

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL

**PROPOSTA DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÕES
FLORESTAIS PARA O BRASIL**

PAULO JOSE PRUDENTE DE FONTES

ORIENTADOR: HUMBERTO ANGELO
TESE DE DOUTORADO EM CIENCIA FLORESTAL
PUBLICAÇÃO: 007/2008

BRASÍLIA/DF: ABRIL 2008

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL

**PROPOSTA DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÕES FLORESTAIS PARA O
BRASIL**

PAULO JOSE PRUDENTE DE FONTES

TESE DE DOUTORADO SUBMETIDA AO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL, DA FACULDADE DE TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR.

APROVADA POR:

Prof. Dr. Humberto Angelo (Departamento de Engenharia Florestal/UnB)
(Orientador)

Prof. Dr. Joaquim Carlos Gonzalez (Departamento de Engenharia Florestal/UnB)
(Examinador Interno)

Prof. Dr. Ivan Tomaselli (Universidade Federal do Paraná/UFPR)
(Examinador Externo)

Prof. Dr. Edwin Pinto De La Sota Silva (Faculdade de Agronomia e Veterinária/UnB)
(Examinador Externo)

Prof. Dr. Joberto Veloso de Freitas (Serviço Florestal Brasileiro)
(Examinador Externo)

Prof. Dr. Álvaro Nogueira de Souza (Departamento de Engenharia Florestal, UNB)
(Examinador Suplente)

Brasília, 04 de Abril de 2008

FICHA CATALOGRÁFICA

FONTES, PAULO JOSE PRUDENTE DE

Proposta de um Sistema de Informações Florestais para o Brasil [Distrito Federal] 2008.

226 p., 210 x 297 mm (EFL/FT/UnB, Doutor, Ciências Florestais, 2008).

Tese de Doutorado – Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia.

Departamento de Engenharia Florestal.

1.Sistema de Informações Florestais

2.Informações Florestais

3.Recursos Florestais Brasileiros

4.Florestas

I. EFL/FT/UnB

II. Título (série)

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

FONTES, P. J. P. **Proposta de um Sistema de Informações Florestais para o Brasil.** Tese de Doutorado em Ciências Florestais, Publicação 007/2008, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2008, 226 p.

CESSÃO DE DIREITOS

AUTOR: Paulo José Prudente de Fontes

TÍTULO: Proposta de um Sistema de Informações Florestais para o Brasil

GRAU: Doutor

ANO: 2008

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta tese de doutorado e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta tese de doutorado pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

Paulo José Prudente de Fontes

SMPW Quadra 22 Conjunto 01 Lote 10 Casa A

71.745-201 Brasília – DF – Brasil

paulo.fontes@ibama.gov.br

“O temor do Senhor é o princípio do saber, mas os loucos desprezam a sabedoria e o ensino. Confia no Senhor de todo o teu coração e não te estribes no teu próprio entendimento. Reconhece-o em todos os teus caminhos e Ele endireitará as tuas veredas. Não sejas sábio aos teus próprios olhos, teme ao Senhor e aparta-te do mal.”

(Provérbios: 1:7 e 3: 5-7)

Meu reconhecimento.

Aos meus pais, José Leal de Fontes e Mirtes Prudente de Fontes, pelo amor e exemplo de vida que muito contribuíram para a minha formação.

A minha esposa, Telma Regina Lima de Fontes, e aos meus filhos Filipe e Marina, pelo amor, carinho e apoio que sempre recebi.

Dedico este trabalho.

AGRADECIMENTOS

O autor manifesta os seus sinceros agradecimentos ao professor Dr. Humberto Ângelo por sua valiosa orientação, pelos ensinamentos, pelo estímulo, pelo apoio, amizade e compreensão durante todo o decorrer do curso e deste trabalho.

Ao Chefe do Laboratório de Produtos Florestais, Dr. Marcus Vinícius da Silva Alves, pela oportunidade concedida para realizar o curso, pela amizade e pela confiança depositada na minha pessoa, bem como ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, pela liberação em tempo parcial para a realização do doutorado.

Aos professores Dr. José Imanã-Encinas, Dr. Edwin Pinto Delasota Silva e Dr. José de Arimatea Silva pelas valiosas contribuições, sugestões e apoio ao trabalho. Ao Prof. Dr. David Duarte Lima e ao estatístico Alexandre Lima pela amizade e ajuda estatística.

Um agradecimento especial ao colega Dr. Cleuber Delano José Lisboa pela amizade, pelo incentivo incondicional, pelas sugestões, discussões e pelo incansável apoio ao longo de todos esses anos.

Ao colega e amigo Mário Pucci pela sua pronta colaboração, assistência na área de informática e pela elaboração da versão on-line do questionário.

Ao grupo de 72 pessoas, chamados de juízes, que responderam ao questionário e opinaram sobre o tema, contribuindo de forma decisiva para os resultados dessa pesquisa.

Aos funcionários, colegas e amigos do Laboratório de Produtos Florestais que colaboraram com o apoio, a compreensão e ajuda para vencer as dificuldades encontradas.

Ao curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da Universidade de Brasília, pela oportunidade e incentivo na consecução do programa de doutorado.

À minha família, meus pais, minhas irmãs, aos amigos, pelo carinho, compreensão, motivação, estímulo e colaboração manifestados durante a realização deste trabalho.

RESUMO

PROPOSTA DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÕES FLORESTAIS PARA O BRASIL

Este trabalho trata de uma proposta para a construção de um Sistema de Informações Florestais para o Brasil – SIFLOR-BR, como uma ferramenta de gestão estratégica para o setor florestal brasileiro. Para a construção do SIFLOR-BR, foram analisados os sistemas de informações florestais de outros países – Finlândia, Canadá, Estados Unidos e Chile, de organizações internacionais – FAO/FRA, ITTO e GFIS, e os sistemas de informações florestais existentes no Brasil, principalmente no âmbito dos governos federal e estaduais. Procurou-se identificar e selecionar módulos temáticos e as informações florestais mais relevantes para ser disponibilizadas pelo sistema. A metodologia utilizada foi baseada no modelo do Desenho Participativo – DP, com um conjunto de 12 módulos temáticos e 56 subtemas principais (tipos de informações florestais relevantes) para serem avaliados por um grupo de pessoas (método de juízes) através de questionário on-line. Foi realizada também uma análise de SWOT para avaliar os pontos fortes, fracos, as ameaças ao SIFLOR-BR e as oportunidades que ele pode proporcionar. Para a análise dos dados foi utilizada a análise estatística univariada e multivariada dos dados pelo método de componentes principais e de agrupamento hierárquico (*clusters*). Com o objetivo de serem disponibilizados prioritariamente pelo SIFLOR-BR, foram selecionados 45 tipos de informações agrupados em 10 módulos temáticos: Cobertura Florestal; Florestas de Produção; Indústria Florestal; Mercado de Produtos Florestais; Tecnologia de Produtos; Biodiversidade Florestal; Economia e Estatística Florestal; Ensino e Pesquisa; Lenha e Resíduos Florestais; e Produtos Não-Madeireiros. O sistema proposto conta com três estruturas principais: institucional, metodológica e operacional. A estrutura institucional é constituída por uma instituição coordenadora, três níveis consultivos e as instituições parceiras, os provedores de informações para o sistema. A estrutura metodológica baseia-se em um sistema inteligente com arquitetura do tipo *Service Oriented Architecture* (SOA) de interoperabilidade e conjunto de serviços (*web services*) com padrões em XML e trabalha com informação e serviços compartilhados. A estrutura operacional considera a arquitetura do sistema, as fontes internas e externas de dados, o mecanismo de gerenciamento de banco de dados e o diretório de informações. Levando-se em consideração a abrangência deste estudo, a vocação florestal do país e a necessidade de disponibilizar informações sistematizadas, confiáveis e atualizadas para a gestão florestal, conclui-se que o SIFLOR-BR é uma ferramenta indispensável para o planejamento e a gestão estratégica dos recursos florestais brasileiros.

Palavras-chave: Sistema de Informações Florestais, Informações Florestais, Florestas, Recursos Florestais Brasileiros

ABSTRACT

A PROPOSAL FOR A FOREST INFORMATION SYSTEM FOR BRAZIL

This work presents a proposal for the construction of a Forest Information System for Brazil – SIFLOR-BR as a tool of strategic management for the Brazilian forest sector. For such, the forest information system of countries like Finland, Canada, The United States and Chile as well as international organizations such as FAO, ITTO and GFIS and the systems of forest information already existing in Brazil was analyzed. In Brazil such information was used regarding both the federal and the state governments. The aim was to identify and select thematic modules and the most relevant forest information that are to be offered by this system. The methodology that was used lies on the Participator Design – PD along with a set of 12 thematic modules and 56 principal sub-themes (relevant kinds of forest information) in order to be evaluated by a group of people (the Judges method) by means of an on-line questionnaire. A SWOT analyzes was made to appraise both the weak and the strong points, the threats to SIFLOR-BR and the opportunities that it may offer. For the rating of the data, statistic analyzes were used with emphasis on the principal components and the hierarchical clusters. Aiming at being used by SIFLOR-BR mostly, 45 sub-themes were selected and grouped in the following thematic modules: Forest Coverage, Forest Production, Industry of Forest Basis, Market of Forest Products, Technology of Products, Forest Biodiversity, Economy and Forest Statistic, Teaching and Research, Non Wood Products, Firewood and Forest Residues. The system proposed will count with three main structures: institutional, methodological and operational. The institutional structure is made of a coordinating institution, three consulting levels and the partnership institutions, which are the providers of information for the system. The methodological structure proposes an intelligent system with the architecture of the type Service Oriented Architecture (SOA) of interoperability and the set of services (web services) with patterns in XML, working with information and shared services. The operational structure considers the architecture of the system, the internal and external sources of data, the mechanical management of the data bank as well as the information directory. Taking into consideration the scope of this study, the forest vocation of the country and the need for the reliable and updated systematized information for the forest management, on conclude that SIFLOR-BR shows it self as an indispensable tool for the planning and for the strategic administration for the Brazilian forest resources.

Key words: Forest Information System, Forest Information, Forest, Brazilian Forest Resources

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	V
RESUMO	VI
ABSTRACT	VII
SUMÁRIO	VIII
LISTA DE TABELAS	XII
LISTA DE FIGURAS	XIII
LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES	XV
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. CONTEXTO	1
1.2. OBJETIVOS DA PESQUISA	3
1.2.1. Objetivo geral	3
1.2.2. Objetivos específicos	3
1.3. ESTRUTURA DO TRABALHO	4
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	5
2.1. GESTÃO DO CONHECIMENTO	5
2.2. GOVERNANÇA E TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO	6
2.2.1. A democracia na sociedade da informação	7
2.2.2. Planejamento estratégico e a Tecnologia da Informação – TI na gestão pública ..	11
2.2.3. Avaliação estratégica organizacional	14
2.2.3.1. Análise de SWOT	15
2.3. SISTEMAS DE INFORMAÇÃO – SI	16
2.3.1. Conceitos	16
2.3.2. Características e componentes dos SI	17
2.3.3. Pesquisas na área de Sistemas de Informação – SI	19
2.3.4. Aspectos metodológicos e gerenciais em SI	20
2.3.5. Áreas temáticas de SI	23
2.3.5.1. Tecnologia	23
2.3.5.2. Desenvolvimento	24
2.3.5.3. Uso	26
2.3.5.4. Gerenciamento	27

2.4. INFORMAÇÃO FLORESTAL GERENCIAL E O PROCESSO DE TOMADA DE DECISÃO	28
2.4.1. Características de um sistema de informações florestais.....	30
2.5. SISTEMAS DE INFORMAÇÕES FLORESTAIS INTERNACIONAIS	32
2.5.1. Sistema de Informações Florestais da Finlândia.....	32
2.5.2. Sistema de Informações Florestais do Canadá.....	36
2.5.2.1. Programa Nacional de Banco de Dados Florestais (<i>National Forestry Database Program - NFDP</i>).....	36
2.5.2.2. Sistema Nacional de Informações Florestais (<i>National Forest Information System - NFIS</i>)	37
2.5.3. Sistema de Informações Florestais dos Estados Unidos.....	42
2.5.3.1. O Sistema de Informações dos Recursos Naturais (NRIS).....	43
2.5.3.2. O Programa de Inventário Florestal e Análise (FIA)	45
2.5.4. Sistema de Informações Florestais do Chile.....	48
2.5.5. Sistema de Informações Florestais de Organizações Internacionais.....	52
2.5.5.1. Sistema de Informações dos Recursos Florestais da FAO (<i>Forest Resources Information System - FORIS</i>)	52
2.5.5.2. Serviço de Informações de Mercado da ITTO (<i>Market Information Service - MIS</i>)	57
2.5.5.3. Global Forest Information Service – GFIS/IUFRO	58
2.5.6. Considerações Finais sobre Sistemas de Informações Florestais Internacionais..	62
2.6. SISTEMAS DE INFORMAÇÕES FLORESTAIS NO BRASIL	67
2.6.1. A vocação florestal do Brasil	67
2.6.2. Breve histórico da informação florestal no Brasil.....	73
2.6.2.1. O Portal de gestão florestal	77
2.6.3. Instituições e organizações geradoras de dados florestais	79
2.6.4. Sistemas de Informações Florestais no âmbito governamental.....	81
2.6.4.1. Sistema de Informações do Setor Florestal do Brasil – SISF	81
2.6.4.2. Sistema Integrado de Monitoramento e Controle dos Recursos e Produtos Florestais – SISPROF.....	89
2.6.4.3. Sistema de Controle Florestal – SISFLORA	95
2.6.4.4. Sistema de Informações Florestais do Estado de São Paulo - SISFLOR	97
2.6.5. Sistemas de informações florestais do setor empresarial.....	101
2.6.5.1. Sistemas de gestão de informações nas empresas florestais - SGI	101
3. MATERIAIS E MÉTODOS	103
3.1. CARACTERIZAÇÃO E PLANEJAMENTO DA PESQUISA	103
3.1.1. Questão de pesquisa	103

3.1.2. Modelo conceitual da pesquisa	104
3.1.2.1. Abrangência da pesquisa	105
3.1.2.2. Definição e seleção dos módulos temáticos e dos principais tipos de informações florestais do SIFLOR-BR	105
3.2. MÉTODO DE JUÍZES	110
3.3. COLETA DE DADOS.....	112
3.3.1. Levantamento do tipo de informações florestais disponibilizadas pelos países e organizações internacionais	112
3.3.2. Entrevistas.....	113
3.3.3. Questionário para os juízes.....	113
3.3.3.1. Pré-teste do questionário.....	114
3.3.3.2. Aplicação do questionário aos juízes	115
3.4. ANÁLISE DOS DADOS	116
3.4.1. Análise univariada	116
3.4.2. Análise multivariada.....	116
3.4.2.1. Análise de Componentes Principais (<i>Principal Component Analysis - PCA</i>).....	116
3.4.2.2. Análise de Agrupamento Hierárquico (<i>Hierarchical Cluster Analysis - HCA</i>).....	117
3.4.3. Análise de SWOT para o SIFLOR-BR	118
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	120
4.1. TIPOS DE INFORMAÇÕES FLORESTAIS DISPONIBILIZADAS PELOS PAÍSES	120
4.2. TIPOS DE INFORMAÇÕES FLORESTAIS SOLICITADAS AO BRASIL POR ORGANISMOS INTERNACIONAIS.....	123
4.3. OS MÓDULOS TEMÁTICOS E OS TIPOS DE INFORMAÇÕES MAIS RELEVANTES PARA O SIFLOR-BR	126
4.3.1. Perfil dos juízes	126
4.3.2. Aspectos gerais da informação florestal e do SIFLOR-BR	128
4.3.3. Os módulos temáticos e as informações relevantes para o SIFLOR-BR	139
4.4. ANÁLISE MULTIVARIADA	143
4.4.1. Análise de componentes principais (<i>PCA</i>).....	143
4.4.2. Análise de agrupamento hierárquico (<i>Hierarchical Cluster Analysis - HCA</i>) ...	145
4.5. ANÁLISE DE SWOT PARA O SIFLOR-BR	149
4.6. AS IMPLICAÇÕES DESTE ESTUDO NA CONSTRUÇÃO DA PROPOSTA DO SIFLOR-BR.....	151
4.6.1. Características gerais do SIFLOR-BR.....	154
4.6.2. Escopo do Sistema.....	155
4.6.3. Estrutura e arranjo institucional do SIFLOR-BR.....	155

4.6.3.1. Instituição coordenadora.....	157
4.6.3.2. Níveis consultivos do SIFLOR-BR.....	157
4.6.3.3. Instituições parceiras do SIFLOR-BR.....	158
4.6.4. Estrutura metodológica do SIFLOR-BR.....	158
4.6.4.1. Módulos temáticos e as informações relevantes.....	160
4.6.4.2. Análise e organização das bases de dados compartilhadas.....	160
4.6.4.3. Disponibilizar os dados (Portal Internet).....	161
4.6.5. Estrutura operacional do SIFLOR-BR.....	162
4.6.5.1. Recursos humanos.....	163
4.6.5.2. Recursos financeiros.....	165
4.6.6. Estratégia de implementação do SIFLOR-BR.....	166
5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	168
5.1. CONCLUSÕES.....	168
5.2. RECOMENDAÇÕES.....	171
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	173
APÊNDICES.....	183
APÊNDICE A - QUADRO DOS SITES PESQUISADOS SOBRE INFORMAÇÕES FLORESTAIS NOS PAÍSES.....	184
APÊNDICE B - ROTEIRO PARA GUIAR A ENTREVISTA.....	185
APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO.....	187
APÊNDICE D - FREQUÊNCIAS ESTATÍSTICAS DAS RESPOSTAS RELACIONADAS AO PERFIL DOS JUÍZES.....	199
APÊNDICE F – RESULTADOS DA ANÁLISE DE CLUSTER.....	204
ANEXO 1 - RESULTADO DO PROGRAMA DE AGLOMERAÇÃO E COMBINAÇÃO DOS <i>CLUSTERS</i>.....	204
ANEXO 2 - AGLOMERAÇÃO E COMBINAÇÃO DOS <i>CLUSTERS</i> - DISTANCIAS 10 E 15.....	206
ANEXO 3 – CÓDIGOS E NOMES DOS 56 TIPOS DE INFORMAÇÕES (VARIÁVEIS PRINCIPAIS).....	207

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 - Componentes do NRIS, principais características e tipos de informações.....	44
Tabela 2.2 - Os principais países detentores de florestas no mundo.....	67
Tabela 2.3 - Categorias das florestas brasileiras por função primária de uso, ano 2005.....	69
Tabela 2.4 - Áreas e estoques existentes estimados das florestas brasileiras, ano 2005.....	70
Tabela 2.5 - Florestas plantadas no Brasil, por espécies e estados, ano 2006.....	71
Tabela 2.6 - Principais tipos de informações disponibilizadas pelo SISF e as principais fontes de informação.....	84
Tabela 3.1 - Os módulos temáticos do SIFLOR-BR e os respectivos trabalhos consultados.....	107
Tabela 3.2 - Módulos temáticos e os principais tipos de informações florestais	108
Tabela 3.3 - Distribuição dos juízes por grupos envolvendo a atividade profissional e a instituição de trabalho.....	111
Tabela 3.4 - Tabela 3.4 - Estrutura básica do questionário e o tipo de variáveis avaliadas	115
Tabela 4.1 - Principais tipos de informações florestais disponibilizadas pelos países	121
Tabela 4.2 - Tipos de informações solicitadas pela FAO e a ITTO	124
Tabela 4.3 - Estatísticas descritivas da avaliação dos juízes sobre características da informação florestal (notas de 1 a 10).	132
Tabela 4.4 - Estatísticas descritivas dos módulos temáticos propostos para o SIFLOR-BR.....	139
Tabela 4.5 - Resultados da ANOVA para o grau de importância dos módulos temáticos .	140
Tabela 4.6 - Os grupos homogêneos, por grau de importância dos módulos temáticos, pelo teste de Duncan	141
Tabela 4.7 - Agrupamento dos módulos temáticos por ordem de importância.....	142
Tabela 4.8 - Tabela 4.8 - Componentes principais da matriz dos módulos temáticos.....	144
Tabela 4.9 - Matriz dos Componentes ^(a)	144
Tabela 4.10 - Módulos temáticos, grupos, código da variável e os principais tipos de informações do SIFLOR-BR.....	147
Tabela 4.11 - Estatísticas descritivas dos Pontos Fortes do SIFLOR-BR.....	149
Tabela 4.12 - Estatísticas descritivas dos Pontos Fracos do SIFLOR-BR.....	149
Tabela 4.13 - Estatísticas descritivas das Oportunidades do SIFLOR-BR	150
Tabela 4.14 - Estatísticas descritivas das Ameaças para o SIFLOR-BR	150
Tabela 4.15 - Estratégia para implementação do SIFLOR-BR	167

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 - Matriz de SWOT	16
Figura 2.2 - Representação dos componentes de um SI	18
Figura 2.3 - Gestão do Conhecimento (GC), Sistemas de Informação (SI), Sistemas de Apoio à Decisão (SAD), Knowledge Discovery in Databases (KDD) e Data Mining (DM)	22
Figura 2.4 - Abordagem tradicional e abordagem cooperativa	25
Figura 2.5 - Fatores condicionantes e detalhamento do conjunto de ações para elaborar um Sistema de Informações Florestais – SIF	31
Figura 2.6 - Provedores de informações para o planejamento florestal estratégico	33
Figura 2.7 - Componentes da infra-estrutura técnica do NFIS	40
Figura 2.8 - Áreas de florestas de produção privada proporcionalmente às áreas totais	46
Figura 2.9 - Modelo de planejamento adotado pelo Serviço Florestal Americano	48
Figura 2.10 - Esquema da institucionalidade das áreas florestal e ambiental no Chile	50
Figura 2.11 - Sistema de informação de inventário e plantações florestais do Chile	52
Figura 2.12 - Processo de produção de informação conforme implementado no FORIS/FAO	53
Figura 2.13 - Modelo de dados generalizado para o FORIS	54
Figura 2.14 - Módulos genéricos e temáticos do FORIS	55
Figura 2.15 - Os tipos de tabelas para especificação de dados nacionais do FRA-2005	56
Figura 2.16 - O conceito básico do Global Forest Information Service – GFIS	61
Figura 2.17 - Tipos de informações disponíveis no portal nacional da gestão florestal	78
Figura 2.18 - Organograma do SISF	83
Figura 2.19 - Os três pilares de sustentação do SISPROF	90
Figura 2.20 - Os módulos do SISPROF	92
Figura 2.21 - Localização das 23 bases do SISPROF na Amazônia Legal	93
Figura 2.22 - Diagrama do Fluxo do Trabalho no SISPROF	94
Figura 2.23 - Esquema dos sistemas FORIS e SISFLOR	97
Figura 2.24 - Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo	99
Figura 2.25 - Estrutura básica da Revista Florestar Estatístico	100
Figura 2.26 - O Sistema de Gestão de Informações – SGI-STCP	102
Figura 3.1 - Matriz de SWOT para o SIFLOR-BR	119
Figura 4.1 - Representatividade dos setores por área de atuação dos juízes	127

Figura 4.2 -	Nível de escolaridade dos juízes.....	127
Figura 4.3 -	Opinião dos juízes sobre formulação de políticas e informações florestais ...	128
Figura 4.4 -	Opinião dos juízes por setores representativos	130
Figura 4.5 -	Características das informações florestais por setores representativos	133
Figura 4.6 -	Entendimento dos juízes sobre SIF, por setores representativos	135
Figura 4.7 -	O SIFLOR-BR como uma ferramenta de gestão florestal	136
Figura 4.8 -	Implementação do SIFLOR-BR	136
Figura 4.9 -	Implementação do SIFLOR-BR, por setores representativos	137
Figura 4.10 -	Nível de abrangência do questionário.....	138
Figura 4.11 -	Representativo das médias de cada módulo temático.....	142
Figura 4.12 -	Dendrograma da análise hierárquica de cluster.....	146
Figura 4.13 -	O fluxo de informação e os módulos temáticos do SIFLOR-BR.....	148
Figura 4.14 -	Análise da Matriz de SWOT do SIFLOR-BR.....	151
Figura 4.15 -	Síntese dos principais componentes do SIFLOR-BR.....	164

LISTA DE SIGLAS E ABREVIACOES

ABIMCI	Associação Brasileira da Indstria de Madeira Processada Mecanicamente
ABIMÓVEL	Associação Brasileira das Indstrias de Mobiliário
ABIPA	Associação Brasileira da Indstria de Painéis
ABPM	Associação Brasileira dos Produtores de Madeira
ABPM	Associação Brasileira dos Preservadores de Madeira
ABRAF	Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas
ABTCP	Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel
ADA	Ato Declaratório Ambiental
AFLORAM	Agência Florestal do Amazonas
AIMEX	Associação Brasileira das Indstrias Exportadoras de Madeira do Estado do Pará
AMS	Associação Mineira de Silvicultura
APA	rea de Proteção Ambiental
APP	rea de Preservação Permanente
ARESB	Associação dos Resinadores do Brasil
ARIE	rea de Relevante Interesse Ecológico
AUTEX	Autorização de Exploração em PMFS
BDS	Banco de Dados do Sistema
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BRACELPA	Associação Brasileira de Celulose e Papel
CCFM	Conselho Canadense de Ministros de Floresta
CC-SEMA	Cadastro de Consumidores de Produtos Florestais do Mato Grosso
CEPEA/ESALQ	Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada da ESALQ
CEPROF-PA	Cadastro de Exploradores e Consumidores de Produtos Florestais do Pará
CEPROF-RO	Cadastro de Exploradores e Consumidores de Produtos Florestais de Rondônia
CFLOP	Comissão de Gestão de Florestas Públicas
CFS	Serviço Florestal Canadense
CGDI	Infra-estrutura Canadense de Dados Geoespaciais
CIFOR	Center for International Forest Research
CIREN	Centro de Informações de Recursos Naturais do Chile
CNPF	Cadastro Nacional de Florestas Públicas
CONAF	Corporação Florestal Nacional do Chile
CONAFLOP	Comissão Nacional de Florestas
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CPF	Collaborative Partnership on Forests
DATAPREV	Empresa de Processamento de Dados da Previdência
DETER	Sistema de Detecção de Desmatamento em Tempo Real
DM	Data Mining

DMCI	Dublin Core Metadata Initiative
DOF	Documento de Origem Florestal
EFI	Instituto Europeu de Florestas
e-gov	Governo Eletrônico
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ENANPAD	Encontros da Associação Nacional de Programas de Pós-Graduação em Administração
ERP	Enterprise Resources Planing
ESALQ/USP	Escola Superior Luis de Queiroz da Universidade de São Paulo
EUROSTAT	Conselho para Estatísticas Européias
FAO	Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação
FAOSTAT	Banco de Dados Estatístico da FAO
FFT	Fundação Floresta Tropical
FIA	Programa de Inventário Florestal e Análise dos EUA
FIEMT	Federação das Indústrias de Mato Grosso
FIEPA	Federação das Indústrias do Pará
FLONA	Florestas Nacionais
FLORESTAR	Fundo Florestal de São Paulo
FMA	Forest Management Association
FORIS	Sistema de Informações de Recursos Florestais da FAO
FRA	Forest Resources Assessment
FSC	Forest Stewardship Council
FUPEF	Fundação de Pesquisas e Estudos Florestais
GAO	General Accounting Office dos EUA
GC	Gestão do Conhecimento
GEO	Global Environmental Outlook
GFIS	Global Forest Information Service
GIS	Global Information System
GPS	Sistema de Posicionamento Global
IAP	Instituto Ambiental do Paraná
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBDF	Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEF-MG	Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais
IEF-RJ	Instituto Estadual de Florestas do Rio de Janeiro
IF	Instituto Florestal de São Paulo
IFN	Inventário Florestal Nacional
IMAFLOA	Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola
IMAZON	Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

INFOR	Instituto Florestal Chileno
INM	Instituto Nacional do Mate
INP	Instituto Nacional do Pinho
INPA	Instituto Nacional de Pesquisa na Amazônia
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPEF	Instituto de Pesquisas e Ensino Florestal
IPT	Instituto Tecnológico de São Paulo
ISO/IEC	International Organization for Standardization / International Electrotechnical Commission
ITTO	International Tropical Timber Organization
IUFRO	International Union of Forest Research Organization
KDD	Knowledge Discovery in Databases
LPF	Laboratório de Produtos Florestais
MAF	Ministério de Agricultura e Florestas da Finlândia
MAPA	Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento
MCT	Ministério de Ciência e Tecnologia
MDA	Ministério do Desenvolvimento Agrário
MDIC	Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
METLA	Instituto Finlandês de Pesquisa Florestal
MGDB	Mecanismo de Gestão da Base de Dados
MIS	Market Information Service
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MPOG	Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão
MRP	Material Resources Planning
NÃO	National Audit Office da Inglaterra
NFDP	National Forestry Database Program do Canadá
NFI	National Forest Inventory
NFIS	National Forest Information System do Canadá
NFP	National Forest Program
NIEM/IPT	Núcleo de Inteligência Econômica e de Mercado do IPT
NRIS	National Resources Information System of USDA-FS
PETI	Programa Estratégico da Tecnologia da Informação
PIB	Produto Interno Bruto
PMFS	Plano de Manejo Florestal Sustentável
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PRODES	Programa de Cálculo do Desflorestamento da Amazônia
RDS	Reserva de Desenvolvimento Sustentável
REBRAPP	Rede Brasileira de Parcelas Permanentes
RESEX	Reserva Extrativista
RFC	Regional Forest Center

RFP	Regional Forest Program
RPPM	Reserva Particular do Patrimônio Natural
RSS	Really Simple Syndication
SAD	Sistema de Apoio à Decisão
SBS	Sociedade Brasileira de Silvicultura
SDS-AM	Secretaria de Desenvolvimento Sustentável do Amazonas
SECEX/MDIC	Secretaria de Comércio Exterior do MDIC
SEMA-PA	Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Pará
SERPRO	Serviço de Processamento de Dados
SFB	Serviço Florestal Brasileiro
SI	Sistema de Informação
SICAFI	Sistema de Controle e Fiscalização do IBAMA
SIF	Sociedade de Investigação Florestal
SIFLOR-BR	Sistema de Informações Florestais para o Brasil
SIG	Sistema de Gestão de Informações
SINIMA	Sistema Nacional de Informações sobre o Meio Ambiente
SISCOM	Sistema de Controle e Monitoramento do IBAMA
SISF	Sistema de Informação do Setor Florestal do Brasil (IBDF)
SISFLOR	Sistema de Informações Florestais do Estado de São Paulo
SISFLORA	Sistema de Controle Florestal
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SISPROF	Sistema Integrado de Monitoramento e Controle dos Recursos e Produtos Florestais
SIVAM	Sistema de Vigilância da Amazônia
SOF	Selo de Origem Florestal
STM	Sustainable Forest Management
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats
TI	Tecnologia da Informação
URL	Uniform Resource Locator
USDA	Departamento de Agricultura dos Estados Unidos
USDA-FS	Serviço Florestal Americano
WWW	World Wide Web
XML	Extensive Markup Language
XSLT	Extensive Subject Language Transformation
ZEE	Zoneamento Ecológico Econômico

1. INTRODUÇÃO

1.1. CONTEXTO

Este trabalho tem por objetivo propor a construção de um Sistema de Informações Florestais para o Brasil, o SIFLOR-BR como uma ferramenta relevante e indispensável para o planejamento e a gestão dos recursos florestais brasileiros. A importância do Brasil no contexto mundial de florestas não pode ser ignorada: 56,12% de todo o território nacional, ou seja, 477,7 milhões de hectares, são cobertos por florestas nativas e plantadas. É a segunda maior área florestal do planeta, superada apenas pela Rússia, com 808,8 milhões de hectares com florestas. As florestas mundiais cobrem cerca de 30% de toda a superfície terrestre, correspondendo a quase 4,0 bilhões de hectares (FAO, 2007).

As florestas naturais brasileiras abrigam também a maior biodiversidade do planeta e protegem a quinta parte de água doce disponível na Terra (MMA, 2005). Apesar da importância desse extenso patrimônio florestal e da relevância do setor para a economia do país, existe ainda uma carência de ferramentas e instrumentos que ajudem a planejar e realizar uma gestão florestal de forma eficaz. Essa deficiência afeta também o processo de análise e avaliação desse potencial e, conseqüentemente, a decisão dos gestores públicos e privados quanto à utilização, de forma sustentável, dos recursos florestais brasileiros.

A tentativa de propor um sistema de informações na área florestal remonta à década de 70, com o trabalho de Beattie e Nascimento (1979). Posteriormente, Brena (1995), Siqueira (1999) e Graça, Mendes e Wiecheteck (2002) também abordaram essa questão. De todos eles emana o consenso da necessidade de implementar um sistema de informações florestais para o país, em razão da importância ambiental, econômica e social que os recursos florestais têm para os diversos segmentos estratégicos da economia brasileira.

Entre os setores diretamente relacionados aos recursos florestais, estão os de celulose e papel, siderurgia a carvão vegetal, construção civil, painéis de madeira, móveis de madeira, e energia de biomassa. Também têm relevância os setores produtivos de fármacos, cosméticos, resinas, alimentos e óleos.

Em valores numéricos, a produção primária florestal do país, em 2006, somou R\$ 10,9 bilhões. Deste total, R\$ 7,2 bilhões (66,0%) foram provenientes das florestas plantadas e R\$ 3,7 bilhões (34,0%) das florestas nativas – produção madeireira e não madeireira (IBGE,

2006). A produção industrial nacional, em 2005, incluindo-se a produção de papel e celulose, madeira industrializada em todos os processos, móveis, siderurgia a carvão vegetal e também os produtos não-madeireiros, foi da ordem de US\$ 28 bilhões, o que corresponde a 3,5% do PIB nacional. A estimativa é que o setor emprega, direta e indiretamente, cerca de 6,5 milhões de pessoas em todos os segmentos (SBS, 2006).

Na área de exportações, o peso dos recursos florestais também é relevante. Traçando um paralelo com o agronegócio, que exportou US\$ 49,4 bilhões em 2006 – valor equivalente a 36,4% de tudo o que o Brasil exportou no mesmo período (US\$ 137,6 bilhões), os dados das exportações, de 2006, indicam que o grupo de produtos florestais (borracha natural, celulose, madeira e papel) contribuiu com US\$ 7,8 bilhões (15,9% do total do agronegócio). Esse valor foi superado apenas pelo complexo soja, com US\$ 9,3 bilhões (18,8%) e participaram com 5,7% do total das exportações nacionais (MAPA, 2007).

Mesmo com a relevância da sua participação em vários segmentos econômicos, a vocação florestal brasileira não conquistou uma posição de destaque no modelo de desenvolvimento econômico do país. Isso pode ser constatado, entre outros fatores, pela falta de políticas públicas que visem ao desenvolvimento sustentável. O exemplo de maior impacto é a Região Amazônica, onde se observa a perda de áreas florestais devido à utilização de sistemas de produção não-sustentáveis e de desmatamentos para uso alternativo do solo. Esse processo leva ao desperdício do recurso florestal e à degradação de extensas áreas.

Recentemente, o governo federal aprovou a Lei nº. 11.284, de 02/03/2006, que trata da gestão de florestas públicas para a produção sustentável e cria o Serviço Florestal Brasileiro. No entanto, para que se consiga uma implantação adequada do serviço, há necessidade de que ele seja alimentado com informações básicas e estratégicas para o planejamento, a coordenação e a execução da gestão de florestas públicas.

Um problema recorrente no país com relação às políticas públicas e às normas para regulação do setor florestal é o fato delas serem formuladas, de modo geral, com base em informações insuficientes, às vezes não confiáveis e nem sempre atualizadas. Um setor importante para o país, mas que não dispõe de informações consistentes também não conseguirá, de maneira eficaz, planejar, avaliar cenários ou tendências, bem como fazer correções de rumo em suas políticas e decisões estratégicas.

Além de subsídio no planejamento, na coordenação e execução da gestão de florestas públicas, as ferramentas estratégicas de gestão florestal contribuem para que o setor público atue como agente de desenvolvimento do setor florestal e não somente como executor de políticas de ações de comando e controle. É nesse contexto que o SIFLOR-BR tem o seu papel. O sistema tem como finalidade coletar, organizar, tratar e disponibilizar informações relevantes sobre os recursos e as atividades florestais do país.

O SIFLOR-BR também disponibilizará dados confiáveis e informações sistematizadas e atualizadas para possibilitar um conhecimento contínuo das realidades florestais, fator imprescindível para se formular políticas estratégicas, elaborar um planejamento adequado, embasar decisões relativas à utilização racional dos recursos renováveis, avaliar cenários e tendências, corrigir rumos, bem como priorizar a conservação dos recursos. Outro fator positivo com a implementação do SIFLOR-BR será a maior transparência de todo o processo de gestão das florestas públicas, o que viabilizará o seu acompanhamento pela sociedade brasileira.

Como ficou demonstrado, o SIFLOR-BR englobará informações relacionadas às áreas recursos florestais, indústria de base florestal, mercado de produtos madeireiros e não madeireiros, além de aspectos socioeconômicos e de conhecimento técnico e científico florestal. Também disponibilizará dados sobre serviços ambientais e sociais prestados pela floresta, atendendo a normas e demandas de uma economia globalizada e estruturada no desenvolvimento sustentável, ou seja, crescimento econômico, distribuição dos benefícios dele oriundos e manutenção do equilíbrio ambiental.

1.2. OBJETIVOS DA PESQUISA

1.2.1. Objetivo geral

Propor a construção de um Sistema de Informações Florestais para o Brasil – SIFLOR-BR, que servirá como ferramenta estratégica para a gestão florestal brasileira.

1.2.2. Objetivos específicos

Especificamente, busca-se:

- Caracterizar os tipos de informações florestais relevantes (temas e subtemas) que devem ser disponibilizados pelo SIFLOR-BR para os gestores (públicos e privados), investidores, analistas, pesquisadores, técnicos e para a sociedade em geral;
- Caracterizar os sistemas e os tipos de informações florestais disponibilizadas por quatro países com tradição no setor florestal: Finlândia, Canadá, Estados Unidos e Chile;
- Relacionar os principais tipos de informações florestais solicitadas pelas organizações internacionais FAO e ITTO, aos seus países membros;
- Analisar pontos fortes e pontos fracos do SIFLOR-BR, bem como as oportunidades e ameaças para sua implementação; e
- Propor uma estrutura básica para o SIFLOR-BR.

1.3. ESTRUTURA DO TRABALHO

Esta tese está estruturada em cinco capítulos: o primeiro – INTRODUÇÃO ressalta a importância do tema e a natureza do problema estudado, bem como estabelece os objetivos da pesquisa. O segundo capítulo refere-se à FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA do trabalho, com uma revisão da literatura sobre o tema e a caracterização dos sistemas de informações florestais internacionais e nacionais. O terceiro capítulo descreve a METODOLOGIA utilizada para a realização desta pesquisa que subsidiou o trabalho. O quarto capítulo apresenta os RESULTADOS E DISCUSSÕES sobre a experiência internacional em sistemas de informações florestais, a avaliação dos tipos de informações florestais relevantes (módulos temáticos e subtemas) pelo método de juízes, pela análise de métodos estatísticos e uma análise de SWOT para a implementação do SIFLOR-BR. Este capítulo apresenta também, a proposta de construção do Sistema de Informações Florestais para o Brasil – SIFLOR-BR, descrevendo o escopo do sistema, as estruturas institucional, metodológica e operacional, bem como a estratégia de implementação do sistema. O quinto capítulo apresenta as CONCLUSÕES do trabalho e as RECOMENDAÇÕES para pesquisas futuras. As REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS e os APÊNDICES finalizam o trabalho.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. GESTÃO DO CONHECIMENTO

Apesar da sua aparente modernidade, a discussão sobre o conhecimento é milenar e a literatura apresenta diversas definições sobre a gestão do conhecimento. Entretanto, pode-se perceber, atualmente, duas correntes distintas: a do comportamento e a do suporte tecnológico. De acordo com Soares Junior e Quintella (2005), a corrente do comportamento encontra maior sustentação no racionalismo de Platão e em autores mais contemporâneos como Liebowitz e Beckman (1998) e Beckman (1999), que definem a gestão do conhecimento como um conjunto de processos para identificar o conhecimento que está presente nas pessoas e proporcionar condições adequadas para a sua transferência, utilização e criação.

Por outro lado, a corrente do suporte tecnológico encontra maior respaldo no empirismo de Aristóteles e, atualmente, nos autores identificados com a área de tecnologia da informação como Davenport e Prusak (1998), que enfocam mais os conceitos de armazenamento, reaproveitamento e descoberta do conhecimento em detrimento de uma abordagem mais comportamental relacionada ao elemento humano. Esses autores afirmam que a gestão do conhecimento deve ter como objetivos: criar um repositório de conhecimento (externo e interno) estruturado; melhorar o acesso ao conhecimento; desenvolver um ambiente e uma cultura organizacional; e tratar o conhecimento como um recurso mensurável.

Para Nonaka e Takeuchi (1997), o conhecimento humano pode ser classificado em dois tipos: a) o conhecimento explícito, expresso na linguagem formal, inclusive em afirmações gramaticais e expressões matemáticas, entre outras; e b) o conhecimento tácito (subentendido, implícito, oculto), mais difícil de ser expresso na linguagem formal. Bell (1977) define conhecimento como um conjunto de formulações organizadas de fatos e idéias, apresentando uma opinião refletida ou algum resultado experimental, transmitidos a outras pessoas através de algum meio de comunicação e sob uma forma sistemática. O autor acrescenta ainda que conhecimento é tudo o que chega a ser objetivamente conhecido, uma propriedade intelectual, associada a um nome ou grupo de nomes e garantida por alguma forma de reconhecimento social, por exemplo, uma publicação.

De acordo com Akutsu (2002), deve-se distinguir informação de conhecimento. O entendimento do conceito de informação é fundamental para a discussão da teoria da chamada

sociedade da informação. Malin (1998) define informação como uma maneira específica de formatar conhecimento, destacando a origem da palavra - do latim *informatio*, ou ação de formar. Para a autora, esse formato é dominante apenas no contexto histórico onde o conhecimento pode ser decifrado por um emissor e um receptor qualquer, sem relações pessoais. Corroborando com essa definição, Mandel et al (1997) argumentam que a informação apesar de se apresentar de várias formas, em geral, é constituída por duas partes: uma forma de representação, os dados; e a outra, um mecanismo de interpretação que transforme os dados em informação, e vice-versa. Castells (2000), também concorda com o caráter dual da informação, ou seja, informações são dados que foram organizados e que podem ser comunicados do emissor para o receptor.

Nesse contexto, a gestão do conhecimento trata do acesso à informação armazenada em textos, impressos, arquivos, etc., sendo feita de forma muito mais eficiente, combinando grandes quantidades de dados armazenados em discos magnéticos, mídias, planilhas eletrônicas, chips, etc., com alta velocidade de acesso a essas informações. As novas Tecnologias da Informação – TI permitem que os dados estocados sejam transmitidos a uma velocidade compatível com o volume de dados disponíveis atualmente gerando assim, mais conhecimento.

Considerando o vasto campo da gestão do conhecimento, este trabalho de pesquisa pode ser inserido na linha de pensamento da corrente do suporte tecnológico. Para tanto, considera-se também autores como O'donnell, Grayson Jr. e Essaides (2000), que dividem a aplicação das ferramentas de tecnologia na gestão do conhecimento em duas subclasses: a da transmissão e troca de conhecimento; e a da análise de dados e suporte ao desempenho. A exploração e análise de dados, bem como o suporte à decisão são tratados por esses autores como “o território inexplorado da gestão do conhecimento”.

2.2. GOVERNANÇA E TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

As concepções teóricas de governança pública e política são multifacetadas e os conceitos tradicionais estão passando por mudanças substanciais baseadas no princípio da autoridade estatal para abordagens de governança (Hirst, 2000; Rhodes, 2000). De acordo com Cunha (2000), a governança pode ser traduzida como a capacidade financeira e administrativa de implementar políticas públicas que objetivem tornar o Estado menor e mais forte, pela delimitação da sua área de atuação, com distinção entre um núcleo estratégico e as unidades

descentralizadas, bem como pelo estabelecimento de uma elite política capaz de tomar as decisões necessárias, com uma burocracia adequada. Novas tendências de gestão compartilhada e interinstitucional que envolvem os setores públicos, produtivo e o terceiro setor estão sendo contempladas (Frey, 2002). Exemplos conhecidos são os processos de criação de redes e das parcerias público-privadas cada vez mais comuns e essenciais para a governança, como menciona Stoker (2000).

2.2.1. A democracia na sociedade da informação

Um outro aspecto importante relacionado à governança pública e o uso da TI abordado por Akutsu (2002), em seu trabalho sobre o uso da Rede Mundial de Computadores – Internet, como um dos instrumentos básicos da nova Sociedade da Informação¹. Segundo o autor, os recursos da Internet têm sido utilizados pelos gestores públicos para incremento da “accountability”² e para a construção de uma sociedade mais democrática, considerando o Patrimonialismo³ e a Democracia Delegativa⁴ vigentes na sociedade brasileira.

Bellamy e Taylor (1998), consideram que a troca de informações entre governos e cidadãos pode assumir duas formas: uma seria aquela defendida, na literatura, pelos autores chamados de “otimistas” ou “utópicos”, que pregam uma nova Sociedade da Informação, onde as novas tecnologias promoverão a harmonia no sistema político e uma maior conscientização política dos cidadãos, em função de maior acesso à informação e ao rompimento das estruturas vigentes que monopolizam essas informações. A outra forma seria a dos autores chamados

¹ De acordo com Bell (1977), é a sociedade que sucederá à Sociedade Industrial, onde o “conhecimento teórico” decorrente da produção, do processamento e da transmissão de informações é a chave principal desse modo de organização social, tanto do ponto de vista da produção de valor como de crescimento econômico. A informação, desempenha papel central no modelo teórico dessa nova sociedade, sendo o elemento determinante das estruturas sociais, econômicas e políticas. O termo “Sociedade da Informação” foi adotado pelo Governo Federal para designar seu “Programa Sociedade da Informação – SocInfo” (Takahashi, 2000).

² A “accountability” representa a responsabilidade objetiva de uma pessoa ou organização responder perante outras pessoas ou organizações (Campos, 1990). Envolve portanto, duas partes: a primeira, que delega responsabilidade para que a segunda, proceda à gestão dos recursos e tenha a obrigação de prestar contas da sua gestão, demonstrando o bom uso desses recursos (Akutsu, 2002).

³ É definido pela inexistência de limites claros entre o público e o privado, e o uso do Estado pelo governante, para se apropriar de oportunidades e bens, em seu próprio proveito e benefício (Akutsu, 2002),

⁴ É um modelo de democracia que ainda não atingiu um estágio de maturidade e de consolidação institucional como as democracias típicas de países com tradição democrática mais duradoura. Países estes com a sucessão de governos eleitos, nos últimos séculos, sem a interrupção de governos autoritários (O’donnell, 1991).

“pessimistas” ou “antiutópicos”⁵, que defendem a idéia de que os governos utilizarão a TI para aumentar o seu controle sobre a sociedade.

Não obstante as diferenças entre esses dois grupos, eles não negam as profundas transformações provocadas pelas novas TI e comunicação na sociedade. As divergências residem na direção que essas mudanças podem tomar. Segundo Akutsu (2002), a Internet, ao permitir o acesso a informações disponibilizadas pelos órgãos públicos, pode se tornar em um dos instrumentos mais eficazes para a construção de uma democracia mais efetiva. Pode-se dizer também que essas transformações ainda estão em curso, devido ao contínuo desenvolvimento da TI e aos diversos impactos que serão causados nas sociedades e governos futuros.

Para Akutsu (2002), um dos pressupostos da teoria da Sociedade de Informação é que o advento das novas TI, ao possibilitar acesso de informações a um maior número de pessoas, com rapidez e menor custo, aumentaria não somente a oferta de bens disponíveis para o mercado, pela melhoria do gerenciamento dos bens de produção, como também diminuiria os conflitos sociais ao permitir aos cidadãos conhecer a gestão dos administradores públicos, acompanhar as administrações, avaliar e escolher melhor seus governantes. Ainda de acordo com o autor, os teóricos dessa nova ordem social entendem que ela gera mudanças fundamentais na sociedade e que as variáveis básicas da sociedade industrial - capital e trabalho serão substituídas por novas variáveis: informação e conhecimento.

Por outro lado, apesar de toda a argumentação e o ceticismo dos autores chamados “antiutópicos”, não se pode negar o grande potencial democrático da Internet e das novas tecnologias de comunicação, que permitem aos diversos segmentos da sociedade trocar informações entre si e se organizarem em redes, sem barreiras ou limites geográficos para discutir e decidir sobre assuntos comuns. Para Jambeiro (1998), a revolução da informação poderá modificar de forma permanente a educação, o trabalho, o governo, os serviços públicos, o lazer e as formas de organização da sociedade. A humanidade caminha para a era da socialização da informação, multidisciplinaridade, velocidade, precisão e pontualidade da informação, bem como a democratização do seu acesso.

⁵ O termo “antiutópico” é utilizado para designar o oposto do termo “utópico”. Bobbio et al (1995, citados por Akutsu, 2002), utilizam o termo “distopia” com a mesma conotação.

De acordo com Bellamy e Taylor (1998), o uso governamental das TI⁶ pode ser classificado em três categorias: a primeira categoria corresponde ao uso comercial das informações; a segunda à automação dos serviços públicos; e a terceira promove a democracia eletrônica. Nessa terceira categoria, também chamada de governo eletrônico ou e-governo, a agência de fiscalização do Reino Unido – NAO, publicou, em 1999, o relatório *Government on the Web*, com os seguintes objetivos: estabelecer referências para monitorar o progresso do governo na *Web*; estabelecer padrões gerais de uso da *Web* pelo governo; verificar como os órgãos orientados aos cidadãos podem utilizar a Internet; e comparar os progressos do Reino Unido com o de outros países (NAO, 1999).

Em 2001, o Reino Unido publicou um outro relatório *e-Government: Benchmarking Electronic Service Delivery* objetivando comparar os desenvolvimentos na área de governo eletrônico nos países: Alemanha, Austrália, Canadá, China, Espanha, EUA, Finlândia, França, Holanda, Hong Kong, Reino Unido, Irlanda, Itália, Japão e Suécia (UK, 2001). Segundo Akutsu (2002), esse relatório aponta que a maioria dos governos reconhece a importância dos portais governamentais, na Internet, para prestação de serviços e destaca como principais pontos fortes: permite aos governos agrupar serviços e organizá-los de forma conveniente e lógica para os usuários; com esse tipo de acesso os cidadãos e empresários não precisam entender de que forma o governo está organizado, referente ao serviço de que necessita; e simplifica as interações de cidadãos e empresários com o governo.

No caso do Brasil, é necessário analisar algumas características estruturais da nossa cultura política por serem fundamentais na determinação do uso que o governo e a sociedade farão das novas TI, e que podem dificultar a utilização da Internet para o fortalecimento da democracia especialmente no que se refere: à cultura patrimonialista ainda arraigada em nosso país, à histórica ausência de *accountability* e a sua relação com o regime de democracia delegativa (Akutsu, 2002).

De acordo com Campos (1990), a ausência de uma palavra em português para traduzir o termo *accountability* é reveladora, pois falta aos brasileiros não apenas a palavra, mas o próprio conceito, talvez seja essa a razão de não dispormos da palavra em nosso vocabulário. A referida autora define *accountability* como: um conceito oposto a – mas não necessariamente incompatível com – responsabilidade subjetiva. Enquanto a responsabilidade

⁶ O uso das novas Tecnologias de Informação – TI pelos governos é também denominada como “governo eletrônico”, tanto em artigos jornalísticos como em trabalhos acadêmicos (AKUTSU, 2002).

subjetiva vem de dentro da pessoa, a *accountability*, sendo uma responsabilidade objetiva, acarreta a responsabilidade de uma pessoa ou organização perante uma outra pessoa, fora de si mesma, por alguma coisa ou por algum desempenho.

Enfatizando o caráter de responsabilidade objetiva Santos (2000) utiliza o termo *accountability* como responsabilização dos agentes públicos, dirigentes e servidores públicos pelo resultado de sua gestão perante os atores sociais e políticos aos quais prestam contas. Dessa forma, o conceito de *accountability* envolve, na verdade, duas partes, a primeira delega responsabilidade para que a segunda proceda à gestão dos recursos e, ao mesmo tempo, gera a obrigação daquele que administra os recursos de prestar contas da sua gestão. Quando os recursos a serem geridos são públicos, a parte que delega é a sociedade, via Poder Legislativo, e a parte delegada é o governo ou Poder Executivo, a quem cabe a responsabilidade final pela gestão dos recursos (Akutsu, 2002).

Ainda segundo Campos (1990), os padrões da *accountability* governamental não são garantidos pelo mero cumprimento de controles burocráticos. É preciso demonstrar que a gestão foi realizada com economia de recursos públicos, eficiência e honestidade, bem com apresentar padrões de desempenho nos seguintes aspectos: qualidade dos serviços prestados, justiça na distribuição dos custos econômicos, sociais e políticos dos serviços realizados, bem como justiça na distribuição de benefícios e no grau de adequação dos resultados dos programas às necessidades do cidadão. O controle da administração pela sociedade é característica das democracias mais avançadas, ou seja, quanto mais avançado o estágio democrático, maior o interesse pela *accountability*.

Na perspectiva de buscar uma melhoria no exercício da *accountability* governamental, em uma democracia política, pode-se apontar, entre as diversas sugestões apresentadas por O'donnell (1998), a que demonstra a necessidade de informação adequada e confiável, pela co-relação com o escopo deste trabalho de pesquisa, se ter “informação adequada é essencial. Uma mídia razoavelmente independente, assim como várias instituições de pesquisa e disseminação, deve ter um papel importante, o que não substitui completamente a existência de agências que possam ser apoiadas publicamente, mas com independência do governo, responsáveis pela coleta, organização e disponibilização de dados em um vasto leque de indicadores – inclusive, mas não exclusivamente econômicos. Quais são os indicadores, metodologia da coleta, periodicidade e os meios pelos quais são difundidos, devem ser decididos por uma autoridade pluralista, e não puramente governamental”.

2.2.2. Planejamento estratégico e a Tecnologia da Informação – TI na gestão pública

No contexto da gestão pública, Soares Junior e Quintella (2005) afirmam que desde o final do século passado a TI deixou de ter papel restrito de suporte administrativo, passando a participar em aplicações estratégicas de tomada de decisão, auxiliando na implementação e avaliação de políticas governamentais. Henderson e Venkatraman (1993) em trabalho sobre alinhamento estratégico do negócio da organização e a TI, afirmam que é necessário, cada vez mais, maximizar as chances de sucesso da utilização de Sistemas de Informação – SI.

Segundo Rezende (2004), os governantes e gestores públicos têm enfrentado nos dias atuais mudanças substanciais nas formas de conduzir a governança pública e política dos serviços públicos. Basicamente porque essa governança requer ações práticas, dinâmicas e inteligentes nas decisões e nas atividades dos gestores, onde as informações oportunas e os conhecimentos personalizados são fundamentais ao planejamento operacional e estratégico. De acordo com Albertin (1996), para estudar uma organização e sua utilização de TI, pode-se utilizar os estágios de crescimento de processamento de dados propostos por Nolan⁷. Outras referências para compreender a TI em uma organização incluem “a Era do Computador e a Era da Informação”, de Synnott⁸.

A computadorização, segundo Kling (1987), é uma intervenção social e técnica complexa. Para Hirschheim (1986), nosso entendimento coletivo dos impactos sociais de TI é altamente deficiente. Portanto, é importante e necessário estudar e compreender os papéis dos atores em todo o contexto organizacional visando aumentar as chances de sucesso na implementação de um Sistema de Informações – SI (Albertin, 1996).

Ainda concordando com Albertin (1996), a implementação de um SI significa uma mudança, muitas vezes profunda, na organização, que deve ser planejada e preparada para garantir o seu sucesso. Para o autor, essa implementação deve estar de acordo com a estratégia de uso da organização, que, por sua vez, deve ser coerente com a sua estratégia de negócio. Esse

⁷ Os estágios propostos são: iniciação, contágio, controle, integração, administração de dados e maturidade, enfatizando os aspectos referentes à assimilação da TI pelos usuários e sua participação em seus processos (Nolan, 1979).

⁸ Na Era do Computador o foco na produtividade e controle; a competência principal na técnica; o investimento, conservador; e o principal componente, o computador. Na Era da Informação o foco na vantagem competitiva; as competências principais são: negócio, aspectos gerenciais e estratégias de TI; o investimento agressivo; e o principal componente, a informação e sua comunicação (Synnott, 1987).

alinhamento é que deve garantir a alocação de recursos para os projetos de TI e dar as diretrizes para o seu planejamento e suas prioridades.

O alinhamento entre o planejamento estratégico e o planejamento estratégico da tecnologia da informação – PETI promove o ajuste ou mesmo a adequação estratégica das tecnologias disponíveis de toda a organização de serviços públicos, como uma ferramenta de gestão organizacional contemplada pelos conceitos de qualidade, produtividade, efetividade, modernidade, rentabilidade e inteligência organizacional (Henderson e Venkatraman, 1993; Boar, 1993).

Estudo realizado por Rezende (2004), envolvendo 18 grandes organizações de serviços públicos no Brasil, de todas as regiões nacionais e de diferentes setores (agropecuário, bancário, elétrico, saneamento básico, aeroportuário, combustíveis e serviços postais) mostra que a estruturação das informações oportunas e o compartilhamento dos conhecimentos personalizados não acontecem facilmente e exigem planejamentos, estratégias, ações e decisões de curto, médio e longo prazo.

Ainda segundo o autor, o maior desafio dos gestores públicos é fazer com que a TI desempenhe seu relevante papel estratégico nas organizações de serviços públicos, agregando valores aos seus serviços e auxiliando a promoção da inteligência organizacional pública. Dessa maneira, a administração das informações e a sua transformação em conhecimento explícito e compartilhado, para que possam ser utilizados por gestores, gerentes, pesquisadores e técnicos das organizações públicas e privadas, torna-se o principal objetivo da TI no âmbito de uma organização.

A difusão das tecnologias digitais e a necessidade crescente de maior transparência nas ações do gestor público vêm culminando em uma maior disponibilização de informações por parte dos governos federal, estadual e local ao cidadão em geral. Segundo Soares Júnior e Quintella (2005), dentre os movimentos recentes da TI na esfera pública, está o desenvolvimento de sistemas que permitem análises e tomada de decisões a partir de bases de dados disponibilizadas na internet. Para Rezende (2004), a aplicação dos recursos da TI na governança pública e política pode ser entendida como “e-governança” ou “e-gov”.

Segundo Laudon e Laudon (1996), pode-se conceituar a TI como recursos tecnológicos e computacionais para a geração e uso da informação, fundamentada nos componentes: hardware com seus dispositivos e periféricos; software e seus recursos; sistemas de

telecomunicações; e gestão da informação. Portanto, o uso da TI e de seus recursos de hardware, software, gestão de dados e informações, sistemas de telecomunicação, bem como sistemas de informação estratégicos, gerenciais e operacionais, podem contribuir significativamente e serem utilizados como ferramentas para impulsionar o desenvolvimento das organizações públicas.

Não resta dúvida de que a TI tornou-se indispensável à vida das pessoas, organizações e da sociedade em geral. Por outro lado, é comum depararmos com as vantagens e desvantagens da TI, porém é raro encontrarmos uma avaliação crítica de projetos de TI, principalmente no âmbito governamental. Embora não existam estatísticas sobre os gastos do governo brasileiro em TI, é provável que o Brasil seja um dos que mais investem em TI, entre os países em desenvolvimento. De acordo com Rodrigues Filho e Gomes (2004), os gastos do governo federal com TI nos exercícios de 2000, 2001 e 2002 foram da ordem de R\$ 2,5 bilhões, R\$ 2,4 bilhões e R\$ 2,3 bilhões, respectivamente.

Em 2000, cerca de 30% de todos os recursos da União, para aplicação em TI, foram destinados para o Ministério da Defesa, responsável, naquele ano, pelo maior investimento em TI no país, a implantação do Sistema de Vigilância da Amazônia – Projeto SIVAM, considerado uma rede de coleta e processamento de informações. É um projeto estratégico para o país e de interesse do governo federal e representa uma ferramenta importantíssima para a solução dos problemas da Amazônia brasileira (Rodrigues Filho e Gomes, 2004).

De acordo com o discurso oficial (SIVAM, 2002), a proposta do SIVAM é de exercer efetivo controle sobre a região, não apenas do seu espaço aéreo, mas também, do uso dos recursos hídricos, da ocorrência de desmatamentos e queimadas, da biodiversidade, das fronteiras terrestres e no suporte à repressão ao contrabando e ao narcotráfico. Portanto, a abrangência do projeto não apenas valida os custos/benefícios como reflete também a preocupação do governo em propiciar o desenvolvimento sustentável e a segurança da Amazônia.

Entretanto, apesar dos expressivos investimentos, pouco se sabe sobre como os recursos são alocados e qual é a política para esse propósito. A avaliação dos grandes projetos de TI no Brasil, em especial na área de governo é uma necessidade aparente considerando os volumes de recursos já alocados para esses projetos e sistemas.

2.2.3. Avaliação estratégica organizacional

As mudanças e transformações que vêm ocorrendo no mundo corporativo e globalizado têm sido caracterizadas por um comportamento dinâmico, inovador e competitivo. Nesse ambiente, é fundamental avaliar o planejamento estratégico organizacional, analisando o comportamento da organização diante das forças competitivas de mercado, identificando os aspectos inerentes às características internas organizacionais e ao ambiente externo, visando à adoção de estratégias que busquem otimizar recursos e produzir resultados integrados de forma sinérgica com as decisões e as ações organizacionais. Naturalmente, ocorrem fatores internos e externos que surgem como resultado da dinâmica competitiva causada pelas circunstâncias de mercado. O planejamento estratégico é um valioso modelo para a auto-avaliação da administração (Kotler, 2001).

Segundo Certo e Peter (1993), o gerenciamento estratégico é um processo para assegurar que uma organização possua e se beneficie do uso de uma estratégia organizacional adequada, ou seja, aquela que melhor atende as necessidades da organização em um determinado momento. Porter (1986) ressalta que a essência de uma estratégia competitiva é relacionar uma companhia com seu meio ambiente, abrangendo tanto forças sociais como econômicas. Já Ahlstrand (2000) afirma que as peculiaridades de cada uma dessas forças podem explicar por que as empresas adotam uma determinada estratégia.

No que concerne ao estabelecimento de uma direção organizacional, Certo e Peter (1993) declaram que o ato mais comum é determinar uma missão organizacional. A missão é a finalidade para a qual uma organização existe. Em geral, reflete informações como os tipos de produtos ou serviços que ela produz, seus possíveis clientes e os valores importantes que ela sustenta. Chiavenato (2000) defende que em função da missão organizacional são estabelecidos os objetivos empresariais, pretensões ou propósitos da empresa, os quais, tomados em conjunto, definem sua própria razão de ser ou de existir.

A literatura específica (Porter, 1986; Boar, 1993; Henderson e Venkatram, 1993; Kearns e Lederer, 1997; Mintzberg e Quinn, 2001; Rezende e Abreu, 2001; Vasconcelos Filho e Pagnoncelli, 2001) demonstra que o planejamento estratégico é um processo dinâmico e interativo visando à determinação de objetivos, políticas e estratégias atuais e futuras, das funções e dos procedimentos das organizações de serviços públicos. O planejamento estratégico é elaborado, em geral, por meio de técnicas administrativas de análise de ambiente

(interno e externo), das ameaças e oportunidades e dos seus pontos fortes e fracos, que possibilitam aos gestores estabelecerem um rumo para suas organizações. A avaliação da postura estratégica organizacional é um processo bastante discutido por diversos autores.

Azevedo e Costa (2001) apresentam em seu trabalho uma visão global sobre os vários métodos de identificação e análise estratégicos organizacionais encontrados na literatura, estabelecendo também uma comparação entre essas técnicas. Dentre as técnicas de análise ambiental apresentadas pelos referidos autores podemos citar: Análise de SWOT (Montana e Charnov, 1998); Estrutura de Estratégias de Andrews (Ghemawat, 2000); Ciclo de Vida do Produto (Bethlem, 1999); Matriz BCG de Crescimento (Bethlem, 1999; Certo e Peter, 1993); Matriz Ambiental (Bethlem, 1999); Matriz McKinsey (Porter, 1986); Matriz de Atratividade do Mercado (Porter, 1986; Bethlem, 1999); Modelo das Cinco - Forças de Porter (Porter, 1986; David, 1998); Matriz de Avaliação de Fatores Externos – EFE e Matriz de Avaliação de Fatores Internos – IEF (David, 1998).

Neste trabalho será abordada, mais especificamente, a técnica de análise de SWOT, por apresentar uma metodologia adequada em reunir elementos comparativos suficientes para que a tomada de decisão, no sentido de desenvolver um Sistema de Informações Florestais para o País, possa ser feita de forma embasada e equilibrada, conhecendo-se os riscos envolvidos, as dificuldades institucionais, mas também as vantagens e oportunidades para o governo, setor produtivo e a sociedade brasileira disporem de uma importante ferramenta de gestão florestal.

2.2.3.1. Análise de SWOT

A análise de SWOT foi criada na década de 60, por dois professores da Harvard Business School, Kenneth Andrews e Roland Christensen e posteriormente, aplicada por outros acadêmicos (INDG, 2007). Recebeu o nome SWOT por representar, em inglês, a sigla das palavras: “*Strength*” (forças ou pontos fortes); “*Weakness*” (fraquezas ou pontos fracos); “*Opportunity*” (oportunidades) e “*Threat*” (ameaças). O propósito inicial era focalizar a combinação das “forças e fraquezas” de uma organização com as “oportunidades e ameaças” do mercado (GHEMAWAT, 2000).

De acordo com Azevedo e Costa (2001), o objetivo da análise de SWOT é definir estratégias para manter pontos fortes, reduzir a intensidade de pontos fracos, aproveitar as oportunidades, e proteger-se de ameaças. Diante da predominância de pontos fortes ou fracos e de oportunidades ou ameaças, podem-se adotar estratégias que busquem a sobrevivência,

manutenção, crescimento ou desenvolvimento da organização. É uma ferramenta baseada na análise do ambiente interno (pontos fortes e fracos) e externo da organização (oportunidades e ameaças do mercado) que formam a matriz de SWOT conforme mostra a Figura 2.1.

O QUE É	AMBIENTE INTERNO	AMBIENTE EXTERNO
	OPERAÇÕES PRESENTES	OPERAÇÕES FUTURAS
BOM	PONTOS FORTES (Strengths)	OPORTUNIDADES (Opportunities)
RUIM	PONTOS FRACOS (Weaknesses)	AMEAÇAS (Threats)

FONTE: MONTANA E CHARNOV (1998)

Figura 2.1 - Matriz de SWOT

Robbins (2002) afirma que a análise organizacional deve começar por identificar os seus pontos fortes e os pontos fracos através de uma sondagem do ambiente externo. A organização deve estar atenta para avaliar o que descobriu em termos das oportunidades que ela pode explorar e das ameaças para enfrentar. Na análise do ambiente interno, a organização deve considerar suas forças e fragilidades, e buscar o que ela tem de melhor.

2.3. SISTEMAS DE INFORMAÇÃO – SI

2.3.1. Conceitos

O campo de estudo sobre Sistemas de Informação – SI é considerado recente e envolve uma variedade de questões multifacetadas, inerentes ao desenvolvimento, uso e implicações das tecnologias de informação e comunicação nas organizações (Rodrigues Filho e Ludmer, 2005).

Para Laudon e Laudon (1996), o estudo de SI constitui um campo multidisciplinar envolvendo questões e reflexões de disciplinas como sociologia, economia, psicologia, pesquisa operacional, administração e ciência da computação. Do ponto de vista do seu gerenciamento, os SI podem ser conceituados como uma combinação estruturada de informação, recursos humanos, tecnologias de informação e práticas de trabalho, organizados de forma a permitir o melhor atendimento dos objetivos de uma organização (Campos Filho, 1994).

O desenvolvimento da informática social é uma oportunidade que não devemos simplesmente ignorar, considerando o potencial que a TI tem para alterar a nossa vida (rotinas, hábitos e padrões). Ivanov (1998) acredita que o conceito de SI tem evoluído substancialmente, migrando de uma visão puramente técnica para uma visão social, mesmo que o social ainda tenha um sentido um pouco vago na ciência da computação. Nessa mesma linha, Friedman e Kahan Jr. (1999) defendem que as preocupações éticas e sociais devem ser partes integrantes do desenvolvimento de sistemas computacionais.

De acordo com Rezende (2004), os SI são conceituados como o conjunto de partes que geram informações, ou melhor dizendo, o conjunto de *software*, *hardware*, recursos humanos e respectivos procedimentos que antecedem e sucedem o *software*. Têm como principal objetivo apoiar os processos de tomada de decisões na organização com foco direcionado geralmente para o principal negócio, atividade ou serviço da organização.

2.3.2. Características e componentes dos SI

A conceituação de SI defendida por Campos Filho (1994) é bastante abrangente e traz uma melhor compreensão sobre os usos e as limitações dos sistemas convencionais e tradicionais de negócios ou serviços, bem como os impactos das futuras inovações tecnológicas no comportamento organizacional. A Figura 2.2 mostra um esquema das correlações existentes entre os objetivos organizacionais e os componentes de um SI: práticas de trabalho; informação; recursos humanos e tecnologia da informação.

De acordo com Campos Filho (1994), o esquema apresentado na Figura 2.2 fornece um formato básico para desenvolver a configuração de qualquer tipo ou exemplo de SI, enfatizando que o ponto focal para o entendimento da natureza de um SI são as práticas de trabalho e não as tecnologias de informação, ou mesmo a própria informação. Ainda segundo o autor, a chave está na forma, através da qual os componentes interagem para criar práticas de trabalho que atendam os objetivos da organização.

Apesar de não serem componentes de um SI, os objetivos organizacionais exercem um papel vital na determinação das práticas de trabalho da organização provendo os critérios básicos para decisões de como e quando essas práticas devem ser alteradas ou adaptadas. Outros determinantes são as informações disponíveis, as características dos recursos humanos e as tecnologias de informações utilizadas, bem como fatores externos ao sistema.



FONTE: CAMPOS FILHO (1994)

Figura 2.2 - Representação dos componentes de um SI

Conforme mostra a Figura 2.2, em geral, as práticas de trabalho⁹ centralizam as conexões com os demais componentes do SI. As informações podem ser consideradas como um conjunto de dados cuja forma e conteúdo são apropriados para um uso específico. A vinculação entre as práticas de trabalho e a informação acontece nos dois sentidos, indicando que as práticas determinam as necessidades de informação e, por outro lado, a disponibilidade de dados indica quais as práticas viáveis para uma determinada aplicação

Os SI incluem, necessariamente, recursos humanos que coletam, processam, analisam, recuperam e utilizam dados, sendo que a vinculação entre os recursos humanos e as práticas de trabalho é também biunívoca. As práticas afetam os recursos humanos da mesma forma que as características dos recursos humanos do SI vão determinar quais práticas serão mais adequadas. O desenvolvimento e a implementação de um SI podem provocar impactos sobre

⁹ O termo “práticas de trabalho” consiste nos métodos utilizados para desempenhar as atividades do SI, incluindo tanto as atividades orientadas aos procedimentos (tarefas repetitivas e rotineiras) quanto àquelas orientadas aos recursos (relatórios técnicos e gerenciais, planilhas, gráficos, etc.) que servem para dar suporte na tomada de decisões.

os recursos humanos envolvidos e essa, geralmente, é uma situação de difícil gerenciamento (Campos Filho, 1994).

Ainda de acordo com o mesmo autor, um problema também freqüente no desenvolvimento, implementação e gerenciamento de SI nas empresas reside na tendência distorcida do *staff* técnico em supervalorizar as tecnologias e, desta forma, colidir frontalmente com a visão dos usuários e clientes, muito focalizada nas práticas de trabalho. É importante compreender que a tecnologia é mais um dos componentes de um SI e não o próprio SI. Assim, deve-se entender que a TI capacita as práticas de trabalho do dia-a-dia nas organizações e serve também como início e referência para as inovações necessárias ao desenvolvimento dos negócios e serviços, da mesma forma que os SI estão, cada vez mais, tornando-se parte indispensável das modernas organizações.

2.3.3. Pesquisas na área de Sistemas de Informação – SI

De acordo com Silva et al (1990), pode-se avaliar o estágio de desenvolvimento de um determinado campo de conhecimento por meio da análise de sua produção acadêmica mais recente. Segundo os autores, “artigos publicados refletem, pelo menos em parte, o estado de ebulição de um campo de conhecimento, suas tendências teóricas e metodológicas, seus problemas e incertezas, as perspectivas e abordagens mais utilizadas, as temáticas e/ou assuntos mais enfatizados”. Os estudos e as pesquisas em SI são realizados, em muitos países, pelas escolas de negócios e ciências sociais e não apenas pelas escolas de computação ou engenharia.

Segundo Rodrigues Filho e Ludmer (2005), a Europa, onde a pesquisa é mais heterogênea do que na América, tem contribuído com a formação de escolas de pensamento em SI, a exemplo do enfoque sócio técnico do Reino Unido, de países escandinavos, e da escola de engenharia de software da Alemanha, com seu distinto enfoque metodológico. Nas décadas de 70 e 80, o campo de estudo em SI foi reforçado com o lançamento dos periódicos *MIS Quarterly*, o *Information Systems Journal* e a realização da *International Conference of Information Systems – ICIS*, em 1980. Nesse período, o grupo dominante era formado por pesquisadores das escolas de administração dos EUA.

Na década de 90, o perfil da pesquisa mundial em SI torna-se mais diversificado e a pesquisa européia mais visível na comunidade internacional, particularmente com o lançamento de

diversas revistas¹⁰ e a realização de conferências¹¹. Para Rodrigues Filho e Ludmer (2005), o estudo de SI na Europa é considerado intelectualmente mais rico e institucionalmente, mais pobre do que nos EUA. Deve-se, entretanto, ressaltar que uma comunidade acadêmica reconhecida em SI está surgindo também na Austrália. Segundo Galliers (1997), os pesquisadores em SI devem levar em consideração as visões da comunidade envolvida e responder às constantes mudanças ou modismos temporários.

Em razão do desenvolvimento da TI e das mudanças que ela vem provocando nas organizações e na sociedade em geral, a área de SI vem expandindo e evoluindo continuamente. Entretanto, para que essa área temática se consolide efetivamente como área de conhecimento no Brasil, alguns temas específicos e metodologias científicas devem ser objetos de estudos e devem ter uma aplicação apropriada (Hoppen, 1998). Nesse sentido, os Encontros da Associação Nacional de Programas de Pós-Graduação em Administração – ENANPAD publicam trabalhos na área de SI, oriundos de três programas de pós-graduação em administração.

Hoppen (1998) realizou um estudo com o objetivo de avaliar o estado da arte na área de conhecimento de SI, no Brasil, a partir da análise de 163 artigos publicados nos Anais do ENANPAD e em seis revistas científicas¹², no período 1990-97. Segundo o autor, esse estudo mostrou que os temas abordados nos artigos científicos configuram o mapeamento do desenvolvimento e uso dos SI no Brasil. A maior parte dos artigos (83%) foi de natureza exploratória (em função do modelo e do desenho da pesquisa) atestando a incipiente consolidação da área e também uma falta de continuidade nas linhas de pesquisa das instituições. Também, não existem estudos comparativos com as realidades de outros países. De modo geral, identificou-se uma qualidade científica médio-baixa nos artigos baseados em estudos empíricos e pouco rigor científico no desenvolvimento das pesquisas.

2.3.4. Aspectos metodológicos e gerenciais em SI

¹⁰ Lançamento de várias revistas européias na década de 90: *European Journal of Information Systems*; *Journal of Strategic Information Systems*; *Information Systems Research* e *Scandinavian Journal of Information Systems*.

¹¹ Dentre essas conferências pode-se citar: a *European Conference of Information Systems – ECIS*, lançada em 1993 e a *International Federation of Information Processing – IFIP*, que tratou das implicações organizacionais de SI.

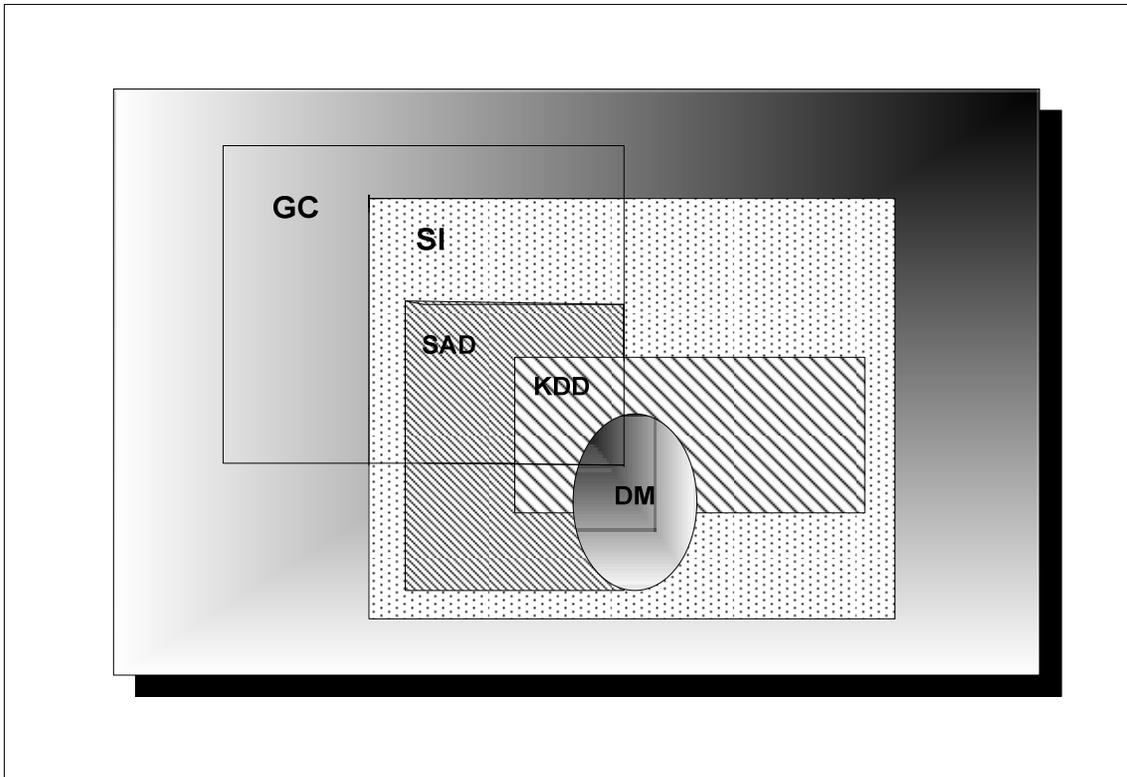
¹² Revista de Administração da USP (RA); Revista de Administração de Empresas (RAE); Revista de Administração Pública (RAP); Revista Brasileira de Administração Contemporânea (RBAC); Revista de Administração Contemporânea (RAC); e Revista Organizações & Sociedade (O&S).

De uma maneira geral, os SI podem ser classificados em operacional, gerencial e estratégico (Laudon e Laudon, 2004). A crescente demanda por diferentes SI para apoiar a tomada de decisões tem propiciado o surgimento dos chamados Sistemas de Apoio à Decisão – SAD. De acordo com Soares Junior e Quintella (2005), os SAD podem ser definidos como sistemas que utilizam TI para tratarem, de forma sistemática, dados ou informações pouco estruturadas visando transformá-las em conhecimento ou informações mais estruturadas e destinadas a apoiar o processo de tomada de decisões.

Com os SI surgem também os sistemas do conhecimento, onde são geradas informações com conhecimentos agregados (Nolan, 1993). Isso representa a difusão das informações relevantes e úteis, aquelas “trabalhadas” por pessoas ou por recursos computacionais, produzidas com qualidade e transformadas em conhecimento explícito, que poderá ser utilizado por pessoas da organização, como suporte à obtenção de vantagem competitiva inteligente (Davenport e Prusack, 1998).

Segundo Filgueira e Lorenzelli (2005), a construção de sistemas de avaliação e de informação é defendida atualmente como instrumento gerencial fundamental do Estado e de suas políticas públicas, não se tratando apenas de uma operação meramente técnica. Para esses autores, um sistema de informação é uma ferramenta técnico-política valiosa tanto para o processo de planejamento e implementação das políticas quanto para a sua negociação, tendo como objetivos básicos e fundamentais: alimentar, nutrir e acompanhar todo o processo de tomada de decisão de uma política. Esses autores mostram também que é importante fortalecer a institucionalização do sistema de informação como instrumento para os gestores e como facilitador no processo transparente da gestão participativa das políticas públicas. Isso porque sistemas de informação tendem a ser escoras fundamentais nos processos da institucionalização da transformação de uma determinada política pública.

O trabalho realizado por Soares Junior e Quintella (2005) procura identificar a relação existente entre: gestão do conhecimento (GC); sistema de informação (SI); sistema de apoio à decisão (SAD); descoberta de conhecimento em base de dados (*Knowledge Discovery in Databases* – KDD); e a mineração de dados (*Data Mining* – DM). A Figura 2.3 procura ilustrar essas relações.



FONTE: SOARES JUNIOR E QUINTELLA (2005)

Figura 2.3 - Gestão do Conhecimento (GC), Sistemas de Informação (SI), Sistemas de Apoio à Decisão (SAD), Knowledge Discovery in Databases (KDD) e Data Mining (DM)

A gestão do conhecimento (GC) pode fazer uso de sistemas de informação (SI) que por sua vez, utilizem sistemas mais específicos, como um Sistema de Apoio à Decisão (SAD). Um sistema mais específico como um SAD, em geral, incorpora ferramentas analíticas, mais avançadas, que possibilitam realizar simulações e elaborar cenários. Portanto, um SAD pode envolver um processo de descoberta de conhecimento em banco de dados (KDD) e este, utilizar de forma metodológica, uma mineração de dados (DM) como uma ferramenta ou técnica (Soares Junior e Quintella, 2005).

A descoberta de conhecimento em banco de dados (*Knowledge Discovery in Databases - KDD*) engloba etapas que produzem novos conhecimentos a partir de dados relacionados, por meio da extração de dados e informações contidas de forma implícita, em uma base de dados. Segundo Fayyad (1996), esses novos conhecimentos são, de forma geral, de difícil detecção por métodos tradicionais de análise, mas potencialmente úteis na tomada de decisões. Assim, o KDD é capaz de detectar informações armazenadas nas bases de dados e transformá-las em conhecimento. Entretanto, Soares Junior e Quintella (2005) realizando trabalho de pesquisa

que analisa a transformação de dados públicos em conhecimento de valor social, afirmam que não existe no Brasil, literatura suficiente de qualidade, nem em quantidade tratando de aplicações de KDD na área pública: “nos poucos trabalhos existentes, observa-se a falta de uma estruturação específica de fases do processo KDD para bases de dados públicas”.

Ainda concordando com esses autores, a mineração de dados (*Data Mining* – DM) deve ser tratada como uma das etapas do KDD, e as técnicas empregadas em DM podem ser divididas em heurísticas e matemáticas. Entre as técnicas heurísticas destacam-se as redes neurais artificiais e a inteligência artificial simbolista. No grupo da matemática, destacam-se a análise estatística e a modelagem matemática. Os algoritmos de DM mais comumente empregados são: classificação; regressão; associação (modelos de dependência); agrupamento (clustering); e sumarização.

Han e Kamber (2000) também conceituam DM como uma etapa do KDD ou seja, o processo de analisar grandes volumes de dados sob diferentes perspectivas, descobrindo informações úteis, mas que não estão visíveis. Para Cabena et al (1998), o DM é a técnica de extrair informação, previamente desconhecida e de abrangência máxima, a partir de uma base de dados, para usá-la no processo de tomada de decisão. De outra forma, Harrison (1998) afirma que o DM contempla a exploração e a análise de grandes quantidades de dados para descobrir modelos e regras significativas.

2.3.5. Áreas temáticas de SI

Sistema de Informação é ainda um campo de estudo bastante fragmentado, multifacetado e instituído como uma disciplina acadêmica, por vezes em escolas de engenharia ou computação e, por outras nas faculdades de administração ou ciências sociais. Entretanto, esse campo de estudo fundamenta-se em alguns componentes básicos ou áreas temáticas da TI como tecnologia, desenvolvimento, uso e gerenciamento.

2.3.5.1. Tecnologia

A era denominada de processamento de dados com a automação dos processos operacionais básicos das organizações representou uma grande melhoria na eficiência e competência das empresas e também uma declarada satisfação da comunidade empresarial. Os modelos mecanicistas e racionais utilizados eram adequados na automatização dos processos operacionais dessas organizações. Entretanto, os gerentes começaram a perceber que, apesar

da grande quantidade de dados armazenados e a otimização nas transações organizacionais, muitas questões específicas não estavam sendo respondidas pelos SI. Em outras palavras o grande sucesso no processamento de dados não acontecia na gerência da informação. Assim, a euforia com os novos sistemas computadorizados cedeu lugar para um crescente descontentamento, com questionamentos da sua eficiência e muitas críticas gerenciais aos elevados custos e investimentos realizados em TI.

Na década de 70, começa um novo paradigma na área de SI. Inicia-se o desenvolvimento de sistemas de apoio às decisões (SAD), utilizando conhecimentos da teoria da decisão, psicologia, teoria das organizações e também da pesquisa operacional, com foco maior no processo de decisão nas organizações, e menor nas técnicas das aplicações computacionais (Soares Junior e Quintella, 2005).

A ciência da computação, nos últimos anos, intensificou as aplicações computacionais nas organizações e vem contribuindo no desenvolvimento do mercado de *software* nas áreas de tecnologia de banco de dados, sistemas de processamento de transações, sistemas de apoio às decisões, sistemas especialistas, sistemas multimídias e, recentemente, sistemas de apoio ao trabalho cooperativo, o chamado *groupware*. Segundo Rodrigues Filho e Ludmer (2005), esses avanços tecnológicos fortalecem a ortodoxia dominante quanto à interpretação de SI como um artefato puramente técnico. Embora muitos autores reconheçam que SI corresponde a algo mais abrangente do que os sistemas de informação computadorizados, a grande maioria discute apenas os sistemas computadorizados quando tratam do assunto, a tecnologia apenas como *hardware*.

Para Boland e O'leary (1991), a tecnologia não é um objeto físico, mas uma forma de conhecimento prático. A tecnologia é uma invenção social, maleável e modelada durante a sua utilização, mas, também fixa limite e abre possibilidades para modelar seus usuários. Em resumo, os SI não podem estar separados do trabalho dos usuários e devem refletir suas práticas e contextos de trabalho.

2.3.5.2. Desenvolvimento

Os elevados investimentos em TI, nas últimas décadas, e os crescentes registros de quedas de produtividade e falhas nos SI fizeram com que o desenvolvimento desses sistemas freqüentasse a pauta das grandes preocupações entre os profissionais de SI e a comunidade empresarial (Rodrigues Filho e Ludmer, 2005). Por conta disso, o desenvolvimento de SI

passou a ser também um dos tópicos mais discutidos na literatura especializada, onde é registrado que cerca de 50% dos projetos de SI são falhos e que a taxa de sucesso desses projetos está abaixo de 40% (Lyttinen e Hirscheim, 1987; Hochstrasser e Griffiths, 1991; Warren e Adman, 1999). Em função desses resultados, a busca por melhorias nos SI tem se ampliado. De acordo com Khazanchi e Munkvold (2001), o determinismo técnico arraigado nos desenvolvedores de sistemas, bem como suas suposições sobre TI, parecem ser suficientes para resolver os problemas, não levam em consideração as dimensões políticas e organizacionais.

Para alguns autores (Lyttinen e Hirscheim, 1987; Wynkoop e Russo, 1995) embora existam várias escolas de pensamento em SI e também muitas metodologias de desenvolvimento de SI, não existe ainda uma teoria aceita e tampouco evidências sobre as deficiências dessas metodologias.

Recentemente, metodologias com enfoques alternativos de desenvolvimento de SI começam ganhar espaço nos novos estudos de SI, a exemplo da metodologia de Desenho Participativo – DP, que enfatiza muito mais a participação das pessoas no desenvolvimento de SI do que as questões técnicas (Rodrigues Filho e Ludmer, 2005).

Essa abordagem de DP foi, tradicionalmente, evidenciada nos países escandinavos e ganhou popularidade nos EUA e em outros países. A Figura 2.4 apresenta as principais discrepâncias entre os dois tipos de abordagem.

ABORDAGEM TRADICIONAL O foco é no (a):	ABORDAGEM COOPERATIVA O foco é no (a):
Problema	Situações
Fluxo de informação	Relacionamento social
Tarefas	Conhecimento
Habilidades descritivas	Habilidades tácitas
Papel de especialista	Competência mútua
Indivíduos	Interação de grupo
Procedimentos e regras	Trabalho baseado na experiência

FONTE: RODRIGUES FILHO e LUDMER (2005) e GREENBAUM e KYNG (1991)

Figura 2.4 - Abordagem tradicional e abordagem cooperativa

O DP reconhece o papel central do usuário no processo de desenho de sistemas e enfatiza as oportunidades para que o usuário possa influenciar o desenvolvimento de SI.

Greenbaum e Kyng (1991) mostram como a abordagem tradicional e a participativa ou cooperativa se diferenciam. Assim, quando engenheiros de *software* trabalham com uma abordagem tradicional centrada em sistemas tendem a priorizar problemas e tarefas, o uso de papéis formais e individualismos.

Os *designers* já trabalham com uma abordagem cooperativa priorizando as situações, relacionamentos e interação de grupo, enfatizando a participação extensiva de usuários durante o processo de desenho do SI. O conceito de engenharia de *software* implica claramente uma atitude orientada para sistemas, enquanto que o de *designer* reflete orientação para o usuário (Rodrigues Filho e Ludmer, 2005).

2.3.5.3. Uso

Em um ambiente altamente competitivo, o segredo do sucesso e da sobrevivência de algumas empresas está justamente na sua capacidade de processar um grande volume de transações e informações, bem como armazenar e transmitir informações, ou seja, utilizar os recursos da TI para aumentar a sua produtividade e competitividade. Por outro lado, existem ainda limitações e resistências ao uso de novas tecnologias dentro das organizações. Os motivos considerados responsáveis pela não adoção de uma nova tecnologia podem ser diversos, tais como desconfiança técnica no novo sistema, falta de treinamento, capacitação ou mesmo de compreensão por parte dos usuários, em relação à tecnologia disponibilizada, necessidade de maior monitoramento e controle das atividades e dos trabalhos realizados, etc.

A pesquisa em SI vem procurando identificar e estudar os inúmeros fatores que afetam o uso de computadores e sistemas de informação nas organizações, com o objetivo de desenvolver novos sistemas com a visão centrada no usuário e não no próprio sistema. Desenhar sistemas com as pessoas e não para as pessoas (Davis, 1989; Greenbaum e Kyng, 1991). Segundo Rodrigues Filho e Ludmer (2005), a literatura especializada em SI, nas duas últimas décadas disponibiliza dezenas de artigos e livros com termos expressando a visão centrada no usuário (*user-centered*) e outras palavras, na língua inglesa, com significados similares, como: *user-friendly*, *user-oriented*, *user-responsive*, *client-centered* e *people-centered*.

Nesse sentido, conforme mostra Vredenburg (1999), o enfoque *user-centered design*, por exemplo, tem sido enfatizado, nos últimos anos, por produtores de *software*, que buscam entender melhor o usuário, avaliar o *design* e assegurar maior competitividade, por meio da própria experiência do usuário com *hardware*, *software* e serviços, utilizando equipes multidisciplinares e métodos de *feedback*. Pode-se dizer então que a temática relacionada com o uso de SI é bastante complexa, mas para Davenport (2000) complexo mesmo é o mundo do uso da informação, considerando que ainda não se sabe muito bem como ajudar as pessoas a procurar, compartilhar, estruturar e dar sentido à informação.

2.3.5.4. Gerenciamento

Na década de 70, os departamentos de processamento de dados das organizações, com suas grandes máquinas, tinham como objetivo principal a melhoria das tarefas processadas, (elaborar folhas de pagamento, realizar controle de estoques, processar pedidos e viabilizar transações). O foco gerencial de SI era interno à organização, centralizado e pouco exigente em criatividade.

A partir dos anos 80, a atividade computacional das organizações, além de processar grandes volumes de transações, passa a ter também responsabilidade para atender funcionários de escritórios, da produção, gerentes, bem como em relação às novas tecnologias e certamente, à expansão da clientela. Esse novo estilo de gerenciamento de SI passa a ser necessariamente, mais descentralizado e criativo.

Com a propagação dos microcomputadores e do crescimento dos pacotes e aplicativos de *software*, socializando a tecnologia da computação para o usuário final, diversas questões têm sido levantadas sobre as vantagens e desvantagens do gerenciamento centralizado e descentralizado dos SI. Segundo Rodrigues Filho e Ludmer (2005), se um sistema passa a pertencer a um grupo, em vez de pertencer apenas aos profissionais da computação, é razoável que esse grupo passe a se envolver com controle, desenvolvimento e as atividades do dia-a-dia, e cada um desses atores deve contribuir para o gerenciamento do sistema.

De acordo com Rabechini Junior (2001), pesquisas realizadas em 365 empresas norte-americanas, envolvendo mais de 8.000 projetos de implantação de TI mostram um número reduzido, apenas 16% dos projetos podem ser considerados bem sucedidos. Os principais fatores envolvidos no fracasso desses projetos estão relacionados mais com pessoas do que com a tecnologia propriamente dita, são problemas de envolvimento, suporte gerencial e

planejamento. Para o autor, também no Brasil, as pesquisas têm revelado que os fatores críticos de sucesso estão relacionados com o gerenciamento dos projetos de tecnologia.

Nessa mesma direção, Nobre, Gomes e Rodriguez (2001) concluem que os problemas encontrados e os fatores críticos de sucesso na implantação de SI são semelhantes na maioria dos trabalhos mencionados na literatura: envolvimento dos usuários e da alta gerência da organização, experiência, estratégia de implantação, habilidades gerenciais, lideranças, entre outros.

Na década de 90, surge um novo tipo de aplicação computacional com implicações significativas no gerenciamento de SI: a tecnologia do trabalho cooperativo apoiado pelo computador (*Computer Supported Cooperative Work – CSCW*), também chamado de *groupware*. Outra perspectiva gerencial surgida na década de 90 foi a terceirização de SI. Entretanto, para Lacity e Hirschhein (1993), é preciso compreender que a terceirização não livra a organização do peso do gerenciamento do SI, na verdade, esse gerenciamento vai demandar muito mais, uma vez que terá de lidar com uma cooperação inter-organizacional.

2.4. INFORMAÇÃO FLORESTAL GERENCIAL E O PROCESSO DE TOMADA DE DECISÃO

Lachtermacher (2002) argumenta que converter dados brutos (números e fatos) em informações gerenciais ou significativas que podem ser utilizadas no processo de tomada de decisão é o que se espera de um sistema de informações. Ainda segundo o referido autor, na atualidade, a quantidade de informações e dados é tão grande que torna impossível montar um modelo com todas essas informações.

Deve-se, portanto, separar e tratar as informações relevantes daquelas consideradas irrelevantes e modelar situações para possíveis análises. Para Siqueira (2002), um sistema de informações florestais que aborde todos os aspectos relacionados à produção e à comercialização de produtos florestais constitui a base para a definição de estratégias e para a tomada de decisões. De acordo com Nobre et al (2003), no caso da indústria de base florestal, os gestores florestais sempre tiveram o compromisso de abastecer as fábricas com regularidade criando assim, uma demanda importante que é o planejamento da produção florestal nos níveis estratégico, tático e operacional.

Por outro lado, Corrêa et al (1997) mostram que as principais técnicas de planejamento e alternativas lógicas utilizadas para compor sistemas de administração da produção nas

empresas, nas últimas décadas foram: o MRP (*Material Resources Planning*)¹³, o MRP II (*Manufacturing Resources Planning*)¹⁴ e o ERP (*Enterprise Resources Planning*)¹⁵.

Nobre et al (2003) realizaram um trabalho de pesquisa exploratória com o objetivo de conhecer os sistemas de administração da produção florestal em 25 empresas brasileiras na área de papel e celulose e de produção de carvão vegetal, no período de 1999 a 2003. Esses sistemas deveriam responder às questões básicas da administração, tais como: o quê, quanto e quando produzir, e quais recursos serão utilizados na produção. Os resultados da pesquisa mostram que todas as empresas faziam planejamento operacional usando técnicas parecidas com as de MRP e utilizando mais ou menos recursos de TI, sendo que apenas duas empresas (menos de 10% das empresas analisadas) faziam planejamento estratégico utilizando técnicas de otimização matemática.

Essa mesma pesquisa mostrou também que, em quase 90% das empresas, a área de informática não atendia aos gestores florestais, que se viam obrigados a construir suas próprias aplicações utilizando os recursos de que dispunham. Esse fato demonstra como são construídas a maioria das aplicações florestais e pode explicar, também a razão dos sistemas de informações florestais não terem evoluído na mesma velocidade dos sistemas industriais e administrativos (Nobre et al, 2003).

Pelo fato dos sistemas de informações florestais serem construídos sem o apoio da área de informática da organização, essas aplicações, em geral, não se basearam nos princípios corretos de construção de sistemas e, na maioria das vezes, são difíceis de serem mantidos, integrados e compartilhados. Dessa forma, os gestores florestais têm buscado apoio das instituições de ensino e pesquisa na área florestal, que por sua vez desenvolvem pequenas aplicações isoladas para atender áreas específicas da gestão florestal (Nobre et al, 2003).

Uma importante iniciativa no desenvolvimento de sistemas de administração da produção florestal no Brasil, foi o trabalho sobre a organização da informação florestal iniciado por

¹³ Método com base no cálculo das necessidades de materiais da produção futura, onde cada item de produção requer um tempo de produção e quantidades finitas de recursos a serem empregados. Os cálculos são realizados de trás para frente, de forma a se obter quando se deve iniciar a produção de cada lote de itens e quando os materiais devem estar disponíveis para a produção (Corrêa et al, 1997).

¹⁴ É uma evolução do MRP e passa a calcular todos os recursos necessários à produção, mas as técnicas de cálculo são as mesmas do MRP (Corrêa et al, 1997).

¹⁵ É composto de módulos integrados entre si que compartilham uma base de dados única com a pretensão de apoiar todas as necessidades de informação para a tomada de decisão gerencial de uma organização (Corrêa et al, 1997).

Miragaia et al (1999), e continuado por pesquisadores da ESALQ/USP, em cooperação com a Universidade Técnica de Lisboa. A partir dessa iniciativa, foram produzidos diversos outros trabalhos científicos (Nobre, 1999; Rodriguez, 1999; Nobre, Gomes e Rodriguez, 2001; Nobre, 2002).

2.4.1. Características de um sistema de informações florestais

Um sistema de informações florestais apresenta algumas situações complexas, se considerarmos que as informações são bastante dispersas, não padronizadas e carecem de um tratamento específico. Nesse sentido, o conceito teórico para este sistema deve estar baseado em uma modelagem cujo ambiente possa suportar um modelo genérico para banco de dados, orientado a objetos/produtos, com uma metodologia de especificação de aplicações desenvolvida e um modelo de dados definido para os objetos/produtos eleitos (Pires e Medeiros, 1996).

A coleta de dados ao longo do tempo (por ex. séries históricas) é fundamental para as aplicações voltadas ao planejamento, análise de tendências e ao processo de tomada de decisão. Dados geográficos são comumente caracterizados como tendo dois componentes fundamentais: o fenômeno sendo estudado (por. ex., uma dimensão física ou classe) e a localização espacial do fenômeno (Aronoff, 1989). Um outro componente crítico para a informação geográfica é o tempo (Barrera et al., 1991).

Considerando a diversidade de fontes, a heterogeneidade de padrões e formas de apresentações dos dados e informações florestais no Brasil, pode-se dizer que os seus resultados, em geral, são influenciados por um número grande de elementos e variáveis. No entanto, mesmo em situações reais envolvendo um número muito grande de variáveis, o sistema pode ter seu comportamento influenciado por uma quantidade reduzida de variáveis principais. Assim, a simplificação do sistema real em um modelo passa necessariamente pela identificação dessas variáveis principais (Andrade, 2000).

Portanto, saber selecionar, eleger e conhecer as propriedades e características dos dados a serem coletados, ordenados, armazenados, atualizados e disseminados pelo sistema, tendo como direção suas aplicações para a gestão dos recursos florestais e ambientais, é o grande desafio para qualquer proposta de sistema nesta área de trabalho. Segundo o trabalho de Graça, Mendes e Weicheteck (2002), o planejamento da concepção de um sistema de informações florestais deve definir um conjunto de ações visando elaborar a concepção do

sistema e a execução de um modelo visando atender aos objetivos propostos. A Figura 2.5 apresenta os fatores condicionantes e o detalhamento das ações necessárias para elaborar um sistema de informações na área florestal.

Fatores	Detalhamento das Ações
<i>Escopo do Sistema</i>	Definir o conjunto de dados e informações a ser disponibilizado pelo sistema, como os atributos pertinentes de adequação e suficiência. Eleger as variáveis relevantes para atingir os objetivos estabelecidos.
<i>Fontes dos Dados</i>	Os dados e as informações encontram-se dispersos em “n” instituições, sendo armazenados, tratados e disponibilizados através de diferentes processos e softwares. Qualificar essas instituições, por tipo de informações geradas, nível de interesse e comprometimento com uma base de dados compartilhada.
<i>Adequação dos Dados</i>	Os dados disponíveis não se encontram padronizados dificultando análises comparativas, históricas e de consistência. Levantar os tipos de problemas a serem resolvidos e definir parâmetros e ferramentas para adequação dos dados.
<i>Suficiência dos Dados</i>	Os dados disponíveis atendem a demanda por informações de forma incipiente, principalmente à demanda por séries estatísticas. Definir necessidade complementar de dados conhecendo-se a demanda por informações.
<i>Oportunidade dos Dados</i>	Periodicidade irregular com que as informações são disponibilizadas prejudica as análises temporais e o processo de tomada de decisões. Estabelecer protocolos de coleta, armazenamento e tratamento de dados visando padronizar a geração de informações.
<i>Canais de Comunicação</i>	Dentro da concepção de uma base integrada de dados públicos, praticamente inexistem canais de comunicação intra e interinstitucionais. Estabelecer cooperação interinstitucional para acesso aos dados das instituições parceiras
<i>Concepção do Modelo do Sistema</i>	Modelar o sistema com base em Mecanismo de Gestão da Base de Dados - MGBD, com ferramentas para tratar e disponibilizar informações <i>on line</i> . Este mecanismo deverá realizar também a interface direta entre os usuários e as instituições fornecedoras de dados via o Banco de Dados do Sistema – BDS.
<i>Usuários do Sistema</i>	Existe uma grande demanda dos setores público e privado por um sistema de informações florestais no país. A concepção de um Portal como canal de comunicação do sistema terá papel fundamental para viabilizar a interface entre os usuários e o banco de dados, e entre as instituições participantes.
<i>Tecnologias</i>	Atualmente dispõe-se de ferramentas tecnológicas suficientes para a construção de um sistema com eficácia e custos adequados. Avaliar os processos e procedimentos tecnológicos mais adequados é importante.

FONTE: GRAÇA, MENDES e WEICHETECK (2002)

Figura 2.5 - Fatores condicionantes e detalhamento do conjunto de ações para elaborar um Sistema de Informações Florestais – SIF

2.5. SISTEMAS DE INFORMAÇÕES FLORESTAIS INTERNACIONAIS

2.5.1. Sistema de Informações Florestais da Finlândia

As florestas e a indústria de base florestal sempre tiveram um importante papel na economia finlandesa. Assim, diferentes medidas e políticas florestais vêm sendo definidas para incentivar o uso intensivo das florestas, bem como a gestão de áreas de florestas públicas e privadas visando prover matéria-prima para a indústria florestal. De acordo com Nuutinen (2006), essas políticas incluem o planejamento florestal estratégico, em âmbito nacional, coordenado pelo Ministério de Agricultura e Florestas (MAF) e no âmbito regional e local, realizado pelos Centros Florestais Regionais (RFC).

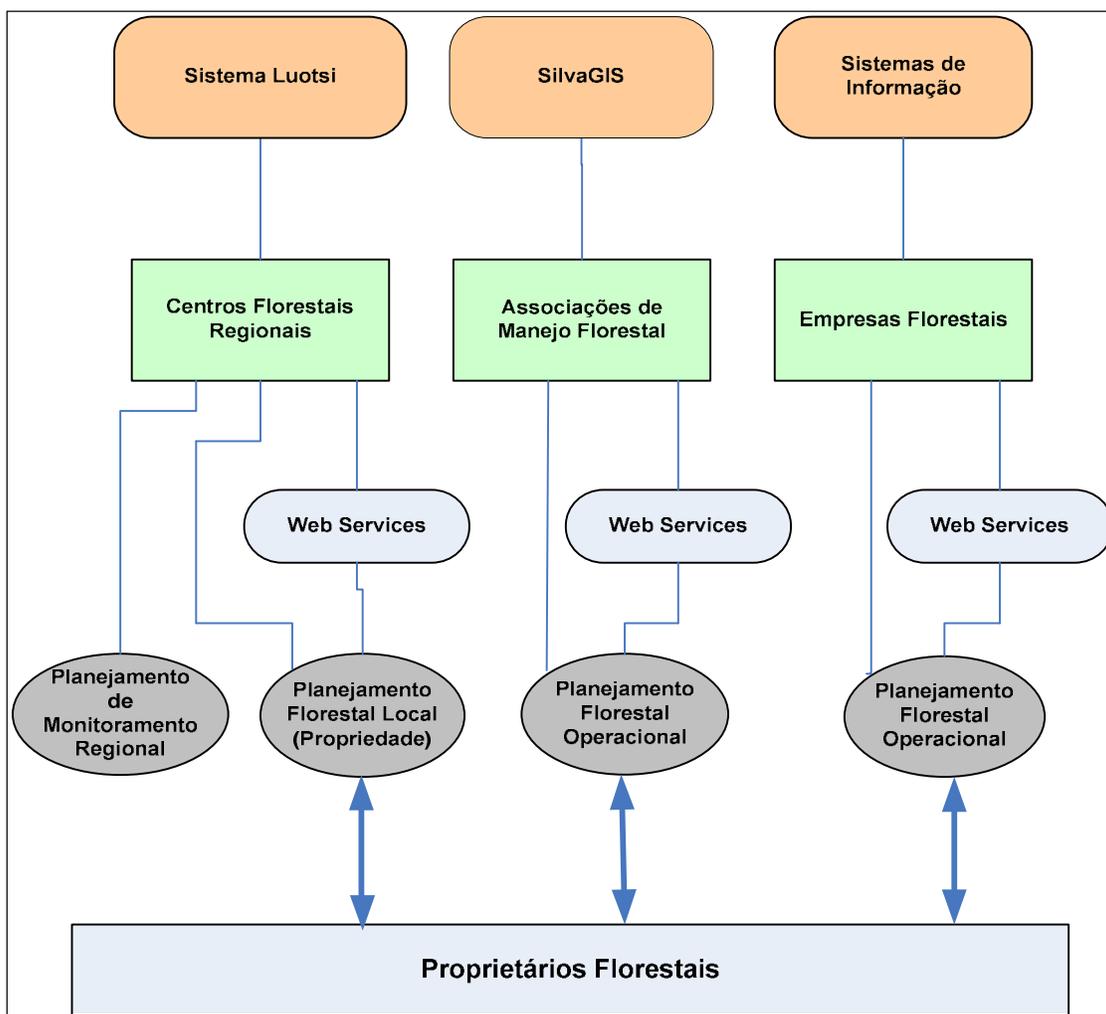
Esse planejamento estratégico cobre todas as categorias e tipos de propriedades com terras florestais, sejam elas; propriedades privadas não-industriais, propriedades de empresas e as propriedades do Estado. O planejamento é apoiado no Inventário Florestal Nacional (NFI), realizado desde 1920. Esse trabalho resultou em programas florestais de financiamento florestal, que após a Segunda Guerra Mundial tinham também como objetivo apoiar o trabalho intensivo de gestão florestal e a sua melhoria. O tempo de duração desses programas, em geral, é de algumas décadas. Desde os anos 80, o Programa Floresta 2000 e seus sucessores como, o Programa Florestal Nacional (NFP) e o Programa Florestal Regional (RFP) buscam interesses maiores do que apenas a produção de madeira.

A maioria das florestas finlandesas aproximadamente, 14 milhões de hectares ou 53% das terras florestais é de propriedade de particulares, são as chamadas florestais privadas não-industriais (Metsätilastollinen, 2005). O termo florestas privadas não-industriais (NIPF) indica apenas que são áreas de proprietários particulares e não da indústria, o que não quer dizer que não tenham uso industrial. São cerca de 400 mil famílias finlandesas que correspondem a quase um milhão de proprietários florestais particulares. Isso significa que quase um quinto da população é proprietária de terras florestais, que passam de uma geração para a outra, através de herança. O Estado detém 34% das terras florestais, as indústrias privadas, 8% e outras organizações, cerca de 5% (METLA, 2007a).

Os proprietários de terras florestais não-industriais tomam as suas próprias decisões com relação ao corte e às operações florestais e, dessa forma, podem afetar as provisões de suprimento de madeira e as condições dos demais serviços florestais para a economia.

Portanto, o planejamento local é importante para apoiar os donos de florestas, em suas decisões, mostrando cenários e horizontes para períodos de 10 anos (Nuutinen, 2006).

Desde a década de 80, os dados de inventário são armazenados em banco de dados computadorizados e sistemas cartográficos. Atualmente, o Sistema LUOTSI (originalmente chamado SOLMU) contém, também um Sistema de Apoio à Decisão (SAD) que provê estimativas e possibilidades de produção de madeira e desenvolvimento de futuros negócios florestais (Nuutinen, 2006). A Figura 2.6 mostra como funciona o esquema dos provedores de informações para o planejamento estratégico do uso dos recursos florestais finlandeses.



FONTE: NUUTINEN (2006)

Figura 2.6 - Provedores de informações para o planejamento florestal estratégico.

Nos anos 90, o sistema de planejamento florestal finlandês foi reprogramado para coletar dados e informações florestais de uso contínuo e atualizado, o chamado planejamento operacional. Entretanto, apenas uma parte dos dados do Sistema LUOTSI, menos de 75% é utilizada para preparar os planos de gestão florestal local, visando aos donos de propriedades florestais, e uma porção ainda menor dos dados tem sido armazenada dentro dos sistemas de informação das Associações de Manejo Florestal (FMA) ou mesmo, nas empresas florestais para atualização e planejamento operacional. O restante dos dados do Sistema LUOTSI é mais utilizado pelos próprios Centros Florestais Regionais, no desenvolvimento dos trabalhos de planejamento e monitoramento (Nuutinen, 2006).

Para os proprietários de terras florestais, os dados relacionados às florestas são coletados periodicamente (tradicionalmente em intervalos de 10 -15 anos), pelos Centros Florestais Regionais. No caso das empresas florestais, nas áreas de produção ou mesmo em áreas públicas (florestas estatais), os dados e informações são armazenados em seus próprios sistemas de informação, em tempo real e constantemente atualizados (Metla, 2007a).

Atualmente, a silvicultura finlandesa enfrenta novos desafios devido ao processo de globalização e às conseqüentes exigências de melhorias e equilíbrio de custo-eficiência envolvendo necessidades múltiplas das pessoas e da sociedade em geral. Os proprietários de florestas não-industriais buscam para as suas áreas o uso possível (em relação a mercados disponíveis e limitações fixadas pela sociedade) e efetivo do ecossistema florestal, em relação aos recursos e produtos subseqüentes. As empresas buscam obter madeira ou serviços silviculturais com custo-eficiência em suas logísticas para as quais dependem de dados e informações atualizadas dos recursos florestais. E o governo busca uma política efetiva de uso sustentável no atendimento das necessidades das pessoas e da sociedade, necessidades essas que, às vezes, são contraditórias com o comportamento de mercado.

Entretanto, existe potencial para melhorar custo-eficiência e efetividade nas atividades florestais. Por exemplo, as técnicas de sensoriamento remoto com altas resoluções (baseadas em imagens de satélite e fotografias aéreas digitais) integradas com levantamentos de campo cobrindo, anualmente, o país inteiro são aplicáveis para monitorar e realizar o planejamento estratégico nacional e regional. Além disso, os proprietários de florestas têm acesso a uma seleção maior de dados e informações dos inventários florestais e serviços para o planejando das suas atividades. As associações de manejo florestal, as companhias florestais (Tornator,

Stora-Enso, UPM e Metsäliitto) e vários provedores de serviços oferecem ferramentas e serviços para planejamento de operações florestais baseado em informações de tempo real.

Nessa mesma direção, o Instituto Finlandês de Pesquisa Florestal (*Finnish Forest Research Institute - METLA*) criou recentemente, um programa de pesquisa denominado Sistemas de Informações de Recursos Florestais e Planejamento 2007–2010 (*Forest Resource Information Systems and Forest Planning 2007–2010*)¹⁶. Esse programa tem como principal objetivo apoiar o desenvolvimento de sistemas de informação e de planejamento de recursos florestais (METLA, 2007b). O programa tem duas áreas focais:

- 1) monitoramento, planejamento e melhoria da informação florestal no nível regional, inclusive a manutenção dos dados e de informações florestais regionais; e
- 2) planejamento do manejo florestal e da venda de madeira no nível da propriedade florestal, com a manutenção contínua dos dados florestais locais.

Um objetivo adicional do programa é o de melhorar o custo-eficiência em pesquisa e desenvolvimento. Assim, o programa não iniciou nenhum novo projeto, trata-se de uma rede de grupos de pesquisa e de diferentes atores envolvidos com a silvicultura. As negociações envolveram o Centro de Desenvolvimento Florestal, os proprietários de florestas e as suas representações, a indústria de base florestal e os pesquisadores. Constatou-se que já havia diversas pesquisas em andamento e projetos de desenvolvimento relacionados com inventários e planejamentos florestais, mas realizados e implementados por diferentes organizações, ou mesmo a existência de pesquisas semelhantes, mas com fontes de dados diferenciados. Então, o programa foi dirigido para facilitar a interação entre os atores em silvicultura, produtores de informação florestal, fomentadores e pesquisadores.

Esse programa de pesquisa é sincronizado com o programa de "Produção e utilização de dados atuais do recurso florestal", coordenado pelo Ministério de Agricultura e Florestas Finlandês (MAF). O programa construiu redes internacionais para reuniões e seminários em conjunto com o Instituto Europeu de Florestas (EFI) e Universidades. Além disso, promove discussão e cooperação com as companhias florestais. O papel da coordenação do programa é oferecer apoio para essa interação por meio de grupo aconselhador, seminários, anuário

¹⁶ Página do programa na web: www.metla.fi/ohjelma/msu/index-en.htm, consultada em 14/11/2007.

estatístico, banco de dados, eventos para treinamentos, troca de informações com diferentes atores (*stakeholders*) e demonstrações experimentais de estudos de casos.

Outro aspecto importante em relação aos dados e informações florestais finlandesas refere-se à elaboração e publicação do Anuário Estatístico Florestal da Finlândia (*Finnish Statistical Yearbook of Forestry*) que, no ano de 2007, comemorou 40 anos desde a sua primeira publicação. Além de estatísticas florestais consistentes, com séries temporais longas, esse Anuário contém informações detalhadas sobre os recursos florestais e a indústria de base florestal finlandesa, apresentadas na forma de tópicos, gráficos e tabelas com relação a consumo, produção, preços, vendas, importação e exportação de espécies e produtos florestais. O Anuário Estatístico contém também informações sobre o ecossistema florestal, áreas de proteção, uso múltiplo de florestas e serviços ambientais. As estatísticas florestais de todo o METLA, também estão disponíveis na Internet, pelo Serviço Estatístico Metinfo¹⁷ (sujeito a um custo).

2.5.2. Sistema de Informações Florestais do Canadá

2.5.2.1. Programa Nacional de Banco de Dados Florestais (*National Forestry Database Program - NFDP*)

O Conselho Canadense de Ministros de Floresta (CCFM) criou, em 1990, o Programa Nacional de Banco de Dados Florestais (NFDP). Esse programa é uma sociedade entre o governo federal e governos regionais (províncias) e locais, com os seguintes objetivos:

- Descrever o manejo florestal e seu impacto nos recursos florestais;
- Desenvolver um programa de informação pública baseado em banco de dados;
- Proporcionar informação segura e oportuna aos processos de política regional (províncias) e federal.

O Serviço Florestal Canadense (CFS) desenvolveu e mantém esse banco de dados com a responsabilidade de disseminar as estatísticas florestais nacionais. Um Comitê dirigente, com representantes de cada uma das agências de gestão florestal regionais (provincianas) e locais, e representantes do CFS, indica a direção de interesse para o banco de dados e a melhoria dos métodos de informação das estatísticas florestais. Esse banco de dados de florestas é usado para compilar as estatísticas nacionais. A maioria dos dados é fornecida pelas organizações de

¹⁷ Metinfo: www.metla.fi/metinfo/tilasto/index/htm, consultada em 26/11/2007.

gestão de recursos provincianas ou locais. Os dados federais são fornecidos pelos departamentos responsáveis e compilados pelo CFS.

O governo canadense publica anualmente uma seleção de dados florestais, o Compêndio de Estatísticas Florestais Canadenses. Esse compêndio começou a ser publicado em 1992, e a partir de 1997, começou também a ser disponibilizado em uma versão on-line. Ele tem nove componentes: Inventário Florestal; Colheita Potencial; Incêndios Florestais; Insetos Florestais; Produtos Florestais; Silvicultura; Manejo Florestal; Renda e Perfil Econômico; Controle de Pragas e Uso de Produtos. Esses componentes estão todos presentes com informações estatísticas que foram compiladas do Banco Nacional de Dados de Florestais. São exibidos dados tanto no nível nacional, quanto para cada jurisdição no Canadá.

2.5.2.2. Sistema Nacional de Informações Florestais (*National Forest Information System – NFIS*)

Em 2000, o Conselho Canadense de Ministros de Floresta (CCFM), considerando a necessidade de estabelecer uma infra-estrutura de informação florestal no país que respondesse pelos assuntos relativos ao manejo sustentável das florestas canadenses, pediu ao Comitê dirigente do próprio CCFM que considerasse coordenar o desenvolvimento do Sistema Nacional de Informação Florestal (NFIS). Esse novo sistema deveria: a) desenvolver um modelo de governança para estabelecer o papel e a responsabilidade de cada jurisdição canadense; b) definir as informações necessárias para responder aos compromissos de gestão das florestas sustentáveis; c) examinar as oportunidades para cooperação e coordenação com outros governos e agências de departamento; d) detalhar a infra-estrutura do site ou portal da Internet; e) avaliar investimentos realizados por jurisdição, nos respectivos programas de inventário (CCFM, 2004).

A visão do Sistema Nacional de Informação Florestal (NFIS) foi de implementar a necessária estrutura de Tecnologia da Informação, para demonstrar as práticas do manejo florestal sustentável no Canadá. A estrutura proposta para o NFIS deveria:

- proporcionar o rápido acesso à informação dos recursos florestais, de forma mais atualizada, consistente e segura;
- proporcionar a integração transparente de informação mesmo com os limites jurisdicionais;
- prover informações consistentes evitando respostas diferentes para a mesma pergunta;

- reduzir custos pela repartição da Tecnologia da Informação e eliminação da duplicação de esforços resultando em maior eficiência e eficácia.

Também deveria aumentar significativamente a capacidade das entidades participantes do NFIS, nos seguintes aspectos: a) apresentar um quadro mais preciso das práticas florestais canadenses; b) fazer declarações nacionais e internacionais em práticas de manejo florestal sustentável; c) apoiar compromissos locais, regionais e federais para abrir a participação em políticas florestais para os cidadãos, disponibilizando a informação necessária para o debate; e d) permitir que as agências possam lidar melhor com os assuntos jurisdicionais locais, regionais e outros.

Para o NFIS alcançar a sua visão tem sido necessário o desenvolvimento e a implementação de um modelo de governança e infra-estrutura técnica. O Comitê dirigente está no processo e vem trabalhando na estrutura para uma governança eficiente provendo oportunidades tanto para o governo, quanto para os parceiros não-governamentais do NFIS.

A necessidade de prover informações forma a base do modelo de governança. Esse modelo foi estruturado para apoiar formas e meios de aumentar o resultado, bem como facilitar a cooperação e a coordenação e envolve uma série de mecanismos burocráticos, tais como, memorandos de entendimento, acordos de cooperação, protocolos, termos de referência e outros mecanismos apropriados. Ao Comitê dirigente cabe:

- Definir a coleção de dados e informações exigidas para reportar a meta do Canadá quanto aos compromissos e progressos assumidos para o manejo florestal sustentável (*Sustainable Forest Management* - SFM). Essas informações serão direcionadas também para os compromissos nacionais e internacionais, tais como: o estado das florestas canadenses; os Critérios e Indicadores do manejo florestal sustentável; a gestão florestal sustentável; a estratégia de floresta nacional; a convenção de mudanças climáticas; a classificação de ecossistemas de floresta nacional para o Canadá; áreas protegidas; esquemas de certificação; e a convenção de Biodiversidade;
- Identificar as informações e dados disponíveis para responder de forma rápida a essas necessidades de informação;
- Identificar os principais assuntos relacionados com informações florestais, coleta de dados e disseminação, e fazer recomendações de como endereçar estes à política e níveis tecnológicos; e

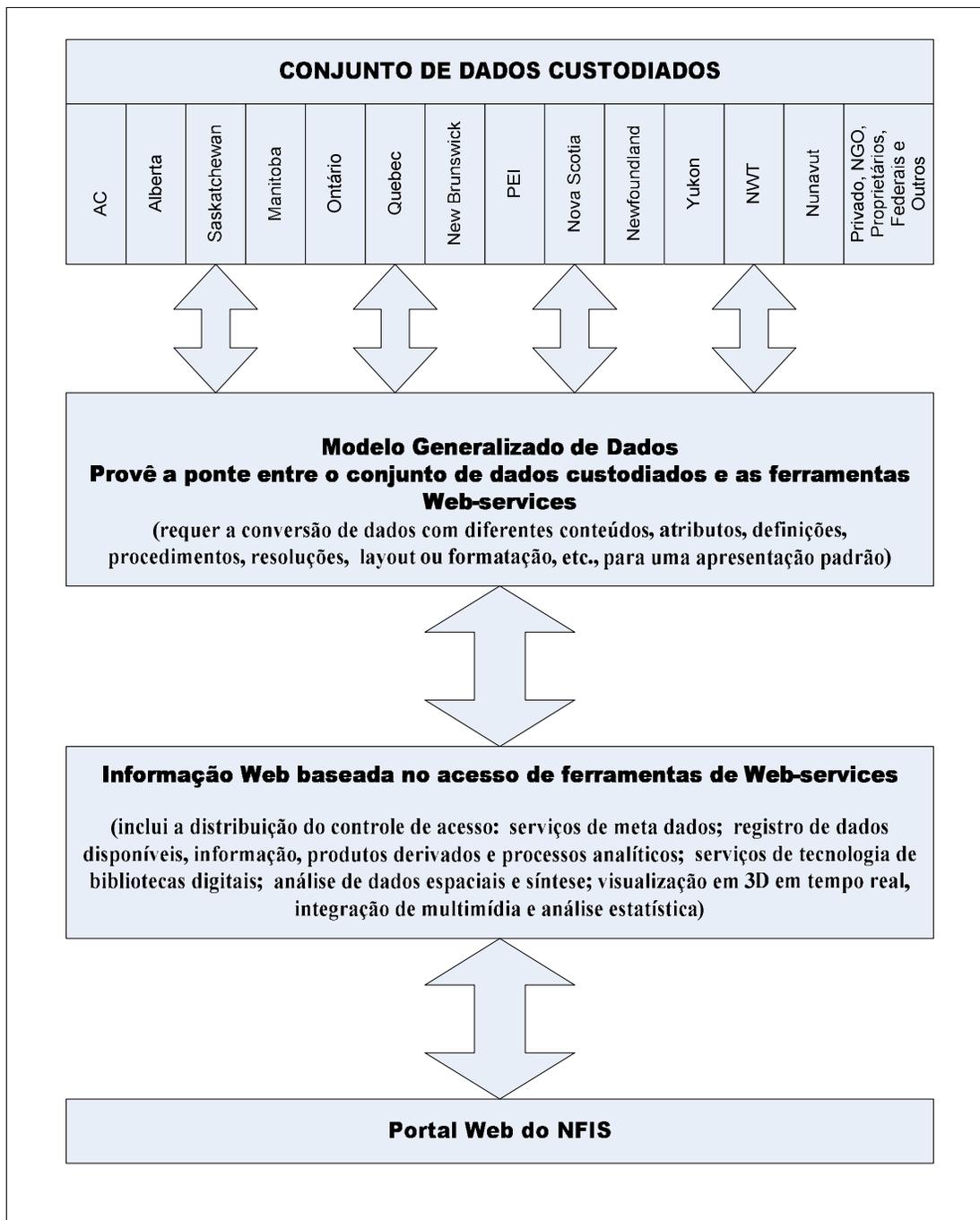
- Propor opções para um modelo de governança que defina o papel e a responsabilidade de cada jurisdição florestal e outras comunidades que se interessam por governar e participar deste novo Sistema Nacional de Informação Florestal.

A infra-estrutura técnica do NFIS inclui os mecanismos de informação e processos para o acesso Web e o envio integrado dos dados e de informação segurados pelos parceiros do NFIS. A infra-estrutura técnica é composta basicamente por quatro componentes distintos: I) conjuntos de dados custodiados (são os dados e informação segurados pelos sócios); II) modelos de dados generalizados que permitem traçar representações diversas em uma representação comum; III) os dados e as informações Web acessam ferramentas do tipo *webservices*; e IV) o Portal Web. A Figura 2.7 mostra a relação entre os componentes da infra-estrutura técnica do NFIS.

A infra-estrutura técnica do NFIS está baseada em normas internacionais (ISO) e compreende um modelo de acesso que provê a distribuição, integração, análise e relatórios de dados provenientes de fontes múltiplas, seguras e que são administradas pelas respectivas agências jurisdicional/custodial. O NFIS adere aos princípios e padrões da Infra-estrutura Canadense de Dados Geoespaciais-CGDI ¹⁸.

A grande maioria de dados e informações que estão sendo disponibilizadas pelo NFIS tem sido coletada de forma independente pelos governos, agências e instituições não governamentais com diferentes conteúdos, definições de atributo, procedimentos de coleta, resoluções, layout ou formato e para propósitos distintos. Uma consequência direta dessa situação é que uma classificação hierárquica e genérica dos recursos naturais tem que ser definida e devem ser construídos modelos de dados generalizados. O modelo de dados generalizados do CCFM-NFIS está baseado em modelos de dados existentes em Ontario, British Columbia, Nova Scotia e outras províncias e territórios e no Inventário Florestal Nacional.

¹⁸ Endereço eletrônico: <http://www.geoconnections.org>.



FONTE: CCFM (Adaptado, 2004)

Figura 2.7 - Componentes da infra-estrutura técnica do NFIS

A infra-estrutura de informação que está sendo implementada é composta de dados e informações de ferramentas independentes, do tipo *Webservice*, que incluem:

- protocolo de controle de acesso, incluindo a identificação e perfil do usuário;
- captura e registro de metadados;

- registro e habilitação na Web de dados disponíveis, produtos derivados, serviços analíticos disponíveis e informação em bancos de dados participativos (*warehouses*);
- estabelecer conectividade operacional para bancos de dados locais, regionais, federais e outros participantes;
- tecnologia e serviços de biblioteca digital (captura, navegação e procura de relatórios, literatura, periódicos, jornais, propriedades de dados, etc.) usando hierarquias de classificação de acordo com a Biblioteca do Congresso, taxonômicas, etc.;
- síntese de dados selecionados e capacidades de análise, por exemplo, resumos estatísticos com médias, máximos e mínimos, mediana, moda, desvio-padrão, etc.;
- provisão de unidades geográficas comuns que representam dados espacializados autorizados, em camadas, com geometrias bem conhecidas e identificadores com características únicas, como, por exemplo, circunscrições administrativas, bacias, ecozonas terrestres, áreas protegidas e regiões geológicas;
- capacidade de anotação de tempo real de espaço e visualização em 3D;
- integração de multimídia (texto, fotos, imagens, mapas e tabelas).

A arquitetura do NFIS consiste em uma rede de servidores que trabalham dentro de uma informação compartilhada e estrutura de serviços. Foi desenvolvido usando padrões de geospacial internacionais (OpenGIS, ISO e outros). O consórcio OpenGIS e Web Mapa Tecnologias (WMT)¹⁹ forma a base para a operacionalidade das informações na rede do NFIS. Isso permite que as organizações parceiras do NFIS possam prender atributos às representações compartilhadas da paisagem e levar adiante análises independentes, *off-lines* e compilações para o *Webservice* subsequente via estrutura compartilhada.

Essa arquitetura permite distribuir responsabilidades pela administração da informação, definição e implementação de serviços, bem como a guarda das fontes de dados. Essa aproximação dos sistemas das parcerias assegura dados autorizados e atualizados e também proporciona para a agência de custódia um controle completo de acesso aos dados (CCFM, 2004).

O Portal Web do NFIS proporciona uma visão nacional, regional e local, bem como outras informações dos recursos florestais canadenses. O portal Web permite que qualquer pessoa ao redor do mundo, com um nome de usuário válido e uma senha possa acessar a informação das florestas canadenses, em tempo real. O NFIS deixa mais transparente a forma como as

¹⁹ Endereço eletrônico: <http://www.opengis.org/index.htm>

florestas afetam a sociedade, a economia e a cultura canadense, e como os canadenses podem afetar as suas florestas.

O Sistema Nacional de Informação Florestal (NFIS) deverá ser também uma ferramenta em defesa da contabilidade de carbono. De acordo com Quenet e Morrison (2002), a contabilidade de carbono, como muitas outras áreas da pesquisa florestal, requer propriedades de acesso à informação e o NFIS poderia ser usado como um mecanismo para acessar informação de províncias, indústria e outros grupos, uma vez que o sistema trabalha com informações compartilhadas. As informações propostas para serem compartilhadas no NFIS incluem: cobertura florestal, inclusive espécies, idade, volume e a história de perturbação das áreas florestais; infra-estrutura de transporte; atividades de silvicultura; áreas protegidas; limites administrativos e outras informações florestais relacionadas.

Pesquisadores de contabilidade de carbono estão interessados em fatores como idade de florestas, manejo prático e perturbações naturais. Quenet e Morrison (2002), ambos pesquisadores do *Pacific Forestry Centre*, e participantes da equipe de desenvolvimento do NFIS afirmavam estar à vanguarda do desenvolvimento, na aplicação de uma arquitetura de sistema distribuída para localizar e acessar dados e informações na área florestal. Eles afirmam também que o Canadá tinha muitos compromissos internacionais e que era necessário acessar e integrar informação por todo o país. Nesse caso, o próprio sistema foi projetado para ser o mecanismo da informação dos compromissos internacionais do país.

2.5.3. Sistema de Informações Florestais dos Estados Unidos

O Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) é responsável pelo Serviço Florestal Americano (*USAD Forest Service*) uma agência com as suas raízes ainda no século 19. Em 2005, o Serviço Florestal comemorou o seu 100º aniversário. Essa agência administra um sistema de 155 Florestas Nacionais e outras áreas especiais, correspondendo a uma área de 193 milhões de acres (aproximadamente 78 milhões de hectares) de terras públicas, área equivalente ao tamanho do Estado do Texas²⁰.

Para realizar a sua gestão, o Serviço Florestal mantém cerca de 30.000 empregados, no verão, esse número aumenta para atender às necessidades adicionais por serviços públicos nas florestas nacionais, basicamente nas áreas de recreação e lazer. As Florestas Nacionais são

²⁰ Informações do site oficial do *USAD Forest Service* – <http://www.fs.fed.us/> Acesso em 20/11/2007.

manejadas para usos múltiplos, incluindo produção de madeira e produtos florestais, mineração, água, pastagens, recreação, lazer e vida selvagem. Os recursos naturais dessas áreas são alguns dos maiores ativos do país e têm significação econômica, ambiental, e social para todos os americanos.

O Serviço Florestal está estruturado em quatro níveis hierárquicos administrativos distintos:

- Nível nacional, como é geralmente chamada a direção geral em Washington;
- As 9 regiões geográficas, incluindo 44 Estados, Porto Rico e as Ilhas Virgens;
- O Sistema de Florestas Nacionais com 155 áreas florestais e 20 áreas de pastagens;
- Os Distritos de Guarda-Florestal, que, em geral, são os primeiros pontos de contato da população com o Serviço Florestal. Há mais de 600 distritos de guarda-florestal. Cada distrito tem de 10 a 100 pessoas e variam em tamanho de 50.000 acres (20.000 hectares) para mais de 1,0 milhão de acres (400.000 hectares).

2.5.3.1. O Sistema de Informações dos Recursos Naturais (NRIS)

O Serviço Florestal mantém um Sistema de Informações dos Recursos Naturais (*Natural Resource Information System – NRIS*) que combina um banco de dados padrão incorporado de aplicativos projetados para apoiar os vários tipos e níveis de usuários. Os bancos de dados do NRIS contêm dados básicos dos recursos naturais, construídos em formatos padrão e compatível com o ambiente computacional do Serviço Florestal.

Esse sistema permite aos gestores, técnicos, parceiros e ao público em geral acessar dados e informações essenciais sobre os recursos naturais, apoiando os processos de gestão e de tomada de decisão, que constituem a essência do negócio do Serviço Florestal.

O NRIS proporciona para o Serviço Florestal, o ambiente de informação sobre os recursos florestais, necessário para responder às questões e preocupações da sociedade sobre assuntos mais complexos. O NRIS focaliza nas características biológicas, físicas e humanas que compõem todo o Sistema de Florestas Nacionais. Ele também provê uma gama diversa de informação que pode ser compartilhada e interpretada de forma consistente com o uso de ferramentas e modelos analíticos avançados, visando à melhoria do processo de tomada de decisão no âmbito de toda a Agência.

Esse sistema economiza custos a longo prazo substituindo centenas de sistemas de dados usados no passado ao armazenar e analisar, de forma compartilhada, uma série de dados e informações dos recursos naturais.

Quando apropriado, o NRIS também facilita acesso a dados existentes e mantidos por outras agências e cooperadores, especialmente quando esses dados representam padrões amplamente aceitos. A Tabela 2.1 mostra as principais características dos componentes do Sistema de Informações dos Recursos Naturais (NRIS).

Tabela 2.1 - Componentes do NRIS, principais características e tipos de informações

<i>Componentes do NRIS</i>	<i>Principais características e tipos de informações</i>
AR	Inclui os dados que são utilizados pelos gerentes dos recursos aéreos (do ar) para avaliar os efeitos da poluição do ar nos recursos naturais, incluindo a qualidade da água, plantas e animais, e visibilidade
FAUNA	Documenta a ocorrência da vida selvagem e territorial nas Florestas Nacionais interligado com outras áreas e órgãos federais, compartilhando e organizando bancos de dados sobre espécies de vida selvagem
LEVANTAMENTO DE CAMPO	Cobre pontos e dados de vegetação de levantamentos amostrais em campo, como inventários florestais, exames de pastagens, pesquisas de regeneração natural, etc. Dados relacionados com árvores, cobertura de superfície, vegetação de sub-bosque e material lenhoso
DIMENSÕES HUMANAS	Acesso aos dados sociais, econômicos e demográficos, geralmente coletados junto às outras agências federais, estatais e demais organizações
TERRA	Contém a essência dos dados de ecologia terrestre, dados de solos, geologia, geomorfologia, classificação ecológica e vegetação natural potencial
FERRAMENTAS	O <i>software</i> padrão para analisar os dados e informações presentes no NRIS e em outros bancos de dados relacionais, escalas geográficas múltiplas, inclusive mapas, gráficos, imagens e dados relacionados a ecossistemas, usos e projetos de melhoria de bacias
ÁGUA	Focaliza em dados que descrevem habitat aquático e morfologia de fluxo, características de bacias, direitos de água e usos, e organismos aquáticos.

FONTE: USDA FOREST SERVICE (2001)

2.5.3.2. O Programa de Inventário Florestal e Análise (FIA)

O programa de Inventário Florestal e Análise (FIA) é administrado pela organização de Pesquisa e desenvolvimento dentro do USDA – Serviço Florestal, em cooperação com os Estados, as Florestas Privadas e o Sistema de Florestas Nacional, do próprio Serviço Florestal. O Programa FIA coleta dados, processa, analisa e disponibiliza informações, com a produção de relatórios e estudos de avaliação do estado e tendências das florestas americanas quanto às espécies, tamanho e saúde de árvores, crescimento e mortalidade de árvores, extração através de colheita, produção de madeira e utilização através de vários produtos e também sobre as propriedades de terras de florestais.

O Serviço Florestal aumentou significativamente o Programa FIA mudando de uma pesquisa periódica para uma pesquisa anual, aumentando também a capacidade de análise e publicação de dados, e ampliando a extensão da coleta de dados em campo. Esse novo Programa FIA desenvolveu um formato padrão de dados unificado e utiliza ferramentas de mineração de dados, que permitem aos usuários extrair informação da base de dados do programa para atender às suas necessidades específicas. Uma dessas ferramentas de mineração ou garimpagem de dados é o Inventário Florestal Mapmaker²¹, que pode ser usada para gerar mapas e tabelas estatísticas florestais, para os diversos Estados americanos - em muitos casos para dados múltiplos de inventário (Miles, 2004).

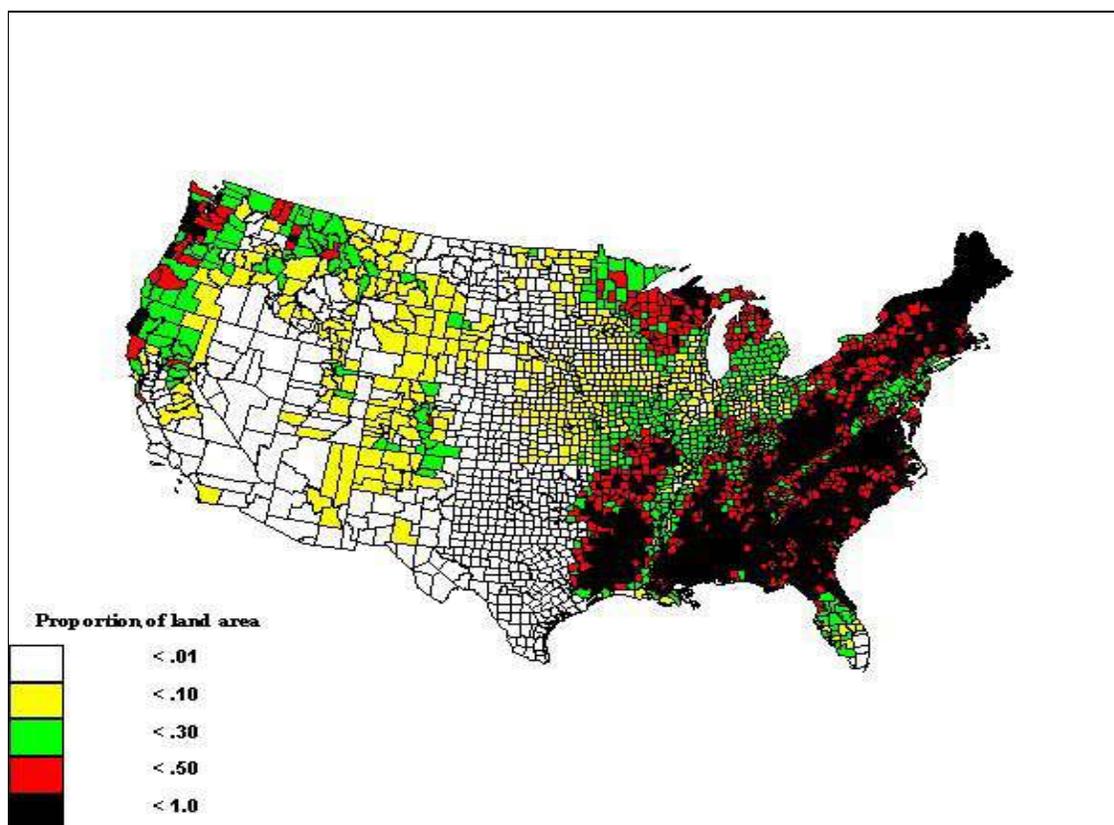
Em resumo, o Inventário Florestal Mapmaker proporciona ao usuário a habilidade para gerar tabelas e mapas facilmente, sem a necessidade de uma compreensão das estruturas de dados subjacentes. Usando um web *browser*, o usuário introduz a informação seguinte: 1) área geográfica de interesse; 2) atributo de interesse, como área de terras florestais, número de árvores, etc.; 3) filtros opcionais para restringir a questão, a propriedade específica, espécies, etc.; e 4) variáveis de classificação usada para página, coluna, e títulos. Então o aplicativo web gera uma tabela resultante de estatísticas florestais. Quando o código de Município ou Distrito é selecionado como a variável de classificação, um mapa de município sombreado ou mapa de distrito também é gerado.

Esses dados podem ser transferidos para *softwares* de GIS e combinados com outras informações de GIS. Um mapa de município sombreado é uma representação geográfica de

²¹ Endereço eletrônico: www.ncrs.fs.fed.us/4801/fiadb/index.htm

um único atributo para todo o município. O atributo é geralmente agrupado dentro de espaços que, quando mapeados, aparecem em diferentes cores. O atributo de cartografia pode ser especificado como: hectares, metro cúbico, volume ou n°. de árvores vivas por município. E também pode ser expresso como uma relação: volume/ha de floresta de produção ou uma proporção de área florestal (ha de floresta / ha de terra, ou em metro³ / ha explorado).

O mapa apresentado na Figura 2.8 foi gerado usando o programa Inventário Florestal Mapmaker. O atributo de interesse era a área de floresta de produção. O programa utiliza filtros para a opção escolhida, de forma que só a área de floresta de produção privada foi recobrada. A variação de cores (matização) no referido mapa é baseada na relação de área de floresta de produção privada, proporcionalmente à área total do município.



FONTE: MILES (2004)

Figura 2.8 - Áreas de florestas de produção privada proporcionalmente às áreas totais

O Programa FIA cobre as florestas em todas as terras dentro do EUA. O real poder do programa Mapmaker está na habilidade para filtrar os dados e recobrar somente aqueles de interesse. Portanto, um censo florestal contínuo do país, como é o inventário florestal

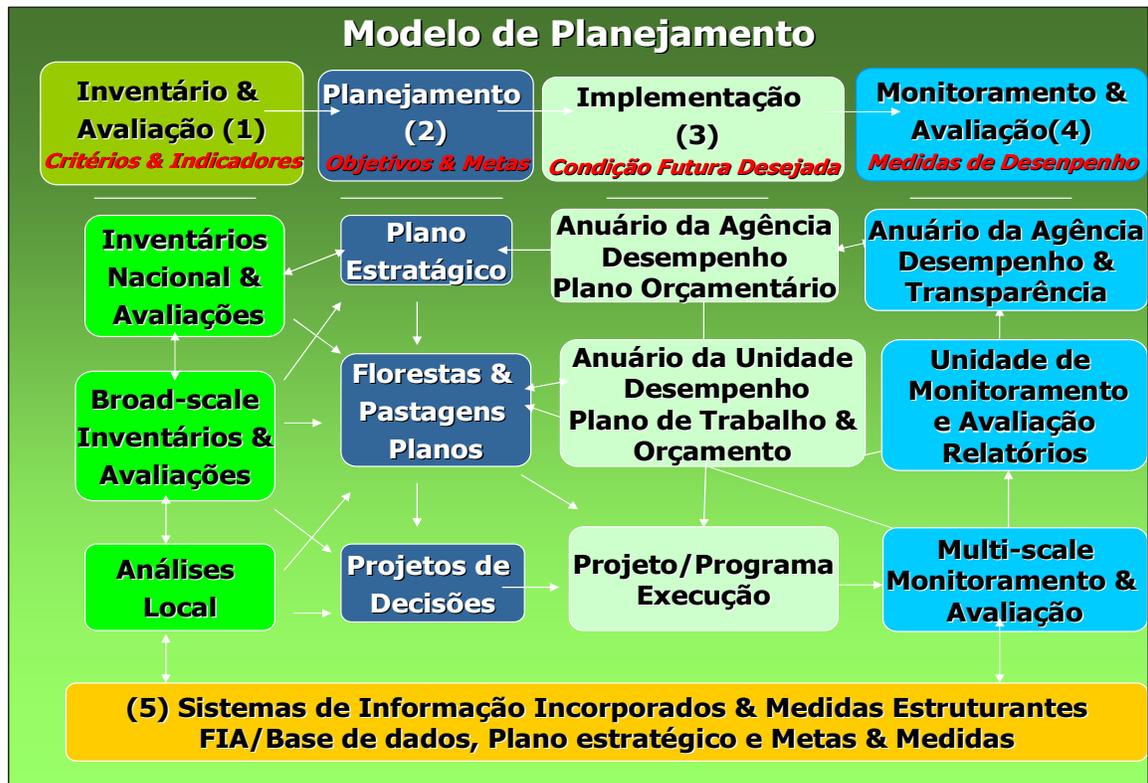
nacional, é uma valiosa ferramenta para avaliar se as atuais práticas de manejo florestal são realmente sustentáveis e ajuda também a avaliar se as políticas públicas permitirão que as próximas gerações desfrutem das florestas americanas, como atualmente.

Nesse contexto, as metas sociais pretendidas de sustentabilidade encarnam valores sobre o tipo de mundo no qual pretendemos viver e manter para as gerações futuras. Entretanto, no caso dos Estados Unidos, a gestão dos recursos florestais é muito fragmentada, são aproximadamente 300 milhões de hectares de terras florestais, que estão distribuídas em 50 Estados, com suas jurisdições próprias. Desse total, 198 milhões de hectares de florestas comerciais, 58%, são administrados por cerca de 6,0 milhões de proprietários de terras. Outros 15%, por indústrias florestais, 17% pelo Serviço Florestal, e os demais 10%, por outras agências públicas (Miles, 2004).

O Serviço Florestal realiza um programa florestal responsável por trabalhar com os governos estaduais e proprietários de terras florestais (supressão de fogo, incentivos florestais, etc.). Historicamente, os Estados, o setor industrial e as agências federais desenvolveram sistemas de coleta de dados com padrões ambientais e protocolos independentes, sendo que, na maioria das vezes, eles não são compatíveis ou comparáveis. Conseqüentemente, os desafios quanto à comunicação, consensos e análises são muitos, e a falta de padronização dos dados prejudica a sua integração, análise e compartilhamento (Abee, 2004).

Ainda de acordo com Abee (2004), o Serviço Florestal utilizou a informação de Critérios & Indicadores do Manejo Florestal Sustentável (SFM), conforme o Processo de Montreal para estabelecer uma estrutura de conhecimento, organizar a informação, planejar processos, tomar decisões e realizar atividades de forma planejada, otimizando estruturas e recursos públicos. A Figura 2.9 mostra que o modelo de planejamento adotado reflete os componentes básicos de planejar e fabricar uma decisão.

As informações são coletadas conforme critérios e indicadores selecionados, com base nestas informações e em outras considerações são planejadas as metas e objetivos. Concentrando energia no cumprimento das metas e objetivos, também consegue-se mover para a condição futura desejada. E para avaliar as responsabilidades, utiliza-se do monitoramento e das medidas de desempenho para a obtenção de resultados.



FONTE: ABEE, Adaptado (2004)

Figura 2.9 - Modelo de planejamento adotado pelo Serviço Florestal Americano

2.5.4. Sistema de Informações Florestais do Chile

As florestas chilenas cobrem uma área de 15,6 milhões de hectares, 20,7% da superfície do território nacional. As florestas nativas correspondem a 13,4 milhões de hectares e as florestas plantadas, principalmente *Pinus radiata* e *Eucalyptus*, a aproximadamente 2,1 milhões de hectares. O setor florestal chileno participa com 3,5% do PIB nacional, sendo a segunda atividade econômica mais importante do país, depois da mineração. Esse recurso está associado a um parque industrial moderno, constituído de fábricas de celulose, indústrias de processamento mecânico da madeira (serrarias e fábricas de painéis) e a indústria de pré-cortados e móveis.

Atualmente, as exportações florestais chilenas alcançam US\$ 3,4 milhões, que representa 11% do total das exportações do país. São mais de 500 produtos, em diversos graus de elaboração, envolvendo cerca de 900 empresas dedicadas à atividade de exportação de produtos florestais, para 86 mercados nos cinco continentes, sendo que os principais

compradores são: Estados Unidos, Japão, Coréia do Sul, Argentina, China e Bélgica (CONAF, 2007; INFOR, 2007b).

A Corporação Florestal Nacional (CONAF) é uma entidade de direito privado vinculada ao Ministério da Agricultura Chileno, cujo principal objetivo é administrar a política florestal chilena e fomentar o desenvolvimento do setor florestal. Atualmente, a CONAF tem escritórios e agências em todas as regiões e províncias do país, administra um total de 95 unidades entre Reservas Nacionais, Parques Nacionais e Monumentos Naturais, que correspondem a uma área total de 14,3 milhões de hectares. Conta com 1.800 funcionários, que desempenham funções técnicas e administrativas em trabalhos relacionados com as atividades de fomento florestal, gestão de áreas silvestres protegidas, prevenção e combate a incêndios florestais, educação ambiental e legislação florestal (CONAF, 2007).

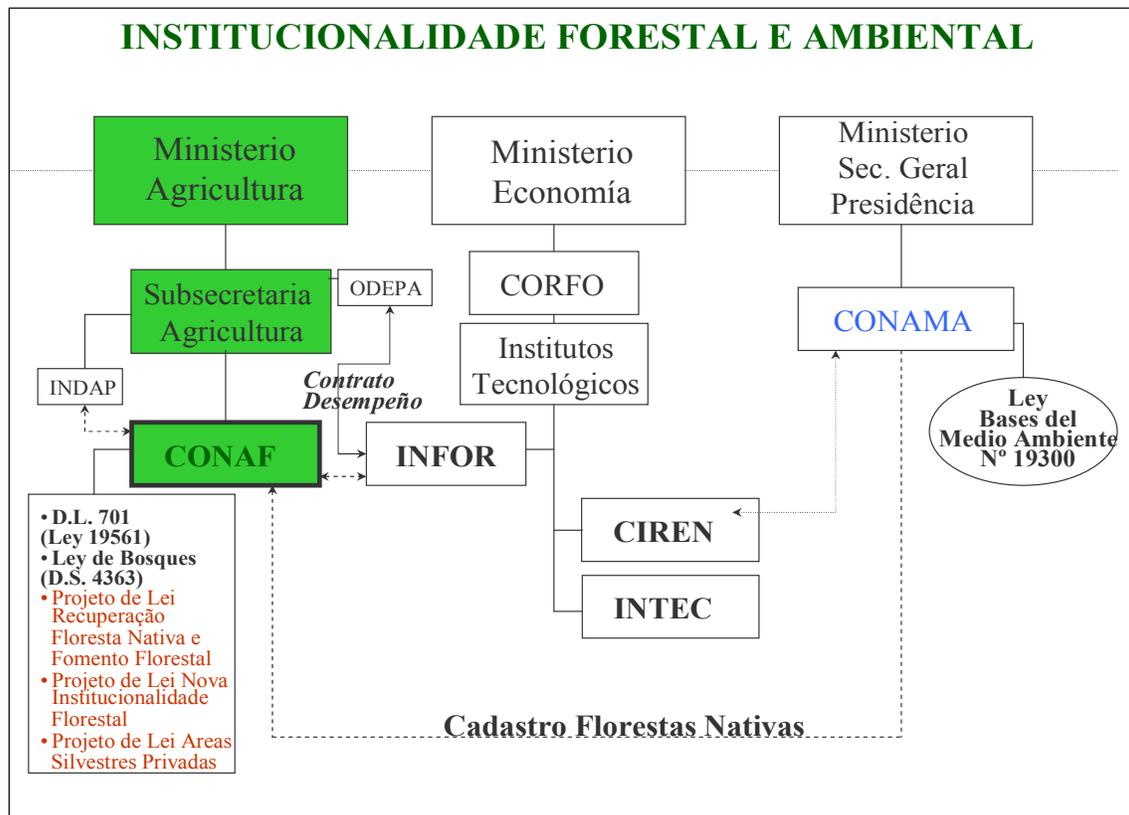
A exploração e avaliação dos recursos florestais é uma atividade de alto nível tecnológico, potencialmente cara e requer uma adequada coordenação, bem como a participação das diversas instituições públicas e privadas envolvidas no processo. A Figura 2.10 mostra de forma simplificada a institucionalidade da área florestal e ambiental no Chile.

Na década de 80, quando o país passava por um grande momento de crescimento econômico, constatou-se que muitas decisões de investimentos públicos e privados não se concretizaram, em grande parte, pelo fato dos interessados não terem informações com a qualidade necessária para avaliar seus projetos, não obstante existirem antecedentes e informações relacionadas, mas estavam dispersas e em diversas instituições, algumas das quais sem qualquer vocação ou missão para atender diretamente aos potenciais clientes. Nesse contexto, criou-se o Centro de Informações de Recursos Naturais – CIREN, para servir de ponte entre os investidores e as diferentes fontes de informação. Entretanto, seus benefícios foram muito além do que reduzir riscos e custos de novos empreendimentos ou mesmo de fomentar a geração de novos projetos.

O CIREN é uma instituição também vinculada ao Ministério da Agricultura Chileno, e proporciona informações sobre os recursos naturais renováveis, principalmente clima, recursos hídricos, solos, fruticultura e florestas, com especial ênfase no suporte ao desenvolvimento territorial sustentável do país.

As atividades do CIREN estão atreladas às políticas agrícolas, mediante a contribuição com informações, capacitação profissional e tecnológica, que constituem subsídios para a tomada

de decisões, tanto no âmbito público quanto privado. O centro tem facilitado também as medições de impacto ambiental, estabelecido formas para melhorar o ordenamento territorial e promovido a exploração racional dos recursos florestais (CIREN, 2007).



FONTE: GONZALEZ (2007)

Figura 2.10 - Esquema da institucionalidade das áreas florestal e ambiental no Chile.

A maior base de dados georreferenciada de solos, águas continentais, clima, plantações frutíferas e florestais existentes no Chile, além dos cadastros das propriedades rurais é administrada pelo CIREN. De fato, o desenvolvimento dos setores frutícola e florestal são provas da efetividade das ações desse centro, ambos os setores têm baseado grande parte das suas decisões nas informações do CIREN. Essas informações têm servido também para gestores públicos resolverem problemas de importância nacional, como a seca, a conservação dos solos e para desenhar políticas de desenvolvimento produtivo e de ordenamento territorial.

O Instituto Florestal – INFOR é uma entidade de direito privado sem fins lucrativos, criado em 1965, e desde então vem realizando importantes trabalhos em diversas áreas do setor florestal, entre elas: mecanização florestal, manejo e desenvolvimento de técnicas de

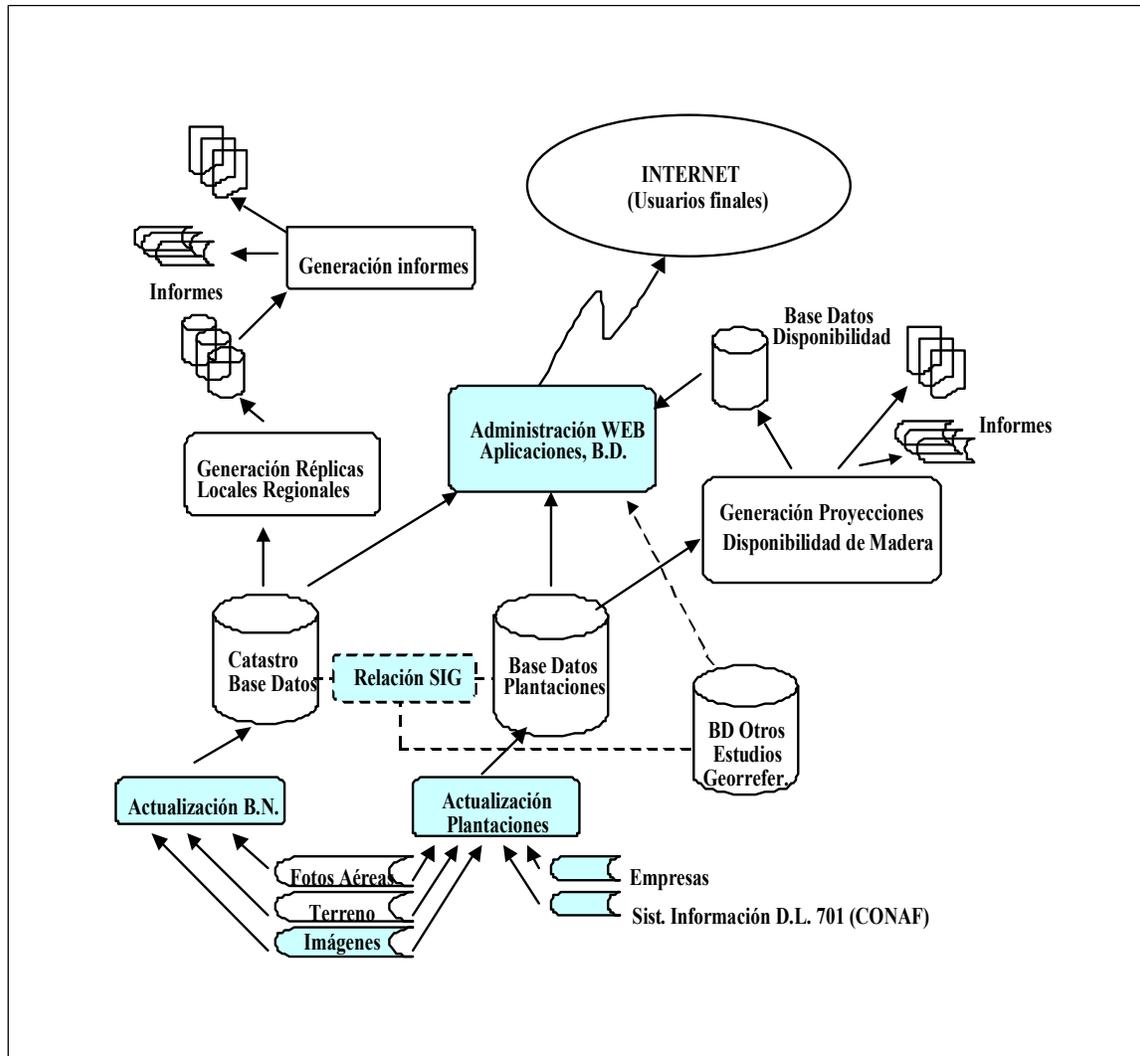
plantações, introdução e melhoramento genético de novas espécies de rápido crescimento, estudo de madeiras nativas e introduzidas, fomento para uso da madeira na construção, estudos de tendências para o setor, apoio ao investimento em infra-estrutura e plantas industriais, estudos estratégicos e de mercado.

O reconhecimento de que as condições em que se desenvolve a atividade florestal têm mudado muito nestes últimos tempos, concorrendo com novos desafios, e da necessidade do Estado estar envolvido por meio das suas instituições são razões e motivos para fortalecer o trabalho realizado pelo INFOR. Além do mais, a informação gerada permanentemente pelo INFOR sobre os recursos, produção e comércio de produtos florestais tem sido elemento chave para o desenvolvimento do setor florestal chileno.

O INFOR tem contribuído para se projetar uma visão de longo prazo do desenvolvimento florestal chileno, com base em pesquisas nas áreas de inovação tecnológica, projeções do recurso florestal e estudos de mercado, e tem contribuído também para a formulação de políticas e o desenvolvimento de investimentos.

O Instituto Tecnológico – INFOR, tem como objetivo criar e transferir conhecimentos científicos e tecnológicos de excelência para o uso sustentável dos recursos e ecossistemas florestais chilenos, bem como gerar informação relevante para o setor florestal, no âmbito econômico, social e ambiental. Para isso, disponibiliza informações através de um Sistema de Bibliotecas e Centro de Documentação, com edição e publicação dos seguintes boletins setoriais: Exportações Florestais (anual), Mercado Florestal e Preços Florestais (mensal), Importações Florestais (semestral), Estatísticas Florestais e Indústria de Serrados (anual).

Considerando que o setor florestal chileno é eminentemente exportador, o INFOR mantém, por mais de 40 anos, um Sistema de Informação único no país, que sustenta uma série de atividades, que vão desde as mais simples pesquisas de campo até as análises e estudos de mercado interno e externo. Esse conjunto de atividades é realizado por um grupo de profissionais, com larga experiência em temas de estatística e de mercado, com a responsabilidade de coletar dados, processar, produzir e atualizar informações destinadas aos diversos atores e usuários interessados na atividade florestal chilena. A Figura 2.11 mostra o sistema de informação de inventário e plantações florestais do INFOR.



FONTE: GONZALEZ (2007)

Figura 2.11 - Sistema de informação de inventário e plantações florestais do Chile

O Centro de Informação Florestal (CIF) tem a responsabilidade de manter a base de dados de informação florestal e trabalha com os seguintes temas: Sistema de exportações, Sistema de importações, Sistema de estatísticas setoriais, Sistema de informação de dendroenergia, Sistema de preços florestais, Mercado Florestal e Fatores de Conversão (INFOR, 2007a).

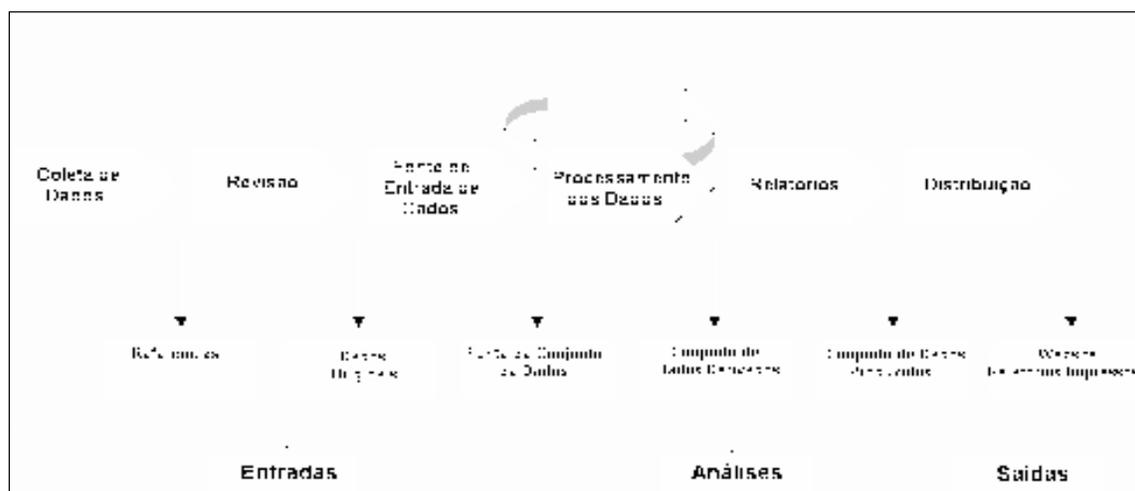
2.5.5. Sistema de Informações Florestais de Organizações Internacionais

2.5.5.1. Sistema de Informações dos Recursos Florestais da FAO (*Forest Resources Information System – FORIS*)

A FAO (*Food and Agriculture Organization of the United Nations*), acatando uma solicitação dos países membros e da comunidade internacional, faz o monitoramento regular dos recursos

florestais mundiais através do Programa de Avaliação dos Recursos Florestais (*Forest Resources Assessment Programme - FRA*). Esse programa está vinculado ao Departamento de Florestas da FAO (*Forestry Department*), que desenvolveu o Sistema de Informações dos Recursos Florestais (FORIS).

O desenvolvimento do FORIS teve como principal objetivo a produção e apresentação dos relatórios de Avaliação Global dos Recursos Florestais (*Global Forest Resources Assessment*), mais conhecido como FRA. Esse sistema é constituído basicamente por quatro componentes: a) processos de sistemas; b) banco de dados; c) aplicação de cliente; e d) aplicação web. (FAO, 1999). O mapeamento dos processos pertinentes é um componente necessário e básico para o sucesso de um sistema. No caso do FORIS, são identificados dois processos principais: o processo de produção de informação e o processo de acesso à informação. A Figura 2.12 mostra o processo de produção (nos países) da informação.

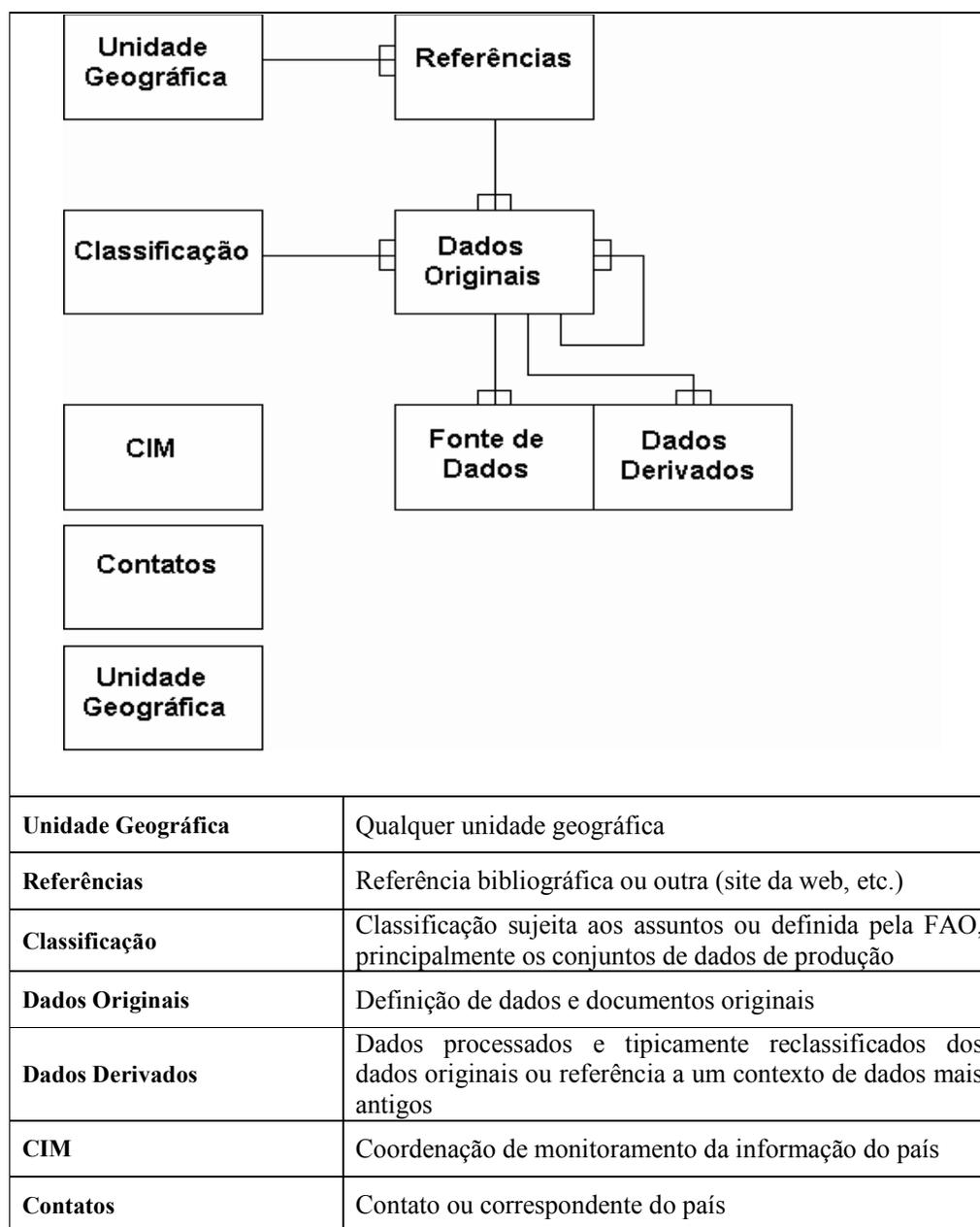


FONTE: FAO (1999)

Figura 2.12 - Processo de produção de informação conforme implementado no FORIS/FAO

Esse processo de produção da informação começa com a coleta de dados e informações nos países (FRA) e termina com a distribuição, na forma de relatórios publicados ou arquivos eletrônicos. As pessoas da FAO (técnicos, analistas e gerentes) são os principais usuários desse processo. O segundo processo está relacionado ao acesso à informação, ou seja, aquele que descreve como a informação é acessada no Sistema FORIS.

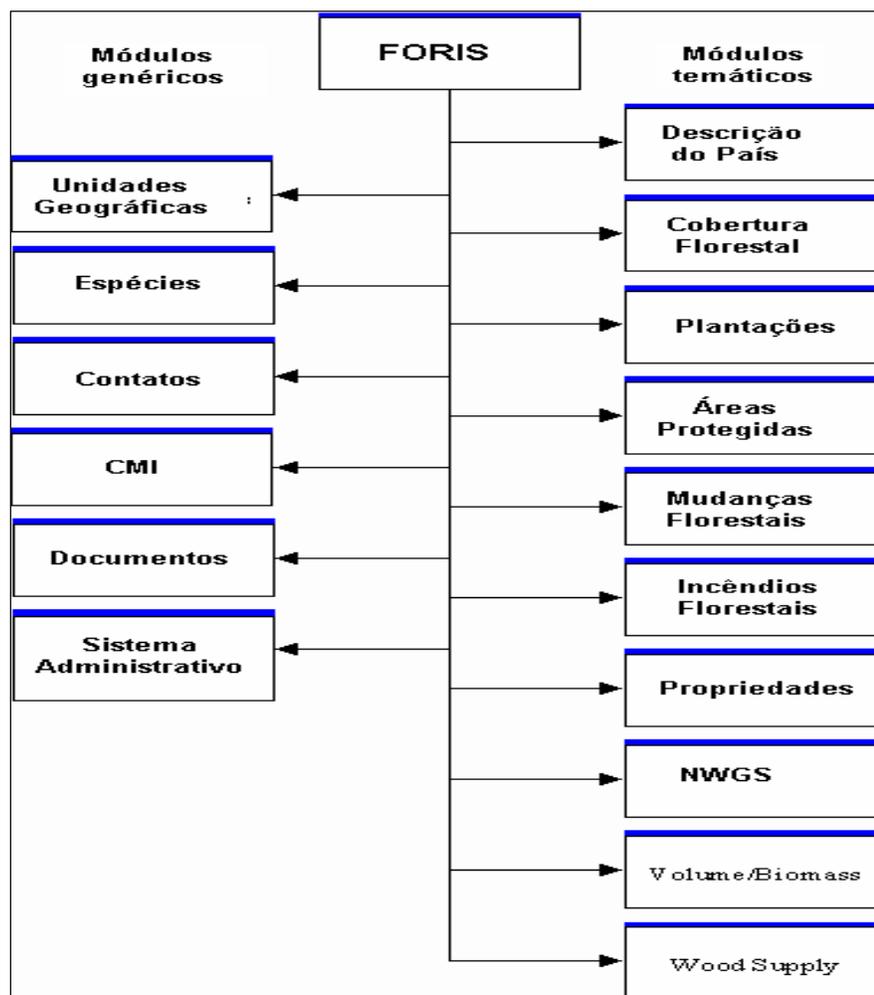
O usuário desse processo pode ser qualquer pessoa interessada na informação florestal, basta acessar ao endereço da área florestal, no site oficial da FAO (<http://www.fao.org/forestry/site>). O FORIS é um banco de dados relacional, sendo que as relações são descritas por tabelas convencionais, em um modelo de dados generalizado. A Figura 2.13 apresenta esse modelo e mostra os componentes principais do banco de dados, quando da publicação da sua primeira versão, em 1999.



FONTE: FAO (1999)

Figura 2.13 - Modelo de dados generalizado para o FORIS

Objetivando uma maior funcionalidade, o Sistema FORIS foi dividido em módulos genéricos e temáticos. A Figura 2.14 apresenta os módulos genéricos e temáticos que foram identificados no início da implantação deste sistema, em 1999.



FONTE: FAO (1999)

Figura 2.14 - Módulos genéricos e temáticos do FORIS

Nos últimos anos, a FAO vem realizando importantes esforços no sentido de desenvolver termos e definições comuns que possam ser aplicados na avaliação dos recursos florestais mundiais. Reuniões com especialistas provenientes de países industrializados e em desenvolvimento são promovidas visando à análise e à avaliação de listas de termos e definições. Em alguns casos tem sido necessário estabelecer acordos ou mesmo modificar termos existentes, visando harmonizar as definições em nível mundial (FAO, 2006a).

Esses esforços acontecem no âmbito do Programa de Avaliação dos Recursos Florestais (FRA/FAO), cujo principal objetivo é uma informação padronizada e compatível sobre as florestas mundiais, tornando o processo de avaliação (FRA 2000, 2005, 2010, etc.) o mais transparente possível. Um exemplo é o que a Figura 2.15 mostra, são as novas tabelas para a especificação de dados nacionais, que o FRA-2005 estabeleceu para a coleta de dados nacionais nos países membros (FAO, 2006a).

Nº. da Tabela	Título	Unidades
T 1	Extensão das florestas e das outras áreas florestais	1000 ha
T 2	Propriedade das florestas e de outras terras florestais	1000 ha
T 3	Funções assinaladas às florestas e outras terras florestais	1000 ha
T 4	Características das florestas e das outras terras florestais	1000 ha
T 5	Estoques existentes (Crescimento dos estoques)	Milhões de m ³
T 6	Estoque de biomassa	Milhões de toneladas
T 7	Estoques de Carbono (Reservas de Carbono)	Milhões de toneladas
T 8	Alterações que afetam a saúde e a vitalidade das florestas	1000 ha
T 9	Diversidade das espécies florestais	Número
T 10	Composição e crescimento dos estoques	Milhões de m ³
T 11	Extração de madeira (produção de madeira em tora e lenha)	1000 m ³
T 12	Valor extração de madeira	1000 US\$
T 13	Extração de produtos florestais não madeireiros	Massa/volume/unidade
T 14	Valor da extração de produtos florestais não madeireiros	1000 US\$
T 15	Empregos no setor florestal	1000 pessoas/ano

FONTE: FAO (2006a)

Figura 2.15 - Os tipos de tabelas para especificação de dados nacionais do FRA-2005.

Atualmente, o FRA procura informar não apenas os valores da cobertura florestal nos países, mas, também, sobre as condições dessa cobertura. Portanto, os módulos temáticos iniciais do FORIS vêm sendo ampliados e mais detalhados para que o sistema possa receber, tratar e disponibilizar essas informações para a comunidade internacional.

O Departamento Florestal da FAO mantém uma ordem de banco de dados onde a informação que cobre vários aspectos florestais é armazenada para análise e disseminação adicional.

Esses bancos de dados fazem parte do Banco de Dados Estatístico da FAO, o FAOSTAT²², que é um banco multilíngüe on-line, com mais de um milhão de registros de séries temporais e, atualmente, com estatísticas de mais de 210 países e territórios, cobrindo as áreas de agricultura, nutrição, pesca, floresta, ajuda alimentar, uso da terra e população (FAO, 2006b).

A parte florestal do FAOSTAT, o ForesSTAT²³ trata da produção anual e das estimativas de comércio para diversos produtos florestais, principalmente madeireiros, como, madeira serrada, painéis, polpa e papel. Para muitos produtos florestais, séries históricas estão disponíveis desde 1961. Essas estimativas são providas pelos países, por meio de uma pesquisa anual, administrada pela FAO em parceria com a ITTO (*International Tropical Timber Organization*), a Comissão Econômica Européia e o EUROSTAT (Conselho para Estatísticas Européias). Nos casos em que os países não provêm informações pelas respostas aos questionários, a FAO calcula a produção anual baseada em periódicos de informações comerciais, anuários estatísticos e outras fontes disponíveis.

2.5.5.2. Serviço de Informações de Mercado da ITTO (*Market Information Service – MIS*)

O Serviço de Informação de Mercado (MIS) da Organização Internacional de Madeira Tropical (*International Tropical Timber Organization – ITTO*) desempenha um papel fundamental, coletando, analisando e disseminando informação sobre as quantidades (volumes) e preços (em US\$) para os produtos florestais exportados proporcionando assim, maior transparência nos mercados de madeiras tropicais.

As estatísticas de produção de madeira e produtos florestais tropicais, comércio e preços são informadas pelos países membros, por meio de um conjunto de questionários e são armazenadas em bancos de dados, analisados e publicados pela ITTO, na Revisão Anual e Avaliação da Situação de Madeira Mundial (*Annual Review and Assessment of the World Timber Situation*). Esses dados e informações, segundo a própria ITTO²⁴, têm sido utilizados pelos governos dos países membros, grupos de comércio e ongs ambientais.

Muitos países membros da ITTO ainda necessitam de ajuda para disponibilizar informação estatística florestal padronizada e dentre esses países está o Brasil. Por essa razão, a ITTO

²² Endereço do FAOSTAT – <http://www.faostat.fao.org> Acesso em 12/10/2007.

²³ Endereço do ForesSTAT – <http://www.faostat.fao.org/site/381/DesktopDefault.aspx> Acesso em 12/10/2007

²⁴ Informações do site; <http://www.itto.or.jp/live/PageDisplayHandler?>, acesso em: 18/12/2007.

implementou um procedimento de nomear correspondentes estatísticos, em países membros, o que levou à obtenção de êxito e conduziu a uma melhoria na disponibilização dessa informação em vários países. Como já mencionado anteriormente, a ITTO colabora também com outras organizações e sistemas internacionais (FAO, Comissão Econômica Européia e o Eurostat), participando de um grupo de trabalho para melhorar e agilizar as informações estatísticas florestais. Um dos produtos desse grupo é a elaboração e aplicação de um conjunto de questionários para o Setor Florestal (*Forest Sector Questionnaire* ITTO/FAO/ONU e EUROSTAT) facilitando uma coleta padronizada dos dados, nos países membros, para que as estatísticas florestais possam ser cada vez mais globalizadas.

O conjunto de questionários para a coleta de dados nos países tropicais (*Forest Sector Questionnaire* ITTO/FAO/ONU e EUROSTAT) é constituído de sete tipos de tabelas:

- JQ1 – Extração e Produção (*Removals and Production*);
- JQ2 – Mercado (*Trade*);
- DOT1 – Importação (*Import Quantity*);
- DOT2 – Exportação (*Export Quantity*);
- SP1 – Processamento Secundário da Madeira e Produtos do Papel – Mercado (*Secondary Processed Wood and Paper Products – Trade*);
- ITTO1 – Produção e Estimativas de Mercado (*Production and Trade Estimates*); e
- ITTO2 – Mercado de Espécies Tropicais (*Trade in Tropical Species*).

Além da revisão estatística anual produzida pela ITTO, o Serviço de Informação de Mercado (MIS) disponibiliza um boletim quinzenal, o Mercado Tropical de Madeira (*Tropical Timber Market – TTM*) com notícias e uma variedade de dados e informações para satisfazer às necessidades de produtores sobre desenvolvimento de mercados, preços e tendências dos consumidores, em relação a uma grande variedade de produtos de madeira tropical. Esse trabalho faz parte do esforço da ITTO em promover uma indústria de madeira competitiva e um comércio transparente em produtos de madeira tropical.

2.5.5.3. Global Forest Information Service – GFIS/IUFRO

Após um longo processo de discussão, envolvendo algumas reuniões internacionais, ocorridas no período de 1996 a 1998, sobre a importância em melhorar a disseminação da informação

florestal em todos os seus aspectos, a IUFRO (*International Union of Forest Research Organizations*) criou, em 1998, uma força-tarefa com o objetivo de desenvolver e implementar um serviço de metadados baseado na Internet. Essa iniciativa deveria disponibilizar benefícios múltiplos, tanto aos usuários quanto aos provedores de informação, com um acesso usuário amigável, facilitando uma maior quantidade de informação e também a melhoria da disseminação e da qualidade dos dados relacionados à informação florestal mundial. O resultado foi a criação do Serviço de Informação Florestal Global (*Global Forest Information Service*), mais conhecido como GFIS (Päivinen et al, 1999).

O GFIS foi planejado para ser um sistema aberto onde os provedores de informação possam integrar-se, caso eles concordem em seguir os princípios do GFIS. Esses princípios são expressos dentro de uma política de coleta e documentação de dados, de acordo com:

- informações digitais elegíveis, incluindo conteúdos temáticos do GFIS, e os limites e a correspondência com outros serviços (agricultura, ambiente, etc.);
- entrada de metadados formatados;
- qualidade de recursos das informações elegíveis.

A estrutura e o fluxo de informações do GFIS são ilustrados na Figura 2.16, onde:

- O primeiro ponto de contato com o GFIS é o acesso pelo *Mother website*, ou seja, o portal do GFIS²⁵. Esse portal instrui o usuário como achar as informações ou dados que está procurando.
- O *Locator* é a ferramenta técnica que procura a informação usando sistemas de classificação de informação, distribuição geográfica e as palavras chaves.
- Os *Matadata* são os metadados, geralmente descritos como “dados sobre dados”, ou seja, permite o uso eficaz e eficiente de um conjunto de dados ou coleções de dados. No meio digital, são os repositórios elegíveis pelas máquinas, o catálogo de conteúdo dos sites participantes da *Web*, por exemplo. Os metadados incluem a documentação ou informação que o usuário precisará para decidir se o site da *Web* é pertinente ou não à sua pesquisa.
- Os *Websites* são os fornecedores de informação, os sites existentes na *Web*. Eles podem ser usados com pequenos ou nenhum ajuste para serem conectados ao GFIS. A Figura

²⁵ Portal de acesso do GFIS: www.gfis.net acesso em 03/07/2007

2.16 mostra formas variadas, tamanhos e matização que representam conteúdos diferentes, de espaço e tempo, formato e outros atributos específicos de cada site.

Seguindo a estrutura apresentada na Figura 2.16, os sites da *Web A* e *B* harmonizaram metadados, e alguns harmonizaram dados - baseado em padrões comuns. Os sites *C* e *D* não têm nada em comum em seus *websites*, mas eles vão prover metadados harmonizados para descrever os conteúdos dos seus sites.

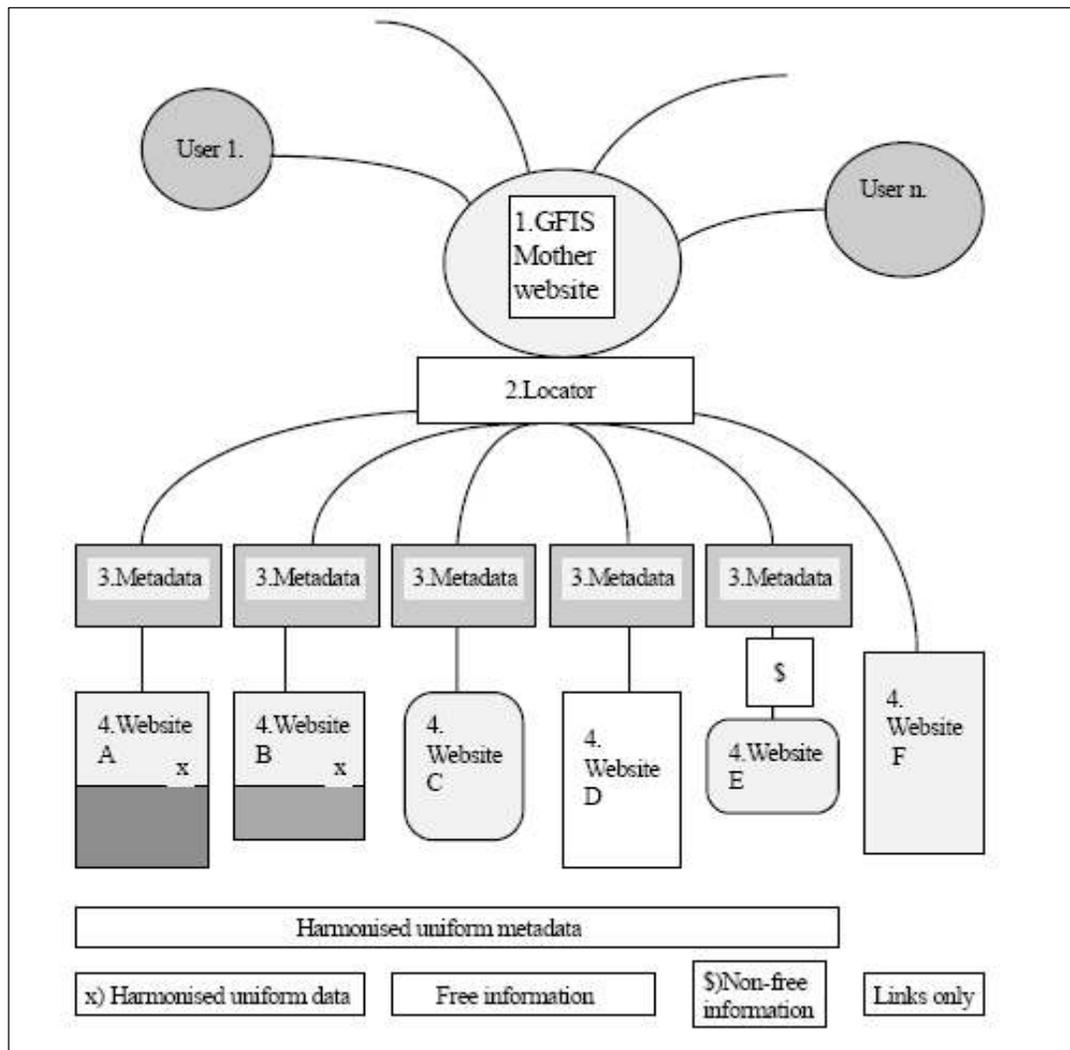
O site *E* harmonizou metadado, mas o acesso para dados não é grátis. Nesse caso, o metadado harmonizado pode ajudar o usuário a decidir se aquele conjunto de dados é suficientemente precioso para ser comprado. O site *E* é apenas uma ligação sem qualquer valor adicionado para o GFIS.

Os benefícios do GFIS são muitos e se aplicam tanto aos usuários quanto aos provedores de informação florestal. Eles incluem:

- ⇒ Acesso fácil e amigável “user-friendly” a uma grande quantidade de informações;
- ⇒ Comparar melhor um conjunto de dados. No longo prazo, espera-se que conjuntos de dados migrem voluntariamente para metodologias e terminologias padronizadas;
- ⇒ Permitir que usuários comuniquem necessidades de informação aos provedores. Isso ajuda a diminuir o espaço de tempo para que a informação pertinente esteja disponível;
- ⇒ Identificar informações existentes e onde estão as lacunas ou brechas, ajudando pesquisadores e organizações a focalizarem seus trabalhos e evitando-se duplicação de esforços em pesquisas;
- ⇒ Periódicos, grupos de trabalho e workshops são alguns dos produtos e eventos que podem ser subsidiados e seguirem por uma rede global;
- ⇒ Melhorar a transferência de tecnologia com o estabelecimento de canais bem definidos de comunicação, permitindo a troca de avanços tecnológicos.

De acordo com Päivinen et al (1999), os princípios do GFIS não deveriam ser dependentes de tecnologia. Por exemplo, não sabemos por quanto tempo a Internet e seus sites existirão, como são hoje. Porém, podemos acreditar que algo semelhante estará disponível. E as suposições básicas para isso são: a) mais informações que usam meios eletrônicos serão publicadas; b) informação-usuário tem ligações mais fáceis a fontes eletrônicas; c) a informação publicada eletronicamente é mais barata, portanto publicações terão os custos

mais baixos e a informação aumentará; e d) o problema principal para os usuários não será achar a informação, mas seleccionar as fontes que correspondem às suas necessidades.



FONTE: PÄIVINEN et al (1999)

Figura 2.16 - O conceito básico do Global Forest Information Service – GFIS.

De uma maneira mais simplista, o GFIS pode ser entendido como um sistema eletrônico que utiliza a Internet para facilitar a descoberta de informação, por acesso a uma rede distribuída por fornecedores dessa informação. A evolução do GFIS tem acontecido durante um período de mudanças muito rápidas nas tecnologias associadas com a Internet e o *World Wide Web*. Os componentes principais do GFIS são padrões de metadados, vocabulários controlados e interoperabilidade de banco de dados.

Atualmente, o GFIS cataloga recursos de informações importantes como notícias, reuniões e publicações disponibilizadas por seus parceiros (provedores de informações) e fornece em seu portal (www.gfis.net) acesso grátis e direto à informação original.

Para facilitar e administrar as contribuições dos parceiros, o GFIS utiliza um padrão de troca de informações baseado no aplicativo DMCI (*Dublin Core Metadata Initiative*) e no perfil do metadados AGRIS, da FAO. O portal disponibiliza também a documentação padrão de troca de informação, utilizando linguagem em XML (*Extensive Markup Language*) e XSLT (*Extensive Subject Language Transformation*) e aplicativos do formato RSS (*Really Simple Syndication*).

O GFIS é uma iniciativa de uma Sociedade Colaboradora Florestal (*Collaborative Partnership on Forests – CPF*), constituída por cerca de 80 instituições e mais uma grande variedade de parceiros adicionais, em todo o mundo, interessados em assuntos florestais e provedores de todas as informações do GFIS. Esse serviço é conduzido pela IUFRO, FAO e o CIFOR (*Center for International Forest Research*).

2.5.6. Considerações Finais sobre Sistemas de Informações Florestais Internacionais

A apresentação realizada neste capítulo (item 2.5), sobre características e funcionalidades dos sistemas de informações florestais em países como Finlândia, Canadá, Estados Unidos e Chile, bem como das organizações internacionais FAO/FORIS, ITTO/MIS e GFIS permite algumas considerações:

- O planejamento florestal estratégico em âmbito nacional, regional e local, bem como o inventário florestal nacional são instrumentos e ferramentas de gestão fundamentais no processo de desenvolvimento florestal de países como Finlândia e Estados Unidos. Esses instrumentos vêm sendo melhorados, adaptados e modernizados desde a sua implementação, na década de vinte e atualmente, são responsáveis pela geração e consolidação das informações florestais, de forma sistematizada, atualizada, confiável e acessível tanto aos setores público e privado, quanto à sociedade civil organizada e aos proprietários de terras florestais. Portanto, a construção e a implementação do SIFLOR-BR, devem estar inseridas no contexto de um planejamento florestal estratégico e operacional para o país integrado com outros instrumentos como o Inventário Florestal Nacional, Sistemas de Monitoramento e Controle, Redes de Informações Florestais, Programas e Projetos estratégicos para o país;

- Considerando que cerca de 1.0 milhão de finlandeses, quase um quinto da população é proprietária da maioria das terras florestas do país, e que, eles tomam as suas próprias decisões quanto ao corte, operações e os serviços florestais, e consequentemente podem afetar as provisões de suprimento e abastecimento de matéria prima para o setor produtivo e a economia finlandesa em geral, o governo procura apoiar e fundamentar o processo decisório desses proprietários florestais, com um planejamento local e regional e informações estratégicas sobre mercados, cenários e tendências. No caso brasileiro, quando consideramos a nossa tipologia e biodiversidade florestal, as características locais e regionais, a complexa questão fundiária, os limites e gargalos do manejo florestal comunitário e ainda a falta de informações de produção e mercado de produtos não madeireiros, podemos avaliar a nossa distância de um planejamento florestal local, regional e estratégico. Entretanto, mesmo que incipiente e sem uma padronização bem definida, as informações locais e regionais devem ser coletadas, compiladas e disponibilizadas visando formar as bases para um processo decisório menos empírico e mais sistemático;
- A pesquisa florestal finlandesa é uma forte aliada no processo de melhoria contínua da informação florestal. O Instituto Finlandês de Pesquisa Florestal (METLA) criou um programa de pesquisa “Sistemas de Informações de Recursos Florestais e Planejamento 2007 – 2010” visando apoiar o desenvolvimento de sistemas de informação e de planejamento de recursos florestais. Destaca-se também que, o principal papel da coordenação deste programa é de buscar apoio para a integração entre os diversos atores através de reuniões técnicas, seminários, banco de dados e outros eventos. Dessa forma, o modelo finlandês mostra que a parceria entre governo, institutos de pesquisa, universidades, empresas e representações setoriais funciona e pode viabilizar a pesquisa e o desenvolvimento no âmbito do planejamento e da informação dos recursos florestais;
- No Canadá, a ênfase maior na gestão da informação florestal não parece estar vinculada diretamente com a questão do planejamento estratégico, como no caso da Finlândia e Estados Unidos, mas em estabelecer uma infra-estrutura de informação florestal no país, para responder aos assuntos relativos às práticas de manejo florestal sustentável das florestas canadenses;
- O novo Sistema Nacional de Informação Florestal (NFIS) do Canadá é baseado em normas internacionais (ISO) e um modelo de acesso que viabiliza a integração, análise e distribuição de dados e relatórios originários de fontes múltiplas e independentes (pelos

governos das províncias, agências, instituições, ongs, etc.) com diferentes conteúdos, definições de atributos, procedimentos de coleta, resoluções e formatos. A arquitetura deste sistema consiste de uma rede de servidores que trabalham dentro de uma estrutura de serviços e informação compartilhada, com ferramentas independentes (do tipo *webservice*), padrões geoespacial (*OpenGIS*) e tecnologias *Web Mapa*. Isso faz do NFIS um sistema bastante interativo e transparente. Essa é uma arquitetura de sistema moderna, inteligente e que trabalha dentro do conceito da interoperabilidade, ou seja, diferentes sistemas, em diferentes instituições trabalhando de forma interativa e eficaz. Certamente, este tipo de arquitetura de sistema deve ser melhor estudada e avaliada na consolidação de uma proposta final de construção e desenvolvimento do SIFLOR-BR;

- Nos Estados Unidos, o Serviço Florestal mantém um Sistema de Informações de Recursos Naturais (NRIS) que combina um banco de dados padrão com aplicativos projetados para apoiar os vários tipos e níveis de usuários. Este sistema permite aos gestores, técnicos, parceiros e ao público em geral, acessarem dados e informações sobre os recursos naturais, bem como as características biológicas, físicas e humanas que compõem todo o sistema de Florestas Nacionais, visando apoiar os processos de gestão e tomadas de decisão que são a essência do negócio do Serviço Florestal Americano;
- O Programa de Inventário Florestal e Análise (FIA) do Serviço Florestal Americano, além de coletar, tratar, analisar e disponibilizar dados e informações, realiza também estudos de avaliação do estado e de tendências das florestas americanas utilizando para isso, ferramentas de mineração de dados que permitem aos usuários extrair informações da base de dados para atender às suas necessidades específicas, como o *Mapmaker* que produz, de forma bastante interativa para o usuário, mapas e tabelas estatísticas florestais. Esse tipo de interatividade do sistema com o usuário, que o FIA possibilita é um bom exemplo de como sistemas de informações podem ser desenvolvidos com uma visão mais centrada no usuário e não no próprio sistema, são os chamados *user-friendly* ou *user-oriented*. Essa é uma temática muito interessante para o desenvolvimento do SIFLOR-BR;
- Outro aspecto interessante no sistema americano é que o Serviço Florestal utilizou a informação de Critérios & Indicadores do Manejo Florestal Sustentável (SFM), de acordo com o Processo de Montreal, para estabelecer uma estrutura de conhecimento, organizar a informação, planejar processos, tomar decisões informadas e realizar suas atividades de forma planejada otimizando estruturas e recursos públicos. Esse modelo de planejamento

reflete os componentes básicos de planejar e construir uma decisão: 1) Inventário e Avaliação; 2) Planejamento; 3) Implementação; 4) Monitoramento e 5) Informação Incorporada. Entretanto, todo esse modelo de planejamento é possível quando o país dispõe de instrumentos e ferramentas como: inventários florestais contínuos; sistemas de análise e avaliação; planos estratégicos com o estabelecimento de prioridades, metas e resultados; monitoramento dos planos com avaliação dos indicadores e relatórios de progresso; e os sistemas de informação incorporados. No Brasil, precisamos caminhar muito do sentido do desenvolvimento e da implementação desses instrumentos e procedimentos, para uma gestão florestal adequada e proporcional ao patrimônio florestal do país;

- No caso do Chile, apesar da sua tradição florestal mais recente, se comparada com os países já mencionados e a predominância das florestas privadas, existem dois exemplos que merecem destaque. O primeiro, remonta à década de 80, quando o país atravessava um bom momento de crescimento econômico mas muitas decisões de investimentos públicos e privados não se concretizaram, em grande parte, porque os investidores não tinham as informações necessárias para uma melhor avaliação dos projetos. Criou-se então, o Centro de Informações de Recursos Naturais (CIREN) para servir de ponte entre os investidores e as diferentes fontes e tipos de informações. Hoje os benefícios do CIREN vão muito além do que avaliar e reduzir riscos e custos de novos empreendimentos, suas atividades estão atreladas às políticas agrícolas, mediante a contribuição com informações, capacitação profissional e tecnológica, que constituem subsídios para a tomada de decisão, tanto no âmbito público quanto privado. O desenvolvimento dos setores frutícola e florestal chilenos são provas da efetividade deste tipo de apoio, esses setores têm baseado grande parte da suas decisões nas informações procedentes do CIREN;
- O outro exemplo chileno refere-se ao envolvimento do governo nos novos desafios do setor florestal fortalecendo o trabalho realizado pelo Instituto Tecnológico Florestal (INFOR). As pesquisas nas áreas de inovação tecnológica, os estudos de mercado e as informações florestais geradas permanentemente pelo INFOR tem sido fundamentais no desenvolvimento do setor florestal chileno. O INFOR mantém por mais de 40 anos, um Sistema de Informação único no país, que sustenta uma serie de atividades que vão desde as mais simples pesquisas de campo, até análises e estudos de mercados. Não nos mesmos moldes, mas da mesma forma que o governo finlandês, o governo chileno tem na pesquisa florestal, por meio do INFOR, uma instituição responsável pela implementação e melhoria dos sistemas de informações florestais do país.

- No caso dos sistemas de informações florestais de organismos internacionais, a FAO utiliza o Sistema de Informações dos Recursos Florestais (FORIS), no âmbito do Programa de Avaliação dos Recursos Florestais (*FRA*), para conhecer as informações básicas sobre os recursos florestais dos seus países membros. Este Sistema tem basicamente dois processos principais: o processo de produção da informação e o processo de acesso à informação. Para efeito dessa pesquisa, abordou-se apenas o processo de produção da informação que começa com a coleta periódica de dados e informações nos países, pela metodologia do Programa FRA e termina com a publicação na forma de relatórios ou arquivos eletrônicos, para o sistema da FAO. Atualmente, a coleta de dados nacionais nos países membros é realizada com base em um conjunto de 15 tabelas (Figura 2.15). É oportuno ressaltar que o Brasil ainda encontra dificuldades para atender a este conjunto de dados e informações solicitados periodicamente pela FAO;
- Outro sistema internacional e que de certa forma, complementa o FORIS/FAO é o Serviço de Informação de Mercado (*Market Information Service – MIS*) da ITTO. As estatísticas e dados de produção de madeira tropical e comércio são publicados na Revisão Anual e Avaliação da Situação de Madeira Mundial (*Annual Review and Assessment of the World Timber Situation*) visando proporcionar maior transparência nos mercados internacionais de madeiras tropicais. Outro tipo de informação disponibilizada pelo MIS/ITTO refere-se a uma publicação quinzenal sobre preços de mercado. Os dados sobre preços são coletados de forma distinta, não são dados de governo e estão relacionados às operações de mercado.
- O GFIS tem como principal característica ser um sistema aberto, mas com uma política expressa de coleta de documentação de dados que promove a integração dos provedores de informação. Alguns princípios básicos deste sistema são: a informação publicada eletronicamente é mais barata; acesso fácil e amigável pela *Web*, do tipo *user-friendly*; as ferramentas de busca da informação usam sistemas de classificação, distribuição geográfica e palavras chaves; o usuário pode decidir facilmente quais informações são pertinentes ou não à sua pesquisa; e permite que os usuários comuniquem suas necessidades de informação aos provedores. É um sistema com canais bem definidos de comunicação que permitem a troca de grandes quantidades de informações. Essa proposta do GFIS é bastante atual e procura utilizar as vantagens e oportunidades das tecnologias associadas com a Internet e o WWW.

2.6. SISTEMAS DE INFORMAÇÕES FLORESTAIS NO BRASIL

2.6.1. A vocação florestal do Brasil

As florestas naturais brasileiras abrigam a maior área contínua de floresta tropical do mundo, com a maior biodiversidade da Terra, e ainda protegem a quinta parte da água doce disponível no planeta (MMA, 2005). O Brasil apresenta também a segunda maior porcentagem de superfície terrestre com cobertura florestal (56,1%) sendo quase o dobro da média mundial. A Tabela 2.2 mostra os países detentores das maiores áreas florestais do planeta. Juntos, eles detêm mais de 60% das florestas mundiais.

Tabela 2.2 - Os principais países detentores de florestas no mundo

PAÍS	Superfície Terrestre (1000 ha)	População Total ⁽¹⁾ (1000)	Área Total de Florestas (1000 ha)	% da Superfície Terrestre do País
Rússia	1.688.850	142.814	808.790	47,9
Brasil	851.487	178.718	477.698	56,1
Canadá	922.097	31.902	310.134	33,6
EUA	915.896	293.507	303.089	33,1
China	932.742	1.326.544	197.290	21,2
Austrália	768.230	20.120	163.678	21,3
Rep. do Congo	226.705	54.775	133.610	58,9
Indonésia	181.157	217.588	88.495	48,8
Outros	6.220.257	4.069.148	1.469.241	23,6
Total Mundial	13.067.421	6.335.116	3.952.025	30,3

FONTE: FAO (2007)

(1) População referente ao ano de 2004.

No Brasil, a região da Amazônia Legal²⁶ com uma área de 5.217.423 km², o que corresponde a 61% do território nacional é responsável por mais de 90% da produção florestal de áreas naturais. Em 2004, o setor madeireiro amazônico com uma capacidade instalada de, aproximadamente 3.000 madeireiras, consumiu 24,5 milhões de m³ de madeira em tora e

²⁶ A Amazônia Legal foi instituída através de dispositivo de lei para fins de planejamento econômico da região Amazônica. Engloba os Estados do Acre, Amazonas, Amapá, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins e parte do Maranhão, a oeste do meridiano de 44°. A área da Amazônia Legal perfaz uma superfície aproximada de 5.217.423 km² (SIVAM, 2007).

produziu, cerca de 10 milhões de m³ de madeira processada (produtos beneficiados, serrados, laminados, compensados, etc.).

A Amazônia Legal é a segunda maior produtora de madeira tropical do mundo, atrás apenas da Indonésia que consome anualmente, cerca de 30 milhões de m³ de madeira em tora (Lentini et al, 2005). Essa região é responsável também por 98% das áreas de florestas públicas²⁷ do país e apresenta um cenário fundiário com apenas 24% do território reclamado como área privada, 29% com áreas protegidas (unidades de conservação e as terras indígenas), e 47% ocupada por terras públicas ou devolutas, com cobertura predominantemente florestal (MMA, 2005).

O Serviço Florestal Brasileiro (SFB) publicou, em 2006, a primeira versão do Cadastro Nacional de Florestas Públicas (CNFP)²⁸. As informações compiladas mostram que são 1.391 florestas públicas, localizadas em 825 municípios, distribuídos em todos os Estados brasileiros, totalizando uma área de 193,8 milhões de hectares, correspondendo a aproximadamente 23% do território nacional. O Estado do Amazonas abriga a maior área de florestas públicas pertencente à União, correspondendo a 73,5 milhões de hectares, seguido pelo Estado do Pará com 55,4 milhões de hectares, Roraima com 16,5 milhões de hectares e Mato Grosso com 15,0 milhões de hectares (SFB, 2007a).

Nas últimas décadas, como consequência da implementação das políticas de preservação e conservação dos recursos naturais adotados pelo governo brasileiro, o número de unidades de conservação aumentou significativamente. Em 1980 eram apenas 131 unidades, em 2006, estavam registradas 707 unidades, sendo 118 de Proteção Integral (16,69%) e 589 de Uso Sustentável (83,31%), totalizando 61,8 milhões de hectares (MMA, 2007). A Tabela 2.3 mostra os resultados do trabalho realizado pela FAO (2005) que procurou classificar e estimar as áreas das florestas brasileiras, em 5 categorias, de acordo com a função primária²⁹ destinada para essas áreas: 1) produção; 2) proteção do solo e da água; 3) conservação da biodiversidade; 4) serviços sociais; e 5) uso múltiplo.

²⁷ A Lei nº. 11.284, de 02/03/2006, em seu artigo 3º, define florestas públicas como: “florestas, naturais ou plantadas, localizadas nos diversos biomas brasileiros, em bens sob o domínio da União, dos Estados, dos Municípios, do Distrito Federal ou das entidades da administração indireta”.

²⁸ O CNFP é um instrumento de planejamento da gestão florestal, instituído pela Lei nº. 11.284, de 02/03/2006 (SFB, 2007a).

²⁹ A definição de função primária, para as categorias do FRA 2005, corresponde ao principal uso destinado para a referida área. Esta destinação de uso pode ter sido feita por meio de legislação pertinente ou de forma voluntária, para cumprir um propósito específico FAO (2005).

Tabela 2.3 - Categorias das florestas brasileiras por função primária de uso, ano 2005.

CATEGORIAS DO FRA 2005	CATEGORIAS NACIONAIS	ÁREA ESTIMADA (1.000 hectares)
Produção	Floresta Nacional (FLONA) e Floresta Plantada	26.296
Proteção do solo e da água	Área de Preservação Permanente (APP) ^a	85.149
Conservação da biodiversidade	Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional e Monumento Natural, Refúgio de Vida Silvestre, Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPM)	38.775
Serviços sociais	Reserva Extrativista (RESEX), Terras Indígenas ^b e Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS)	113.602
Uso múltiplo	Florestas que combinam as funções de: produção de bens, proteção, conservação da diversidade biológica e serviços sociais. Nenhuma função é mais importante que a outra.	213.876
Total geral		477.698

FONTE: FAO (2005)

Nota: a) Para o cálculo da APP, considerou-se 15% da área total do país, uma vez que não há levantamento nacional dessas áreas;

b) Existe uma área de 18 milhões de hectares de sobreposição de terras indígenas e unidades de conservação que não foi considerada nos cálculos; e

As áreas de florestas naturais de domínio público localizadas nas Unidades de Conservação de Uso Sustentável totalizam 47,5 milhões de hectares, correspondendo a 10% do total das florestas naturais e estão distribuídas da seguinte forma: Florestas Nacionais (FLONAS) 20,8 milhões de ha; Reserva Extrativista (RESEX) 8,1 milhões de ha; Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) 3,8 milhões de há e Área de Proteção Ambiental (APA) 14,8 milhões de ha. A produção florestal nessas áreas sempre foi pouco expressiva. Atualmente, são menos de 10 mil hectares de florestas públicas federal sendo manejadas na região Amazônica, com base em contratos de transição (SBF, 2007b).

No que se refere às florestas de produção e seus estoques madeireiros existentes, a Tabela 2.4 mostra os potenciais de área e os volumes dos estoques comercial e total, estimados para as florestas brasileiras. As florestas naturais ocupam, aproximadamente 55,5% da superfície terrestre do país com um estoque comercial da ordem de 14,0 bilhões de m³ de madeira em tora, correspondendo a 17% do seu estoque total.

Tabela 2.4 - Áreas e estoques existentes estimados das florestas brasileiras, ano 2005.

TIPO DE FLORESTA	ÁREAS (1000 ha)	ESTOQUES EXISTENTES (milhões de m ³ com casca)	
		Comercial	Total
Floresta Natural	472.314	13.668,76	80.220,28
Floresta Plantada	5.384	1.019,59	1.019,59
TOTAL GERAL	477.698	14.688,35	81.238,17

FONTE:: FAO (2005)

Os dados da Tabela 2.4 demonstram que a maior parte dos estoques madeireiros das florestas naturais, não tem aplicação ou destino comercial. Isso decorre do fato de existirem restrições legais (áreas protegidas), florestas com baixa capacidade de produção, espécies tropicais pouco conhecidas, locais de difícil acesso e outros fatores limitantes. Por outro lado, ocupando apenas 0,63% das terras brasileiras, as florestas plantadas destinam todo o seu estoque, da ordem de 1,0 bilhão de m³ de madeira para uso comercial.

De acordo com os dados da SBS (2006), as áreas de florestas naturais privadas na região Amazônica, totalizam 242 milhões de ha, correspondendo a 51% das florestas do país. Nessas áreas concentra-se a quase totalidade da produção de madeira tropical consumida pela indústria madeireira para o processamento mecânico. Em 1998, a produção de madeira em toras na região Amazônica foi de 28,3 milhões de m³ e em 2004, de 24,5 milhões de m³, com um declínio na produção de 8,6% para o período 1998/2004 (Lentini et al, 2005).

Por outro lado, os dados do IBGE indicam que, em 2002, a produção nacional de madeira em toras, proveniente de florestas naturais foi de 21,4 milhões de m³ (IBGE, 2003). Em 2006, a produção nacional foi de 17,9 milhões de m³ de madeira em tora (IBGE, 2006). Observa-se que para o IBGE, também houve um declínio na produção de madeira em tora, no período 2002/2006, mas neste caso de 16,3%. Considerando uma produção de 24,5 milhões de m³, em 2004 e uma de 17,9 milhões de m³ de madeira em tora, em 2006, apenas a diferença de 7,3% ou 6,6 milhões de m³, no período 2004/2006, corresponde à produção anual de madeira em tora da Bolívia, Colômbia, Equador, Peru e Venezuela (FAO, 2007).

Não obstante tratar-se de fontes e de metodologias de coleta de dados distintas, a diferença apresentada é equivalente a 1,6 milhões de árvores³⁰ que deixaram de ser exploradas, indicando uma significativa redução na atividade do setor madeireiro, quando os dados relacionados ao comércio interno e principalmente, as exportações indicaram um significativo crescimento³¹. Portanto, é difícil fazer uma análise mais contundente quando se dispõe de valores tão diferentes, para períodos tão semelhantes. Infelizmente, essa é uma situação recorrente nas estatísticas florestais brasileiras.

No segmento das florestas plantadas, apesar de ocupar menos de 1,0% das terras brasileiras, essas florestas responderam, em 2006, por uma produção de 100,8 milhões de m³ de madeira em tora, correspondendo a 85% da madeira em tora produzida no país que foi de 118,7 milhões de m³ (IBGE, 2006). A área total de florestas plantadas no Brasil, alcançou 5,7 milhões de hectares, em 2006. De acordo com Tomaselli (2005) e a ABRAF (2007), o Brasil ocupa o sétimo lugar na relação dos países, em tamanho de área, com plantações florestais, correspondendo a 3,0 % das florestas plantadas no mundo. A Tabela 2.5 mostra as áreas de florestas plantadas com pinus, eucaliptos e outras espécies florestais, tais como: acácia (*Acácia spp*); seringueira (*Hevea brasiliensis*); teca (*Tectona grandis*); araucária (*Araucaria angustifolia*); e o paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Duck) destacando também, os estados com as maiores áreas plantadas (ABRAF, 2007).

Tabela 2.5 - Florestas plantadas no Brasil, por espécies e estados, ano 2006.

ESTADOS	ÁREAS PLANTADAS (em hectares)			TOTAL
	Pinus	Eucalipto	Outras Espécies	
Minas Gerais	152.000	1.083.744	...	1.235.744
São Paulo	146.474	816.880	48.167 ⁽¹⁾	1.011.521
Paraná	686.453	121.908	...	808.361
Santa Catarina	530.992	70.341	...	601.333
Bahia	54.820	540.172	25.936 ⁽¹⁾	620.928
Rio Grande do Sul	181.378	184.245	163.028 ⁽¹⁾	528.651
Outros Estados	72.152	731.858	133.388 ⁽¹⁾	937.398
Total	1.824.269	3.549.148	370.519	5.743.936

FONTE: ABRAF (2007)

Nota: (1) estimado pelo autor com base em valores percentuais da ABRAF (2007)

... não informado

³⁰ Considerando a produção de 4,0 m³ / árvore explorada (Lentini et al, 2005).

³¹ Dados de exportação de produtos florestais em, www.aliceweb.mdic.gov.br Acesso em: 12/11/2007.

O Estado de Minas Gerais é detentor da maior área com florestas plantadas no país, com 1.235.744 ha, seguido dos estados de São Paulo e Paraná, com 1.011.521 ha e 808.361 ha, respectivamente (Tabela 2.5). No setor das florestas plantadas, a produção de madeira para papel e celulose somou 55.114.729 m³, e a de madeira para outras finalidades (construção civil, movelaria, construção naval, etc.), 45.652.170 m³. Em 2006, o estado de São Paulo foi o principal produtor com 28,4 milhões de m³ de madeira em tora de floresta plantada, representando 28% do total nacional (IBGE, 2006).

O Brasil é também um dos maiores produtores e consumidores de carvão vegetal no mundo. Em 2005 a produção nacional foi 5,5 milhões de toneladas. Desse total, 2,5 milhões de toneladas (46%) foram oriundos de florestas plantadas cujo principal estado produtor é Minas Gerais, com produção de 1,74 milhões de toneladas (IBGE, 2006).

De acordo com a Balança Comercial do Agronegócio (MAPA, 2007), as exportações do grupo de produtos florestais madeireiros, como celulose e papel, madeira sólida, painéis e móveis, foram superadas apenas pelo complexo da soja. Em termos de contribuição econômica e social, a indústria de base florestal recolheu impostos da ordem de US\$ 4,2 bilhões. Estima-se que o setor de base florestal emprega direta e indiretamente 6.5 milhões de pessoas em todos os segmentos (SBS, 2006).

A atividade de base florestal, presente em quase todo o território nacional divide-se em vários segmentos, como a produção de madeira para: celulose e papel, siderurgia a carvão vegetal, móveis e madeira processada mecanicamente, que engloba a produção de madeira serrada, painéis reconstituídos, compensados, laminados e produtos de maior valor agregado. As florestas brasileiras provêm também produtos não madeireiros para diversas outras cadeias produtivas, tais como: tinturas e corantes, alimentos, óleos, resinas, elastômeros, fármacos, cosméticos, e também serviços de ecoturismo e lazer.

Não obstante os grandes números do setor florestal brasileiro, podemos dizer que as florestas naturais e plantadas devem ser consideradas estratégicas não somente pelos benefícios econômicos que geram, mas também pelos serviços ambientais de captura e estoque de carbono, proteção de mananciais, de solos, recuperação de áreas degradadas e também os valores culturais que representam para as comunidades locais e para a sociedade brasileira em geral. Dessa forma, o planejamento do uso racional desse patrimônio florestal requer informação sistematizada e atualizada que facilitem avaliar cenários e tendências, bem como

propor políticas e tomar decisões estratégicas. Entretanto, o conhecido histórico das dificuldades e limitações na implementação de instrumentos e ferramentas que possibilitem a coleta, o tratamento, à análise e a disponibilização da informação florestal em nosso país é o grande desafio a ser enfrentado.

2.6.2. Breve histórico da informação florestal no Brasil

O esforço de organização do Estado brasileiro na área florestal vem desde a década de 20, com o surgimento do Serviço Florestal (1921), e prosseguiu nas décadas de 30 e 40, com a criação do Instituto Nacional do Mate (1938) e do Instituto Nacional do Pinho – INP (1941), vinculados, em 1960, ao Ministério da Indústria e do Comércio e das Minas e Energia (Lei 3.782, de 22/07/1960). Em 1959, o Serviço Florestal foi sucedido pelo Departamento de Recursos Naturais Renováveis – DRNR, do Ministério da Agricultura, que posteriormente incorporou também as atividades do Instituto Nacional do Pinho (Pires, 2005).

Pode-se dizer que a primeira iniciativa brasileira em organizar e sistematizar dados e informações florestais foi realizada pelo Instituto Nacional do Pinho, com a publicação, em 1948, do primeiro número do Anuário Brasileiro de Economia Florestal. Esse anuário trazia assuntos de silvicultura, economia florestal, administração pública, extração de recursos naturais, plantios florestais e também as estatísticas florestais sobre produção de pinho (pinheiro brasileiro, *Araucária angustifolia*) e outras madeiras, comércio internacional e as exportações brasileiras de pinho e outras madeiras (INP, 1964).

Em 1967, o DRNR e o Instituto Nacional do Mate foram sucedidos pelo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal – IBDF, que também era uma repartição do Ministério da Agricultura (Leão, 2000). No âmbito do IBDF, com a implementação do programa de incentivos fiscais para o reflorestamento, houve a necessidade de criação de um sistema com o objetivo de coletar, tratar, armazenar e disponibilizar dados e informações florestais. Dessa forma, o IBDF estava desenvolvendo e desejava implementar o Sistema de Informação do Setor Florestal (SISF), com a finalidade de dotar a instituição de uma base de dados precisos, atualizados e de fácil acesso (Nascimento, 1980). O SISF é apresentado, de forma mais detalhada, no item 2.6.4.1 deste capítulo.

Um componente externo decisivo nesse período foi a crise do petróleo, deflagrada em 1979, época em que o Brasil importava quase 80% do petróleo consumido. Em função disso, o país lançou um programa de mobilização energética visando reduzir a dependência da energia do

petróleo, e uma das fontes alternativas, com alta prioridade, era à biomassa florestal. Essa crise permitiu viabilizar recursos financeiros para realização de um completo levantamento dos recursos florestais brasileiros. Assim, na década de 1980, o Brasil realizou, o seu primeiro e único Inventário Florestal Nacional (IFN).

No período 1980-82 realizou-se o inventário dos reflorestamentos em âmbito nacional e, no período 1981-84, o inventário das florestas nativas, exceto da região Amazônica. Ambos os inventários foram estruturados com parcelas permanentes, que deveriam ser remedidas a cada cinco anos e constituiriam as bases do sistema de inventário florestal contínuo, em âmbito nacional. Mas como essas parcelas jamais foram remedidas, o país teve o seu inventário nacional realizado apenas uma única vez (Silva, 2004).

Apesar do grande passo dado na direção do conhecimento sistematizado e integrado do setor florestal brasileiro e considerando também que na época o país estava realizando um dos maiores programas de reflorestamento do mundo, mesmo assim, o Sistema de Informações do Setor Florestal - SISF e o Inventário Florestal Nacional - IFN não foram consolidados. O que havia sido implantado foi, aos poucos, sendo abandonado. Na verdade, o setor florestal público sempre foi pobre em estatísticas e informações oficiais. As poucas disponíveis sobre a cobertura florestal referem-se àquelas produzidas pelo Inventário Florestal Nacional (IFN) e Projeto RADAMBRASIL, na década de 1980. Os dados dos estoques das florestas nativas e plantadas datam igualmente da década de 80 e as informações sobre áreas reflorestadas no país também se perderam no tempo (Silva, 2004).

No início da década de 90, com a iniciativa de estabelecimento do Programa de Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE), retomou-se a questão da estruturação de um sistema de informações, mas com dimensões ampliadas e a inclusão dos componentes social, ambiental e econômico. Entretanto, até o final dos anos 90, o ZEE tinha avançado apenas em alguns Estados da Federação, sobretudo aqueles incluídos na Amazônia Legal. Nos primeiros dez anos de execução do ZEE no País, foram concluídos levantamentos de áreas equivalentes a 11% do território nacional. No caso específico da área florestal, não existe sequer a proposta de um sistema de informações para o país (Geo Brasil, 2002).

Outro aspecto relevante é o fato do Brasil ser signatário de vários acordos internacionais, e que prevêm a responsabilidade de gerar e fornecer informações diversas, no âmbito desses acordos. Dentre eles, a Convenção de Biodiversidade; a Convenção sobre o Comércio

Internacional de Espécies Silvestres da Fauna e Flora Ameaçados de Extinção (CITES); a Organização Internacional de Madeira Tropical (ITTO); a realização bianual do *Global Environmental Outlook* (GEO/PNUMA); e a FAO, com informações para produzir o *Forest Resources Assessment* (FRA). Entretanto, até o momento, o país não gera informações florestais de forma consolidada e continuada para atender a esses acordos.

É incontestável que o setor florestal brasileiro tem potencialidade para oferecer uma contribuição bem maior do que a atual ao desenvolvimento do país. Entretanto, é necessária uma estruturação do serviço florestal do país, com a definição e a realização de políticas claras de apoio e desenvolvimento do setor, o suprimento dos instrumentos básicos indispensáveis ao planejamento, à coordenação, execução e ao controle das políticas e atividades florestais, e principalmente, colocar o setor público como agente das ações de desenvolvimento e não apenas das políticas de comando e controle (Brena, 1995).

Apesar da falta de dados e informações estruturadas e sistematizadas para a área florestal, isto não quer dizer, que não existe no país algumas iniciativas para gerar informação sobre o setor florestal. São em geral, iniciativas independentes e com interesses específicos. No âmbito do governo, seja federal ou estadual, geralmente são interesses voltados para os instrumentos de comando e controle (monitoramento de recursos florestais, licenças e autorizações, fiscalização, etc.) como por exemplo: Sistema Compartilhado de Informações Ambientais (SISCOM/IBAMA); Sistema Integrado de Monitoramento e Controle dos Recursos e Produtos Florestais (SISPROF/IBAMA); e mais recentemente, o Sistema de Controle Florestal (SISFLORA) implementado nos Estados de Mato Grosso, Rondônia e Pará. O Sistema de Informações Florestais (SISFLOR) do Estado de São Paulo, talvez seja uma exceção, na esfera governamental, de um sistema que procura gerar e disseminar informações para desenvolver o setor do agronegócio florestal e ambiental no estado.

Por outro lado, os dados do setor florestal produtivo são, em geral, sistematizados pelas associações de classe que promovem a divulgação dos resultados e de outras informações voltadas para atender às suas necessidades de gestão administrativa, produção e mercado. Como os Anuários Estatísticos da Associação Brasileira de Celulose e Papel (BRACELPA), da Associação Brasileira dos Produtores de Florestas Plantadas (ABRAF), da Associação Mineira de Silvicultura (AMS), da Sociedade Brasileira de Silvicultura (SBS) e da Associação Brasileira da Indústria de Madeira Processada Mecanicamente (ABIMCI).

A falta de uma política florestal compatível com a grandeza do recurso florestal do país, especialmente após a criação do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) vinculado ao Ministério do Meio Ambiente (MMA), fez com que o governo brasileiro criasse por meio do Decreto nº. 3.420, de 20/04/2000, o Programa Nacional de Florestas (PNF), que tem como objetivos principais promover o desenvolvimento sustentável, conciliando a exploração com a proteção dos ecossistemas; compatibilizar a política nacional de florestas com as demais políticas públicas de governo; ampliar o mercado interno e externo; e estimular o fortalecimento institucional do setor.

Em 2004, o PNF foi relançado, com alguns ajustes, e, desde então, o governo vem realizando esforços no sentido de resgatar, consolidar e criar instrumentos para a efetivação de uma política florestal mais consistente e condizente com a vocação florestal do país, com as demandas da sociedade brasileira e com a realidade e exigências de um mundo globalizado. Como parte desses esforços, está a aprovação da Lei nº. 11.284, de 02/03/2006, que trata da gestão de florestas públicas para a produção sustentável e a instituição do Serviço Florestal Brasileiro (SFB), cujas atividades dependem diretamente de informações básicas e estratégicas para o planejamento, a coordenação e a execução da gestão de florestas públicas.

A lei nº. 11.284, em seu artigo 53, diz que compete ao SFB criar e manter o Sistema Nacional de Informações Florestais. Entretanto, a própria lei e o Decreto nº. 6.063, de 20/05/2007 que a regulamenta, não apresentam maiores diretrizes ou detalhamentos sobre como deve ser a estrutura e mesmo, o escopo deste Sistema. Aparentemente, não se realizou ainda, uma avaliação ou estudo mais detalhado sobre a estrutura do Serviço Florestal para saber se a mesma reúne condições e capacidade para criar e manter o Sistema como determina a lei. Por outro lado, o governo vem realizando algumas ações e iniciativas relacionadas com a gestão florestal e que podem, estruturar e dar consistência a um modelo de planejamento estratégico e operacional para o setor florestal brasileiro, dentre as quais se destacam:

- A implementação da Rede Brasileira de Parcelas Permanentes (REBRAPP), que envolve instituições públicas e privadas, com parcelas instaladas e medidas nas principais formações florestais dos biomas brasileiros. Essa rede deverá ser uma das fontes de suprimento de informações sobre a dinâmica das florestas, contribuindo tanto para a definição de sistemas de manejo, quanto na formulação de políticas florestais;

- O restabelecimento do Inventário Florestal Nacional (IFN) como uma das principais fontes de dados primários para o Sistema Nacional de Informações Florestais e também como uma ferramenta essencial para o planejamento estratégico setorial.

Considerando a implementação dessas ações, certamente o setor florestal brasileiro terá uma base de informação mais sólida e consistente (fonte de informações primárias e estruturais) tanto para ajudar nos processos de tomada de decisões, quanto para planejar, avaliar e formular políticas florestais apoiadas em informações suficientes, atualizadas e confiáveis.

2.6.2.1. O Portal de gestão florestal

O Ministério do Meio Ambiente (MMA) editou a Portaria n°. 39, de 05/03/2007, instituindo um grupo de trabalho para elaborar o projeto do portal de informações florestais. A medida tem por finalidade integrar os sistemas de informações relacionados à temática, existentes ou a serem criados, nas esferas federal e estadual, visando atender ao disposto na Resolução do CONAMA n°. 379, de 19/12/2006, e no Decreto n°. 5.975, de 30/11/2006, que tratam da integração, padronização, transparência, divulgação de informações e controle dos produtos e subprodutos florestais.

No âmbito do Serviço Florestal Brasileiro (SFB/MMA), esse portal recebeu o nome de Portal Nacional da Gestão Florestal³² e está vinculado ao Sistema Nacional de Informações sobre o Meio Ambiente – SINIMA com o objetivo de integrar e unificar informações visando garantir transparência e publicidade sobre a gestão florestal no país, assim como permitir acompanhar programas e ações desenvolvidas por instituições públicas responsáveis pela gestão de florestas. O Portal servirá também de subsídio ao planejamento, monitoramento e controle para os órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA.

O Portal Nacional da Gestão Florestal é uma espécie de protótipo que o SFB, o MMA e o IBAMA disponibilizam para a sociedade brasileira informações de planos de manejo florestal; autorizações de supressão florestal; fluxo de produtos florestais; gestão de florestas públicas; fiscalização; desmatamento; focos de calor; gestão compartilhada; participação social; legislação florestal e instituições atuantes na gestão florestal. A Figura 2.17 mostra os tipos de informações apresentadas neste Portal e que devem ser permanentemente atualizadas,

³² Endereço do Portal da Gestão Florestal: www.mma.gov.br/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=113, acesso em 29/02/2008, ou pelo site do Serviço Florestal Brasileiro: www.sfb.gov.br/, acesso em 01/03/2008.

aperfeiçoadas e alimentadas pelas instituições do SISNAMA, de acordo com as instruções e determinações da Portaria do MMA nº. 39, de 05/03/2007.

Temas	Tipo de informação	Fonte
Planos de Manejo (PMFS)	Relatórios Anuais das Autorizações de Exploração dos PMFS, a partir de 2003, na Amazônia Legal; Relatórios Dinâmicos, o usuário pode montar o seu próprio relatório	SISPROF / IBAMA
Autorizações de Supressão	Autorizações de supressão de vegetação nativa (Autex, Autorização de Desmate), na Amazônia Legal; Autorizações de utilização de matéria prima, a partir de 2003, na Amazônia Legal	SISPROF / IBAMA
Transportes de Produtos Florestais	Relatórios do Documento de Origem Florestal (DOF), a partir de 01/09/2006, para os produtos: madeira em tora, serrada, estacas, moirões, toretes, postes imunizados, lenha, carvão, xaxim, palmito e resíduos	SISPROF/ DOF / IBAMA
Gestão de Florestas Públicas	Contratos de transição de PMFS em áreas de florestas públicas federais	IBAMA
Fiscalização	Relatórios de autos de infração contra a flora	SICAFI/IBAMA
Desmatamento	Relatório de dados PRODES, taxa anual de desmatamento na Amazônia, desde 2001; Relatório de detecção de desmatamentos do DETER, em intervalos de 15 em 15 dias, desde 2004	SISCOM / CEMAM/ IBAMA/INPE
Focos de Calor	Relatórios de focos de calor para toda a Amazônia Legal, desde 2000	PREVFOGO / SISCOM/IBAMA
Gestão Florestal Compartilhada	Termos de cooperação técnica para gestão florestal compartilhada entre o IBAMA e 23 Estados (atualmente)	IBAMA
Participação Social	Informações sobre o CONAMA; Informações sobre a Comissão Nacional de Florestas – CONAFLORE; Informações sobre a Comissão de Gestão de Florestas Públicas - CFLOP	MMA / SFB
Legislação Florestal	Constituição Federal, Leis, Resoluções do CONAMA, Decretos, Instruções Normativas e Portarias do MMA	PNF / MMA
Instituições	Secretaria de Biodiversidade e Florestas (MMA) – Políticas e Normas; IBAMA – Licenciamento, Controle e Fiscalização Serviço Florestal - Fomento	MMA / IBAMA / SFB

Figura 2.17 - Tipos de informações disponíveis no portal nacional da gestão florestal

A iniciativa de implementar esse Portal é importante e demonstra uma preocupação do governo com a transparência, no que se refere à gestão florestal. Por outro lado, o Sistema Nacional de Informações Florestais deve ser algo bem mais amplo, integrado, com múltiplos recursos, flexível, dinâmico e com facilidades de adaptação às novas exigências da Tecnologia da Informação - TI. Deve ser entendido como uma ferramenta de gestão florestal fundamental para o planejamento estratégico de uso e conservação dos recursos florestais brasileiros, envolvendo também a parte de produção, industrialização, economia florestal, estatísticas, etc.

Dessa forma, a articulação política e técnica com todos os setores e subsetores (organizações e instituições) envolvidos com a questão florestal talvez seja um dos maiores desafios à implementação do Sistema Nacional de Informações Florestais.

2.6.3. Instituições e organizações geradoras de dados florestais

Se, por um lado, uma das características mais reconhecidas do setor florestal brasileiro é a escassez de informações estratégicas, atualizadas e confiáveis, por outro, existe um número significativo de instituições, com atuação abrangente, em nível nacional, que coletam, tratam e disponibilizam informações relevantes para a área florestal e ambiental. Essas instituições devem ser consideradas parceiras em potencial e provedoras de dados, no desenvolvimento do SIFLOR-BR.

De acordo com Graça, Mendes e Wiecheteck (2002), em linhas gerais essas instituições podem ser caracterizadas pelos seus aspectos institucionais, tipo e qualidade das informações disponíveis, e nível de detalhamento das mesmas, ou seja:

⇒ Quanto aos aspectos institucionais:

- Governamental
 - Acadêmicas (universidades, fundações); e
 - Não-acadêmicas (institutos, órgãos federais, estaduais e municipais).
- Não-governamental
 - Ongs;
 - Associações setoriais e sociedades profissionais;
 - Instituições privadas (empresas e correlatas); e
 - Outros.

⇒ Quanto ao tipo e qualidade das informações:

- Informações estatísticas (numéricas /quantitativas);
- Banco de dados estatísticos (IBGE, MAPA, MDIC e outros bancos interativos);
- Informações descritivas (textos e arquivos de textos para leitura e *download*);
- Lista e resumo de publicações, banco de teses e dissertações;

- Estudos, trabalhos técnicos, relatórios técnico-setoriais;
- Legislação florestal e ambiental;
- Notícias florestais e ambientais; e
- Outras.

⇒ Quanto à natureza e detalhamentos das informações:

- Informações sobre produção, fluxo de comércio, preços e valor da produção;
- Estatísticas de áreas florestais e ambientais (área com cobertura florestal, área protegida, área e taxa de desmatamento, entre outras);
- Dados socioeconômicos;
- Dados demográficos;
- Banco de mapas interativos e de imagens;
- Listas de instituições e ‘*links*’ técnico-institucionais.

Os sistemas de informações existentes nas instituições públicas brasileiras obedecem, em geral, aos modelos administrativos da maioria dessas instituições. Pelo fato de não existir uma integração administrativa, política e técnica entre a maioria das instituições públicas, seus sistemas também não se integram, pois cada instituição cuida do seu sistema, que, por sua vez, possui seu padrão de banco de dados e, conseqüentemente, geram informações em padrões próprios, dificultando a utilização por outras instituições.

Não obstante, as atuais ferramentas, os aplicativos e recursos disponíveis para realizar trabalhos em rede, construção de *webservice*, compartilhamentos de dados, as informações e metodologias de trabalho são ainda tímidos e muitas vezes ineficientes. Essa situação leva a uma utilização precária dos dados e das informações e muitas vezes ao uso inadequado dos mesmos.

O desenvolvimento potencial do setor florestal brasileiro necessita de instrumentos de conhecimento permanente e atualizado das realidades florestais, que auxiliem no planejamento estratégico do uso racional dos recursos e ajudem na sua conservação. Um setor que não dispõe de informações também não consegue planejar, avaliar cenários e tendências, bem como fazer correções de rumo em suas políticas e decisões estratégicas.

De acordo com Siqueira (2002), para efeitos de planejamento e promoção do comércio de produtos de base florestal é de suma importância a implementação de um sistema de informação de mercado e preços desses produtos no nível nacional, definindo o órgão ou a instituição responsável, os mecanismos para a coleta de dados, o sistema de processamento e a forma para disponibilizar as informações. Ainda segundo o autor, os dados relativos ao comércio deveriam, em princípio, estar centralizados nas instituições públicas, como o IBGE, a Secretaria da Fazenda, a Secretaria de Comércio Exterior, o IBAMA e o BNDES.

2.6.4. Sistemas de Informações Florestais no âmbito governamental

A consolidação de sistemas de informações florestais como instrumentos estratégicos de apoio ao monitoramento da cadeia produtiva do setor, incorporando novos mecanismos e ferramentas nos processos de gestão ambiental e territorial, é fundamental, urgente e imprescindível, tanto para o gerenciamento das ações de comando e controle, quanto para o planejamento e o processo de tomada de decisão das instituições florestais e ambientais. A informação sistematizada e disponibilizada em tempo real é um grande recurso para combater as irregularidades na exploração das florestas brasileiras (Fontes et al, 2002).

Os grandes beneficiários com esses tipos de sistemas são os próprios órgãos executores da política ambiental, por terem à disposição informações consistentes, sistematizadas e atualizadas contribuindo decisivamente para o ordenamento do uso dos recursos florestais, bem como a sociedade brasileira, que terá a sua disposição importantes e estratégicos bancos de dados, gerando maior conhecimento e, conseqüentemente, maior cobrança na implementação de políticas públicas, mais eficientes, de uso sustentável do recurso florestal.

A seguir, são apresentados alguns desses sistemas, iniciando pela proposta do primeiro sistema nacional sobre informações do setor florestal, ainda na década de 70.

2.6.4.1. Sistema de Informações do Setor Florestal do Brasil – SISF

Após a iniciativa do Instituto Nacional do Pinho, em 1948, de organizar dados e informações florestais, na forma de uma publicação periódica, somente no final da década de 70 é que o governo brasileiro propõe e cria, por meio do IBDF, o primeiro Sistema de Informações do Setor Florestal do Brasil (SISF). Com esse mecanismo, o IBDF poderia dispor de uma base de informações consistentes e de sustentação para uma realização eficiente das duas atribuições legais (Nascimento, 1980).

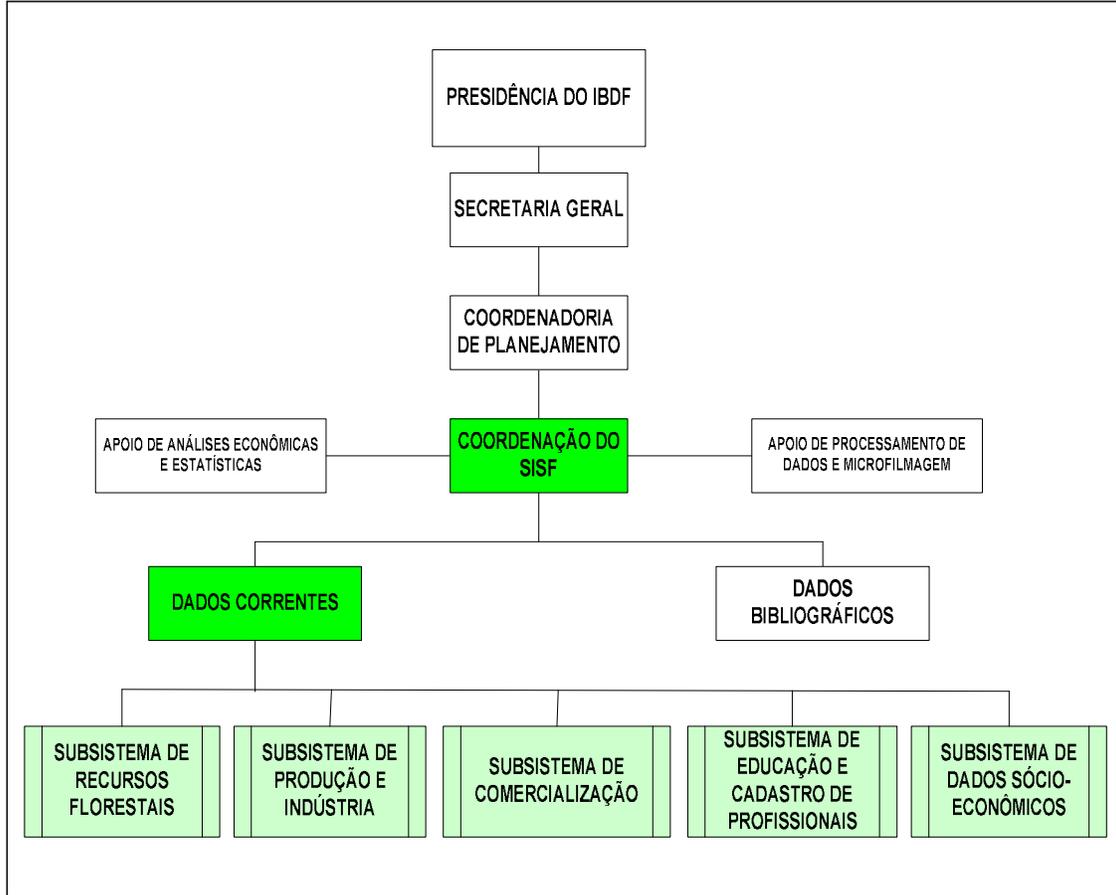
Em linhas gerais, o SISF tinha como proposta criar um banco de dados para prover o IBDF de subsídios visando executar de forma consistente, as suas atribuições e estabelecer uma melhor integração entre as informações internas e externas do setor florestal. As atividades propostas foram:

- sistematizar o processo de coleta, ordenamento, análise, armazenamento e disseminação das informações técnico-científicas e econômicas no IBDF;
- melhorar a confiabilidade das informações à disposição do setor florestal;
- intensificar o fluxo de informação entre os segmentos do SISF; e
- facilitar o acesso as informações do setor florestal.

De acordo com Beattie e Nascimento (1979) a maioria das atividades de um serviço florestal depende diretamente de informações de boa qualidade e periodicidade em sua obtenção. A informação gerada pelo SISF deveria ajudar o IBDF no delineamento da política global, no planejamento das atividades setoriais, no acompanhamento e controle da execução dos planos e programas, na orientação das decisões quanto à produção e comercialização de produtos florestais e também facilitar a comunicação interna do próprio IBDF e entre as instituições ligadas ao setor florestal.

Os tipos de dados e de informações que o SISF deveria disponibilizar foram divididos em duas classes gerais: dados correntes e dados bibliográficos. Para o ordenamento e sistematização dos dados correntes foram propostos cinco subsistemas: 1) recursos florestais; 2) produção e indústria; 3) comercialização; 4) educação e cadastro de profissionais; e 5) dados sócio-econômicos. A Figura 2.18 mostra, no âmbito do IBDF, o organograma proposto para o SISF.

O Subsistema Recursos Florestais era prioritário, pois se pretendia conhecer as florestas do país em detalhes, como pré-requisito para qualquer planejamento e desenvolvimento do setor. Dessa forma, foram incorporados ao subsistema recursos florestais: o Programa de Monitoramento da Cobertura Florestal do IBDF; o Sistema de Informações Geo-Ambientais (SIGA) do projeto RADAMBRASIL; o Programa de Inventário Florestal Contínuo dos Projetos de Reflorestamento; Dados dos Projetos de Reflorestamento; Planos de Corte; e outros levantamentos e inventários, fornecendo à época, valiosas informações e subsídios à instituição e ao país.



FONTE: NASCIMENTO (1980)

Figura 2.18 - Organograma do SISF

O IBDF e o projeto RADAMBRASIL uniram esforços, recursos humanos, financeiros e estruturais que resultaram em uma proposta de classificação, localização e medição das florestas naturais e plantadas, bem como um sistema para ordenar, analisar e divulgar instantaneamente, os dados gerados (Nascimento, 1980).

A Tabela 2.6 apresenta os principais tipos de dados e informações que deveriam ser disponibilizadas pelo SISF, bem como as principais fontes de informação.

Tabela 2.6 - Principais tipos de informações disponibilizadas pelo SISF e as principais fontes de informação

Subsistemas do SISF	Tipos de dados e informações florestais do SISF	Fontes de informação
Recursos florestais	<p>⇒ Florestas Naturais</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema Ecológico ⁽¹⁾ da Savana, Estepe, Formações Pioneiras, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Ombrófila Densa e dos Refúgios. Para cada um desses sistemas as seguintes informações: <ul style="list-style-type: none"> • Área total <ul style="list-style-type: none"> ○ Área não explorada, área de preservação e área de extrativismo ▪ Área de exploração florestal <ul style="list-style-type: none"> ○ Permanente (somente madeira, madeira e outros produtos do extrativismo) ○ Convertida em plantações ○ Convertida em agricultura, outros usos • Acessibilidade <ul style="list-style-type: none"> ○ Distância aos centros consumidores ○ Meio de transporte (custo do m³/km): Rodovia, Ferrovia e Hidrovia • Volumetria (m³/ha/espécie) <ul style="list-style-type: none"> ○ Por destino, comércio interno e externo ○ Por produto potencial (lenha, carvão, madeira serrada, painéis, papel e celulose) ○ Por sistema de manejo (corte seletivo, corte raso, custos e produtividade) <p>⇒ Conservação e Preservação (Parques, Reservas e Sistemas de Proteção)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parques Nacionais, Estaduais, Municipais, Reservas Biológicas, etc <ul style="list-style-type: none"> ○ Localização e acessibilidade (distâncias, rodovias, ferrovias, hidrovias) ○ Área total (regularizada, desapropriações, indenizações, a regularizar) ○ Infra-estrutura (pessoal, material, equipamento, edificações, outros) ○ Manejo e uso atual (visitação, recreação, pesquisas científicas) ○ Estudos, levantamentos e planejamentos • Fauna <ul style="list-style-type: none"> ○ Manejo com finalidade econômica ○ Estudos bio-ecológicos ○ Caça amadorística (clubes de caça e refúgios de animais silvestres) ○ Sistemas de proteção florestal contra: erosão, incêndios e pragas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Projeto RADAMBRASIL com levantamento dos recursos naturais do país, mapas de vegetação e a obtenção de informações por meio de sistemas e programas como: <ul style="list-style-type: none"> ○ Sistema Ecológico Regional da Classificação das Informações da Vegetação Brasileira ○ Sistema de Informações Geo-ambientais – SIGA. ○ Programa de Monitoramento da Cobertura Florestal do Brasil ▪ Convênio IBDF/INPE para o uso de imagens de satélite LAND-SAT, no levantamento das áreas desmatadas na região Amazônica. Ampliar convênio para levantamento de áreas reflorestadas (novos plantios e áreas exploradas). ▪ Levantamentos periódicos do IBGE (censo agropecuário, levantamentos sistemáticos) e informações do Centro Brasileiro de Estatística Agropecuária. ▪ Cadastro Informativo de Parques e Reservas Equivalentes.

Continuação da Tabela 2.6

Subsistemas do SISF	Tipos de dados e informações florestais do SISF	Fontes de informação
Recursos florestais	<p>⇒ Florestas Implantadas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Para Eucalyptus spp, Pinus spp, Araucária spp e Outras Nativas, os mesmos tipos de informações: <ul style="list-style-type: none"> • Área total <ul style="list-style-type: none"> ○ Área plantada com incentivo, sem incentivo, de florestas nacionais ○ Área cortada total e de florestas nacionais • Acessibilidade • Volumetria (m³/ha) <ul style="list-style-type: none"> ○ Total ○ Rendimento anual ○ Por produto potencial • Sistema de manejo empregado (descrição do sistema, custos e índices) <ul style="list-style-type: none"> ○ Sistema de plantio (terra, mudas, equipamentos, mão-de-obra e administração) ○ Sistema de manutenção (equipamentos, administração e mão-de-obra) ○ Sistema de corte-exploração florestal (custo da exploração e produção). 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de acompanhamento de projetos de reflorestamento do IBDF/CPD/MA. • Inventário Nacional dos Recursos Florestais Implantados, Oriundos dos Incentivos Fiscais – DE/IBDF/MA. • Planos de corte.
Produção e indústria	<p>⇒ Para cada tipo de indústria relacionada aos produtos lenha, carvão, madeira serrada, laminados, compensados, painéis e móveis, levantar as informações:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nome da firma, endereço, capacidade instalada (atual e plano de expansão) • Constituição jurídica (individual, tipo de sociedade, outras) • Estoque de matéria-prima (madeira) • Consumo de madeira por tipo de espécie florestal (quantidade mensal e valor) • Produção (por produto e grau de beneficiamento) <ul style="list-style-type: none"> ○ Produto destinado ao mercado externo (quantidade e valor) ○ Produto destinado ao mercado interno (quantidade e valor) ○ Estocagem temporária (capacidade e tempo médio de estocagem) • Resíduos de madeira (serragem, cavacos e outros) <ul style="list-style-type: none"> ○ Quantidade produzida por ano ○ Usos e vendas (tipo de consumidor, geração de energia, preços) • Fatores de produção (quantidade e valor) <ul style="list-style-type: none"> ○ Mão-de-obra, equipamentos, administração, terra e outros insumos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Departamento de Economia Florestal e as Delegacias Estaduais do IBDF, por meio da coleta de dados das autorizações dos planos de corte em florestas plantadas e naturais. ▪ Cadastro Industrial Florestal e supervisão / inspeção industrial por amostragem, pelo IBDF para confirmação de dados. ▪ Sistema de atualização do cadastro da indústria florestal, do IBDF/DC, com dados de: serrarias, laminados, painéis, compensados, papel e celulose carvão vegetal, etc. ▪ Cadastro de fabricantes de maquinário florestal. ▪ Equipamentos para indústria de base florestal

Continuação da Tabela 2.6

Subsistemas do SISF	Tipos de dados e informações florestais do SISF	Fontes de informação
Produção e indústria	⇒ Papel e celulose <ul style="list-style-type: none"> • Pasta química fibra longa <ul style="list-style-type: none"> ○ Matéria-prima madeireira (Araucária, Pinus e outras) ○ Matéria-prima não madeireira (Bambu, Sisal, Linters, Palha de arroz, etc.) • Pasta química fibra curta <ul style="list-style-type: none"> ○ Matéria-prima madeireira (Eucalipto, Acácia, madeiras regionais, outras) ○ Matéria-prima não madeireira (Bagaço de cana, outras) • Pasta semi-química • Pasta mecânica • Papel <ul style="list-style-type: none"> ○ Papel Imprensa, Escrever, Impressão, Embalagens, Cartões e Cartolina ○ Produtos florestais não-madeireiros (vegetal e animal) 	
Comércio	⇒ Cadastramento <ul style="list-style-type: none"> • Agentes e representantes • Atacadistas e varejistas • Cooperativas de comercialização ⇒ Meios de transporte por tipo de produto comercializado ⇒ Fluxo de comércio (quantidade, valor, origem, destinos)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema de Guias Florestais ▪ Sistemas para acompanhar o comércio de produtos florestais. ▪ Carteira de comércio exterior do Banco do Brasil – CACEX ▪ Secretaria da Receita Federal
Educação e cadastro de profissionais	⇒ Cadastro das instituições de pesquisa <ul style="list-style-type: none"> • Nome, endereço e infra-estrutura <ul style="list-style-type: none"> ○ Prédios, Pessoal (nível médio, superior, pós-graduação, outros) ○ Equipamentos e Orçamento • Linhas de pesquisa <ul style="list-style-type: none"> ○ Levantamento dos recursos naturais renováveis, manejo de povoamentos naturais, proteção florestal, genética e melhoramento florestal, sementes, tecnologia e utilização de produtos florestais. ○ Formação, condução, regeneração e mecanização de florestas implantadas ○ Viabilidade econômica e política de desenvolvimento 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diagnóstico do Setor Florestal Brasileiro, COPLAN/IBDF. ▪ Levantamento das Escolas Florestais do Brasil, junto ao MEC

Continuação da Tabela 2.6

Subsistemas do SISF	Tipos de dados e informações florestais do SISF	Fontes de informação
Educação e cadastro de profissionais	⇒ Cadastro das instituições de ensino <ul style="list-style-type: none"> • Nível superior <ul style="list-style-type: none"> ○ Nome e localização ○ Corpo docente (número, áreas de concentração, anos de experiência) ○ Cursos de especialização ○ Estudantes (número e distribuição por ano e especialização, graduados / ano) ○ Bibliotecas ○ Infra-estrutura, equipamentos e orçamento ⇒ Programas de ensino e divulgação ⇒ Cadastro de profissionais em ciências florestais e áreas correlacionadas <ul style="list-style-type: none"> • Dados pessoais, escolares e profissionais • Áreas de especialização • Experiência profissional 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cadastro de pesquisas e pesquisadores da EMBRAPA e do Departamento de Pesquisas do IBDF. ▪ Cadastro de profissionais do Setor Florestal do IBDF.
Dados sócio-econômicos	⇒ População <ul style="list-style-type: none"> • Por idade e sexo • População economicamente ativa (por profissão, renda e distribuição) ⇒ Produto Interno Bruto (PIB) e Renda Nacional ⇒ Distribuição da terra <ul style="list-style-type: none"> • Particular (Pessoa física e jurídica) • Pública (Federal, Estadual e Municipal) ⇒ Impostos arrecadados e contas nacionais ⇒ Balança comercial do Setor florestal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ IBGE (censos demográficos e séries históricas). ▪ FAO, Banco Mundial, UNESCO e Banco Central e outros. ▪ Publicações de associações e do setor florestal ▪ Delegacias Estaduais do IBDF e Departamentos (DC, DE, DR) ▪ Ministério da Fazenda SEPLAN Banco Central e outros.
Dados bibliográficos	⇒ Sistema EMBRAPA ⇒ Rede Nacional de Bibliotecas Agrícolas – Sistema BINAGRI <ul style="list-style-type: none"> • Resumos “Abstracts” de trabalhos sobre o Setor Florestal • Bibliotecas do IBDF (Delegacias, Sede, LPF e outras) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ EMBRAPA ▪ Biblioteca Nacional da Agricultura – Sistema BINAGRI ▪ Bibliotecas do IBDF

Continuação da Tabela 2.6

Subsistemas do SISF	Tipos de dados e informações florestais do SISF	Fontes de informação
Legislação florestal	⇒ Banco de dados da legislação brasileira relacionada às atividades florestais ⇒ Consolidação da legislação florestal <ul style="list-style-type: none"> • Leis existentes, revisões e modificações 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Banco de dados de legislação florestal implementado pelo SISF para consulta de técnicos do IBDF e empresas do setor.
Terminologia florestal	⇒ Estabelecer uma terminologia florestal para o Brasil <ul style="list-style-type: none"> • Padronizar a terminologia florestal, eliminar dúvidas das múltiplas definições em uso e eliminar termos estrangeiros na linguagem dos profissionais do setor 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Instituir uma comissão especial para estabelecer a terminologia florestal para o país.
Análise estatística e econômica de dados derivados	⇒ Atualização de análises e diagnósticos básicos do setor florestal <ul style="list-style-type: none"> • Determinação da contribuição do Setor Florestal para o PIB Nacional • Determinação da contribuição do Setor Florestal para a Balança Comercial • Projeções de demandas e ofertas de produtos florestais em função das variáveis da Economia Nacional • Estimativas da produção madeireira em função de: <ul style="list-style-type: none"> ○ Rotações florestais ○ Rendimentos anuais ○ Sistemas de cortes • Cálculos das áreas de reflorestamento necessárias anualmente em função de rendimentos por hectare e demanda por matéria prima madeireira • Cálculos e análises de investimento do tipo Taxa Interna de Retorno, Valor Presente, Fluxos de Caixa, etc. • Dados derivados, tais como: <ul style="list-style-type: none"> ○ Índice de preços ○ Fatores de conversão de medidas e índices relacionados ao Setor Florestal ○ Índices de produtividade de mão-de-obra e capital ○ Taxas de câmbio 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaboração de programas de computação com modelos analíticos, econômicos e estatísticos de dados e informações coletadas no banco de dados do SISF. ▪ As metodologias de coletas de dados, o desenvolvimento dos programas analíticos e as saídas apropriadas de dados devem ser realizados por uma equipe técnica especializada e programadores do SISF.

FONTE: BEATTIE e NASCIMENTO (1979) e NASCIMENTO (1980)

(1) O Sistema Ecológico de classificação é o mesmo utilizado para a Fitogeografia Brasileira do Projeto RADAMBRASIL (1980)

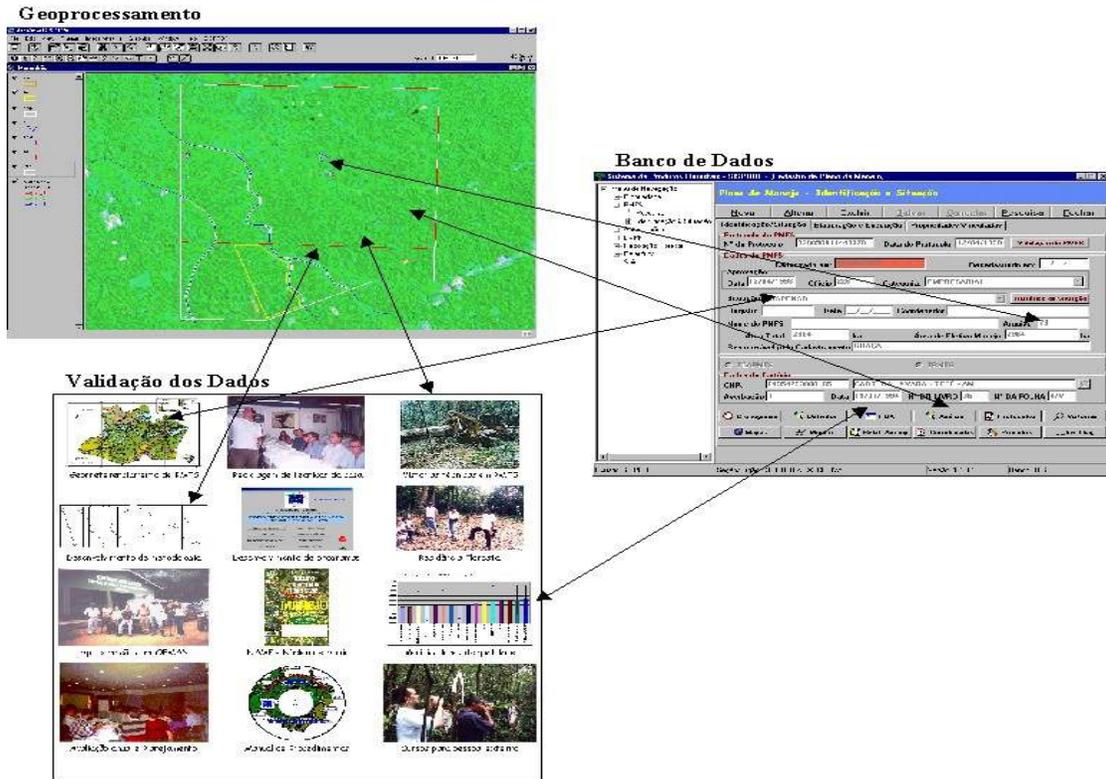
2.6.4.2. Sistema Integrado de Monitoramento e Controle dos Recursos e Produtos Florestais – SISPROF

O IBAMA vem trabalhando desde o final da década de 90 com programas, aplicativos e procedimentos para implementar e consolidar um sistema integrado de gestão dos recursos florestais mediante o uso de técnicas de geoprocessamento, banco de dados informatizado e centralizado, formando uma base única com procedimentos padronizados de análise e vistorias técnicas em projetos florestais (planos de manejo florestal), bem como de monitoramento e controle do fluxo dos produtos florestais (Fontes et al, 2002).

O Sistema Integrado de Monitoramento e Controle dos Recursos e Produtos Florestais – SISPROF foi lançado oficialmente, em 2002, pela Instrução Normativa do MMA nº. 11, de 27/11/2002. Este mesmo instrumento legal instituiu também o Selo de Origem Florestal – SOF, como documento obrigatório de transporte, industrialização, beneficiamento, armazenamento e consumo de produtos e subprodutos madeireiros de origem nativa, em substituição a Autorização para Transporte de Produto Florestal – ATPF. O objetivo principal do SISPROF foi de fomentar o desenvolvimento e a valorização do manejo florestal sustentável visando à difusão e implementação das técnicas do bom manejo florestal, bem como controle e monitoramento das atividades florestais, no âmbito da propriedade rural e acompanhamento do fluxo dos produtos florestais no mercado interno.

A partir de 2003, com as propostas de mudanças de rumo nas políticas governamentais e na administração do IBAMA, foi publicada uma nova Instrução Normativa (IN do MMA nº. 01, de 24/04/2003) que revogou a IN nº. 11 e retornou com a ATPF, como documento principal a ser exigido para o controle do fluxo da matéria prima florestal no país. Entretanto, o SISPROF, continuou como sistema oficial e também como ferramenta de gestão do uso dos recursos florestais, compartilhando seus dados, informações e metodologia de trabalho com outras instituições e setores governamentais e não governamentais envolvidos na atividade florestal.

A estrutura proposta para o SISPROF foi baseada em 3 pilares: geoprocessamento, banco de dados e validação de campo, conforme mostra a Figura 2.19



FONTE: FONTES et al (2002)

Figura 2.19 - Os três pilares de sustentação do SISPROF

⇒ Geoprocessamento

Os principais produtos do sensoriamento remoto são as imagens de satélite, imagens multiespectrais do satélite/sensor TM-LANDSAT 7. Quando necessário, são requisitadas ortofotocartas do Estado em estudo. As cartas topográficas do IBGE na escala de 1:100.000 e 1:50.000 são utilizadas para o georreferenciamento dos projetos que forem apresentados ao IBAMA, no ato da solicitação da análise e da autorização ambiental. Como os objetos geográficos a serem estudados são do tipo linha e ponto (rios e nascentes), os sistemas que tratam esses dados possuem arquitetura do tipo “arco e nó”. Assim, para prover o geoprocessamento de dados, são utilizados os Sistemas de Informações Georreferenciadas (SIG’s) “Arcview” e o “Arcinfo”, os quais podem produzir arquivos em formatos intercambiáveis para outros sistemas, facilitando o acesso e uso das informações.

Para obter o uso atual da terra e das tipologias florestais das áreas de interesse é realizada a interpretação das imagens de satélite, na tela do computador. Essa interpretação é supervisionada pelas informações decorrentes das vistorias de campo - validação dos dados e

refinados pelas informações das cartas de vegetação, dos mapas de solos e das cartas topográficas. As vistorias de campo ajudam a identificar o índice de exatidão das interpretações e verificação dos pontos de dúvidas.

⇒ Banco de dados

O banco de dados do SISPROF foi estruturado na plataforma ORACLE por englobar uma série de facilidades e requisitos de segurança que nenhuma outra plataforma oferecia à época. A portabilidade para a Web também foi considerada na escolha deste aplicativo. O banco de dados do SISPROF visa basicamente: a) manter um cadastro das propriedades que necessitam de algum tipo de autorização do IBAMA; b) controlar e monitorar os projetos florestais (planos de manejo, projetos de exploração para uso alternativo do solo, projetos de reflorestamento e projetos de reposição florestal) implementados nessas propriedades; c) acompanhar o fluxo da matéria prima florestal desde a sua origem até o seu consumo pela indústria de base florestal; d) manter uma espécie de conta corrente, a partir da prestação de contas por parte das empresas consumidoras de matéria prima florestal; e) disponibilizar dados e informações estatísticas relacionadas ao uso sustentável dos recursos florestais.

Esse banco de dados foi concebido para trabalhar por módulos, permitindo, assim, uma maior facilidade no manuseio e acesso dos processos de Planos de Manejo Florestal, Autorizações, Selos e, posteriormente, o Documento de Origem Florestal – DOF. A Figura 2.20 mostra os principais módulos e os seus respectivos atributos, do banco de dados do SISPROF.

⇒ Validação de Campo

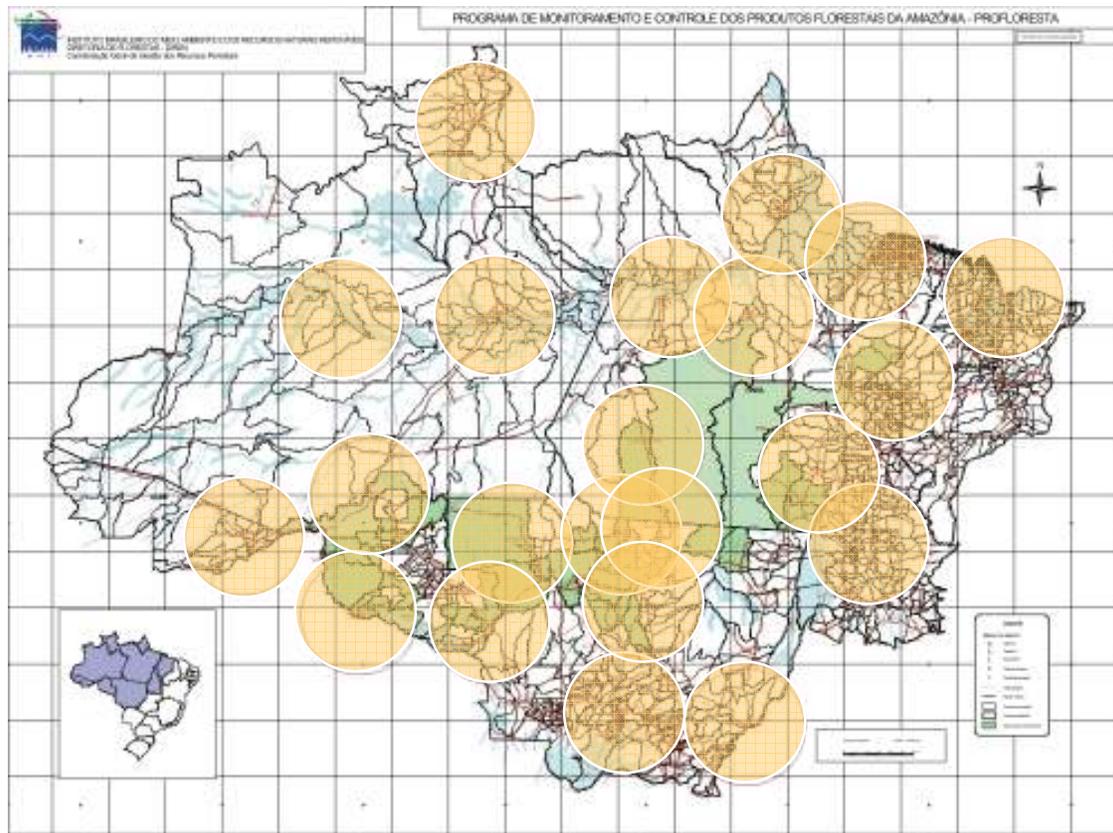
Os trabalhos de validação de campo concentram-se nas vistorias de campo realizadas para avaliar os inventários florestais executados pelos detentores dos PMFS e da condução técnica do próprio plano, bem como para sanar dúvidas encontradas nas interpretações das imagens de satélite e verificar limites de áreas. Também são realizadas avaliações nas áreas autorizadas para desmatamento e nos projetos de reflorestamento, em cumprimento da reposição florestal. Ainda no escritório, os técnicos envolvidos nos trabalhos de cada base (Figura 2.21) fazem um planejamento para otimização das rotas a serem percorridas. Além disso, é proposto o acompanhamento efetivo do uso do sistema para garantir a disseminação das informações obtidas e a alimentação do banco de dados, ações essas, imprescindíveis para a sustentabilidade do sistema. A Figura 2.21 mostra as bases propostas para o SISPROF, na Amazônia Legal.

Módulos	Atributos
Módulo de propriedades	Cadastra as propriedades rurais que têm algum vínculo com o IBAMA. São cadastrados: coordenadas geográficas, proprietários, documentação fundiária da propriedade, Reserva Legal, Preservação Permanente e outras áreas de proteção. O número da propriedade no IBAMA é relacionado com o número do INCRA, Receita Federal e ADA. Este módulo realiza o controle do uso do solo da propriedade dentro do que preceitua a legislação, sendo a atualização das informações efetuada quando da aprovação de novos planos e emissão de novas autorizações.
Módulo de planos de manejo florestal sustentável (PMFS)	Entende-se por PMFS um plano de administração de floresta visando benefícios econômicos e sociais, respeitando-se os mecanismos de sustentação do ecossistema objeto do manejo. Um PMFS pode estar localizado em mais de uma propriedade, assim como poderá existir mais de um PMFS para cada propriedade. Um PMFS poderá ter um ou mais detentores, pessoas físicas ou jurídicas, consumidores ou não de matéria- prima florestal. O PMFS é elaborado por profissionais habilitados e durante toda a sua execução deverá ter um responsável técnico. A base do PMFS é o inventário florestal, ou seja, um levantamento por amostragem ou censo (inventário a 100%) das espécies florestais comerciais existentes na área e a respectiva volumetria. A área do PMFS é dividida em subáreas que podem ser exploradas anualmente, de acordo com o cronograma constante no PMFS. Depois da fase de exploração inicia-se a fase de manutenção do PMFS não sendo mais emitidas autorizações de exploração. No cronograma de exploração do PMFS, é definido o número e quais são os anos em que a floresta será explorada. Para que o IBAMA possa aprovar um PMFS, o mesmo é analisado do ponto de vista técnico e jurídico, inclusive com vistoria de campo.
Módulo de autorizações	Toda matéria-prima florestal que será consumida deverá ter uma origem e uma autorização correspondente. As autorizações fornecem subsídios para a liberação do Documento de Origem Florestal - DOF. Autorizações emitidas pelo sistema não podem ter suas volumetrias alteradas depois de homologadas pelo sistema. Os tipos de autorizações são: <ul style="list-style-type: none"> ▪ AUTORIZAÇÃO DE EXPLORAÇÃO DE PMFS ▪ AUTORIZAÇÃO DE DESMATAMENTO ▪ AUTORIZAÇÃO DE UTILIZAÇÃO DE MATÉRIA-PRIMA FLORESTAL
Módulos de controle da movimentação e de transporte dos produtos florestais	No que se refere ao controle da movimentação e do transporte dos produtos florestais foram desenvolvidas as seguintes tarefas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Prestação de contas ▪ Cadastro das empresas ▪ Recepção e gravação dos arquivos no IBAMA ▪ Processamento contábil no sistema ▪ Emissão dos Selos de Origem Florestal- SOF <p>Obs.: Com a substituição do SOF pelo DOF, esses módulos foram modificados</p>

FONTE: FONTES et al (2002)

Figura 2.20 - Os módulos do SISPROF

Das 23 bases propostas, 15 foram implantadas, em 2002. Até o final de 2007, nenhuma nova base foi implantada na região, sendo que algumas das bases implantadas, em 2002, já estavam desativadas.



FONTE: FONTES et al (2002)

Figura 2.21 - Localização das 23 bases do SISPROF na Amazônia Legal

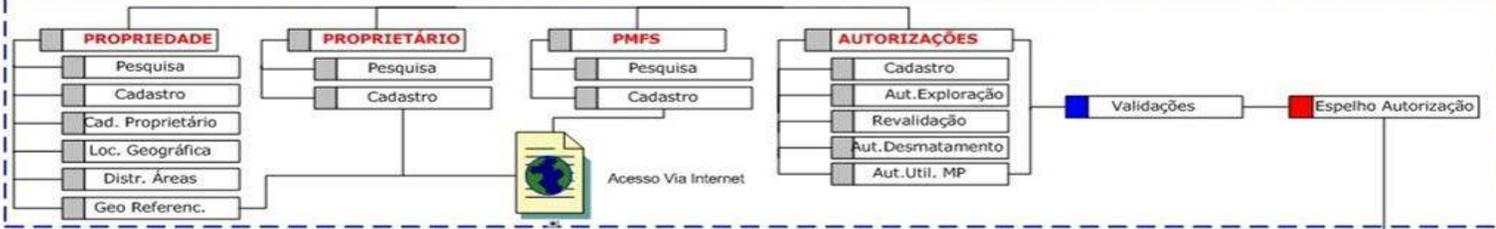
O SISPROF é o responsável por manter o cadastro de propriedades rurais licenciadas associadas com imagens de satélite visando aumentar e facilitar os trabalhos de monitoramento da cobertura florestal nas atividades de uso dos recursos florestais e, dessa forma, informatizar e automatizar os procedimentos de controle e transporte, com a utilização do Documento de Origem Florestal – DOF.

A utilização desse instrumento de controle (DOF) visa a uma maior efetividade no monitoramento e controle dos fluxos dos produtos florestais relacionados aos movimentos de entrada e saída nos pátios das empresas beneficiadoras e/ou comerciantes, identificando e mapeando a atividade de exploração da flora. Portanto, a interface SISPROF/DOF pode ser explicada da seguinte forma: o SISPROF é o instrumento oficial de autorização e liberação de créditos para os produtos florestais (Figura 2.22) e o DOF é o sistema eletrônico para o controle do transporte e do armazenamento de produtos e subprodutos florestais de origem nativa.

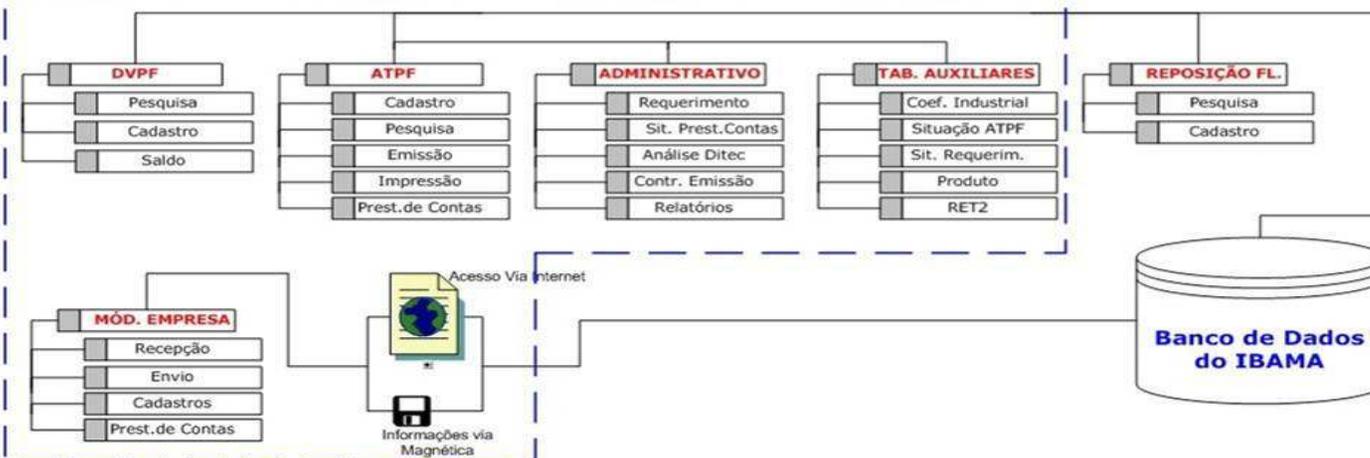
Sistema de Monitoramento e Controle de Produtos Florestais.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

Funções do SISPROF



Funções do SISMAD



Página - 1

FONTE: FONTES et al (2002)

Figura 2.22 - Diagrama do Fluxo do Trabalho no SISPROF

Para facilitar a utilização e ter maior capilaridade no acesso, o DOF utiliza uma plataforma para Internet, com operação em tempo real, onde o setor florestal (empresas beneficiadoras e/ou comerciantes) mantém uma constante atualização de todas as transações efetuadas. Este arranjo possibilita aos Estados que possuem sistemas de gestão própria, realizarem a troca de informações através de *web services*³³ com o sistema federal e assim, viabilizar uma integração dos dados e informações florestais.

O tratamento desses dados, fornecerá também informações imprescindíveis ao planejamento e gerenciamento das ações de fiscalização e controle. Esse é o primeiro passo para a construção de um portal em que todos os integrantes do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) disponibilizarão, na Internet, as informações sobre a gestão florestal no país, conforme prevê a Resolução do CONAMA Nº 379/2006.

2.6.4.3. Sistema de Controle Florestal – SISFLORA

O Sistema de Controle e Gerência de Produtos Florestais – SISFLORA é um sistema eletrônico que objetiva atender às necessidades de cadastramento dos usuários de produtos florestais, fornecendo mecanismos de controle sobre exploração, comércio e transporte desses produtos. Esse sistema tem sido utilizado como uma ferramenta importante na gestão florestal dos Estados de Mato Grosso, Rondônia e Pará, na região Amazônica.

O SISFLORA foi desenvolvido pela empresa TECNOMAPAS, de Cuiabá – MT, e trabalha com base em um cadastro de usuários de produtos florestais, pessoas físicas ou jurídicas que fazem extração, coleta, beneficiamento, transformação, industrialização, comércio, armazenamento e consumo de produtos e subprodutos florestais. Em cada um dos três Estados, onde o sistema está implantado, esse cadastro recebe um nome com abrangências distintas.

Em Mato Grosso é o Cadastro de Consumidores de Produtos Florestais (CC- SEMA); em Rondônia e no Pará é chamado Cadastro de Exploradores e Consumidores de Produtos Florestais (CEPROF-RO ou CEPROF-PA). Em todos os casos, o cadastro é o requisito básico para acessar o SISFLORA.

³³ *Web service* é um componente, ou unidade lógica de aplicação, acessível através de protocolos padrões de Internet. *Web services* combinam os melhores aspectos do desenvolvimento baseado em componentes e na *Web*. É considerada atualmente a tecnologia ideal para comunicação entre sistemas, sendo muito usado em aplicações B2B. A comunicação entre os serviços é padronizada, possibilitando a independência de plataforma e de linguagem de programação.

No caso de Mato Grosso, o SISFLORA controla praticamente toda a cadeia de custódia da madeira, da tora ao produto acabado, exceto as vendas no varejo ou de consumo próprio. Os demais Estados estão se adequando visando cobrir toda a cadeia produtiva florestal. Agilizar a emissão de autorizações e a obtenção de licenças pela Internet, com mais segurança e controle dessas emissões são objetivos desse sistema.

Outro aspecto importante no SISFLORA é a possibilidade de disponibilizar uma ampla gama de dados atualizados, permitindo auditorias e também transparência das informações para os órgãos parceiros e a sociedade em geral. Cada Estado administra o seu próprio sistema, tendo como benefícios:

- Cadastro integrado de todos os envolvidos na cadeia-madeireira;
- Emissão eletrônica de guias de transporte de produtos florestais;
- Maior transparência das informações para os órgãos parceiros e a sociedade em geral;
- Controle das atividades relacionadas à compra e venda de produtos florestais;
- Aumento na arrecadação de impostos sobre o transporte de produtos florestais;
- Redução da corrupção relacionada à emissão de guias florestais para transporte de produtos florestais.

Não obstante ser o SISFLORA um sistema eletrônico e que permite vários tipos de auditoria interna, várias tarefas são ainda executadas manualmente, por funcionários dos órgãos responsáveis pelo sistema. Portanto, para o SISFLORA ser considerado um sistema computacional seguro deveria estar de acordo com as normas ISO/IEC 15408:2005, ISO/IEC 17799:2005 e ISO/IEC 27001:2005³⁴. Outro aspecto relevante refere-se ao lançamento de informações para serem processadas pelo sistema, que é realizado sem a devida integração e validação com os trabalhos de campo, vistorias técnicas e fiscalização. Esses aspectos podem viabilizar a realização de operações irregulares e fraudulentas.

Todavia, os governos federal e estaduais deram um passo significativo no sentido de implementarem sistemas de monitoramento e controle como ferramentas para a gestão florestal. Certamente, um outro importante e decisivo passo será a integração desses sistemas, o SISPROF/DOF integrado com o SISFLORA e outros sistemas estaduais. Além de ter

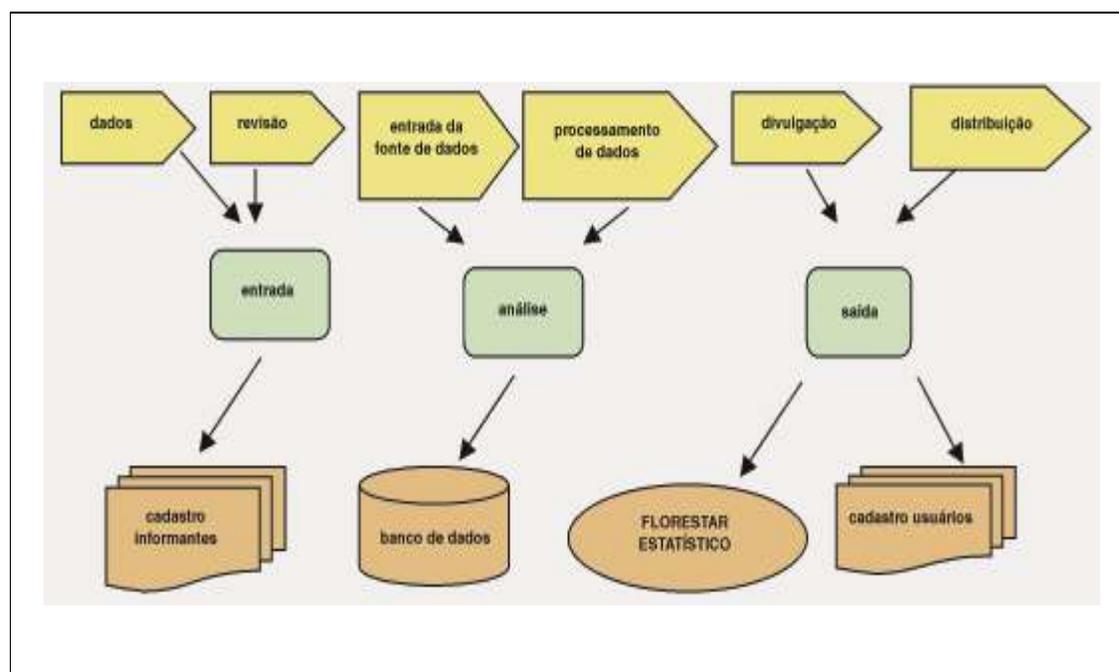
³⁴ Estas normas tratam de critérios mínimos para avaliação de segurança de tecnologia da informação (segurança de *softwares*) e sobre sistemas de gestão de segurança da informação.

acesso on-line às informações florestais, o IBAMA e os órgãos estaduais de meio ambiente poderão checar a validade das licenças, autorizações e das guias emitidas pelos estados, com o mesmo procedimento usado na fiscalização do DOF.

2.6.4.4. Sistema de Informações Florestais do Estado de São Paulo - SISFLOR

O Sistema de Informações Florestais (SISFLOR) tem por objetivo gerar e disseminar informações para desenvolver, incentivar e auxiliar o setor do agronegócio florestal e ambiental do Estado de São Paulo, por meio de um sistema com interface simples, em linguagem apropriada e acessível ao variado público-alvo (especialistas, pesquisadores, produtores rurais, consumidores) e usuários finais envolvidos, permitindo também que a base de dados seja disponibilizada via Internet e através do Florestar Estatístico.

O modelo adotado pelo SISFLOR é baseado no sistema FORIS da FAO, com as devidas adaptações. A entrada do sistema é caracterizada por uma série de dados que após uma revisão constituem o cadastro de informantes, essas são as fontes primárias do sistema. Após processados e estruturados em um banco de dados, as informações são encaminhadas para divulgação e distribuição. O Florestar Estatístico é uma das formas de saídas do sistema. A Figura 2.23 mostra esse esquema.



FONTE: CASTANHO FILHO e FEIJÓ (2004)

Figura 2.23 - Esquema dos sistemas FORIS e SISFLOR

A FAO usa um sistema de informações aberto, onde são aproveitadas as fontes de informações existentes, e ao longo do tempo vem montando um processo de uniformização e padronização dessa informação. O SISFLOR busca consolidar informações estratégicas de interesse para o agronegócio florestal, atendendo ao princípio da democratização da informação para acesso em tempo real e tem como objetivos:

- organizar e gerenciar a base de informações estratégicas do agronegócio florestal, quer sejam originárias da programação própria, quer sejam oriundas da sistematização a partir de outras fontes de geração de informações;
- discutir e propor medidas de políticas públicas para a disseminação da oferta de serviços especializados disponibilizados via eletrônica para acesso em tempo real; assegurar a manutenção de elevado padrão de qualidade das informações estratégicas;
- gerenciar a rede de disseminação visando à máxima eficiência da comunicação; integrar-se aos sistemas de informações do Ministério do Meio Ambiente, da FAO e da Secretaria de Agricultura e Abastecimento; e
- fornecer relatórios e outras informações solicitadas.

O SISFLOR reproduz informações fornecidas pelas entidades cujas siglas e respectivos nomes estão colocados como fonte ao lado de cada item de consulta. As atualizações dependem dos dados disponibilizados. Os dados de cobertura florestal são fornecidos basicamente pelo Inventário Florestal do Instituto Florestal (IF) e pelos levantamentos da Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA), podendo ser subsidiados por dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) ou instituições independentes como a Fundação SOS Mata Atlântica. As áreas protegidas são do cadastro do Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais (DEPRN), do Instituto Florestal de São Paulo e do IBAMA.

As informações podem ser acessadas por município, pelas regiões hidrográficas do Estado (Figura 2.24) e também pela Divisão Regional Administrativa, da Secretaria de Economia e Planejamento. Outra forma de acesso às informações é por temas: Áreas averbadas e licenciadas, Áreas protegidas, Áreas dos municípios; Florestas nativas, Florestas de Eucaliptos, Florestas de Pinus, Florestas de Seringueiras e Outras Florestas.

As informações relativas aos fatores de produção terra, insumos, mão de obra, máquinas e equipamentos são fornecidas basicamente pelo Instituto de Economia Agrícola da Secretaria de Agricultura e Abastecimento e por outras entidades setoriais, como o Instituto de Pesquisas

e Ensino Florestal (IPEF), a Companhia Energética de São Paulo (CESP), a Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) e a Associação dos Resinadores do Brasil (ARES B).



FONTE: SISFLOR (2007)³⁵

Figura 2.24 - Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo

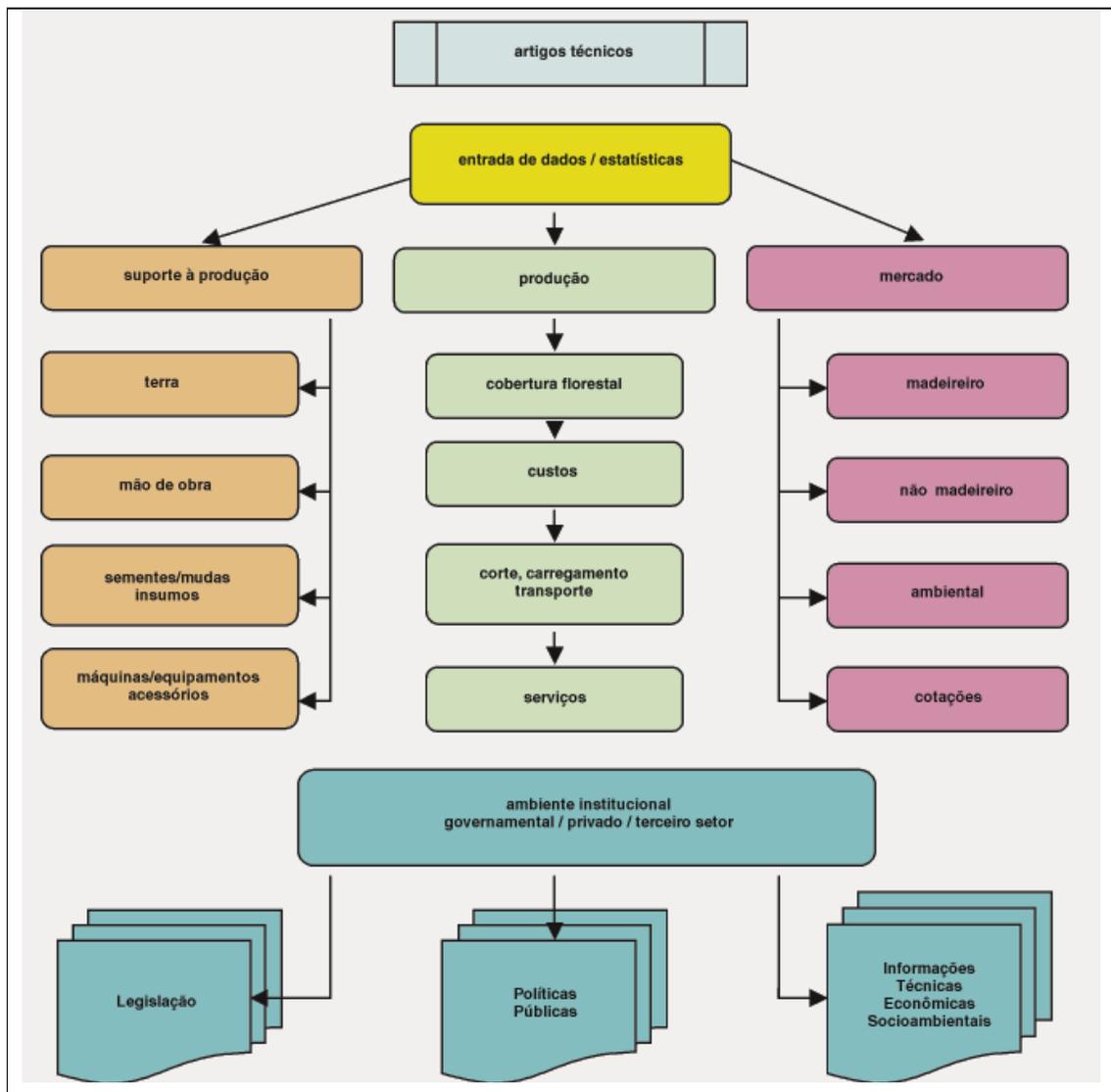
A partir da parceria entre o Florestar São Paulo e a Fundação Florestal do Estado de São Paulo, foi criado, em 1992, o Florestar Estatístico, uma publicação periódica voltada a reunir estatísticas do setor florestal. Atualmente, é uma das mais completas publicações de estatísticas florestais do país, com informações atualizadas periodicamente. De acordo com Castanho Filho e Feijó (2004) e conforme mostra a Figura 2.25, esse periódico reflete todo o agronegócio florestal, com três grandes grupos temáticos:

- **Produção** – dados sobre a situação florestal fornecidos pelos levantamentos de florestas plantadas, nativas e de áreas protegidas; custos envolvidos na produção; toda a parte relacionada à exploração florestal, corte e transporte e serviços sejam de florestas plantadas ou de nativas;

³⁵ Portal do SISFLOR <http://www.sisflor.org.br/> acessado em 05/12/2007.

- **Suporte à produção** – informações sobre a base física (terra, mão-de-obra, sementes, mudas, insumos, máquinas, equipamentos e acessórios);
- **Mercados** – engloba os mercados madeireiros, não-madeireiros e ambientais, com as suas cotações.

O Florestar Estatístico apresenta também seções sobre legislação, políticas públicas, informações técnicas, econômicas e socioambientais relevantes para o setor florestal.



FONTE;CASTANHO FILHO e FEIJÓ (2004)

Figura 2.25 - Estrutura básica da Revista Florestar Estatístico.

2.6.5. Sistemas de informações florestais do setor empresarial

No âmbito da iniciativa privada, a gestão da informação florestal não é diferente, em complexidade, da gestão da informação industrial ou administrativa da própria organização. Entretanto, segundo Nobre et al (2003), a velocidade de evolução no uso de TI na área florestal tem sido menor. Para esses autores, os gestores florestais, no uso de sistemas de informação para apoio à tomada de decisão, não estão no mesmo estágio de uso da TI, como estão os usuários de sistemas administrativos e financeiros.

Por outro lado, devido à crescente importância dos recursos florestais, a demanda de informação para dar suporte à tomada de decisão vem exigindo dos gestores florestais agilidade, na maioria das vezes, incompatível com o seu nível de desenvolvimento tecnológico. Essa agilidade não pode ser alcançada sem os investimentos em TI (Nobre et al, 2003). Implantar sistemas e TI em empresas florestais não é um processo rápido, requer investimentos antes, durante e após a implantação. No entanto, em diversos casos as empresas não vêm esse processo com muita clareza.

2.6.5.1. Sistemas de gestão de informações nas empresas florestais - SGI

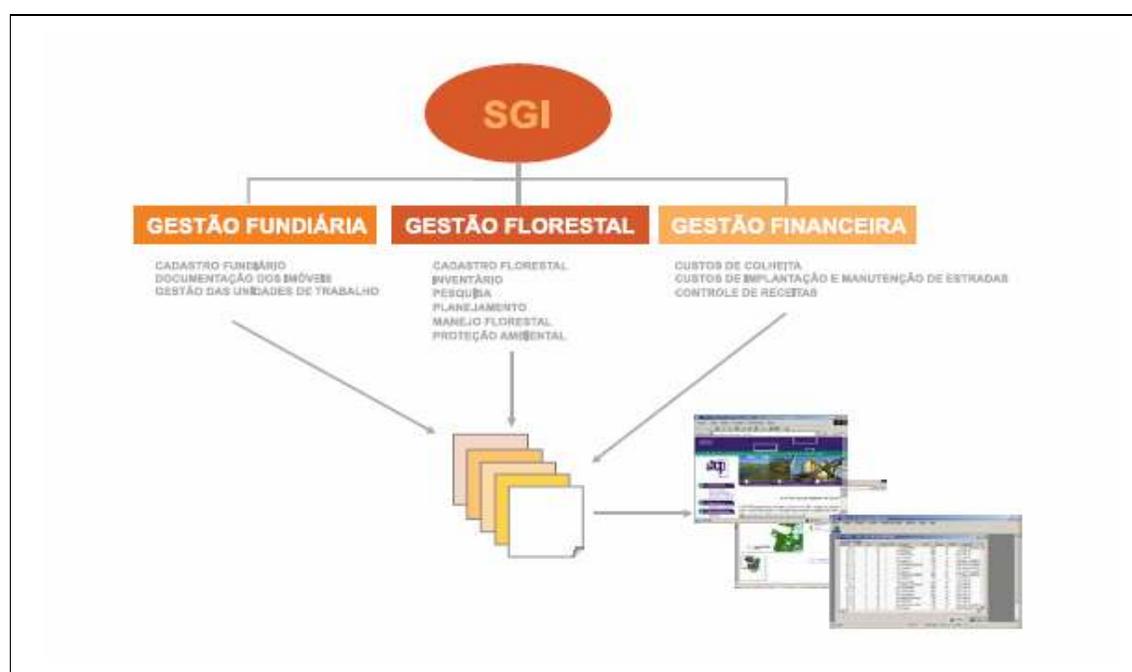
Os sistemas de informações florestais das empresas são, em geral, para atender às suas necessidades de gestão administrativa, produção e mercado. Gerar conhecimento e disseminá-lo no âmbito de uma organização tem sido um fator chave para o desenvolvimento e sucesso de qualquer empreendimento ou negócio. De acordo com Bonse, Bertoldo e Lisboa (2007), é importante lembrar alguns conceitos básicos de que dados isolados, uma vez organizados e processados, geram informação, que por sua vez tem algum significado e que, analisado, gera conhecimento. Entretanto, um dos grandes desafios para as empresas é decidir sobre o grau de investimento em TI, em contrapartida à expectativa dos resultados esperados.

Conforme pesquisa realizada, no início dos anos 2000, por Nobre et al (2003), com empresas de base florestal, particularmente nos grandes empreendimentos, tornou-se realidade o uso de sistemas de informação como gestão da cadeia de suprimentos, de relacionamento com os clientes e os funcionários, alicerçados por sistemas de gestão do conhecimento e sistemas de geoprocessamento integrados.

Quando se decide por usar sistemas de gestão, um grande problema é adequar os ativos florestais em uma base de cadastro, bem como criar procedimentos de organização de dados

que permitam gerar informações por meio dos sistemas de gestão. Em geral, as empresas florestais necessitam utilizar ferramentas de geoprocessamento e de gestão administrativa.

As opções de sistemas de gestão são inúmeras e a cada dia surgem novas tecnologias oferecendo ferramentas mais poderosas e inovadoras. Um exemplo é o modelo proposto pela empresa STCP Engenharia, que desenvolveu um Sistema de Gestão de Informação (SGI) para empresas do setor florestal. O sistema integra em uma única plataforma conceitos de operações florestais e permite flexibilidade e integração com sistemas de GIS e ERP's³⁶. A Figura 2.26 mostra o esquema do SGI-STCP, composto de quatro módulos básicos: a) gestão fundiária; b) gestão florestal; c) gestão financeira; e d) gestão do próprio sistema.



FONTE: BONSE, BERTOLDO E LISBOA, 2007 E INFORMATIVO STCP ENGENHARIA (2007)

Figura 2.26 - O Sistema de Gestão de Informações – SGI-STCP

Para Laudon e Laudon (2004) há uma crescente interdependência entre organizações e sistemas de informações. Entre estratégia empresarial, regras e processos, de um lado, e programas, equipamentos e bancos de dados, de outro. Assim, mudanças na estratégia empresarial exigem, cada vez mais, mudanças no sistema de informação (equipamentos, programas, bancos de dados, etc.).

³⁶ GIS – *Global Information System*; ERP - *Enterprise Resources Planning*.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. CARACTERIZAÇÃO E PLANEJAMENTO DA PESQUISA

Embora os conceitos envolvidos no processo de desenvolvimento de sistemas e, em particular, o campo da engenharia de sistemas dispõe de diversos estudos e trabalhos realizados, o desenvolvimento de sistemas de informação no campo da ciência florestal é ainda um fenômeno recente e a teoria existente bastante inicial, conforme demonstrado na revisão bibliográfica do capítulo anterior. Portanto, este trabalho procurou explorar esse fenômeno no sentido de conhecer melhor suas características e desenvolver uma proposta a partir de uma abordagem cooperativa e um conjunto de variáveis relevantes, em vez de testar uma teoria existente, demonstrando o caráter exploratório dessa pesquisa.

A pesquisa teve o foco no desenvolvimento de um Sistema de Informações Florestais (conhecer o fenômeno e descrevê-lo de forma apropriada) e trabalhou com um conjunto de dados qualitativos (variáveis principais). Dessa forma, acreditamos que uma abordagem qualitativa é a mais adequada para este estudo.

Yin (2001) define quatro pontos a serem resolvidos no planejamento de uma pesquisa: quais questões estudar, quais dados são relevantes, quais dados coletar e como analisar os resultados. Neste trabalho foram colocadas cinco questões de pesquisa, sendo uma principal e quatro secundárias. Foi também delineado um modelo conceitual de pesquisa servindo como fundamento para a definição do roteiro para a coleta dos dados.

3.1.1. Questão de pesquisa

O desenvolvimento da proposta de um sistema de informações florestais apresenta algumas situações complexas se considerarmos que os dados e as informações são bastante dispersas, não padronizadas e carecem de um tratamento específico. LACHTERMACHER (2002) argumenta que converter dados brutos (números e fatos) em informações gerenciais ou significativas que podem ser utilizadas no processo de tomada de decisão é o que se espera de um sistema de informações.

Portanto, considerando as especificidades das informações florestais e a complexidade operacional de um sistema com todas estas informações, procurou-se separar e tratar as

informações relevantes daquelas consideradas menos relevantes, de maneira a modelar situações para possíveis análises. Assim, este trabalho procurou responder, prioritariamente a seguinte questão:

⇒ Quais são os tipos de informações mais relevantes (variáveis principais) que devem ser disponibilizadas pelo Sistema de Informações Florestais do Brasil – SIFLOR-BR e qual o seu escopo, arranjo ou estrutura institucional?

Para se ter uma resposta adequada, foi necessário primeiramente responder às seguintes questões secundárias:

- 1) Quais são os tipos de informações florestais relevantes para os gestores públicos, privados, empresários, investidores, pesquisadores, analistas e técnicos envolvidos ou interessados na área florestal?
- 2) Quais são os tipos de informações disponibilizadas pelos sistemas de informações florestais de países com experiência nesta área?
- 3) Quais são as informações florestais solicitadas ao Brasil, por organismos internacionais como FAO e ITTO?
- 4) Quais são as características gerais e a estrutura básica que o SIFLOR-BR deve ter?

3.1.2. Modelo conceitual da pesquisa

O modelo conceitual desta pesquisa foi construído tomando como base a metodologia do Desenho Participativo – DP, que prioriza uma abordagem cooperativa com maior envolvimento das pessoas no desenvolvimento de um sistema de informação, em detrimento de uma abordagem tradicional com ênfase nas questões e recursos técnicos. Esse tipo de abordagem tem sido evidenciada, nos países escandinavos e, mais recentemente, tem ganhado espaço e popularidade nos EUA e em outros países (Rodrigues Filho e Laudmer, 2005). No início da década de 90, os estudos de Greenbaum e Kyng (1991) já demonstravam como a abordagem tradicional e a cooperativa eram distintas.

Para Rodrigues Filho e Laudmer (2005), o conceito de engenharia de *software* implica claramente uma atitude orientada para sistemas, enquanto que o conceito de *designer* reflete uma orientação para o usuário. Os *designers* trabalham com uma abordagem cooperativa, priorizando as situações, relacionamentos, conhecimentos, experiência e a competência

mútua, e enfatizando a participação extensiva dos usuários durante o processo de desenho do sistema de informação.

Considerando a complexidade dos dados e das informações do setor florestal brasileiro, a diversidade de fontes, a heterogeneidade de padrões, a carência de dados primários, bem como a forma de apresentação dos mesmos, pode-se dizer que os resultados, em geral, são influenciados por um número grande de elementos e variáveis. Dessa forma, saber selecionar, eger e conhecer as características dos dados a serem coletados, ordenados, armazenados, atualizados e disponibilizados pelo SIFLOR-BR é o grande desafio para qualquer modelo de sistema e, particularmente, no desenvolvimento deste trabalho.

3.1.2.1. Abrangência da pesquisa

Considerando que o objeto deste estudo é propor um sistema de informações florestais com abrangência nacional, a área de atuação desta pesquisa envolve os recursos florestais naturais e plantados localizados nos diferentes biomas brasileiros, a gestão das florestas públicas, bem como as atividades desenvolvidas pelo setor de base florestal no país. Nesse contexto, foram incluídos também alguns temas específicos e fundamentais por tratar-se da construção de uma ferramenta de gestão estratégica para a área florestal, quais sejam; pesquisa e tecnologia, legislação, certificação, serviços e economia florestal.

Portanto, a abrangência desta pesquisa foi delimitada por 12 **“temas ou módulos temáticos”** selecionados inicialmente, os quais agregam os **“principais tipos de informações florestais”** (variáveis principais) relacionados com as atividades de planejamento e acesso ao recurso florestal, sistemas de produção, comércio e mercado de produtos florestais, com base no manejo florestal de uso múltiplo (produtos madeireiros e não madeireiros) e ainda, indicadores sócio-econômicos, estatísticas florestais, certificação, biodiversidade florestal, serviços ambientais e mudanças florestais.

3.1.2.2. Definição e seleção dos módulos temáticos e dos principais tipos de informações florestais do SIFLOR-BR

A definição e seleção dos módulos temáticos e dos principais tipos de informações para o SIFLOR-BR foram realizadas tendo como base os seguintes trabalhos:

1. BEATTIE, William D. e NASCIMENTO, Jose Rente. **Sistema de Informações do Setor Florestal do Brasil – SISF. Situação Atual e Plano de Trabalho.** COPLAN/IBDF/MA. Brasília, 1979, 179p.
2. NASCIMENTO, Jose Rente. **Sistema de Informações do Setor Florestal do Brasil – SISF. Subsistema de Recursos Florestais – SURF.** COPLAN/IBDF/MA. Brasília, 1980, 154p.
3. BRENA, Doádi Antônio. **Inventário Florestal Nacional: proposta de um sistema para o Brasil.** Tese de Doutorado, UFPR, Curitiba, 1995.
4. DELEPINASSE, Bernard M. e BONSE, Roberto. **Diagnóstico da comercialização de produtos florestais.** Documento de Trabalho nº. 08. PNF/MMA. Brasília, 1999, 186p.
5. SIQUEIRA, Joésio D. P. **Propostas para a melhoria da comercialização.** Documento de Trabalho nº. 11. PNF/MMA. Brasília, 1999, 61p.
6. FAO. **Global Forest Resources Assessment 2005.** Brazil Country Report 148. Rome, 2005, 104p.

Os doze temas ou módulos temáticos definidos e selecionados para o SIFLOR-BR teve por base a discussão dos temas e as sugestões encontradas nos seis trabalhos relacionados acima e também algumas sugestões do autor dessa pesquisa, buscando-se consolidar alguns nomes para os grandes temas florestais. A Tabela 3.1 mostra os doze módulos temáticos propostos para o SIFLOR-BR e a correspondência dos mesmos com os trabalhos consultados.

A definição dos doze módulos temáticos, bem como dos principais tipos de informações florestais a serem disponibilizadas pelo SIFLOR-BR foram realizadas a partir de uma análise comparativa entre os seis trabalhos indicados, uma espécie de *benchmarking* onde a proposta do SISF, apresentada nos trabalhos 1 e 2, serviu de base para comparar com os demais trabalhos. Para uma melhor adequação dos módulos temáticos, em função dos tipos de informações agregadas, alguns nomes foram alterados, tais como: de recursos florestais para cobertura florestal; de conservação e preservação para biodiversidade florestal, etc.

A definição dos doze módulos temáticos, bem como dos principais tipos de informações florestais a serem disponibilizadas pelo SIFLOR-BR foram realizadas a partir de uma análise comparativa entre os seis trabalhos indicados, uma espécie de *benchmarking* onde a proposta do SISF, apresentada nos trabalhos 1 e 2, serviu de base para comparar com os demais trabalhos. Para uma melhor adequação dos módulos temáticos, em função dos tipos de informações agregadas, alguns nomes foram alterados, tais como: de recursos florestais para cobertura florestal; de conservação e preservação para biodiversidade florestal, etc.

Tabela 3.1 - Os módulos temáticos do SIFLOR-BR e os respectivos trabalhos consultados

Nº.	Módulos temáticos	Trabalhos consultados						
		1	2	3	4	5	6	7 ⁽¹⁾
1	Cobertura florestal do Brasil	x	x	x	x	x	x	
2	Florestas de produção	x	x	x	x	x	x	
3	Propriedades das terras florestais						x	x
4	Indústria de base florestal	x	x		x	x	x	
5	Mercado de produtos florestais	x	x		x	x	x	
6	Tecnologia de produtos florestais					x		x
7	Biodiversidade florestal	x	x	x	x	x	x	
8	Mudanças florestais e climáticas						x	x
9	Economia e estatística florestal	x	x		x	x	x	
10	Ensino e pesquisa florestal	x	x					
11	Legislação florestal	x	x		x	x		
12	Certificação florestal					x		x

(1) Propostos pelo autor

Inicialmente, os cinco subsistemas do SISF (apresentados na Figura 2.17, do capítulo anterior) foram novamente divididos em oito módulos temáticos (Tabela 3.1) para agregarem cerca de 90 tipos de informações florestais (variáveis principais). Entretanto, esses módulos não estavam abrangendo alguns temas importantes e o número de variáveis para cada módulo já se encontrava demasiadamente grande para os propósitos desta pesquisa. Portanto, foi necessária uma nova seleção, onde o número de módulos temáticos foi aumentado para 12 e as variáveis reduzidas para 56.

Com este novo arranjo procurou-se dar a abrangência necessária ao escopo da pesquisa. A Tabela 3.2 apresenta os principais tipos de informações florestais agrupadas em seus respectivos módulos temáticos.

Tabela 3.2 - Módulos temáticos e os principais tipos de informações florestais

Nº	Módulo temático	Principais tipos de informações florestais
1	Cobertura florestal do Brasil	<p>Áreas de florestas naturais públicas e privadas por tipologia, biomas e UF</p> <p>Áreas de florestas plantadas por espécies e UF</p> <p>Áreas de florestas com função de proteção e conservação do solo, água e biodiversidade (florestas em UC's) e em reserva legal privada</p> <p>Áreas de florestas com função social (Terras Indígenas, Resex e RDS)</p>
2	Florestas de produção	<p>Florestas naturais públicas e privadas (estoques existentes e volumes comerciais dos manejos florestais; produção de madeira em tora; e produção de não madeireiros) por bioma e UF</p> <p>Florestas plantadas (estoques comerciais e produção de madeira em tora por espécies; e produção de não madeireiros) por UF</p> <p>Área anual de efetivo manejo florestal por bioma e UF</p> <p>Área anual de plantio florestal por espécie e UF</p> <p>Produção de lenha de florestas naturais e plantadas por UF</p> <p>Resíduos da extração florestal (por tipo de floresta e atividade) por UF</p>
3	Propriedade das terras florestais	<p>Cadastro de florestas públicas</p> <p>Cadastro de florestas privadas</p> <p>Ato Declaratório Ambiental - ADA</p> <p>Áreas de florestas sem dominialidade definida (terras devolutas)</p>
4	Indústria de base florestal	<p>Capacidade instalada das indústrias de base florestal (serrarias, laminadoras, fábricas de painéis e de celulose e papel) por UF</p> <p>Produção de serrados, laminados, compensados, painéis de madeira reconstituída (MDF, aglomerados, chapa de fibra e OSB) e PMVA</p> <p>Produção de celulose e papel por tipo e UF</p> <p>Capacidade instalada de produção de carvão vegetal (fornos e carvoarias das siderúrgicas à carvão e produção de carvão independente)</p> <p>Produção de carvão vegetal (florestas naturais e plantadas) p/bioma e UF</p> <p>Produção de não-madeireiros (alimentar, industrial, medicinal e ornamental)</p>
5	Mercado de produtos florestais	<p>Mercado interno de produtos madeireiros (consumo e preços de madeira em tora, serrados, compensados, laminados, PMVA, painéis de madeira reconstituída, lenha e carvão vegetal)</p> <p>Mercado interno de produtos não madeireiros (consumo e preços de não madeireiros para uso alimentar, industrial, medicinal e ornamental)</p> <p>Mercado externo de produtos madeireiros, não madeireiros, celulose e papel (quantidades exportadas, preços e destinos) p/tipo de produto e UF</p> <p>Fluxo de comércio interno de produtos florestais madeireiros e não madeireiros (origem e destino dos produtos)</p>
6	Tecnologia de produtos florestais	<p>Identificação e agrupamento de espécies florestais tropicais</p> <p>Características gerais das madeiras brasileiras (cor, cheiro, grã, textura, figura, teor de extrativos, secagem e durabilidade natural)</p> <p>Propriedades físicas (densidade, contração e inchamento volumétrico)</p> <p>Propriedades mecânicas (módulo de elasticidade e tensões de ruptura à compressão, flexão, tração e cisalhamento)</p> <p>Qualidade dos produtos madeireiros (trabalhabilidade, padronização, normalização e índice de rendimento no processamento primário)</p> <p>Indicação dos melhores usos para as madeiras brasileiras</p>

Continuação da Tabela 3.2

Nº	Módulo temático	Principais tipos de informações florestais
7	Biodiversidade florestal	<p>Catálogo das espécies arbóreas nativas (nomenclatura oficial e código de identificação)</p> <p>Catálogo das espécies arbóreas plantadas (nomenclatura oficial e código de identificação)</p> <p>Lista das espécies arbóreas ameaçadas de extinção (nomenclatura oficial, descrição e código de identificação das espécies)</p> <p>Relação das parcelas permanentes (número, áreas, localização e dados) por bioma e UF</p> <p>Indicadores da biodiversidade florestal por bioma</p>
8	Mudanças florestais e climáticas	<p>Números do desmatamento (evolução histórica, taxa anual, área anual e as autorizações de desmatamento ou para uso alternativo do solo concedidas pelos governos federal e estadual)</p> <p>Incêndios florestais e queimadas (série histórica, números de focos de calor e de áreas queimadas)</p> <p>Áreas florestais degradadas ou alteradas, por bioma e UF</p> <p>Emissões e estoques de carbono</p>
9	Economia e estatística florestal	<p>PIB Florestal (Valor Bruto da Produção do setor florestal, geração de emprego e renda, recolhimento de tributos, etc.)</p> <p>Balança comercial de produtos florestais</p> <p>Investimentos públicos e privados na área florestal (programados e realizados)</p> <p>Crédito para a atividade florestal (fundos de fomento e financiamentos)</p> <p>Indicadores socioeconômicos da área florestal</p> <p>Área anual de efetivo manejo florestal por bioma e UF</p> <p>Área anual de plantio de florestal por espécie e UF</p> <p>Séries históricas (da evolução da produção de madeiras em toras para uso industrial; das áreas de manejo florestal; das áreas de plantio de florestas; da produção, consumo, preço e exportação dos produtos florestais; da balança comercial dos produtos florestais; etc.)</p>
10	Legislação florestal	<p>Legislação sobre uso, proteção e conservação das florestas (leis, decretos, portarias e instruções normativas, tanto no âmbito federal quanto estadual)</p> <p>Resoluções do CONAMA aplicadas à área florestal</p> <p>Projetos de lei em tramitação no Congresso Nacional</p>
11	Certificação florestal	<p>Empresas e planos de manejo certificados (áreas, localização e volumes)</p> <p>Empresas e áreas de florestas plantadas certificadas (localização e volumes)</p> <p>Produtos madeireiros e não madeireiros certificados (cadeia de custódia)</p>
12	Ensino e pesquisa florestal	<p>Cursos de graduação e pós-graduação, por área temática</p> <p>Cursos técnicos e de treinamento, por área temática</p> <p>Projetos de pesquisa financiados com recursos públicos, por área temática</p> <p>Dissertações e teses na área florestal (bancos da CAPES, CNPq, USP)</p> <p>Publicações científicas (livros, periódicos e trabalhos técnicos)</p>

3.2. MÉTODO DE JUÍZES

De acordo com Patton (1990), para os métodos quantitativos a lógica da amostragem depende da seleção de amostras aleatórias e estatisticamente representativas, enquanto que nos métodos qualitativos a lógica da amostragem proposital está na seleção de casos ricos em informação. Assim, os métodos qualitativos focam em amostras relativamente pequenas, estudadas em maior profundidade e selecionadas de forma proposital.

Para Andrade (2000), mesmo em situações reais, com alto grau de complexidade envolvendo um número muito grande de variáveis, um sistema pode ter seu comportamento influenciado por uma quantidade reduzida de variáveis principais ou relevantes. Assim, a simplificação do sistema real em termos de um modelo passa pela identificação dessas variáveis principais.

O processo de identificação dessas variáveis principais para o SIFLOR-BR foi iniciado com uma proposta de doze módulos temáticos e os 56 principais tipos de informações conforme apresentação da Tabela 3.2. Com a finalidade obter uma validação para essa proposta, optou-se pelo Método de Juízes. Esse método visa submeter uma proposta trabalhada à apreciação de um grupo de *experts*, denominados juízes, com o objetivo de que eles possam julgar a pertinência ou não da proposta apresentada (Mattar, 1993).

Para cumprir esse objetivo, foi enviado um questionário (Apêndice C) com a proposta dos doze módulos e os 56 principais tipos de informações para um grupo de 160 juízes, com competência e capacidade para opinarem sobre a questão florestal no país, escolhidos e selecionados a partir dos seguintes passos:

1. Foram pré-selecionados 36 juízes, distribuídos em 4 grupos (A, B, C e D) para serem entrevistados pelo pesquisador. Em função da agenda desses juízes e dos deslocamentos do pesquisador, não foi possível uma equidade de entrevistados na representação dos grupos. Das 36 entrevistas previstas, foram realizadas 25;
2. Para cada entrevistado foi solicitada a indicação de mais três juízes para receberem o questionário em que fariam as suas avaliações. Entretanto, foram indicados mais 58 juízes (alguns entrevistados não fizeram as três indicações);
3. Dentre os representantes da Comissão de Gestão de Florestas Públicas – CGFP (MMA/SFB) e da Comissão Nacional de Florestas Públicas – CONAFLO (MMA/PNF)

foram selecionados mais 48 juizes, em função das suas atividades profissionais ou setores representativos;

4. Para complementar o número de 160 juizes, os 18 restantes foram selecionados pelo próprio pesquisador para dar uma representação de equidade numérica aos quatro grupos.

A Tabela 3.3 mostra a constituição do sistema de juizes utilizado neste trabalho. Cada grupo de 40 juizes representa um setor específico: setor público (A); setor privado (B); setor acadêmico (C); e o setor não governamental e outros (D).

Tabela 3.3 - Distribuição dos juizes por grupos envolvendo a atividade profissional e a instituição de trabalho.

Grupo	Nº. de juizes	Nº. de entrevistados	Atividade profissional	Instituição de trabalho
A	40	08	Gestores públicos, analistas ambientais e técnicos de entidades governamentais	MMA, SFB, IBAMA, MAPA, MDICE, SEIAM-AC, SGS-MT, IEF-RJ, IEF-MG, IAP, MPOG, MDA, IF-SP, MCT, SDS-AM, SECTAM-PA, AFLORAM-AM
B	40	10	Empresários, gerentes, técnicos, consultores e representantes de entidades e associações de classe do setor de base florestal	ABIMCI, ANPM, AIMEX, ABIPA, ASICA, ASIFLOR, ABRAF, SBS, ABTCP, BRACELPA, FIEMT, FIEPA, FORUM FLORESTAL, SINDMAD, SILVICONSLT, SINDISERPA, STCP, UNIFLOR e EMPRESAS FLORESTAIS
C	40	05	Professores e/ou pesquisadores de instituições de ensino e de pesquisa	CEPEA, CEPEF, CIFOR, FUPEF, EMBRAPA, FLORESTAR, SIF, UFV, IBGE, INPA, INPE, IPEF, IPT, LPF, UFLA, UFMT, FGV, UFPR, UFRA, UFRPE, UFRRJ, UNB, USP/ESALQ
D	40	02	Gestores, pesquisadores, consultores e técnicos vinculados a ONG'S ou outras instituições: certificadores, agências de fomento, etc.	AMDA, Amigos da Terra, CTA-AC Conservação Internacional, IPAM, CERFLOR, INAM, IMAZOM, ISA IMAFLORA, FASE, FNMA FUNBIO, FUNDO FLORESTAR, SBEF, FSC, FFT, GREENPEACE, OELA, SBPC, SOS Mata Atlântica, WWF-Brasil
Total	160	25		

3.3. COLETA DE DADOS

3.3.1. Levantamento do tipo de informações florestais disponibilizadas pelos países e organizações internacionais

Inicialmente adotou-se a sistemática de basear esse levantamento em países e organizações internacionais com experiência em sistemas de informações florestais, utilizando-se de uma revisão bibliográfica e consulta aos próprios sistemas pela rede mundial de computadores. O levantamento deveria possibilitar a descrição dos sistemas utilizados pelos países destacando-se os aspectos e as variáveis relevantes que pudessem embasar a formulação do sistema brasileiro. Em função de limitações existentes e de dificuldades no acesso à documentação, a pesquisa foi realizada no âmbito de quatro países (Finlândia, Canadá, Estados Unidos e Chile) e três organizações internacionais (FAO, ITTO e GFIS), conforme a caracterização desses sistemas apresentada no capítulo 2. Entretanto, é oportuno ressaltar a necessidade de ampliar essa base de dados, em pesquisas futuras.

O levantamento da oferta de informações existentes e disponíveis em ambiente virtual, na Internet, foi realizado com o suporte dos motores de busca do GOOGLE, adotando as opções de pesquisa avançada do referido buscador, para a identificação dos sítios e portais com o tipo de informação requerida. O universo da pesquisa foi restringido adotando os seguintes critérios:

- a) apenas as URLs (*Uniform Resource Locator*), referência única dada a cada conexão presente na WWW (*World Wide Web*), pertencentes aos domínios de cada país pesquisado, ou seja; Finlândia “.fi”, Canadá “.ca”, Estados Unidos “.us” e Chile “.cl” e que contemplem informações relacionadas aos 12 módulos temáticos;
- b) delimitado o universo a ser pesquisado na Web, foram utilizadas palavras-chave do tipo: *Forest Information System; Finnish Forest; Canadian Forest; US Forest; Sistema de Información Forestal; e Chile Forestal;*
- c) opções de pesquisa avançada, a fim de obedecer aos critérios acima mencionados e evitar a presença de sítios que não apresentassem informações florestais relevantes para o estudo.

Concluindo esta etapa, as URLs obtidas foram relacionadas com o propósito de compatibilizar os resultados encontrados e a eliminação das URLs redundantes. Dessa forma, foram

selecionadas apenas aquelas URLs mais relevantes, conforme apresentadas no quadro do Apêndice A.

3.3.2. Entrevistas

A partir dos objetivos traçados e do público-alvo que se desejava atingir (36 juízes), foi elaborado um roteiro para realizar as entrevistas, com o objetivo dessas de perceber e tentar captar as opiniões e sugestões dos entrevistados em relação às questões da pesquisa.

Patton (1990) considera que existem pelo menos três enfoques para entrevistas abertas: (1) a entrevista como uma conversa formal; (2) o enfoque da entrevista como um guia geral; e (3) a entrevista aberta padronizada. Na pesquisa desenvolvida, as entrevistas foram realizadas utilizando-se de um roteiro padrão (Apêndice B), para guiar a entrevista aberta.

De acordo com o roteiro, foram apresentados três contextos e um bloco de perguntas para cada contexto, com o propósito de serem exploradas ao longo da entrevista. O mesmo roteiro foi utilizado para todos os entrevistados. A maioria das entrevistas (95%) foi realizada pessoalmente, pelo pesquisador e gravadas. Entretanto, com já mencionado anteriormente, não foi possível realizar as 36 entrevistas planejadas devido aos problemas de agenda dos entrevistados e deslocamentos do entrevistador. Portanto, foram realizadas 25 entrevistas, cerca de 70% do que havia sido planejado.

3.3.3. Questionário para os juízes

Segundo Almeida (1989), os dados levantados por um questionário servem mais para uma análise quantitativa do que qualitativa. Embora apresente mais limitações do que uma entrevista, o questionário pode atingir um número maior de respondentes e, pela padronização, obter dados mais consistentes do que uma entrevista.

Para Freitas e Moscarola (2002), o que dá a resposta ao questionário é a sua concepção. É, portanto, a pré-concepção que condiciona o resultado. Normalmente, quando se fecha uma questão na montagem de um questionário, dá-se apenas uma pequena escolha para que os respondentes dêem a sua opinião sobre determinado assunto. Deixar algumas aberturas é introduzir ao questionário questões abertas, tentando captar alguns dados mais espontâneos, menos previsíveis. Pode-se também acrescentar uma pergunta aberta no final de um questionário estruturado para que o respondente possa dizer algo mais.

Para este trabalho, o questionário teve o objetivo de levantar informações relevantes para a construção do SIFLOR-BR, ajudando na definição e validação do escopo do sistema, dos módulos temáticos e dos principais tipos de informações que o sistema deve disponibilizar. Dessa forma, a primeira versão do questionário foi estruturada em quatro tópicos, com 30 perguntas e 179 variáveis para serem respondidas.

3.3.3.1. Pré-teste do questionário

A finalidade do pré-teste foi de avaliar a eficácia do questionário. Procurou-se observar a facilidade de compreensão, o grau de aceitação e a facilidade de interpretação visando antecipar as dificuldades que poderiam ser encontradas. O questionário foi submetido a um grupo reduzido de seis juízes, que além de responderem o próprio questionário fizeram também, a pedido do pesquisador, uma crítica desde os problemas de conteúdo e forma, até o tempo gasto para respondê-lo. As principais críticas e sugestões foram:

- o questionário estava extremamente longo, causando desinteresse ou mesmo indisposição da parte do respondente;
- algumas perguntas deveriam ser reformuladas objetivando facilitar o entendimento e a compreensão pelos respondentes;
- a existência de um número muito grande de variáveis para serem avaliadas;
- o tipo de escala deveria ser substituído de conceito para notas; e
- reduzir o tamanho do questionário e torná-lo mais amigável para o respondente.

Considerando as críticas e sugestões do pré-teste realizado, foi concebida uma segunda e definitiva versão do questionário, dividido em cinco tópicos, com 30 perguntas e 117 variáveis, das quais 105 deveriam receber notas dos juizes, em uma escala de 1 a 10. Dentre essas 105 avaliações, 32 correspondem às questões propostas para a análise do método de SWOT, que será comentado em seguida.

Os tópicos do questionário, bem como o número de variáveis (qualitativas e quantitativas) respondidas são apresentados na Tabela 3.4. O modelo do questionário enviado aos 160 juizes está no Apêndice C.

Tabela 3.4 - Estrutura básica do questionário e o tipo de variáveis avaliadas

Tópicos	Assuntos	Tipo de variáveis		TOTAL
		Qualitativas	Quantitativas	
1	Perfil dos juízes	6	-	6
2	Aspectos gerais	5	5	10
3	Indicação dos módulos temáticos e das variáveis principais do SIFLOR-BR	-	68	68
4	Pontos fortes, fracos, oportunidades e ameaças para o SIFLOR-BR	-	32	32
5	Considerações finais	1	-	1
Total		12	105⁽¹⁾	117

(1) Essas 105 variáveis receberam notas dos juízes, em uma escala de 1 a 10.

3.3.3.2. Aplicação do questionário aos juízes

Após a confecção da segunda versão do questionário foi desenvolvida a versão *on-line* do mesmo, para ser enviada e recebida por e-mail, objetivando tornar mais amigável o seu preenchimento e também agilizar a coleta de dados. Foi produzida uma planilha eletrônica com os seguintes dados: nome, cargo/função na instituição, endereço eletrônico e telefone dos 160 juízes para que os questionários pudessem ser enviados e aplicados.

Cada juiz recebia pela internet, em seu endereço eletrônico, um e-mail do pesquisador, com um texto básico apresentando a pesquisa, informando da escolha do mesmo como juiz no processo e solicitando o preenchimento do questionário. Esse e-mail trazia um endereço eletrônico, no qual o juiz dava um clique para abrir o arquivo do questionário *on line* e então respondia. No final do questionário, um novo clique, no comando “enviar”, para finalizar o trabalho. O tempo estimado a ser gasto no preenchimento do questionário, foi de 20 a 30 minutos. O questionário respondido era direcionado eletronicamente, para um banco de dados configurado em *Access*³⁷, visando facilitar a análise dos dados.

O período de envio e recebimento dos questionários foi entre os meses de outubro e dezembro de 2007. Neste período, foram realizadas três chamadas (envio da lista de e-mails) em

³⁷ Programa de banco de dados do sistema Microsoft Office, versão 2003. O banco de dados configurado foi instalado, em um site hospedeiro, na Internet, o qual o pesquisador tinha acesso para a coleta dos dados.

intervalos de quinze dias solicitando àqueles juízes, que ainda não tinham respondido aos questionários, que o fizessem. O objetivo foi de obter o maior número de questionários respondidos. O prazo final para recebimento do questionário foi 20/12/2007.

3.4. ANÁLISE DOS DADOS

A análise estatística dos dados apresentada no capítulo 4 foi realizada em duas etapas: análise univariada e análise multivariada. Os cálculos e procedimentos estatísticos foram realizados utilizando-se do *software* de processamento estatístico “*Statistical Package for the Social Sciences – SPSS*”, na versão 12.0 para operação em ambiente *Windows*.

3.4.1. Análise univariada

Inicialmente foi realizada uma análise estatística descritiva de todas as respostas do questionário enviado aos juízes (117 variáveis qualitativas e quantitativas) avaliando-se as medidas de frequência (absoluta, relativa e acumulada), de posição central e de dispersão (média, mediana, desvio padrão, valores mínimos e máximos, amplitude total, variância e coeficientes de variação). Também foi realizada Análise de Variância Simples (ANOVA), comparando as médias das notas atribuídas pelos juízes, para os doze módulos temáticos.

3.4.2. Análise multivariada

Considerando que a análise de componentes principais e a análise de agrupamento hierárquico (*cluster*) são técnicas de análise multivariada com fundamentos teóricos diferentes, elas podem ser aplicadas de forma independente. Ambas fornecem uma visão global das amostras dentro do conjunto de dados (Cazar, 2003).

3.4.2.1. Análise de Componentes Principais (*Principal Component Analysis - PCA*)

A análise de componentes principais é uma técnica estatística utilizada para redução do número de variáveis e para fornecer uma visão estatisticamente privilegiada do conjunto de dados. A transformação das variáveis originais em componentes principais tem algumas especificidades:

- Cada componente principal é uma combinação linear de todas as variáveis originais;
- Variáveis podem guardar entre si correlações, suprimidas nos componentes principais;

- Componentes principais são ortogonais entre si, com correlação igual à zero. Assim, cada componente principal traz uma informação estatística diferente das outras;
- As variáveis originais têm a mesma importância estatística, enquanto que os componentes principais têm importância estatística decrescente. Ou seja, os componentes são calculados de forma que o primeiro condense e sintetize a maior parcela da variância, e assim sucessivamente.

3.4.2.2. Análise de Agrupamento Hierárquico (*Hierarchical Cluster Analysis - HCA*)

A análise de agrupamento hierárquico consiste no tratamento matemático de cada amostra como um ponto no espaço multidimensional descrito pelas variáveis escolhidas (Moita Neto et al, 1998) . Quando uma determinada amostra é tomada como um ponto no espaço das variáveis, é possível calcular a distância desse ponto a todos os outros pontos, constituindo uma matriz que descreve a proximidade entre todas as amostras estudadas. Com base nessa matriz de proximidade entre as amostras, constrói-se um diagrama de similaridade, o dendrograma.

A interpretação de um dendrograma de similaridade entre amostras fundamenta-se na intuição: duas amostras próximas devem ter também valores semelhantes para as variáveis medidas. Assim, elas devem ser próximas matematicamente no espaço multidimensional. Portanto, quanto maior a proximidade entre as medidas relativas às amostras, maior a similaridade entre elas. O dendrograma hierarquiza essa similaridade de modo que podemos ter uma visão bidimensional da similaridade ou dissimilaridade de todo o conjunto de amostras utilizado no estudo (Moita Neto, 2004).

A análise de agrupamento busca reunir os vários indivíduos em grupos, tipos ou classes, tomando como informações para a classificação as medidas de um conjunto de variáveis, características ou atributos de cada indivíduo. Os elementos de um mesmo grupo devem ser os mais semelhantes possíveis entre si, enquanto a diferença entre os grupos, a maior possível. Essa análise procura reunir, por algum critério de classificação, as unidades amostrais em grupos, de tal forma que exista homogeneidade dentro do grupo e heterogeneidade entre grupos (Cruz e Regazzi, 1997; Johnson e Wichern, 1992). Dessa forma, esse tipo de análise permite criar tipologias, reduz a quantidade de dimensões a serem estudadas e facilita o entendimento das características inerentes das informações.

De acordo com Gong e Richman (1995), a distância entre pontos é usualmente determinada pela distância euclidiana ou pelo coeficiente de correlação, podendo variar de 0 (variáveis idênticas) a $+\infty$ (variáveis sem relação). Além disso, este tipo de análise envolve algumas decisões subjetivas, como qual a técnica que se constitui a mais conveniente, conforme as circunstâncias; quais as distâncias a serem consideradas; qual o número ótimo de agrupamentos, dentre outros (Fernau e Samson, 1990; Pollak e Corbett, 1993).

Nesta pesquisa, utilizou-se a distância euclidiana como medida de dissimilaridade. Para a delimitação dos grupos, utilizou-se o método da média de ligação entre os grupos (*Avarege Linkage - Between groups*). Essa metodologia adota o critério de que a média das medidas de dissimilaridade dentro de cada grupo deve ser menor que as distâncias médias entre quaisquer grupos (Cruz e Regazzi, 1997).

3.4.3. Análise de SWOT para o SIFLOR-BR

As técnicas para avaliação ambiental utilizadas no método SWOT, apontam o sentido estratégico das decisões. Na visão de Morais, Almeida e Aramayo (2005), o que é bom deve ser mantido e melhorado, o ruim, afastado. As ações oportunas merecem investimentos e para as ameaças só resta o combate.

De acordo com Collis e Ghemawat (1999), o trabalho de análise setorial sistematiza a identificação de oportunidades e ameaças (os componentes do ambiente externo da matriz de SWOT). Muitas empresas utilizam esse tipo de análise na formulação dos seus planejamentos estratégicos. Para Ohmae (1989), as ações de uma organização podem ser sintetizadas em função da análise cruzada entre a preponderância de pontos fortes ou fracos e a de ameaças ou oportunidades.

O cruzamento das oportunidades com os pontos fortes, bem como das ameaças com os pontos fracos indicará quais são os fatores críticos para o sucesso do SIFLOR-BR e estes fatores usados como vantagens. Dessa forma, devido a metodologia bem definida, ampla utilização no mercado e a maneira como são apresentados os resultados, a técnica de análise SWOT foi escolhida para que sejam explicitadas as estratégias empresariais que deverão ser tomadas na implementação do SIFLOR-BR.

A Figura 3.1 apresenta a matriz de SWOT para o SIFLOR-BR. Deve ser observado que todos os pontos levantados nesta matriz de SWOT, fazem parte do item 4 do questionário enviado aos juízes para serem avaliados. Esses itens vão receber notas na escala de 1 a 10, onde 1 é o mínimo (pouco importante) e 10 é o máximo (muito importante). Portanto, estes são os itens que os juízes julgaram concedendo notas, em ordem de importância.

	Ambiente interno	Ambiente externo
	Pontos fortes (<i>Strengths</i>)	Oportunidades (<i>Opportunities</i>)
Positivo	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilizar informações atualizadas e padronizadas • Ser uma ferramenta de gestão florestal estratégica • Ser um instrumento de comunicação e de transparência do governo com a sociedade brasileira sobre o uso dos recursos florestais • Integrar dados e informações dos setores de produção, de pesquisa, governamental e não-governamental • Ser um instrumento de transparência do setor florestal para a sociedade brasileira e internacional • Facilitar o acesso e manuseio das informações florestais (<i>user friend</i>) • Aumentar a eficiência da gestão florestal pública • Melhorar a competitividade do produto florestal brasileiro no mercado externo 	<ul style="list-style-type: none"> • Influenciar a formulação de políticas públicas para a produção florestal sustentável com responsabilidade social • Melhorar a participação da sociedade civil na gestão florestal • Facilitar estudos de mercado e tendências na área florestal • Ser uma ferramenta estratégica para o Sistema Nacional de Informações Florestais • Disponibilizar informações de forma transparente pela Internet • Facilitar o cumprimento dos acordos internacionais de que o Brasil é signatário, em relação à disponibilização de informações florestais • Propiciar aumento da produtividade na gestão do negócio florestal • Ser instrumento de melhoria da qualidade na gestão florestal
	Pontos fracos (<i>Weaknesses</i>)	Ameaças (<i>Threats</i>)
Negativo	<ul style="list-style-type: none"> • Ausência de metodologia científica na coleta de dados florestais • Sazonalidade nos dados florestais • Dependência de uma rede de instituições parceiras capacitadas e integradas para gerar e disponibilizar dados e informações • Falta de canais de comunicação com as fontes interna de dados do governo. • Falta de um arranjo institucional com recursos definidos para a gestão da informação • Confiabilidade na geração dos dados • Fontes de dados diversificadas e pulverizadas • Necessidade de coleta e tratamento de novos dados 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de investimentos em TI na área florestal • Instabilidade governamental • Burocracia governamental • Funções e competências difusas entre os diferentes níveis governamentais o que dificulta o fluxo de informações • Informalidade em alguns segmentos do setor florestal • Falta de uma referência governamental para coletar, tratar e disponibilizar a informação • Dificuldades para a continuidade das ações de alimentação do sistema • Ausência de parceiros estratégicos

Figura 3.1 - Matriz de SWOT para o SIFLOR-BR

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. TIPOS DE INFORMAÇÕES FLORESTAIS DISPONIBILIZADAS PELOS PAÍSES

Os aspectos relevantes, características e funcionalidades encontradas nos sistemas de informações florestais dos países e das organizações internacionais estudados nessa pesquisa foram apresentados no capítulo 2. Entretanto, para responder à segunda das 4 questões secundárias do trabalho, qual seja; **“Quais são os tipos de informações disponibilizadas pelos sistemas de informações florestais de países com experiência nesta área?”** tomou-se como referência quatro países: Finlândia, Canadá, Estados Unidos e Chile em função da experiência dos mesmos e da forma organizada que estes países disponibilizam informações florestais, na rede mundial de computadores (*web*).

Os sites consultados são apresentados no quadro do Apêndice A. Eles correspondem aos sites ou portais virtuais dos próprios sistemas de informações desses países e também de algumas outras organizações governamentais, privadas ou não-governamentais, reconhecidas nesses países e que desenvolvem as suas atividades relacionadas com a questão florestal.

As informações florestais disponibilizadas pelos países, em geral, não são acessadas em um único endereço eletrônico. Mesmo os dados oficiais são, por vezes, disponibilizados de forma compartilhada entre instituições parceiras. Portanto, a informação existe é de fácil acesso, sendo necessário identificar apenas os principais temas que agregam as informações.

A Tabela 4.1 apresenta uma síntese dessas informações, agrupadas em oito temas ou módulos temáticos principais³⁸, que são disponibilizadas pelos respectivos países e podem ser encontradas na *web*. Os tipos de informações que não estão marcados para um determinado país, não significam que aquelas informações não existam ou não são disponibilizadas por aquele país, apenas demonstra que aquelas informações não foram encontradas nos sites consultados.

³⁸ Os oito temas ou módulos temáticos da Tabela 4.1 foram adaptados com base nas informações obtidas dos sites relacionados no Apêndice A, visando padronizar e facilitar a comparação dos diferentes tipos de informações apresentados pelos quatro países

Tabela 4.1 - Principais tipos de informações florestais disponibilizadas pelos países

Temas/ Módulos Temáticos	Tipo de informação Florestal	Países			
		Finlândia	Canadá	USA	Chile
Recursos florestais	-Área total do país (milhões ha)	X	X	X	X
	-Área total de florestas (milhões ha)	X	X	X	X
	-Área de florestas de produção (milhões ha)	X	X	X	X
	-Área de florestas de proteção (milhões ha)	X	X	X	X
	-Outras áreas florestais (milhões ha)	X	X	X	X
	-Áreas florestais, por tipo de proprietário (milhões ha)	X	X	X	X
	-Área de Parques Nacionais c/florestas (milhões ha)	X	X	X	X
	-Área de Florestas p/recreação (milhões ha)	X	X	X	
	-Mapas temáticos interativos, dados georreferenciados, etc.		X	X	
	-Área de colheita/extração florestal (milhões ha)	X	X	X	X
	-Estoques de madeira em pé (milhões m ³)	X	X	X	X
	-Crescimento dos estoques de madeira (milhões m ³)	X	X	X	X
	-Produção anual de madeira em tora (milhões m ³)	X	X	X	X
	-Incremento anual em áreas florestais (milhões m ³)	X	X	X	X
-Inventário Florestal Nacional (dados e análises)	X	X	X		
-Fluxo anual de madeira (milhões m ³)	X			X	
Biodiversidade e conservação	-Áreas de conservação de floresta naturais (em ha)	X	X	X	X
	-Áreas de uso florestal restrito (em ha)	X	X	X	X
	-Áreas de programas de conservação florestal (em ha)	X	X	X	X
	-Áreas de recuperação florestal (em ha)	X	X	X	X
	-Espécies ameaçadas ou em risco de extinção (Nº./categoria)	X	X	X	
	-Áreas florestais atacadas por insetos ou pragas (milhões ha)	X	X	X	
	-Emissão de CO ₂ (milhões ton)	X	X	X	
	-Retenção de CO ₂ pelo reflorestamento (milhões ton)	X	X	X	
	-Desflorestamento (em ha)		X		
	-Áreas com espécies invasoras (em ha)	X	X	X	
	-Número de incêndios florestais, por ano	X	X	X	X
-Área queimada, por ano (em ha)	X	X	X	X	
Silvicultura e manejo florestal sustentável	-Áreas de regeneração natural (em ha)	X		X	
	-Condução de áreas de regeneração para produção (em ha)	X			
	-Produção de mudas para plantio (milhões)	X	X	X	X
	-Área anual reflorestada (mil ha)	X	X	X	X
	-Custos nos diferentes tratos silviculturais (em % de custos)	X			
	-Construção e melhoria de estradas florestais (em quilômetros)	X			
	-Área de manejo florestal produtiva (milhões há)	X	X	X	X
	-Critérios e Indicadores do Manejo Florestal Sustentável	X	X	X	
	-Crescimento do estoque de espécies comerciais (m ³ /há)	X	X	X	X
	-Proporção de colheita de madeira em área de regeneração (%)		X		
	-Extração comercial anual de madeira em tora (milhões m ³)	X	X	X	X
	-Extração de madeira, por tipo de propriedade (milhões m ³)	X	X	X	X
	-Áreas de florestas certificadas (milhões ha)	X	X	X	
- Custos de colheita e transporte de madeira em tora (\$ / m ³)	X		X		

Continuação da Tabela 4.1

Temas/ Módulos temáticos	Tipo de informação florestal	Países			
		Finlândia	Canadá	USA	Chile
Indústria e produtos florestais	-Importação de madeira em tora (milhões m ³)	X			
	-Consumo de madeira em tora para uso industrial (milhões m ³)	X	X	X	X
	-Consumo de madeira para a geração de energia (milhões m ³)	X	X	X	X
	-Consumo de madeira para polpa e papel (milhões m ³)	X		X	X
	-Consumo de madeira para serrarias (milhões m ³)	X		X	X
	-Consumo de madeira p/compensados e laminados (milhões m ³)	X		X	X
	-Pessoas empregadas na indústria de madeira e produtos (nº.)	X	X	X	
	-Pessoas empregadas na indústria de polpa e papel (nº.)	X	X	X	
	-Acidentes de trabalho no setor florestal (nº. acidentes/ano)	X			
	-Produção e consumo de madeira serrada (milhões m ³)	X	X	X	X
	-Produção e consumo de painéis (milhões m ³)	X	X	X	X
	-Produção e consumo de produtos não-madeireiros	X	X	X	X
	-Produção de polpa e papel (milhões ton.)	X	X	X	X
-Produção de produtos derivados de polpa e papel (mil ton.)	X	X	X	X	
Mercado externo	-Valor das exportações de produtos florestais (milhões \$)	X	X	X	X
	-Exportação de madeira serrada (milhões m ³ , milhões \$)	X	X	X	X
	-Exportação de painéis (milhões m ³ , milhões \$)	X	X	X	X
	-Exportação de produtos não-madeireiros (milhões \$)	X	X	X	X
	-Exportação de polpa e papel (milhões ton, milhões \$)	X	X	X	X
	-Exportações de produtos derivados de polpa e papel (mil ton.)	X	X	X	X
	-Principais mercados compradores desses produtos	X	X	X	X
	-Importação de produtos da indústria madeireira (milhões m ³)	X			
-Importação de produtos da indústria de polpa e papel (mil ton.)	X				
Economia florestal	-Contribuição do setor florestal para o PIB Nacional (GDP) (%)	X	X	X	X
	-Participação do setor florestal nas exportações do país (6%)	X	X	X	X
	-Participação na geração de empregos (nº. de empregos)	X	X	X	X
	-Valor da produção das indústrias florestais (milhões \$)	X	X	X	X
	-Investimentos para o setor florestal produtivo		X	X	
	-Preços de produtos florestais	X			X
Políticas florestais	-Legislação florestal	X		X	X
	-Planejamento Nacional e Regional	X	X	X	X
	-Programa Nacional de Florestas	X	X	X	X
	-Programa Regional de Florestas	X	X	X	X
	-Políticas Internacionais, Acordos, Convenções, etc.	X	X	X	X
	-Programas de cooperação florestal internacional	X	X	X	
	-Gestão florestal descentralizada e participativa	X	X	X	
	-Apoio para a competitividade das empresas florestais	X	X		
Ensino, pesquisa e publicações	-Inovação tecnológica (Centros de pesquisa especializados)	X	X	X	X
	-Programas de pesquisas com espécies florestais (genética)	X	X	X	X
	-Programas de pesquisas desenvolvimento de novos produtos	X	X	X	X
	-Formação de mão-de-obra qualificada para o setor	X	X		X
	-Universidades com graduados, MSc e PhD (nº. formandos/ano)	X			
	-Anuário Estatístico Florestal	X	X	X	X
	-Boletins ou periódicos com dados e fatos sobre o setor florestal	X	X	X	X

4.2. TIPOS DE INFORMAÇÕES FLORESTAIS SOLICITADAS AO BRASIL POR ORGANISMOS INTERNACIONAIS

O Brasil é signatário de vários acordos internacionais e conseqüentemente, está comprometido em fornecer informações, no âmbito destes acordos. Portanto, para responder à terceira questão proposta no trabalho; **“Quais são as informações florestais solicitadas ao Brasil, por organismos internacionais como FAO e ITTO?”** tomou-se como referência as organizações internacionais FAO e ITTO, por serem aquelas que demandam maior quantidade de informações florestais. A Tabela 4.2 mostra uma relação das informações que são solicitadas pela FAO e a ITTO, aos seus países membros.

No caso da Tabela 4.2, os onze temas ou módulos temáticos apresentados correspondem aos tópicos das tabelas de coleta de dados nacionais (Figura 2.15, do capítulo 2) propostas pelo Programa de Avaliação dos Recursos Florestais (FRA/FAO) e também ao conjunto de sete questionários para coleta de dados da ITTO, em países tropicais, conforme relacionados no item 2.5.5.2 do capítulo 2.

O conhecimento do tipo de informações florestais que são disponibilizadas por alguns países, bem como daquelas informações que são solicitadas aos países por organismos internacionais, deve ser avaliado e considerado no desenvolvimento da proposta do SIFLOR-BR visando atender as normas e demandas de uma economia globalizada. Neste caso, comparando-se as Tabelas 4.1 e 4.2, pode-se dizer que apesar dos temas (módulos temáticos) apresentados serem diferenciados em nomes e números, os tipos de informações agregadas não apresentam grandes diferenças. Apenas os tipos de informações solicitadas pela FAO e ITTO são mais padronizadas, por tratar-se de informações para formar bancos de dados, com o objetivo de informar sobre o estado geral das florestas, dos produtos e dos mercados florestais mundiais.

Portanto, o conhecimento das realidades florestais de outros países, do tipo e da forma de disponibilizar essas informações são aspectos importantes no desenvolvimento de um sistema para o Brasil. Os temas (módulos temáticos) propostos para o SIFLOR-BR devem ser semelhantes àqueles utilizados internacionalmente, facilitando tanto o entendimento quanto análises comparativas. Se as informações solicitadas por organismos internacionais são consideradas na formatação do sistema nacional, o país passará a fornecer essas informações de maneira contínua e com transparência na gestão dos recursos florestais nacionais.

Tabela 4.2 - Tipos de informações solicitadas pela FAO e a ITTO

Temas/ Módulos Temáticos	Tipo de informação	FAO	ITTO
Extensão e propriedade florestal	-Área total do país (ha)	X	
	-Área de florestas naturais (por biomas) (ha)	X	
	-Área de florestas plantadas (principais espécies) (ha)	X	
	-Outras terras florestais (classificação da FAO) (ha)	X	
	-Outras terras (ha)	X	
	-Águas continentais (área de rios, lagos, lagoas, etc.) (ha)	X	
	-Proprietários das florestas e de outras terras florestais	X	
Funções e características florestais	-Florestas de produção (ha)	X	
	-Florestas de proteção do solo e da água (ha)	X	
	-Florestas de conservação da biodiversidade (ha)	X	
	-Florestas para serviços sociais (ha)	X	
	-Florestas de uso múltiplo (ha)	X	
	-Florestas sem função ou desconhecida (ha)	X	
	-Florestas naturais primárias (ha)	X	
	-Florestas naturais alteradas (ha)	X	
	-Florestas seminaturais (ha)	X	
	-Florestas plantadas para produção (ha)	X	
-Florestas plantadas para proteção (ha)	X		
Estoques florestais e reserva de carbono	-Estoques existentes (<i>Growing stock</i>) (milhões m ³ sem casca)	X	
	-Estoques comerciais (<i>Commercial growing stock</i>) (idem)	X	
	-Estoque de biomassa acima do solo (milhões ton métrica seca)	X	
	-Estoque de biomassa debaixo do solo (idem)	X	
	-Estoque de madeira morta (idem)	X	
	-Carbono na biomassa viva (milhões ton métricas)	X	
	-Carbono da madeira morta e húmus (milhões ton métricas)	X	
	-Carbono no solo com profundidade de 100 cm (idem)	X	
Saúde e diversidade florestal	-Alterações em áreas florestais por causa de incêndios (ha)	X	
	-Alterações em áreas florestais por causa de insetos (ha)	X	
	-Alterações em áreas florestais por enfermidades (há)	X	
	-Número de espécies arbóreas nativas	X	
	-Número de espécies consideradas como “perigo crítico”	X	
	-Número de espécies consideradas como “em perigo”	X	
	-Número de espécies consideradas como “vulneráveis”	X	
Exportação e valores de produtos florestais	-Extração e valor de madeira nativa uso industrial (m ³ tora, US\$)	X	
	-Extração e valor de madeira nativa para lenha (m ³ tora, US\$)	X	
	-Extração e valor de madeira plantada uso industrial (m ³ tora, US\$)	X	
	-Extração e valor de madeira plantada para lenha (m ³ tora, US\$)	X	
	-Extração e valor produtos alimentícios (ton, US\$)	X	
	-Extração e valor produtos p/forragem (ton, US\$)	X	
	-Extração e valor matéria-prima medicinal/aromáticos (ton, US\$)	X	
	-Extração e valor matéria-prima para corantes e tintas (ton, US\$)	X	
	-Extração e valor produtos para utensílios/artesanatos (ton, US\$)	X	
	-Extração e valor de plantas ornamentais (ton, US\$)	X	
	-Extração e valor de produtos exudados (ton, US\$)	X	
	-Extração e valor de outros produtos vegetais ou animais	X	

Continuação da Tabela 4.2

Temas	Tipo de informação	FAO	ITTO
Empregos gerados	-Empregos na produção primária de bens (1000 pessoas/ano)	x	
	-Empregos relação direta com os serviços florestais (idem)	x	
	-Empregos florestais não especificados (1000 pessoas/ano)	x	
Suprimento de madeira em toras	-Extração de madeira em tora ⁽¹⁾ (m ³)		x
	-Extração de madeira para lenha e carvão vegetal ⁽¹⁾ (m ³)		x
	-Extração de madeira em tora para uso industrial ⁽¹⁾ (m ³)		x
	-Extração de madeira em tora para serraria e compensado ⁽¹⁾ (m ³)		x
	-Extração de madeira em tora para polpa e papel ⁽¹⁾ (m ³)		x
	-Extração de madeira em tora para outros usos industriais ⁽¹⁾ (m ³)		x
Produtos madeireiros	-Produção de carvão vegetal (ton métrica)		x
	-Produção de cavacos e partículas (m ³)		x
	-Produção de resíduos da indústria florestal (m ³)		x
	-Produção de madeira serrada ⁽¹⁾ (m ³)		x
	-Produção de madeira laminada (<i>veneer sheets</i>) ⁽¹⁾ (m ³)		x
	-Produção de madeira compensada (plywood) ⁽¹⁾ (m ³)		x
	-Produção de painéis reconstituídos (<i>particle board, OSB</i>) (m ³)		x
	-Produção de chapas de fibra dura (<i>hardboard</i>) (m ³)		x
	-Produção de chapas de média densidade (<i>MDF</i>) (m ³)		x
-Produção de chapas de fibra isolante (<i>insulating board</i>) (m ³)		x	
Produção de polpa e papel	-Produção de polpa mecânica (ton métrica)		x
	-Produção de polpa semiquímica (ton métrica)		x
	-Produção de polpa química (ton métrica)		x
	-Produção de outros tipos de polpa		x
	-Produção de papel gráfico (ton métrica)		x
	-Produção de papel sanitário (ton métrica)		x
	-Produção de papelão (embalagem, dobrável, ondulado, etc.)		x
	-Produção de outros papéis e papelão		x
Mercado externo ⁽²⁾	-Madeira em tora para uso industrial ⁽¹⁾ (m ³ , US\$)		x
	-Cavacos e partículas (m ³ , US\$)		x
	-Madeira serrada ⁽¹⁾ (m ³ , US\$)		x
	-Madeira laminada (<i>veneer sheets</i>) (m ³ , US\$)		x
	-Madeira compensada (plywood) ⁽¹⁾ (m ³ , US\$)		x
	-Painéis de madeira reconstituída (<i>particle board, OSB</i>) (m ³ , US\$)		x
	-Painéis de fibra (<i>hardboard, MDF, insulating board</i>) (m ³ , US\$)		x
	-Polpa de madeira (mecânica, semiquímica, química e outras)		x
	-Papel e papelão (ton métrica, US\$)		x
	-Produtos de madeira secundários (pré-cortados, móveis, etc.)		x
-Produtos de papel secundários (papéis e papelão especiais)		x	
Comércio de espécies tropicais	-Classificação da espécie tropical pelo sistema HS96/HS2002		x
	-Nome Científico e Comum		x
	-Quantidade exportada (m ³)		x
	-Valor da exportação (US\$)		x
	-Por tipo de produto exportado/importado (madeira em tora para uso industrial, madeira serrada, laminada ou compensada)		x

Fonte: FAO/FRA, 2005; ITTO/MIS/Joint Forest Sector Questionnaire, 2007.

(1) Os dados devem ser informados tanto para as madeiras de coníferas, quanto não-coníferas.

(2) Informar as quantidade (volumes) e valores (em US\$) para os produtos exportados

Obs.: No caso de importação de produtos e espécies florestais, são solicitados os mesmos tipos de informações da exportação.

4.3. OS MÓDULOS TEMÁTICOS E OS TIPOS DE INFORMAÇÕES MAIS RELEVANTES PARA O SIFLOR-BR

Os resultados da análise e da discussão dos dados que foram coletados a partir do envio de um questionário para um grupo de 160 juízes são apresentados neste tópico. Dos 160 questionários enviados, 72 foram respondidos e considerados válidos para a amostra deste trabalho, correspondendo a uma taxa de retorno de 45,0% do universo de juízes selecionados. De acordo com Malhotra (2001), esse percentual pode ser considerado alto, uma vez que a taxa de retorno de 15,0% já seria considerada um bom índice de retorno para pesquisas que não incluem incentivos diretos (Antoni, Damacena e Lezana, 2006).

Considerando que o método de juízes parte do princípio de que as 72 pessoas que julgaram, por meio de notas, as 105 variáveis quanto a sua importância são capacitadas para fazê-lo, é oportuno apresentar o perfil desses juízes, identificado a relação e o entendimento dos mesmos, em referência ao tema objeto desta pesquisa.

4.3.1. Perfil dos juízes

A análise das respostas do primeiro tópico do questionário busca traçar o perfil dos juízes, considerando: formação profissional; tipo de organização a que estão vinculados profissionalmente; nível de escolaridade; principal área de atuação e experiência profissional. O Apêndice D mostra a tabela das frequências estatísticas (absoluta, relativa e acumulada) dessas respostas.

De um modo geral, o perfil dos juízes é caracterizado por pessoas com formação profissional, na sua maioria (62,5%) da área de engenharia florestal, portanto, profissionais com qualificação técnica e familiarizados com os conceitos tratados na ciência florestal e, conseqüentemente, com o tema objeto desta pesquisa. A Figura 4.1 mostra que a maior representatividade por área de atuação dos juízes é o setor privado, seguida pelos setores acadêmico e público, respectivamente.

Em relação ao nível de escolaridade, a Figura 4.2 mostra que a maioria absoluta dos juízes (98,6%) possui nível superior, sendo que três em cada quatro juízes têm algum tipo de pós-graduação (especialização, mestrado ou doutorado). O grupo de juízes com o maior nível de pós-graduação (doutorado) é também o mais representativo (38,9%).

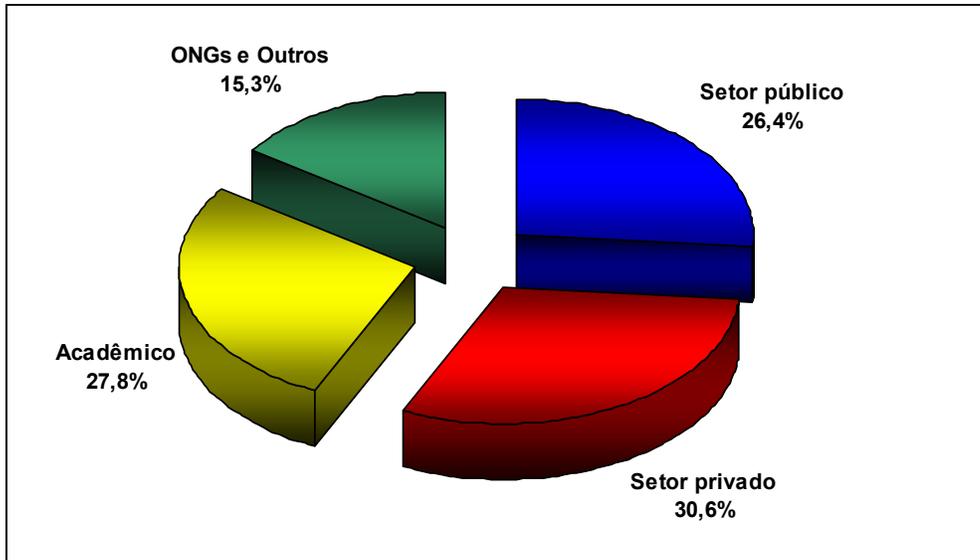


Figura 4.1 - Representatividade dos setores por área de atuação dos juízes

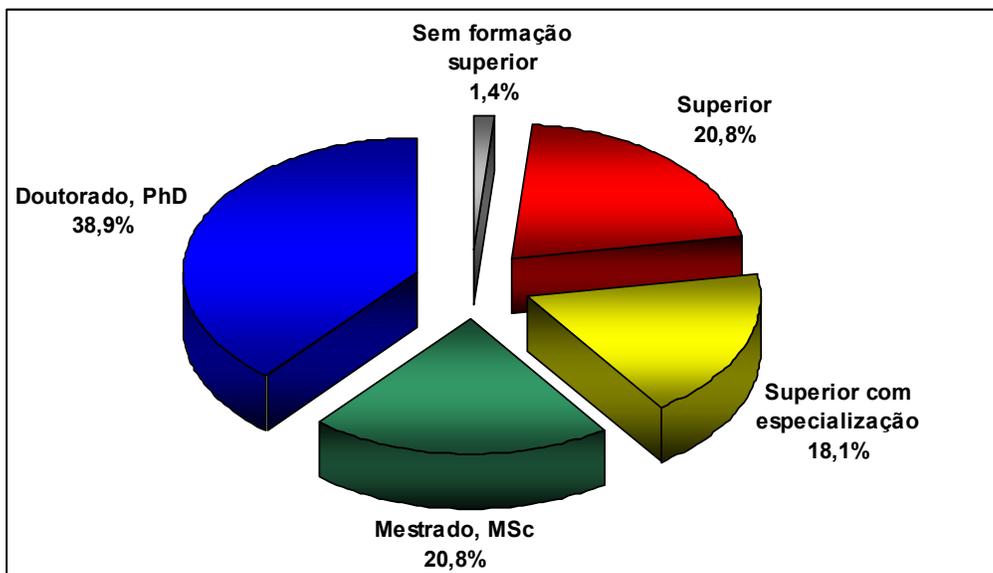


Figura 4.2 - Nível de escolaridade dos juízes

Com relação à experiência profissional, a grande maioria dos juízes (80,4%) tem mais de dez anos de experiência em suas respectivas áreas de atuação. E cerca de dois terços dos juízes têm mais de 20 anos de experiência na área florestal. Portanto, trata-se de um grupo de pessoas não apenas qualificado tecnicamente, mas também bastante experiente.

Considerando os resultados das respostas do primeiro tópico do questionário, pode-se dizer que o conjunto dos juízes selecionados tem o perfil característico de pessoas tecnicamente qualificadas e conhecedoras da ciência florestal, com uma formação acadêmica de alto nível, atuam profissionalmente nos setores privado, acadêmico, público e em organizações não governamentais e, dessa forma, representativas das atividades florestais nesses segmentos, possuem ainda uma considerável experiência profissional na área florestal.

4.3.2. Aspectos gerais da informação florestal e do SIFLOR-BR

As perguntas que constituem o segundo tópico do questionário procuram conhecer a opinião e o entendimento dos juízes quanto às características e dificuldades no trato das informações florestais, bem como a necessidade e a importância de um Sistema de Informações Florestais para o país. As respostas dos juízes em relação à afirmação:

“As políticas públicas propostas para o setor florestal brasileiro são formuladas com base em informação insuficiente, desatualizada e sem a confiabilidade desejada”,

mostram que a maioria deles concorda parcialmente (56,9%), uma parte significativa, concorda totalmente (38,9%) e que, menos de 5% discordam totalmente dessa afirmação, como mostra a Figura 4.3.

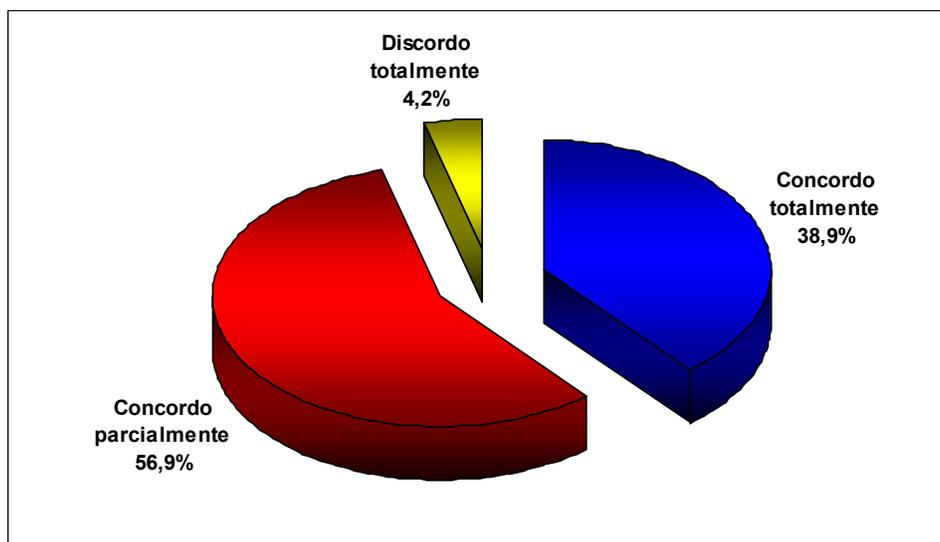


Figura 4.3 - Opinião dos juízes sobre formulação de políticas e informações florestais

A intenção da questão proposta era justamente para avaliar o conjunto dessas três dimensões ou aspectos das informações florestais: insuficiência, desatualização e confiabilidade, na formulação de políticas públicas, considerando a visão dos juízes. Portanto, chama a atenção o fato da concordância geral dos juízes, independentemente de ser parcial ou total, em relação à afirmação proposta. O fato de 57% dos juízes concordarem de forma parcial com a afirmação, pode ter explicação na dificuldade de resposta, quando uma mesma questão apresenta três aspectos distintos. É razoável pensar que essa maioria concorda com apenas um ou dois destes aspectos, mas não com todos.

Por outro lado, é preocupante constatar que a maioria absoluta dos juízes concorda que de alguma forma, esses aspectos estão presentes na formulação das políticas públicas florestais. A importância de cada dimensão ou aspecto é quase inquestionável. De acordo com Aurélio³⁹, **insuficiente** que dizer incompetente, incapaz, intelectualmente fraco ou medíocre, **desatualizado** significa sem o ato ou efeito de atualizar-se, modernizar-se e **confiabilidade** é a qualidade de quem ou do que é confiável, fidedigno. Portanto, se as políticas públicas florestais são formuladas com base em informações que demonstram esses aspectos ou parte deles é algo que merece estudos mais detalhados e uma avaliação mais específica.

De outra forma, o que pode significar as dimensões insuficiente, desatualizada e sem confiabilidade no âmbito das informações florestais no país. Algumas hipóteses podem ser consideradas:

- A falta de dados florestais estruturais, básicos e consistentes (dados primários, levantamentos de campo, pesquisa básica e experimental, inventários florestais, localização de áreas plantadas no país, etc.) gera informações insuficientes para planejamento e os processos de tomada de decisão;
- A continuidade na coleta de dados e informações florestais (levantamentos periódicos, censos florestais, cadastros atualizados, séries históricas, etc.) permite atualização de

³⁹ Novo Dicionário Eletrônico Aurélio da Língua Portuguesa, versão 5.0, corresponde à 3ª. edição, Editora Positivo, revista e atualizada do Aurélio Século XXI, 2004.

modelos analíticos e econômicos aumentando a eficiência de análises e diagnósticos para o setor;

- Dados e informações florestais gerados sem metodologia definida e estatisticamente aceitável não oferecem garantias de confiabilidade e precisão.

Deve-se observar ainda que quando as respostas para essa mesma pergunta são analisadas sob o aspecto da representatividade dos setores, por áreas de atuação dos juízes, a visão do setor privado, conforme mostra a Figura 4.4 é de uma maioria concordando totalmente. Já os setores público e acadêmico apresentam uma maioria concordando parcialmente.

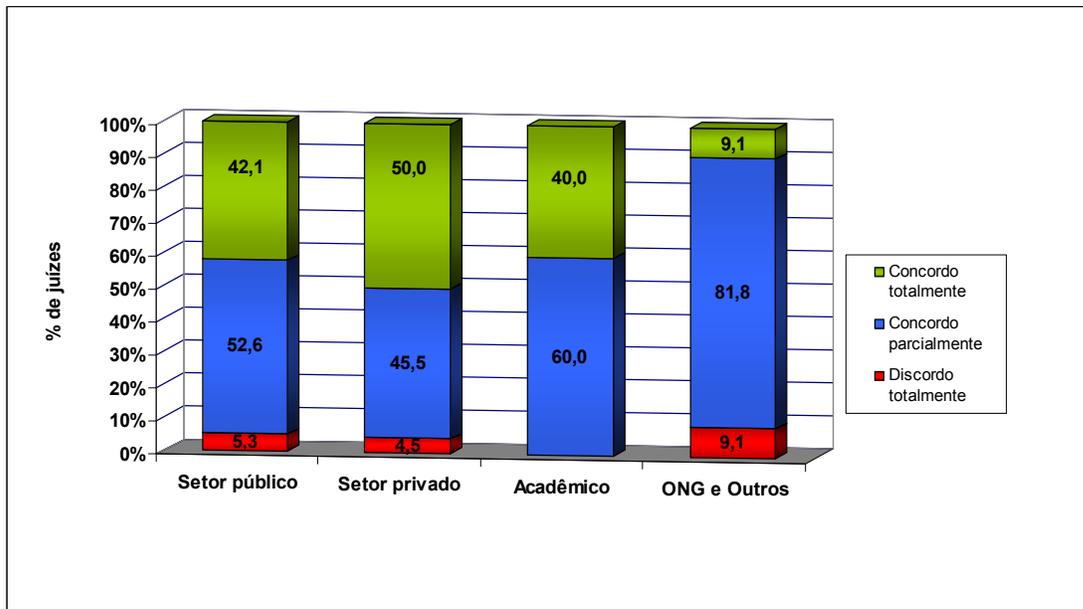


Figura 4.4 - Opinião dos juízes por setores representativos

O fato de ser o setor privado aquele que apresenta a maior porcentagem de concordância total pode até ser encarado como já esperado, se considerarmos que é o setor que mais cobra do governo e das instituições de pesquisa, a falta de dados e informações florestais no país. Este é também o setor que conseguiu organizar melhor os dados e as informações florestais do seu interesse, principalmente nos aspectos de suficiência e atualização. Não se pode afirmar o mesmo em relação à confiabilidade uma vez que, os métodos de coleta e tratamento dos dados e informações não são muito conhecidos ou divulgados.

Comparando-se os setores público e acadêmico observa-se que os valores de concordância total são bem próximos (42,1 e 40,0%) demonstrando um mesmo tipo de visão, sendo que o

diferencial, no caso da concordância parcial (52,6 e 60,0%) maior para o acadêmico poderia ser explicado pelo fato deste não apresentar nenhuma discordância.

O setor de Ongs e outros é o que demonstra a maior discordância e também, a menor concordância total, em relação à afirmação proposta (9,1%). Portanto, a grande maioria deste setor (81,8%) concorda parcialmente. Na verdade, este setor é o que demonstra a maior mudança ou desvio no comportamento dos juízes. A grande concordância parcial desse setor pode estar fundamentada no próprio campo de ação das Ongs ambientalistas considerando que, em geral, participam do processo de formulação de políticas públicas na área florestal, contribuindo com análises, críticas, sugestões e em alguns casos, quando não conseguem as informações necessárias ou estas não estão disponíveis, procuram gerar as informações para suas análises e ações.

Dessa forma, a grande maioria dos juízes do segmento das Ongs e outros pode ter avaliado que as três dimensões apresentadas para a informação florestal podem ocorrer, mas não de forma concomitante na formulação de políticas públicas.

Uma outra pergunta do segundo tópico do questionário, procurou saber a opinião dos juízes sobre algumas dificuldades ou características da informação florestal:

“Em geral, quais são os tipos de dificuldades que ocorrem quando você necessita de informações florestais para realizar um trabalho técnico, uma pesquisa, tomar uma decisão, etc. ?”

Para responder a esta questão os juízes atribuíram notas na escala de 1 a 10, onde a nota onde 1 correspondia ao mínimo (ou nunca) e a nota 10 ao máximo (ou sempre), para cada uma das seguintes dificuldades: a) existe o tipo de informação requerida; b) a informação está sistematizada; c) a informação está disponibilizada; d) a informação é confiável; e) a informação é atualizada.

A Tabela 4.3 mostra as estatísticas descritivas das notas atribuídas pelos juízes aos cinco tipos de dificuldades listados, conforme solicitava a questão proposta, que procura avaliar algumas características das informações florestais no Brasil.

Os resultados apresentados na Tabela 4.3 mostram que as médias das notas dos diferentes tipos de dificuldades variaram de 4,03 a 5,35, em uma escala de 1 a 10. Portanto, pode-se

dizer que em geral, as médias das notas foram baixas e a maioria com médias abaixo da média geral, que foi de 4,56. Apenas a existência e a confiabilidade da informação (itens 1 e 4, da Tabela 4.3) apresentaram médias um pouco acima da média geral. As demais variáveis apresentaram médias muito semelhantes, mas com uma considerável dispersão quando medidas pelo coeficiente de variação.

Tabela 4.3 - Estatísticas descritivas da avaliação dos juízes sobre características da informação florestal (notas de 1 a 10).

Tipos de dificuldades	Nº de Juízes	Média	Desvio padrão	Valor mínimo	Valor máximo	Range⁽¹⁾	Coef. de variação em %
1. Informação existe	72	5,35	1,65	2	9	7	30,92
2. Informação está sistematizada	72	4,03	2,08	1	10	9	51,51
3. Informação está disponibilizada	72	4,33	1,89	1	8	7	43,67
4. Informação é confiável	71	4,66	2,03	1	9	8	43,66
5. Informação é atualizada	72	4,42	2,21	1	10	9	49,91

(1) Amplitude de variação

Com base nestes resultados e principalmente nos baixos valores médios obtidos por cada tipo de dificuldade apresentada, entende-se que na opinião dos juízes nem sempre existe a informação florestal que está sendo requerida, muito pouco dessa informação está sistematizada e disponibilizada. A informação é também pouco confiável e nem sempre está atualizada.

Considerando ainda que as notas atribuídas para a existência da informação foram, em média, as maiores notas para esse conjunto de dados e que apresentaram também o menor desvio padrão e dispersão dos dados (coeficiente de variação) pode ser um indicativo de que neste caso, as opiniões dos juízes são mais semelhantes ou não divergem tanto quanto nos outros casos, como da atualização da informação.

Não obstante receberem notas baixas e por isso serem avaliadas como informações que nem sempre estão atualizadas, os altos valores do desvio padrão e da dispersão dos dados, medida pelo coeficiente de variação, indicam que as opiniões dos juízes neste caso, foram mais divergentes.

De certa forma, esses resultados corroboram com aqueles da questão anterior, ou seja; confirmam a percepção e entendimento dos juízes, referente às dificuldades relacionadas à informação florestal, quando são ou não utilizadas para a formulação de políticas florestais. Os dados da Tabela 4.3 também podem ser analisados considerando a representatividade dos juízes, por setores, conforme mostram os gráficos *a*, *b*, *c*, e *d* da Figura 4.5

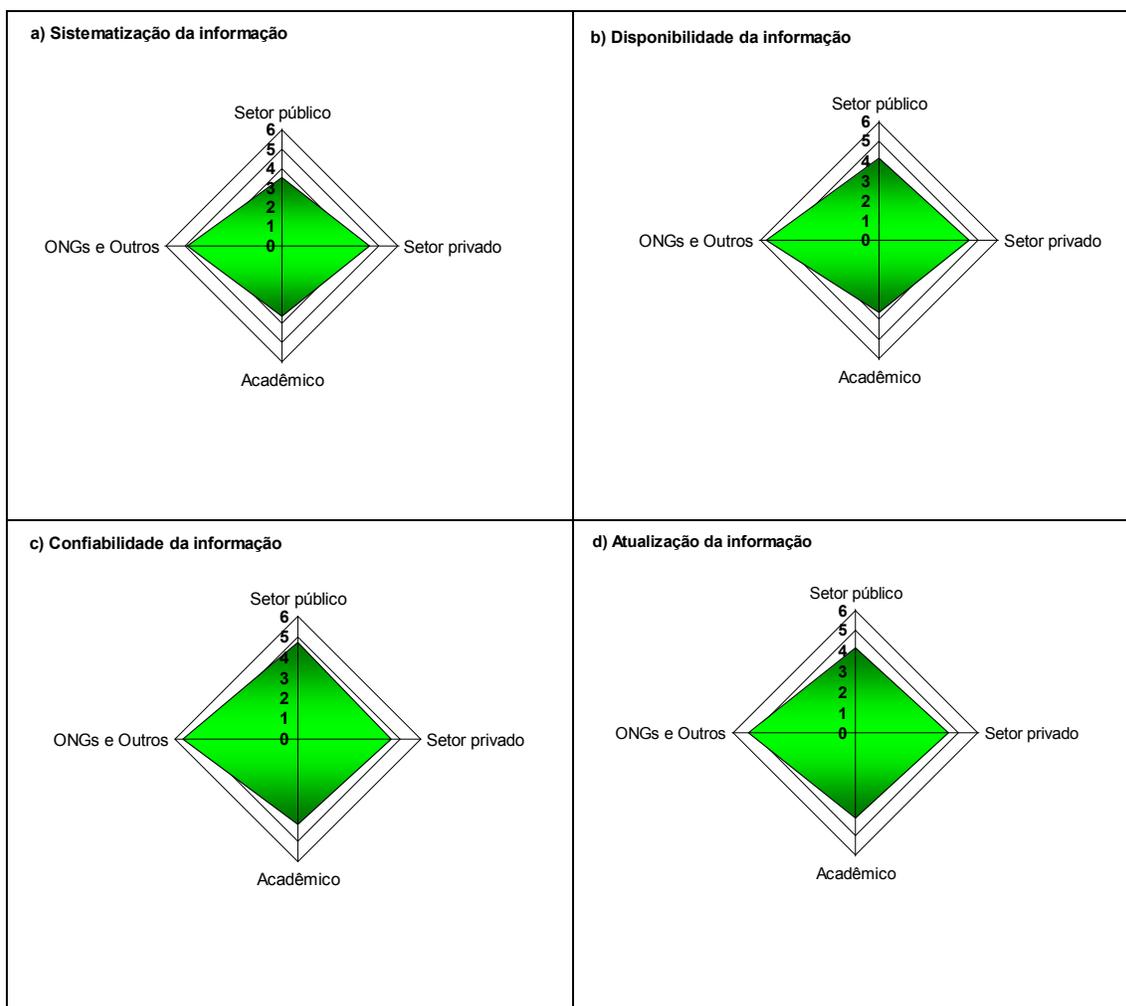


Figura 4.5 - Características das informações florestais por setores representativos

Com referência à sistematização da informação (gráfico *a*), os setores público e acadêmico, com as menores médias, demonstram que o ato de ordenar a informação de forma sistemática, metódica e coerente com uma linha de ação ou mesmo de trabalho é ainda pouco realizada para os dados florestais. Por outro lado, os setores privado, Ongs e outros demonstram que essa sistematização é um pouco mais realizada, provavelmente quando avaliam as suas

próprias áreas de atuação. Essa tendência pode ser confirmada na prática observando-se os dados e as informações geradas pelo próprio setor privado e Ongs. Em geral, esses setores produzem informação com alguma sistematização, sendo coerentes com as suas linhas de atuação e de trabalho.

Em relação à disponibilidade da informação (gráfico *b*), observa-se que as Ongs e outros foram os setores com as médias mais altas para essa variável. As ongs envolvidas com a questão florestal, até por uma necessidade do seu campo de atuação, buscam informações e quando não encontram procuram gerar essas informações. Dessa forma, pode-se considerar que as informações estão mais disponibilizadas do que os demais setores. Para a confiabilidade da informação (gráfico *c*), o setor mais crítico ou que apresentou as menores médias foi o acadêmico, e não deveria ser diferente. É provável que, a avaliação do setor acadêmico teve como referência a carência de metodologia científica e de padronização dos dados e informações geradas por áreas e setores que objetivam atender às suas necessidades específicas e pontuais.

No caso da atualização da informação (gráfico *d*), percebe-se que os setores público, privado e acadêmico tiveram uma avaliação semelhante, com as médias igualmente baixas para essa característica. Provavelmente, por causa da pouca sistematização, padronização e da falta de continuidade na geração dos dados e informações por parte desses setores.

Por outro lado, as Ongs e os outros tiveram um comportamento diferenciado, com as médias maiores tanto nessa questão, quanto para a confiabilidade da informação (gráfico *c*). Mais uma vez, isso pode ser o reflexo da necessidade que esses setores têm de gerar as suas próprias informações. Podem apresentar também exigências e compromissos distintos daqueles que seriam esperados de instituições públicas ou acadêmicas.

As três últimas perguntas desse tópico do questionário procuram mostrar o entendimento e a opinião dos juízes sobre sistemas de informação, o desenvolvimento do SIFLOR-BR como uma ferramenta de gestão florestal e a sua necessária implementação.

A Figura 4.6 mostra que a maioria dos juízes, dos setores público, privado e acadêmico entende que um Sistema de Informações Florestais - SIF corresponde a um sistema multidisciplinar com desenvolvimento, uso, tecnologia e gerenciamento da informação. Esse conceito de sistema de informação é compartilhado por diversos autores (Laudon e Laudon,

1994; Campos Filho, 1994; Rezende, 2004; Rodrigues Filho e Ludmer, 2005; e Nobre et al, 2003). Portanto, a percepção da maioria dos juizes sobre o que é um SIF, pode ser considerada abrangente e conceitualmente correta.

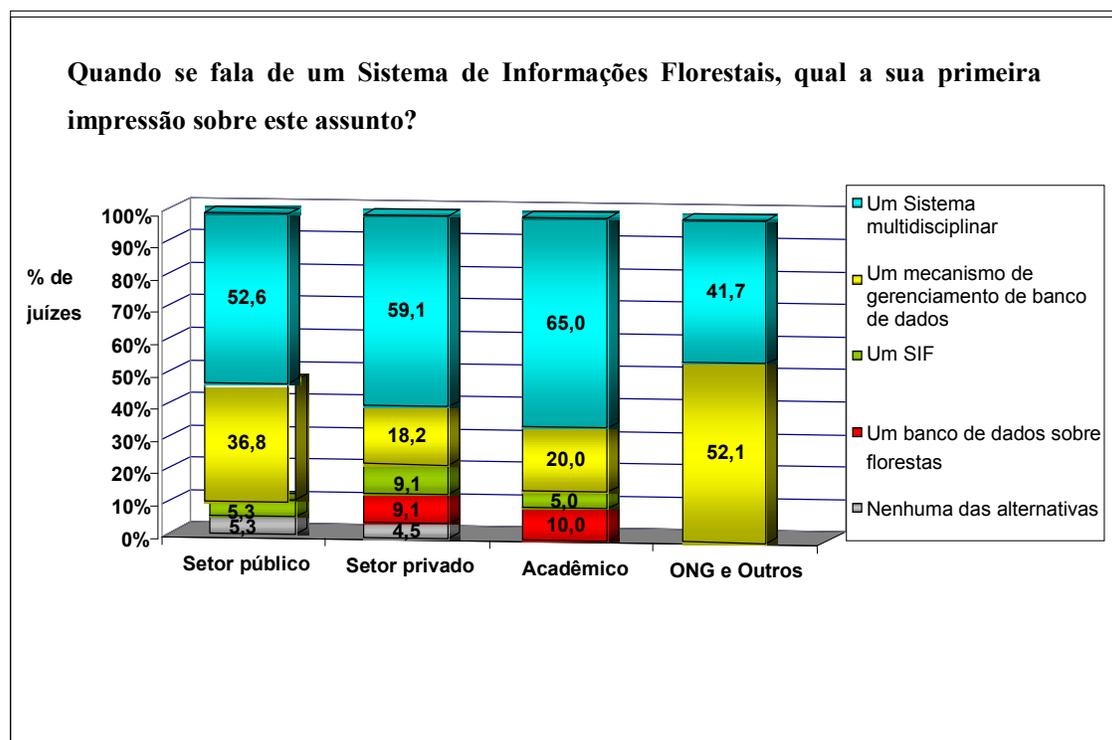


Figura 4.6 - Entendimento dos juizes sobre SIF, por setores representativos

Entretanto, os juizes do setor de ongs e outros não demonstraram o mesmo tipo de entendimento. A maioria desses juizes entende que um SIF está relacionado a um mecanismo de gerenciamento de um banco de dados (*hardware e software*) para coletar, tratar e disponibilizar a informação florestal. Talvez essa seja uma visão mais prática e pontual, considerando apenas os recursos da tecnologia da informação se comparada com a visão mais abrangente, no entendimento da maioria dos juizes dos demais segmentos. Segundo Campos Filho (1994) é importante compreender que a tecnologia é mais um dos componentes de um sistema de informações e não o próprio sistema.

Com relação à importância do SIFLOR-BR como uma ferramenta de gestão florestal, a Figura 4.7 mostra que, de cada quatro juizes, três consideram o SIFLOR-BR uma ferramenta de gestão extremamente importante e os demais, 26%, o consideram tão importante quanto

outras ferramentas de gestão florestal. Entretanto, observa-se que para todos os juizes, a importância do SIFLOR-BR como uma ferramenta de gestão é inquestionável.

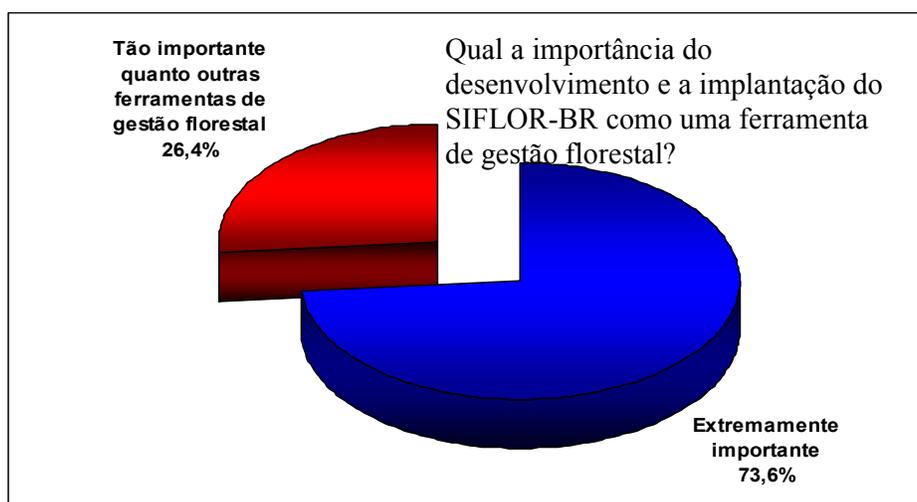


Figura 4.7 - O SIFLOR-BR como uma ferramenta de gestão florestal

Além da avaliação do SIFLOR-BR como uma ferramenta de gestão florestal importante, a maioria absoluta dos juizes (90,3%) considera também, necessária e prioritária a sua implementação, conforme mostra a Figura 4.8.

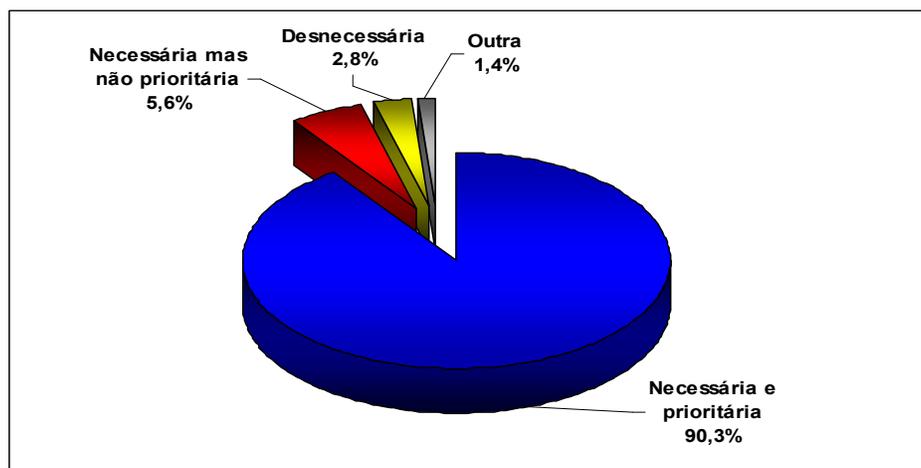


Figura 4.8 - Implementação do SIFLOR-BR

Da mesma forma, Filgueira e Lorenzelli (2005), defendem a construção de sistemas de informações como instrumentos gerenciais de fundamental importância para o Estado, visando alimentar e acompanhar todo o processo de tomada de decisão de uma política. As

respostas dos juizes para as questões formuladas, sobre o desenvolvimento do SIFLOR-BR como uma ferramenta de gestão florestal e a sua implementação, indicam que a implementação do SIFLOR-BR é necessária e que esse tipo de ferramenta deve beneficiar e auxiliar de forma eficaz a gestão florestal no Brasil.

De outra forma, pode-se fazer também uma avaliação dos juizes, por setores representativos, com relação à implementação do SIFLOR-BR. Neste caso, conforme mostra a Figura 4.9 mesmo que setorizados, a maioria absoluta dos juizes é pela implementação necessária e prioritária do sistema. Apenas uma minoria de juizes do setor privado e também das ongs avaliam como sendo desnecessária a implementação do SIFLOR-BR. Entretanto, seria preciso um questionamento mais detalhado para conhecer as causas dessas discordâncias.

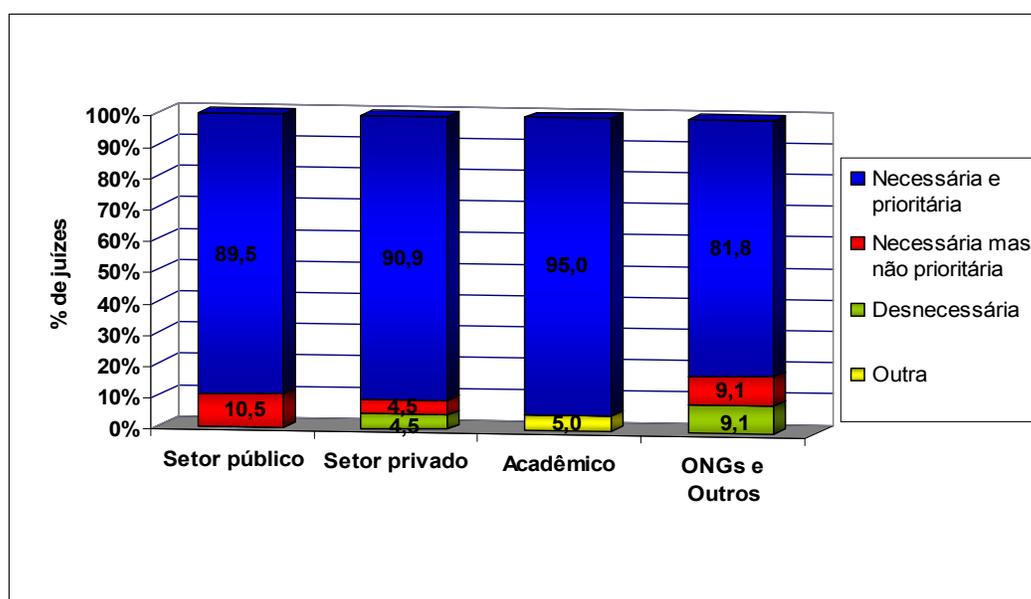


Figura 4.9 - Implementação do SIFLOR-BR, por setores representativos

A necessidade de se priorizar a implementação do SIFLOR-BR decorre do fato de o Brasil não dispor ainda de ferramentas de gestão florestal estratégica que coloquem o setor público também como agente de desenvolvimento na área florestal e não apenas como mentor e executor de ações de comando e controle. Portanto, o SIFLOR-BR terá a função de coletar, organizar, sistematizar e disponibilizar informações florestais relevantes, confiáveis e atualizadas, com a finalidade de apoiar a formulação de políticas públicas e ajudar no processo de tomada de decisão dos gestores públicos, privados, pesquisadores, analistas, técnicos e usuários em geral.

O SIFLOR-BR deverá ser também um valioso instrumento no processo de transparência da gestão florestal das florestas públicas para a sociedade brasileira. De acordo com Akutsu (2002), permitir o acesso a informações disponibilizadas pelos órgãos públicos, pode tornar-se um dos instrumentos mais eficazes na construção de uma democracia mais efetiva. Santos (2000) utiliza o termo *accountability*⁴⁰ como responsabilidade dos agentes públicos, dirigentes e servidores pelo resultado de sua gestão, perante os atores sociais e políticos aos quais prestam contas. Na verdade, o controle da administração pela sociedade é uma característica das democracias mais avançadas, ou seja, quanto mais avançado o estágio democrático do país, maior o interesse pela *accountability*.

Os tópicos 3 e 4 do questionário serão abordados a seguir. O tópico 5 trata apenas das considerações finais e da abrangência do questionário na avaliação dos juízes. A Figura 4.10 mostra o nível de abrangência do questionário, na visão dos juízes.

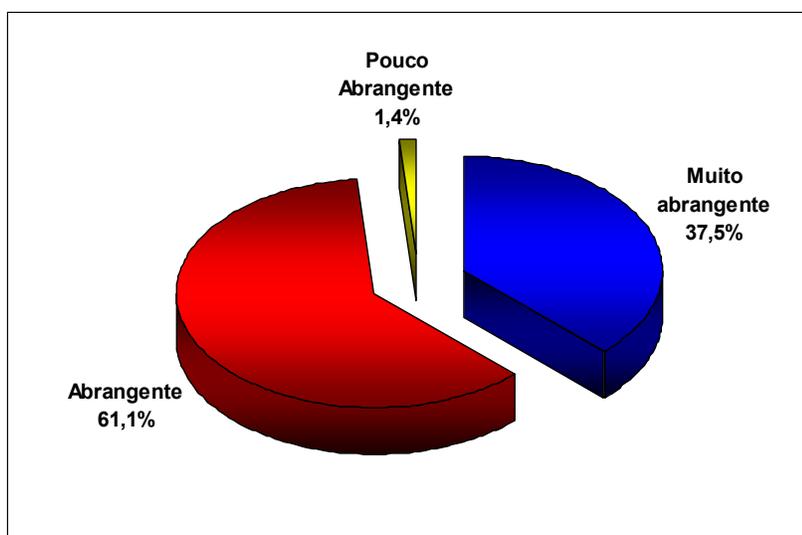


Figura 4.10 - Nível de abrangência do questionário

Considerando que a maioria dos juízes entendeu que o questionário foi abrangente no seu propósito de ajudar na definição do escopo do SIFLOR-BR, bem como na validação do conjunto de módulos temáticos e dos principais tipos de informações que devem ser

⁴⁰ Campos (1990) define *accountability* como um conceito oposto a – mas não necessariamente incompatível com – responsabilidade subjetiva. Enquanto a responsabilidade subjetiva vem de dentro da pessoa, a *accountability* acarreta a responsabilidade (objetiva) de uma pessoa ou organização perante uma outra pessoa, por alguma coisa ou por algum tipo de desempenho.

coletadas, processadas e disponibilizadas pelo Sistema, pode-se dizer que esse processo de coleta de dados cumpriu com o seu objetivo.

4.3.3. Os módulos temáticos e as informações relevantes para o SIFLOR-BR

O terceiro tópico do questionário trata dos 12 módulos temáticos e dos 56 tipos de informações principais, agrupadas nos respectivos módulos propostos para serem avaliados, pelos juízes, em grau de importância, na escala de 1 a 10, onde 1 (mínimo) é pouco importante e 10 (máximo) é muito importante. A Tabela 4.4 mostra as estatísticas descritivas para os doze módulos temáticos.

Tabela 4.4 - Estatísticas descritivas dos módulos temáticos propostos para o SIFLOR-BR

Módulos Temáticos	Nº de Juízes	Média	Mediana	Desvio Padrão	Valor Mínimo	Valor Máximo	Amplitude	Coef. de variação em %
3.1 Cobertura florestal do Brasil	72	9,00	10,0	1,74	1	10	9	19,37
3.2 Florestas de produção	72	9,26	10,0	1,17	5	10	5	12,68
3.3 Propriedade das terras florestais	72	8,40	9,0	2,04	1	10	9	24,27
3.4 Indústria de base florestal	72	8,82	9,0	1,40	5	10	5	15,83
3.5 Mercado de produtos florestais	72	8,99	10,0	1,51	2	10	8	16,75
3.6 Tecnologia de produtos florestais	72	8,68	9,0	1,44	4	10	6	16,61
3.7 Biodiversidade florestal	71	8,68	9,0	1,64	1	10	9	18,85
3.8 Mudanças florestais	70	8,31	9,0	1,76	1	10	9	21,14
3.9 Economia e estatística florestal	72	9,07	10,0	1,37	3	10	7	15,07
3.10 Legislação florestal	72	8,58	9,0	1,81	1	10	9	21,04
3.11 Certificação florestal	71	7,72	8,0	2,11	1	10	9	27,27
3.12 Ensino e pesquisa florestal	72	8,53	9,0	1,59	3	10	7	18,66

As notas atribuídas indicam a dimensão que o SIFLOR-BR deve ter, na opinião dos juízes, e também respondem à primeira, das quatro questões propostas nesta pesquisa:

“Quais são os tipos de informações florestais relevantes para os gestores públicos, privados, empresários, investidores, pesquisadores, analistas e técnicos envolvidos ou interessados na área florestal?”

De modo geral, as médias das notas de cada módulo temático (Tabela 4.4) podem ser consideradas elevadas – a média geral para todos os módulos foi de 8,67. Isso demonstra que o comportamento dos juízes foi no sentido de tratar como importante todos os temas ou módulos temáticos propostos. Os coeficientes de variação mostram uma dispersão reduzida para os valores em torno das médias de cada módulo, particularmente para os módulos 3.2, 3.4, 3.5, 3.6 e 3.9 demonstrando a representatividade das mesmas.

Os extremos da Tabela 4.4 são os módulos temáticos Florestas de produção (3.2), com uma média de 9,26 considerado o mais importante, e Certificação florestal (3.11), com uma média de 7,72 o de menor importância, na percepção dos juízes. Este módulo foi também o que apresentou o maior desvio padrão (2,11) e o maior coeficiente de variação (27,27), indicando uma divergência na avaliação dos juízes. Outros módulos (3.1, 3.3, 3.7, 3.8 e 3.10) também apresentaram grandes intervalos entre os valores mínimos e máximos de notas, demonstrando alguma divergência nas avaliações dos juízes. Entretanto, para alguns desses módulos (Cobertura e a Biodiversidade florestal), não faz muito sentido essa divergência de notas.

Por outro lado, analisar variáveis isoladamente e a partir desse resultado fazer algumas inferências sobre a realidade pode parecer prematuro. Muitas vezes é necessário explorar e conhecer um pouco mais as informações que podem ser extraídas de um conjunto de variáveis. Nesse sentido, foi realizada uma Análise de Variância Simples (ANOVA), comparando as médias das notas atribuídas pelos juízes, ou seja, o grau de importância de cada módulo temático. A Tabela 4.5 mostra os resultados da ANOVA.

Tabela 4.5 - Resultados da ANOVA para o grau de importância dos módulos temáticos

Fonte de Variação	Soma dos Quadrados	g.l	Média dos Quadrados	F	p
Entre módulos	135,092	11	12,281	4,508	,000
Dentro dos módulos	2307,639	847	2,724		
Total	2442,731	858			

Os resultados da ANOVA (Tabela 4.5), onde o valor estatístico de F ou a variância entre as médias é de 4,508 mostram que existem evidências estatisticamente significativas de alguma diferença entre as opiniões dos juízes sobre o grau de importância dos módulos temáticos para o SIFLOR-BR. Aplicou-se, então, o teste de Duncan para realizar comparações múltiplas das médias. A Tabela 4.6 e a Figura 4.11 mostram os resultados deste teste.

Tabela 4.6 - Os grupos homogêneos, por grau de importância dos módulos temáticos, pelo teste de Duncan

Módulos Temáticos	N	α (alfa) = .05				
		1	2	3	4	5
Certificação florestal	71	7,7183				
Mudanças florestais	70		8,3143			
Propriedade das terras	72		8,4028	8,4028		
Ensino e pesquisa	72		8,5278	8,5278	8,5278	
Legislação florestal	72		8,5833	8,5833	8,5833	
Biodiversidade florestal	71		8,6761	8,6761	8,6761	8,6761
Tecnologia de produtos	72		8,6806	8,6806	8,6806	8,6806
Indústria florestal	72		8,8194	8,8194	8,8194	8,8194
Mercado de produtos	72			8,9861	8,9861	8,9861
Cobertura florestal	71			9,0282	9,0282	9,0282
Economia estatística	72				9,0694	9,0694
Florestas de produção	72					9,2639
Sig.		1,000	,117	,052	,096	,066

Obs.: a. Utilizado o tamanho médio harmônico de amostra = 71,578.

b. Os tamanhos de grupos são desiguais. A média harmônica dos tamanhos de grupo foi utilizada

Considerando os cinco grupos homogêneos apresentados pelo teste de Duncan (Tabela 4.6) pode-se dizer que as médias não apresentam diferenças significativas dentro dos grupos, mas entre os grupos, são significativamente diferentes.

Considerando a Figura 4.11 e traçando uma faixa horizontal imaginária, com os limites entre o intervalo de 8.75 a 9.25 identifica-se sete pontos nesta faixa. Uma segunda faixa imaginária com os limites entre o intervalo de 8,10 a 8.60 identifica-se outros quatro pontos dentro desta faixa e ainda uma terceira faixa, com limites entre o intervalo de 7,50 a 8,0 identifica-se apenas um ponto dentro da mesma. Pode-se então identificar e propor três novos grupos, com os seus respectivos módulos temáticos, por grau de importância, que devem compor o SIFLOR-BR, conforme mostra a Tabela 4.7.

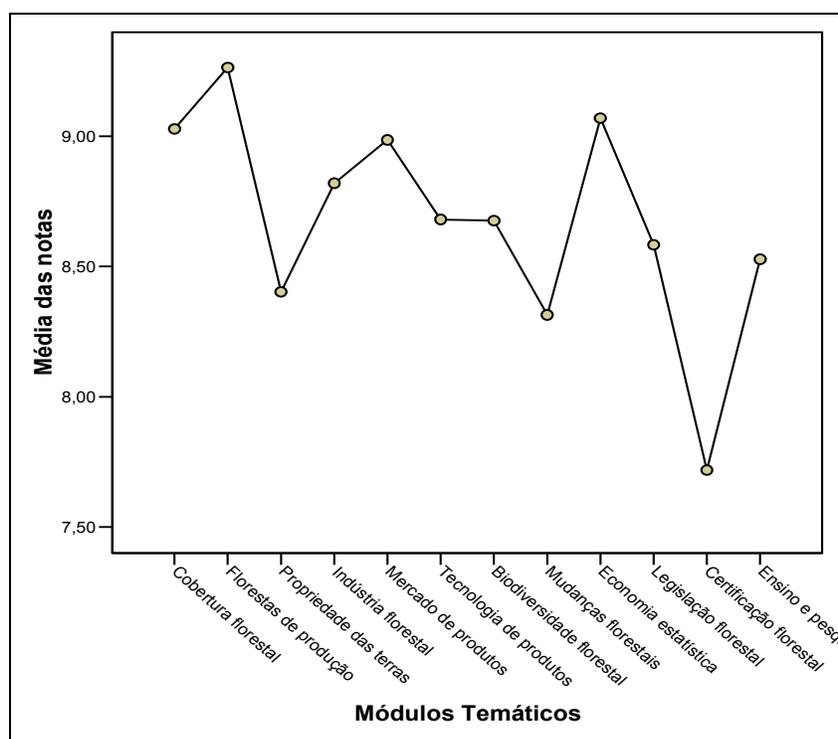


Figura 4.11 - Representativo das médias de cada módulo temático.

Tabela 4.7 - Agrupamento dos módulos temáticos por ordem de importância

Grupos	Módulos temáticos	Média
I	Florestas de produção	9,26
	Economia e estatística florestal	9,07
	Cobertura florestal no Brasil	9,00
	Mercado de produtos florestais	8,99
	Indústria de base florestal	8,82
	Tecnologia de produtos florestais	8,68
	Biodiversidade florestal	8,68
II	Legislação florestal	8,58
	Ensino e pesquisa florestal	8,53
	Propriedade das terras florestais	8,40
	Mudanças florestais e climáticas	8,31
III	Certificação florestal	7,72

É interessante observar também que alguns temas em evidência como biodiversidade, mudanças climáticas e a própria certificação tiveram avaliações distintas, sendo que a certificação chama mais atenção por ter sido considerada aquela de “menor importância” na avaliação dos juízes.

No caso dos tipos de informações relevantes para o SIFLOR-BR (variáveis principais), que constituem um conjunto de 56 variáveis independentes entre si, é possível, com razoável segurança, interpretar os resultados usando as informações estatísticas descritivas como as medidas de tendência central e de dispersão dos dados.

Dessa forma, o Apêndice E mostra as estatísticas descritivas dessas 56 variáveis, agrupadas nos 12 módulos temáticos já mencionados anteriormente. Entretanto, às vezes necessitamos de ferramentas estatísticas que apresentem uma visão mais global do fenômeno do que aquela realizada com uma abordagem univariada.

4.4. ANÁLISE MULTIVARIADA

A análise de componentes principais e a análise de agrupamento hierárquico são técnicas de análise multivariada com fundamentos teóricos diferentes e podem ser aplicadas independentemente. Ambas fornecem uma visão global das amostras dentro do conjunto de dados (Cazar, 2003). Considerando que o interesse é verificar como os módulos temáticos propostos para o SIFLOR-BR se relacionam, ou melhor, como são semelhantes segundo as suas 56 variáveis principais, as duas técnicas da análise multivariada foram utilizadas.

4.4.1. Análise de componentes principais (PCA)

A análise de componentes principais é uma técnica estatística que procura reduzir o número de variáveis e fornecer uma visão estatisticamente privilegiada do conjunto de dados. A Tabela 4.7 mostra o agrupamento dos módulos temáticos em três grupos distintos, por ordem de importância. Assim, faz sentido analisarmos esses mesmos dados pela técnica da análise de componentes principais.

A Tabela 4.8 apresenta as componentes principais da matriz dos módulos temáticos. Observa-se que a matriz de dados dos módulos temáticos forneceu três componentes com autovalores (*eigenvalores*) superiores a 1. A porcentagem da variância acumulada, explicada por estes três componentes foi de 70,28%. Essa constatação permite concluir que os doze módulos

temáticos propostos podem ser explicados (substituídos) por esses três componentes, com uma perda de 29,72% de informação.

Tabela 4.8 - Componentes principais da matriz dos módulos temáticos

Número de Componentes	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	6,096	50,800	50,800	6,096	50,800	50,800
2	1,310	10,917	61,718	1,310	10,917	61,718
3	1,027	8,562	70,279	1,027	8,562	70,279
4	,777	6,476	76,755			
5	,644	5,365	82,120			
6	,633	5,275	87,395			
7	,479	3,994	91,389			
8	,316	2,632	94,021			
9	,235	1,961	95,983			
10	,207	1,723	97,706			
11	,167	1,388	99,093			
12	,109	,907	100,000			

A parcela da variância perdida, quando se utiliza um número de fatores que não alcança 100% da variância total, pode ser compensada pela facilidade de manipular e interpretar um grupo menor de fatores. A Tabela 4.9 mostra os componentes da matriz de dados analisada e a dominância dos três componentes principais, pelas respectivas variáveis originais.

Tabela 4.9 - Matriz dos Componentes

Módulos Temáticos	Fatores Principais		
	1	2	3
Cobertura florestal do Brasil	,743	-,371	-,268
Florestas de produção	,607	,318	-,091
Propriedade das terras florestais	,759	-,290	-,378
Indústria de base florestal	,739	,487	-,236
Mercado de produtos florestais	,697	,451	-,152
Tecnologia de produtos florestais	,714	,388	,269
Biodiversidade florestal	,671	-,160	,505
Mudanças florestais	,775	-,348	,023
Economia e estatística florestal	,749	,098	-,282
Legislação florestal	,759	-,480	-,036
Certificação florestal	,536	-,067	,421
Ensino e pesquisa florestal	,764	,072	,374

4.4.2. Análise de agrupamento hierárquico (Hierarchical Cluster Analysis - HCA)

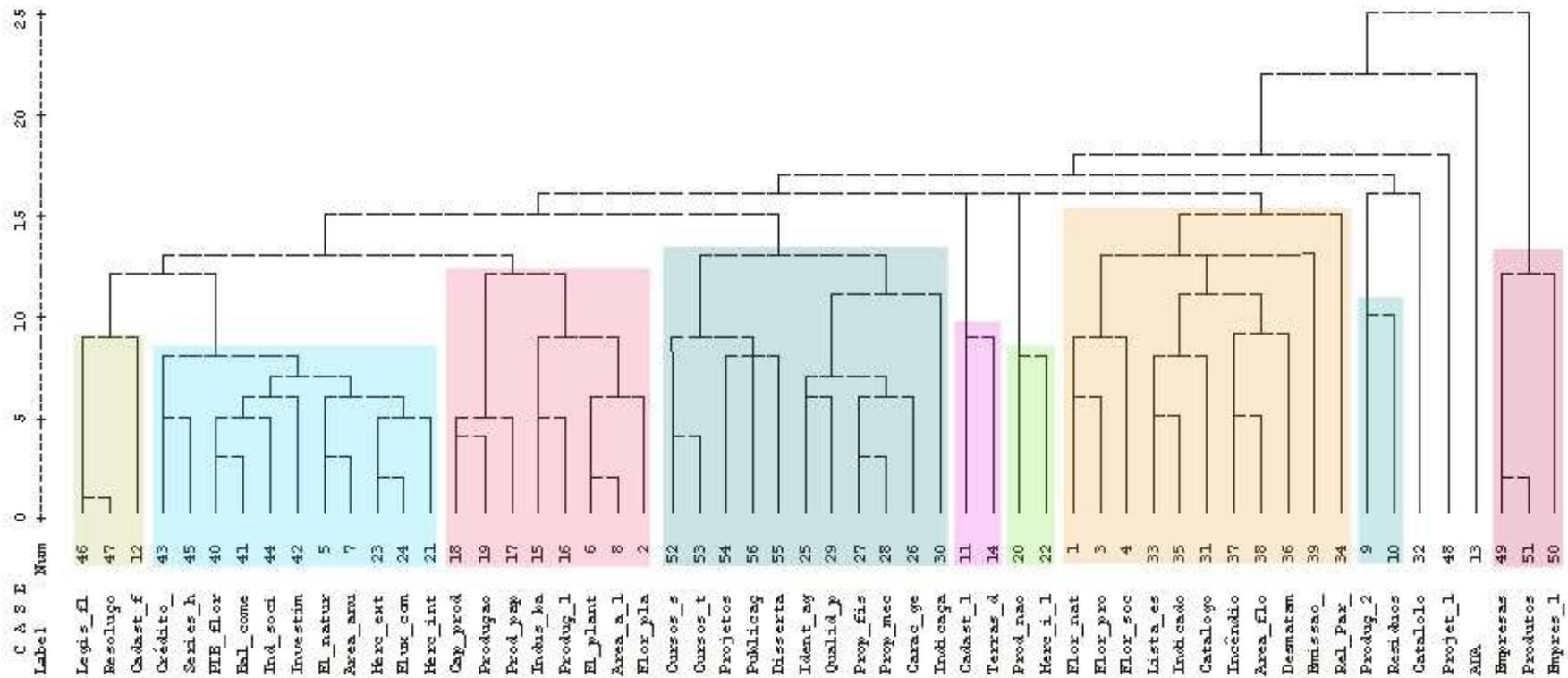
Neste trabalho, a Análise de Agrupamento Hierárquico (*Cluster Analysis*) foi realizada para as 56 variáveis (principais tipos de informações florestais) e os resultados são apresentados no Dendrograma da Figura 4.12. Por meio da Análise de Agrupamento, dos 72 casos possíveis foram considerados 55 grupos como válidos, correspondendo a 76,4% de todos os tipos de casos. O resultado do programa de aglomeração e combinação dos 55 clusters é apresentado no Apêndice F, Anexo 1.

Pela análise do Dendrograma apresentado na Figura 4.12 identifica-se o par de indivíduos mais similares, os quais formaram o grupo inicial. A partir daí, avalia-se a possibilidade de inclusão de novos indivíduos, adotando-se o critério de que a média das medidas de dissimilaridade dentro de cada grupo deve ser menor que as distâncias médias entre quaisquer grupos (Cruz e Regazzi, 1997).

A Figura 4.12 mostra que menores distâncias (5 ou 10) permitem detectar uma maior dissimilaridade intergrupo, formação de mais grupos. Considerando que este tipo de análise envolve decisões do tipo, quais as distâncias a serem consideradas ou qual o número ótimo de agrupamentos, optou-se pela distância 15, com a formação de 12 grupos, por ser o mesmo número dos módulos temáticos propostos anteriormente (Apêndice F, Anexo 2)

Por outro lado, é necessário fazer uma correspondência desses 12 grupos de informações mais importantes (variáveis principais) relacionados pelo método da análise hierárquica de cluster (Figura 4.12) com os sete módulos temáticos prioritários, que compõem o Grupo I apresentado na Tabela 4.7. Essa correspondência é apresentada na Tabela 4.10.

Observa-se que após essa correspondência (Tabela 4.10), três módulos foram incluídos, o módulo de Ensino e pesquisa florestal, em função das suas variáveis principais estarem no mesmo grupo 4 da análise de cluster, e dois novos módulos foram criados, em função também do agrupamento de cluster, os módulos Produtos não-madeireiros e Lenha e resíduos. Portanto, estes dez módulos temáticos com as suas respectivas informações relevantes são aqueles que o SIFLOR-BR deve atender na sua configuração inicial.



Nota: Para visualizar a legenda dos códigos das 56 variáveis (tipos de informações), vide Apêndice F, Anexo 3

Figura 4.12 - Dendrograma da análise hierárquica de cluster

Tabela 4.10 - Módulos temáticos, grupos, código da variável e os principais tipos de informações do SIFLOR-BR.

Módulo temático	Grupo	Código da variável	Principais tipos de informações
Florestas de produção	2	43	Crédito para atividade florestal
Mercado de produtos florestais		45	Séries históricas (conforme Tabela 3.2)
		40	PIB florestal
		41	Balança comercial de produtos florestais
Economia e estatística		44	Indicadores sócio-econômicos da área florestal
		42	Investimentos públicos e privados
		5	Flor. naturais de produção públicas e privadas
		7	Área anual de efetivo manejo florestal
		23	Mercado externo de produtos florestais
	24	Fluxo de comércio interno de produtos florestais	
	21	Mercado interno de produtos madeireiros	
Florestas de produção	3	18	Capacidade de produção de carvão vegetal
Indústria de base florestal		19	Produção de carvão vegetal
		17	Produção de papel e celulose
		15	Indústria de base florestal
		16	Produção de serrados, laminados e painéis
		6	Florestas plantadas de produção
		8	Área anual de plantio
		2	Áreas de florestas plantadas por espécies e UF
Ensino e pesquisa florestal	4	52	Cursos de graduação e pós-graduação
Tecnologia de produtos florestais		53	Cursos técnicos e de treinamento
		54	Projetos de pesquisa
		56	Publicações
		55	Dissertações e teses
		25	Identificação e agrupamento de espécies
		29	Qualidade dos produtos madeireiros
		27	Propriedades físicas das madeiras
		28	Propriedades mecânicas
		26	Características gerais das madeiras brasileiras
		30	Indicação dos melhores usos
Produtos não madeireiros	6	20	Produção de não madeireiros
		22	Mercado interno de produtos não madeireiros
Cobertura florestal do Brasil	7	1	Áreas de florestas naturais públicas e privadas
Biodiversidade florestal		3	Áreas de florestas de proteção e conservação
		4	Áreas de florestas com função social
		33	Lista de espécies ameaçadas de extinção
		35	Indicadores de biodiversidade florestal
		31	Catálogo de espécies arbóreas nativas
		37	Incêndios florestais
		38	Áreas florestais degradadas ou alteradas
		36	Números do desmatamento
39	Emissão de carbono		
	34	Relação das parcelas permanentes	
Lenha e resíduos	8	9	Produção de lenha
		10	Resíduos da extração florestal

A Figura 4.13 mostra esses dez módulos temáticos que devem constituir o repositório de dados do SIFLOR-BR e também o fluxo das informações que devem ser extraídas, tanto de fontes externas (instituições parceiras) quanto internas (sistemas operacionais do MMA, IBAMA, SFB e de órgãos estaduais e federais) e reorganizadas em um repositório de dados (banco de dados central, *data warehouse*, etc.) projetado e sistematizado por temas ou módulos temáticos.

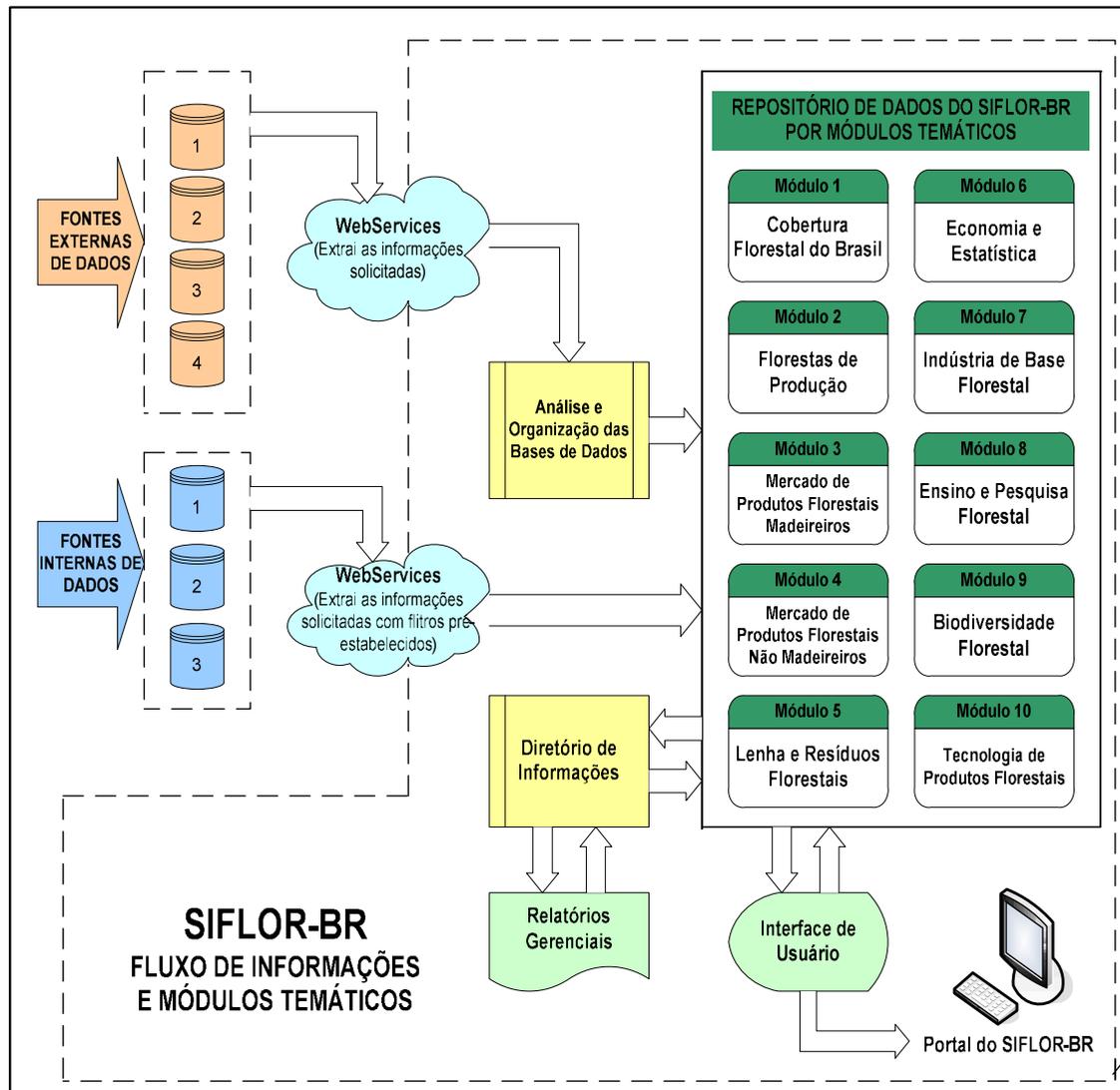


Figura 4.13 - O fluxo de informação e os módulos temáticos do SIFLOR-BR

4.5. ANÁLISE DE SWOT PARA O SIFLOR-BR

Tabela 4.11 - Estatísticas descritivas dos Pontos Fortes do SIFLOR-BR

Pontos fortes do SIFLOR	Nº de Juízes	Média	Desvio Padrão	Valor Mínimo	Valor Máximo	Range ⁽¹⁾	Variância
Disponibilizar informações padronizadas e atualizadas	72	9,56	0,854	5	10	5	0,729
Uma ferramenta de gestão florestal estratégica	71	9,11	1,389	1	10	9	1,930
Instrumento de comunicação e transparência do governo	72	8,72	1,629	1	10	9	2,654
Integrar dados e informações dos diversos setores	72	9,10	0,966	6	10	4	0,934
Transparência do setor florestal para a sociedade	72	8,94	1,472	1	10	9	2,166
Facilitar o acesso e manuseio das informações florestais	72	9,18	1,357	1	10	9	1,840
Aumentar a eficiência na gestão florestal pública	72	8,76	1,666	1	10	9	2,774
Melhorar a competitividade do produto florestal mercado externo	71	8,45	1,763	2	10	8	3,108

(1) Intervalo de variação

Tabela 4.12 - Estatísticas descritivas dos Pontos Fracos do SIFLOR-BR

Pontos fracos do SIFLOR	Nº de Juízes	Média	Desvio Padrão	Valor Mínimo	Valor Máximo	Range ⁽¹⁾	Variância
Ausência de metodologia científica na coleta de dados florestais	71	7,77	1,876	1	10	9	3,520
Sazonalidade (periodicidade irregular) dos dados florestais	71	7,65	2,125	1	10	9	4,517
Dependência de uma rede de instituições parceiras	71	8,04	2,174	1	10	9	4,727
Falta de canais de comunicação interinstitucional (fontes internas)	71	8,24	1,768	3	10	7	3,128
Falta de um arranjo institucional com recurso humano e financeiro	70	8,60	1,748	1	10	9	3,055
Confiabilidade na geração dos dados	71	8,51	1,812	1	10	9	3,282
Fontes de dados diversificadas e não padronizadas	70	7,90	1,994	1	10	9	3,975
Coleta e tratamento de novos dados solicitados pelos usuários	70	7,86	2,045	1	10	9	4,182

(1) Intervalo de variação

Tabela 4.13 - Estatísticas descritivas das Oportunidades do SIFLOR-BR

Oportunidades do SIFLOR	Nº. de Juízes	Média	Desvio Padrão	Valor Mínimo	Valor Máximo	Range ⁽¹⁾	Variância
Influenciar a formulação de políticas públicas	72	9,11	1,561	1	10	9	2,438
Melhorar a participação da sociedade na gestão florestal	72	8,38	1,795	1	10	9	3,224
Facilitar estudos de mercado e tendências na área florestal	72	8,89	1,400	4	10	6	1,959
Uma ferramenta estratégica para o Sistema Nacional de Informação	72	8,94	1,546	1	10	9	2,391
Disponibilizar informações com transparência pela Internet	72	8,92	1,422	1	10	9	2,021
Facilitar o cumprimento dos acordos internacionais	72	8,17	1,950	1	10	9	3,803
Aumento da produtividade na gestão do negócio florestal	72	8,32	1,875	2	10	8	3,516
Melhoria da qualidade na gestão florestal	72	8,78	1,503	4	10	6	2,260

(1) Intervalo de variação

Tabela 4.14 - Estatísticas descritivas das Ameaças para o SIFLOR-BR

Ameaças para o SIFLOR	Nº. de Juízes	Média	Desvio Padrão	Valor Mínimo	Valor Máximo	Range ⁽¹⁾	Variância
Falta de investimentos em TI, na área florestal	70	8,19	1,836	2	10	8	3,371
Instabilidade governamental (solução de continuidade)	70	8,49	1,939	2	10	8	3,761
Burocracia governamental	70	8,41	2,082	2	10	8	4,333
Funções e competências difusas dificultando o fluxo de informação	69	8,57	1,685	3	10	7	2,838
Informalidade em alguns segmentos do setor florestal	70	8,27	1,541	4	10	6	2,375
Falta de uma referência governamental (coordenação)	70	8,13	2,265	1	10	9	5,128
Continuidade das ações de alimentação do sistema	70	8,96	1,527	3	10	7	2,331
Ausência de parceiros estratégicos	69	7,83	1,917	2	10	8	3,675

(1) Intervalo de variação

A matriz da Análise de SWOT do SIFLOR-BR (Figura 4.14) foi construída a partir da avaliação dos juizes realizada no tópico 4 do questionário. Conforme mostram as estatísticas descritivas nas Tabelas 4.11, 4.12, 4.13 e 4.14 foram selecionados os itens que alcançaram notas médias acima da média geral de cada grupo ou seja, Pontos Fortes 8,97, Pontos Fracos 8,07, Oportunidades 8,68 e Ameaças 8,35.

	Ambiente interno	Ambiente externo
	Pontos fortes (<i>Strengths</i>)	Oportunidades (<i>Opportunities</i>)
Positivos	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilizar informações atualizadas e padronizadas • Uma ferramenta de gestão florestal estratégica • Integrar dados e informações dos setores de produção, de pesquisa, governamental e não governamental • Facilitar o acesso e manuseio das informações florestais (<i>user friend</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • Influenciar a formulação de políticas públicas para a produção florestal sustentável com responsabilidade social • Facilitar estudos de mercado e de tendências na área florestal • Uma ferramenta estratégica para o Sistema Nacional de Informações Florestais • Disponibilizar informações de forma transparente pela Internet • Melhoria da qualidade na gestão florestal
Negativos	Pontos fracos (<i>Weaknesses</i>)	Ameaças (<i>Threats</i>)
	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de canais de comunicação para as fontes interna de dados do governo. • Falta de um arranjo institucional com recursos definidos para a gestão da informação • Confiabilidade na geração dos dados 	<ul style="list-style-type: none"> • Instabilidade governamental • Burocracia governamental • Funções e competências difusas entre os diferentes níveis governamentais o que dificulta o fluxo de informações • Continuidade das ações de alimentação do sistema

Figura 4.14 - Análise da Matriz de SWOT do SIFLOR-BR

4.6. AS IMPLICAÇÕES DESTE ESTUDO NA CONSTRUÇÃO DA PROPOSTA DO SIFLOR-BR

A proposta de construção do SIFLOR-BR parte da identificação de alguns problemas e dificuldades que tanto a formulação de políticas públicas quanto a gestão dos recursos florestais convivem há décadas, sem soluções. E quando surgem são, em geral, emergenciais, pontuais ou sofrem de solução de continuidade. Esse trabalho procura indicar pontos importantes para discussão, desenvolvimento e a implantação de um sistema de informação, no âmbito do Sistema Nacional de Informações Florestais conforme dispõe a Lei nº. 11.284, sobre a gestão de florestas públicas para a produção sustentável.

Não obstante a sua grande vocação florestal – o Brasil possui a segunda maior área florestal do planeta – o modelo econômico de desenvolvimento brasileiro não privilegia essa vocação. O intensivo processo de degradação de áreas florestais, o uso de sistemas de produção não-sustentáveis e o desmatamento, com a perda de áreas florestais extensas, são exemplos claros dos efeitos negativos de instrumentos e políticas públicas formuladas sem os fundamentos do desenvolvimento sustentável.

Por outro lado, a história e a experiência internacional mostram que países desenvolvidos utilizaram os seus recursos florestais para alavancar o seu processo de desenvolvimento, continuam sendo detentores de coberturas florestais extensas e são considerados modelos em qualidade de vida. A Finlândia, por exemplo, após a Segunda Guerra Mundial, encontrou no uso e desenvolvimento dos recursos florestais a mola propulsora para a reconstrução do país. Nos países escandinavos, as florestas têm sido manejadas por séculos, nos EUA e Canadá, também o manejo florestal e o desenvolvimento das atividades relacionadas ao uso dos recursos florestais são seculares. Para tanto, esses países desenvolveram consistentes sistemas de planejamento florestal estratégico, tanto no âmbito nacional, quanto regional, apoiados por um sistema nacional de inventários florestais.

No caso dos países tropicais, o manejo das florestas naturais tem se mostrado bem mais complexo e cercado por problemas não apenas de ordem técnica, econômica e ambiental, mas, também, por questões de ordem legal e social. O desrespeito por qualquer norma ou regulamentação que dificulte o lucro rápido e fácil tem sido uma das principais razões do persistente fracasso do manejo florestal em regiões tropicais, e no Brasil não é diferente.

O Brasil, desde o seu descobrimento, vem utilizando seus recursos florestais como um dos fatores para o seu desenvolvimento, mesmo não dispondo, após cinco séculos de história, de políticas florestais e de uma estrutura institucional apropriada e capacitada para este fim. O país não tem ainda um sistema institucionalizado de informações florestais. Dentre os principais problemas e dificuldades enfrentados pela gestão florestal pública do país podemos citar:

- A falta de um levantamento sistematizado dos recursos florestais. O Programa de Monitoramento da Cobertura Florestal do Brasil, implementado pelo IBDF, na década de 80 foi, provavelmente, o único levantamento sistematizado de florestas no país. O programa era constituído por três projetos: o projeto desmatamento, o projeto

reflorestamento e o projeto parques nacionais⁴¹. Entretanto, apesar das valiosas informações e subsídios fornecidos à época para o IBDF e, conseqüentemente, para o país, muito se perdeu ou sofreu solução de continuidade, podendo-se dizer que, atualmente, não se conhece, com precisão, a extensão florestal do país, por tipo florestal, volumetria, estoques madeireiros, áreas e localização de florestas plantadas, estatísticas etárias e sanidade das florestas brasileiras, dentre outros aspectos importantes para o desenvolvimento de uma política florestal adequada à realidade brasileira;

- O desconhecimento sobre crescimento e dinâmica das tipologias florestais. Com raras exceções, particularmente dos estudos realizados nas unidades de pesquisa em alguns biomas brasileiros, não são muito conhecidos os dados e as informações sobre o crescimento e a dinâmica das florestas naturais brasileiras, dificultando a análise e avaliação dos planos de manejo florestais apresentados ao setor público (federal e estadual) no que concernem às definições mais precisas sobre: ciclo de cortes, volumes para extração por espécies, silvicultura tropical, tratamentos silviculturais, etc.;
- Falta de indicadores ambientais, socioeconômicos e de coeficientes técnicos, para uma correta avaliação dos impactos ambientais, econômicos e sociais dos projetos e das atividades florestais;
- Inexistência de um programa de suprimento e demanda de produtos florestais que possa indicar necessidades no curto, médio e longos prazos, no âmbito nacional e regional, bem como de mecanismos que possam satisfazer essas necessidades e evitar questões de desabastecimentos como o chamado “apagão florestal”; e
- Carência de informações de mercado e preços de produtos de base florestal no âmbito nacional e regional visando ao desenvolvimento do comércio desses produtos e maior remuneração ao longo de toda a cadeia produtiva.

O desenvolvimento do setor florestal no Brasil necessita de instrumentos de conhecimento permanente das realidades florestais que auxiliem no planejamento estratégico do uso racional dos recursos e também ajudem na sua conservação. Um setor que não dispõe de informações

⁴¹ O projeto desmatamento tinha como objetivo principal o monitoramento dos desmatamentos que ocorriam na Amazônia brasileira, com ênfase à forma de utilização dos recursos florestais das áreas exploradas. O projeto reflorestamento tinha como objetivo levantar e avaliar periodicamente, em todo o território nacional, as áreas ocupadas por projetos de reflorestamento, incentivados ou não. O projeto parques nacionais visava fornecer informações periódicas e atualizadas sobre os recursos florestais de todas as Florestas e Parques Nacionais, para o controle das mudanças ocorridas com a finalidade de proteger, preservar e conservar os seus recursos naturais renováveis (Nascimento, 1980).

não consegue planejar, avaliar cenários e tendências, nem fazer correções de rumo em suas políticas e decisões estratégicas. Um sistema de informação florestal como instrumento estratégico de apoio ao monitoramento da cadeia produtiva do setor, incorporando novos mecanismos e ferramentas nos processos disciplinadores da gestão ambiental e territorial, é fundamental, urgente e imprescindível ao planejamento e ao processo de tomada de decisão nas instituições vinculadas à área florestal.

4.6.1. Características gerais do SIFLOR-BR

A elaboração da proposta do Sistema de Informações Florestais para o Brasil - SIFLOR-BR considera a experiência internacional, apresentada no capítulo 2, mas é baseada na avaliação realizada por um grupo de 72 profissionais qualificados (juizes) que julgaram e selecionaram, a partir de uma proposta apresentada pelo autor, temas ou módulos temáticos e os principais tipos de informações florestais para o país.

Considerando a necessidade de estabelecer uma infra-estrutura de informação no país que possibilite o rápido acesso à informação dos recursos florestais, o SIFLOR-BR deve ter como características gerais:

- Proporcionar informação sobre os recursos florestais brasileiros de forma atualizada, consistente, confiável e oportuna aos processos de formulação de políticas públicas, de gestão florestal e de tomada de decisão;
- Permitir aos gestores (públicos e privados), investidores, analistas, técnicos e ao público em geral, acessar dados e informações sobre os recursos florestais no país;
- Definir o conjunto de informações necessárias de forma integrada e transparente no âmbito nacional e regional para atender à gestão das florestas públicas;
- Disponibilizar informações para atender aos acordos internacionais de que o país é signatário (FAO/FRA, ITTO/MIS, PNUMA/GEO, CITES, etc.);
- Examinar as oportunidades de cooperação com órgãos federais, governos estaduais, agências de fomento, associações setoriais, institutos de pesquisa, universidades e organizações não-governamentais visando a uma gestão compartilhada de informações;
- Implementar a necessária estrutura de Tecnologia da Informação para viabilizar um sistema nacional de informação florestal baseado em um modelo compartilhado de dados e serviços, disponibilizados via portal web;

- Desenvolver um modelo de governança e infra-estrutura técnica para estabelecer o papel e a responsabilidade de cada parceiro (instituição, organização) na administração da informação, atualização e guarda das fontes de dados;

4.6.2. Escopo do Sistema

Partindo-se da conceituação proposta por Campos Filho (1994), de que um sistema de informação é uma combinação estruturada de informação, recursos humanos, tecnologia e práticas de trabalho visando atender aos objetivos da organização e complementado por Resende (2004), que afirma ter este conjunto de *software*, *hardware*, recursos humanos e procedimentos o objetivo principal de apoiar os processos de tomada de decisão na organização, pode-se dizer que o escopo do SIFLOR trata de:

- Um sistema de informações baseado em uma estrutura compartilhada de banco de dados e serviços com abrangência nacional e que disponibiliza, via portal web, informações florestais de forma consistente, atualizada e confiável, constituindo-se em um instrumento de gestão florestal estratégica para o país.

4.6.3. Estrutura e arranjo institucional do SIFLOR-BR

A experiência internacional em sistemas de informação florestal, descrita no capítulo 2, mostra que existem diferentes organizações institucionais envolvidas com essa questão. No caso da Finlândia, o Instituto Finlandês de Pesquisa Florestal (METLA) é a principal instituição encarregada de gerar e disponibilizar as estatísticas florestais, mas trabalha de forma integrada com os Centros Florestais Regionais (RFC), as Associações de Manejo Florestal (FMA), as empresas florestais e com o Inventário Florestal Nacional (NFI). Todo esse trabalho é capitaneado pelo Ministério de Agricultura e Florestas da Finlândia (MAF), que coordena o programa de produção e utilização de dados do recurso florestal.

No Canadá, o Conselho Canadense de Ministros Florestais (CCFM) criou o Programa Nacional de Banco de Dados Florestais (NFDP) que foi desenvolvido e implementado pelo Serviço Florestal Canadense (CSF). Em 2000, o CCFM através do seu Comitê dirigente, coordenou o desenvolvimento do novo Sistema Nacional de Informação Florestal (NFIS) para disponibilizar dados e informações coletadas pelos órgãos florestais provinciais, agências locais, organismos não-governamentais, todos de forma autônoma e independente.

Nos EUA, o Serviço Florestal, vinculado ao Departamento de Agricultura (*USDA Forest Service*), mantém o Sistema de Informações dos Recursos Naturais (NRIS) e também o programa de Inventário Florestal e Análise (FIA). Ambos trabalham em cooperação com os governos estaduais, o setor industrial e as agências federais. Anteriormente, os diferentes sistemas de coleta de dados com padrões independentes e muitas vezes não compatíveis ou comparáveis dificultavam a sua integração e compartilhamento dos dados. Atualmente, com as inovações em TI e mudanças na gestão, essas dificuldades tem sido superadas.

No Chile, o Instituto Florestal (INFOR) é o responsável pelo sistema de informação de inventário e de boa parte das plantações florestais. Trabalha também de forma integrada com a Corporação Florestal Nacional (CONAF) e com o Centro de Informações de Recursos Naturais (CIREN).

No Brasil, o Programa Nacional de Florestas (PNF), criado pelo Decreto nº. 3420, de 02/04/2000, tem o objetivo de articular as políticas públicas setoriais para promover o desenvolvimento sustentável, conciliando o uso com a conservação das florestas brasileiras. É também um programa de articulação interministerial das ações de governo com relação aos recursos florestais. O PNF é coordenado pelo MMA e conta também com um órgão consultivo desse ministério, que é a Comissão Nacional de Florestas (CONAFLO).

A Lei nº. 11.284, de 02/03/2006, sobre gestão de florestas públicas para a produção sustentável, criou o Serviço Florestal Brasileiro (SFB). O artigo 53, da lei, estabelece competência para o SFB criar e manter o Sistema Nacional de Informações Florestais integrado ao Sistema Nacional de Informações sobre o Meio Ambiente (SINIMA). No âmbito do MMA, o Portal da Gestão Florestal vinculado ao SINIMA objetiva integrar e unificar informações de sistemas existentes ou a serem criados, nas esferas federal e estadual, visando garantir transparência e publicidade sobre a gestão florestal no país, conforme determinam o Decreto nº. 5.975, de 31/11/2006, e a Resolução CONAMA nº. 379, de 19/12/2006. Esse Portal deve servir também de subsídio ao planejamento, monitoramento, controle e gerenciamento florestal junto aos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA).

Existe também um número significativo de instituições e organizações brasileiras, com atuação regional e nacional, que geram e disponibilizam informações relevantes para a área florestal e ambiental, tais como: CEPEA/ESALQ; NIEM/IPT; SIF; IPEF; FLORESTAR;

FFT; IMAZON; INPA; EMBRAPA FLORESTAS; INPE; IBGE; SIPAM/SIVAM; SECEX/MDIC; SBS; BRACELPA; IMAFLORA; FSC Brasil; ABRAF; AMS; ABIMCI; AIMEX e ABIMÓVEL. Estas instituições devem ser consideradas parceiras em potencial (fontes externas de dados e informações) para o SIFLOR-BR.

4.6.3.1. Instituição coordenadora

A coordenação administrativa e institucional do SIFLOR-BR é de responsabilidade do Serviço Florestal Brasileiro (SFB), que deverá estabelecer na sua estrutura uma coordenação geral para o SIFLOR-BR responsável por alocar recursos humanos, técnicos e financeiros necessários para implementar e operacionalizar o sistema. Faz parte também dessa coordenação formalizar e intermediar os arranjos institucionais internos (fontes internas de informação) e externos (fontes e sistemas de informações das instituições parceiras) necessários para a execução dos trabalhos pelas instituições envolvidas com o SIFLOR-BR. A Coordenação Geral do SIFLOR-BR deve ter uma estrutura mínima de técnicos capacitados e de recursos orçamentários para iniciar a implementação do sistema proposto.

4.6.3.2. Níveis consultivos do SIFLOR-BR

Completando a parte da coordenação geral, o SIFLOR-BR deverá contar também com três níveis consultivos para que os temas e as questões debatidas nessas diferentes instâncias possam ser avaliadas pela coordenação geral do sistema. Essas instâncias têm como principal atribuição apoiar o Serviço Florestal no estabelecimento de diretrizes para implementar o SIFLOR-BR. As três instâncias propostas são:

- a) **Comitê Técnico Nacional (CTN)** – Constituído por um grupo de 3 a 5 especialistas nas áreas e temas abordados pelo SIFLOR-BR. O comitê deve ser convocado pelo Serviço Florestal sempre que necessário, com a finalidade principal de realizar análises críticas sobre procedimentos metodológicos, estatísticos e de interpretação de dados e resultados para ajudar no processo de qualidade e melhoria contínua dos dados recebidos e disponibilizados pelo SIFLOR-BR, podendo estabelecer, sempre que necessário, sub-comitês temáticos e temporários para tratar de temas específicos;
- b) **Comissão Nacional de Florestas (CONAFLO)** – Constituída por representantes distribuídos de forma paritária entre governo e sociedade civil, incluindo órgãos e entidades do governo federal, órgãos estaduais de meio ambiente, sociedade civil organizada, setores da área florestal, Ongs e instituições de ensino e pesquisa. A

CONAFLOR fornece diretrizes para a implementação das ações do Programa Nacional de Florestas (PNF) e permite articular a participação dos diversos grupos de interesse no desenvolvimento das políticas públicas do setor florestal brasileiro. Essa comissão deverá ser consultada pelo SIFLOR-BR, em reuniões ordinárias anuais; e

- c) **Assembléia Geral das Instituições Parceiras (AGIP)** – Trata-se de reuniões gerais com todos os parceiros (provedores de informações para o SIFLOR-BR). As reuniões são realizadas a cada dois anos, para discussão de rumos, diretrizes, desenvolvimento e inovações referentes às informações florestais no país.

4.6.3.3. Instituições parceiras do SIFLOR-BR

Os provedores de informações para o SIFLOR-BR podem ser classificados em provedores internos (fontes de dados dos sistemas do MMA, IBAMA, SFB e dos governos estaduais) e provedores externos (fontes de dados dos sistemas de instituições parceiras). Essas instituições podem ser caracterizadas pelos seus aspectos institucionais, tipo e nível de detalhamento das informações disponibilizadas.

Considerando apenas os aspectos institucionais, podem ser caracterizadas em governamentais (órgãos e instituições federais e estaduais); instituições privadas (empresas, associações setoriais, federações e correlatas); acadêmicas (universidades, fundações, institutos e empresas de pesquisa) e não- governamentais (ongs, sociedades profissionais e outros).

4.6.4. Estrutura metodológica do SIFLOR-BR

Muitos dados e as informações importantes e úteis ao SIFLOR-BR encontram-se dispersos em diversos sistemas e instituições. Assim, eles devem ser coletados, tratados, armazenados e disponibilizados utilizando-se de diferentes processos, aplicativos, ferramentas e *softwares*. Com os avanços da Tecnologia da Informação – TI e as facilidades da Internet, novas tecnologias e metodologias foram desenvolvidas, e a integração de sistemas tem sido realizada de forma compartilhada e descentralizada. Dentre elas, destacam-se o protocolo XML (*eXtensible Markup Language*), para intercâmbio de informações, e os *Web Services*, que se constituem em interfaces programáticas, permitindo que sistemas se comuniquem entre si, utilizem dados uns dos outros como se pertencessem aos seus próprios bancos locais.

Dessa forma, sistemas de informação já existentes poderão integrar-se com os componentes do SIFLOR-BR, sendo necessário a construção de *Web Services* para entrega ou recebimento

de dados relativos às unidades de informação que estejam conectadas ao sistema. De acordo com SINIMA⁴² essa construção é barata e rápida, uma vez que aproveita toda a infra-estrutura já existente no sistema de informação (bancos de dados, motores de busca, etc.) e oferece uma interface padronizada independente da infra-estrutura do sistema. Assim, sistemas que operam com diferentes tecnologias de bancos de dados podem comunicar-se entre si, através da Internet, trabalhando como se fossem parte de um mesmo conjunto (conceito de interoperabilidade).

Essa proposta de estrutura é inovadora: permite a construção de um sistema descentralizado em sua operação capaz de integrar informações que estejam em bases de dados em infra-estruturas diferentes e geograficamente distantes em uma mesma interface. Trata-se de uma formulação compatível com as modernas tendências de governo eletrônico, criando redes interoperantes de serviços que são acessíveis ao cidadão comum via Internet.

Certamente que essa formulação é dependente de acordos entre os participantes da rede de interoperabilidade, acordos estes que envolvem a qualidade e a confiança dos dados e das informações providas. Para garantir essa qualidade é que o SIFLOR-BR deve contar com instrumentos normatizadores do funcionamento do sistema. Esse nível de integração proposto exige padrões de intercâmbio de informação, que permitam a interoperabilidade dos sistemas, hospedados em diferentes infra-estruturas e operando com base em modelos diferenciados de dados. Somente assim, pode-se garantir que diferentes sistemas, em diferentes instituições possam interagir (interoperar) de forma eficaz.

A construção desses padrões é uma atividade técnica e política. É atividade técnica porque envolve conhecimento da estrutura conceitual dos temas considerados (unidades de informação) e conhecimento da Tecnologia de Informação envolvida na interoperação. Mas é também uma atividade política porque os padrões desenvolvidos devem ser homologados, estabelecidos oficialmente e seguidos nacionalmente. Portanto, a estrutura metodológica do SIFLOR-BR deve estar baseada em três componentes básicos:

- 1) **Ferramentas de acesso à informação** - orientadas para o desenvolvimento de soluções tecnológicas de baixo custo, a partir dos quais as informações florestais são acessadas por

⁴² Página inicial do SINIMA <http://www.mma.gov.br/index.php?ido=conteudo> , acesso em 28/02/2008.

meio de interfaces de comunicação (*web services* e outras ferramentas *web*), que podem ser incorporadas pelas instituições parceiras do SIFLOR-BR;

- 2) **Integração e compartilhamento das bases de informação florestal** - de forma associativa, para integrar e compartilhar as respectivas bases de informações;
- 3) **Sistematização do processo de produção, coleta e análise de dados e estatísticas florestais** - o principal objetivo é a organização de um sistema nacional de estatísticas e indicadores florestais, desenvolvido em parceria com instituições de pesquisa para a elaboração de estatísticas e indicadores florestais.

4.6.4.1. Módulos temáticos e as informações relevantes

Conforme apresentado na Tabela 4.8, foram selecionados dez módulos temáticos, que agrupam 45 variáveis principais. Na percepção dos juízes essa deve ser a constituição prioritária do SIFLOR-BR, no que se refere ao tipo de informações florestais relevantes e que devem ser disponibilizadas pelo sistema.

A experiência internacional também deve ser considerada na composição dos módulos temáticos e dos tipos de informações relevantes a serem disponibilizadas pelo SIFLOR-BR. Os principais tipos de informações disponibilizadas pelos países estudados (Tabela 4.1) foram agrupados em oito módulos temáticos. Os tipos de informações florestais solicitadas por organismos internacionais FAO e ITTO (Tabela 4.2), também foram agrupados em onze módulos temáticos e apresentam uma boa correspondência com os módulos propostos para o SIFLOR-BR. Portanto, a implementação dos dez módulos prioritários deverá atender às informações demandadas pelos organismos internacionais (FAO e ITTO) e também manter uma similaridade com informações florestais disponibilizadas por Finlândia, Canadá, Estados Unidos e Chile.

4.6.4.2. Análise e organização das bases de dados compartilhadas

Os dados não se encontram padronizados quanto à forma e diversidade de fontes, dificultando qualquer tipo de análises comparativas históricas e também de consistência. Dessa forma, conhecer os tipos de problemas, definir parâmetros e ferramentas para tratar e adequar esse conjunto de informações é de fundamental importância para o SIFLOR-BR. Outros aspectos relevantes são aqueles que tratam da suficiência e da oportunidade dos dados. Em geral, os

dados disponíveis atendem às demandas por informações de forma incipiente, particularmente às demandas por séries históricas.

Com relação à oportunidade, pode-se considerar a questão da periodicidade irregular com que os dados e informações são disponibilizados, prejudicando ou mesmo inviabilizando possíveis análises temporais e processos de tomada de decisão. Assim, estabelecer protocolos de coletas, armazenamento e tratamento de dados visando a uma padronização das informações faz parte do trabalho metodológico a ser desempenhado pelo SIFLOR-BR.

A proposta é que o SIFLOR-BR tenha uma arquitetura do tipo *Service Oriented Architecture* (SOA) de interoperabilidade com característica integradora, formada por um conjunto de serviços (*Web Services*) baseados na Internet, integrando, via padrões abertos (*XML*), as unidades de informação geradas e utilizadas pelas diversas instituições parceiras. Os sistemas de informação na área florestal e ambiental que já utilizam esse tipo de tecnologia, arquitetura, protocolos e aplicativos são os sistemas canadense, americano, o GFIS, bem como o próprio SINIMA/MMA.

Por meio dos *Web Services* e *XML*, serão estabelecidas as interfaces interoperáveis entre os diferentes sistemas de informação, tanto no âmbito do próprio MMA (fontes internas de dados), quanto no das instituições parceiras (fontes externas de dados), estabelecendo uma estrutura compartilhada de dados e serviços. Essa abordagem faz com que a atualização de dados seja feita nos sistemas locais (concernentes à lógica de negócio de cada instituição parceira), e a integração feita no momento das consultas via interfaces programáticas.

Concretizar uma relação mais estreita com algumas instituições parceiras como: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA); Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE); Sistema Integrado de Proteção da Amazônia (SIPAM); e Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior da Secretaria de Comércio Exterior do MDIC (ALICE/SECEX), visando a realização de novas pesquisas e a inclusão de novas variáveis florestais nas já existentes.

4.6.4.3. Disponibilizar os dados (Portal Internet)

Considerando a grande demanda, importância e urgência para os setores público, privado e acadêmico por um sistema de informações florestais no país (Figuras 4.7, 4.8 e 4.9), a concepção de um portal eletrônico proporcionará um canal de comunicação do sistema, de forma rápida e fácil, com seus usuários. Esse portal terá um papel fundamental para viabilizar

a interface entre os usuários do SIFLOR-BR e as suas instituições parceiras, no que se refere à agilidade, facilidade e confiabilidade na obtenção das informações desejadas. Em função das características intrínsecas do SIFLOR-BR, que será “provido” e “consultado” por todas as regiões do país, o acesso dos usuários deverá ocorrer em níveis diferenciados, da mesma forma as consultas e o tratamento de dados, conforme é realizado no sistema canadense.

4.6.5. Estrutura operacional do SIFLOR-BR

A discussão da estrutura operacional proposta para o SIFLOR-BR objetiva fornecer subsídios e sugestões como ponto de partida para o desenvolvimento e a implementação desse sistema no país. São propostos cinco componentes:

- **Sistemas Operacionais Internos (fontes internas de dados)** – São os sistemas operacionais do MMA, IBAMA, SFB e dos governos estaduais, que coletam, tratam e disponibilizam informações relevantes para a gestão florestal;
- **Instituições Parceiras (fontes externas)** – São os sistemas operacionais das instituições que disponibilizam informações florestais relevantes e que podem ser provedoras do SIFLOR-BR;
- **Análise e Organização das Bases de Dados Existentes** – Corresponde ao conjunto de ferramentas de acesso à informação (*web services* e outras ferramentas *web*), podendo ser incorporadas pelas instituições parceiras, bem como à integração e ao compartilhamento das bases de informação de forma associativa. Trata-se da extração, integração e uso das bases de dados compartilhadas, de forma que as informações sejam disponibilizadas com oportunidade, suficiência e adequação;
- **Repositório de Dados** – É o mecanismo de gerenciamento de banco de dados composto de ferramentas padrão orientado a objeto, sistematizado por temas ou módulos temáticos, processamento analítico do tipo *datamining* para tratamento de dados e disponibilização das informações usando tecnologia Web.
- **Diretório de Informações** – São as informações tratadas, organizadas e disponibilizadas para os usuários internos do SIFLOR-BR, na forma de relatórios gerenciais estratégicos, estatísticas, indicadores florestais, etc.

É oportuno ressaltar que essa estrutura operacional apresentada para o SIFLOR-BR trata-se apenas de uma proposta inicial e que deverá ser melhor discutida e detalhada por especialistas do assunto. A própria arquitetura proposta, do tipo *Service Oriented Architecture* (SOA), de interoperabilidade com característica integradora e formada por serviços com tecnologia Web

(*Web Services*) e protocolo XML (*eXtensible Markup Language*), para intercâmbio de informações, deve ser melhor avaliada e testada. Nesse contexto, um processo de *benchmarking*⁴³ com os sistemas de informações florestais de países como Finlândia, Canadá e Estados Unidos dentre outros, seria muito oportuno e importante para definir melhor a arquitetura e o modelo operacional do SIFLOR-BR. A Figura 4.15 mostra uma síntese dos principais componentes do SIFLOR-BR.

4.6.5.1. Recursos humanos

O desenvolvimento, implementação e manutenção do SIFLOR-BR necessita de uma equipe mínima de profissionais tanto para a coordenação político-administrativa, quanto para o desempenho técnico do trabalho. Considerando apenas a parte da Coordenação Geral do SIFLOR-BR, a equipe deve ser constituída por:

- 01 Coordenador-Geral;
- 01 Analista de Sistemas (preferencialmente com especialização em banco de dados);
- 01 Programador / Operador
- 03 Analistas Ambientais (preferencialmente com formação em Engenharia Florestal, Economia e Estatística)

⁴³ O processo de comparação do desempenho entre dois ou mais sistemas é chamado de “benchmarking”, e as cargas usadas são chamadas de “benchmark”. Aplicado à informática, este método de análise técnico-econômica consiste em avaliar a produtividade do sistema de informação duma empresa.

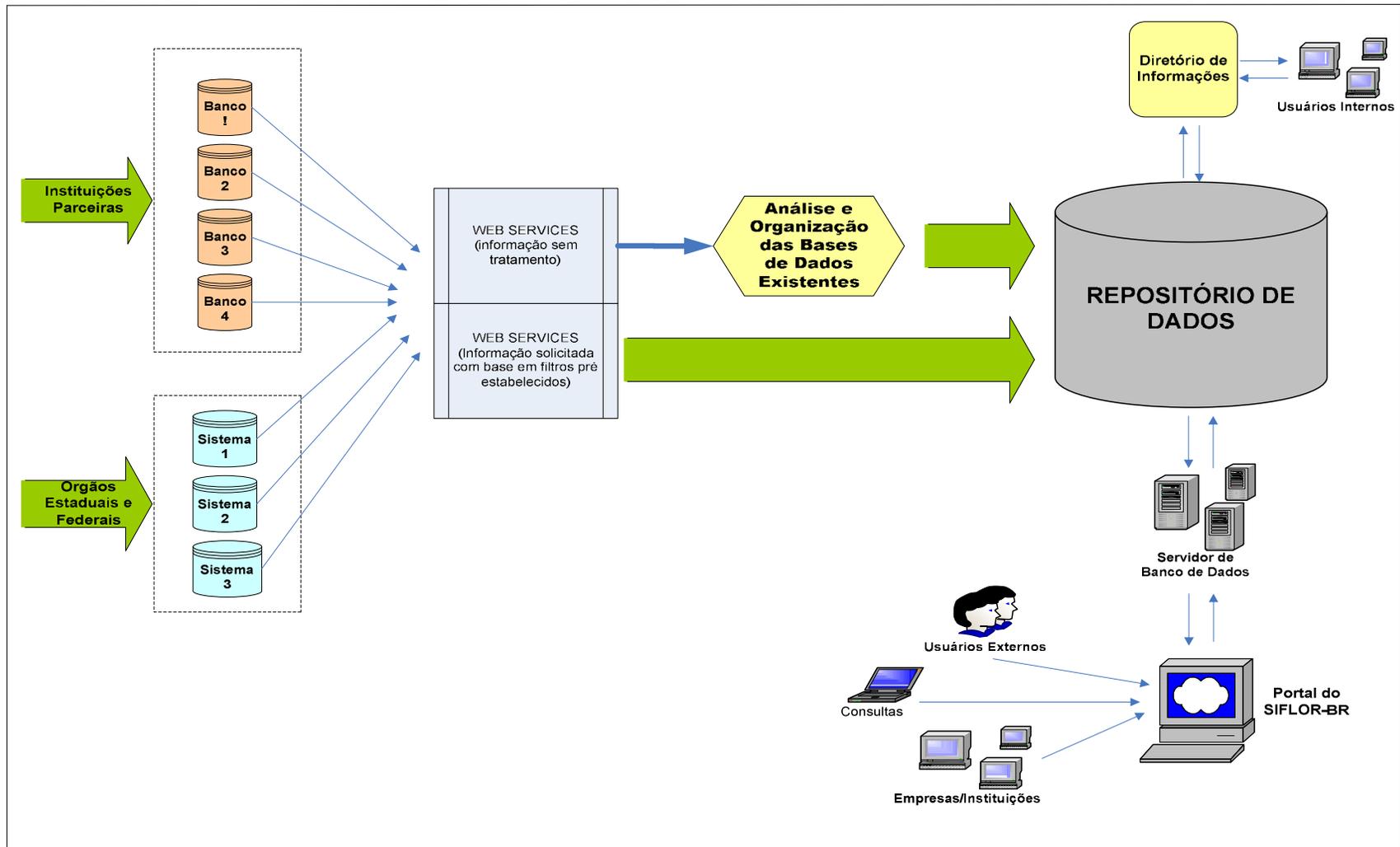


Figura 4.15 - Síntese dos principais componentes do SIFLOR-BR.

4.6.5.2. Recursos financeiros

Os sistemas de informação já existentes poderão integrar-se rapidamente como componentes do SIFLOR-BR, bastando para isso que se promova a construção de *Web Services* que representa um custo baixo e pode ser feita com rapidez, uma vez que aproveita também toda a infra-estrutura já existente no sistema de informação (bancos de dados, motores de busca, etc.).

Essas são condições que minimizam custos e viabilizam uma série de trabalhos e serviços. Portanto, ao se aproveitar sistemas já existentes, a proposta do SIFLOR-BR permite a construção de um sistema descentralizado em sua operação e que é capaz de integrar informações que estejam em bases de dados residentes em infra-estruturas distintas e distantes.

Por outro lado, o desenvolvimento e a implementação do SIFLOR-BR necessitam de investimentos em equipamentos, softwares, treinamentos e capacitação da sua equipe técnica. O processo de articulação, convencimento e mesmo de alguma contratação, junto aos parceiros para estruturar o arranjo institucional do sistema, poderá ser também oneroso e trabalhoso para a equipe de coordenação do SIFLOR-BR. Dessa forma, é difícil neste momento, apresentar um orçamento detalhado e consistente para o sistema, uma vez que algumas definições e especificações ainda precisam ser feitos.

Entretanto, pode-se fazer um exercício de ordem de grandeza sobre os recursos necessários ou que deveriam ser disponibilizados para o SIFLOR-BR. Considerando a importância e a urgência do sistema para o setor florestal, conforme já mencionado anteriormente, a sugestão é que se fossem destinados, anualmente, cerca de US\$ 800 mil, por um período inicial de cinco anos, seriam recursos suficientes para o desenvolvimento, a implantação e a manutenção do SIFLOR-BR. Esses recursos correspondem a 0,01% do valor exportado pelo setor florestal, em 2006 (US\$ 8,0 bilhões) e a 0,017% do valor de impostos recolhidos pela indústria de base florestal, também em 2006 (US\$ 4,6 bilhões)⁴⁴.

⁴⁴ A indústria de base florestal (florestas plantadas) respondeu, em 2006, pela arrecadação de R\$ 9,26 bilhões em tributos federais, estaduais e municipais, equivalentes à US\$ 4,6 bilhões (ABRAF, 2007).

4.6.6. Estratégia de implementação do SIFLOR-BR

O objetivo da análise de SWOT para o SIFLOR-BR foi no sentido de definir estratégias visando manter os pontos fortes, reduzir a intensidade dos pontos fracos, aproveitar as oportunidades e proteger-se das ameaças. Assim, a estratégia para o desenvolvimento, manutenção e crescimento do SIFLOR-BR, em função dos resultados apresentados pela matriz de SWOT (Figura 4.14), deve ser formulada considerando os seguintes aspectos:

- Constituir-se em uma ferramenta de gestão florestal estratégica disponibilizando informações atualizadas, padronizadas e de forma integrada com os setores de produção, pesquisa, governamental e não-governamental;
- Facilitar o acesso e manuseio das informações florestais aos usuários, pela Internet;
- Estabelecer uma estrutura institucional com definições claras de responsabilidades e competências visando à melhoria e à continuidade no fluxo de informações;
- Disponibilizar dados e informações em bases confiáveis;
- Facilitar estudos de mercados e tendências na área florestal;
- Buscar a melhoria da qualidade na gestão florestal, influenciando na formulação de políticas públicas para a produção sustentável com responsabilidade social;
- Simplificar os protocolos e procedimentos junto às instituições parceiras e tornar o acesso para o usuário o mais fácil possível;
- Planejar, formalizar e operacionalizar ações no médio e longo prazo evitando-se solução de continuidade;
- Estabelecer protocolos de trabalho junto às instituições parceiras, definindo competências e responsabilidades em gerar e disponibilizar dados e informações dentro de critérios acordados e padronizados.

Considerando a complexidade do sistema e todos os aspectos relacionados, a estratégia de implementação e consolidação do SIFLOR-BR deve ser realizada em um período de dez anos, com três fases distintas, conforme mostra a Tabela 4.15

Tabela 4.15 - Estratégia para implementação do SIFLOR-BR

Fase	Período (Anos)	Atividades
I	1º e 2º	<p>Desenvolver uma estrutura mínima de operação para o sistema; Disponibilizar informações existentes e disponíveis em sistemas; Fazer de forma rápida, via Portal, “momento Internet”; Trabalhar mais as fontes internas (MMA/IBAMA/SFB); Integrar algumas instituições parceiras (EMBRAPA, IBGE, INPE, SECEX e SIVAM/SIPAM); Trabalhar com alguns Estados (SP, MG, PR, RS, MT, PA); <i>Benchmarking</i> com sistemas de alguns países, para definição da arquitetura e das ferramentas do SIFLOR-BR; Iniciar, desenvolver e formalizar protocolos de comunicação com instituições parceiras e estabelecer responsabilidades; Publicar o primeiro anuário estatístico florestal –“Brasil Florestal Estatístico – Edição Especial” Consolidar o Comitê Técnico Nacional</p>
II	3º ao 5º	<p>Consolidação da estrutura operacional do SIFLOR; Processo de padronização e estruturação das informações Desenvolver protocolos de comunicação para novos dados e variáveis; Ampliar o número de instituições parceiras em todos os temas; Trabalhar com todos os Estados que estiverem interessados; Consolidar o processo de arranjo institucional; Iniciar programa de pesquisa direcionada para a construção de índices, indicadores e coeficientes técnicos (programa de bolsas de mestrado) Estruturação dos dados do PIB Florestal Nacional e Regional</p>
III	6º ao 10º	<p>Realizar análises críticas dos tipos, das relevâncias e das consistências das informações florestais; Consolidar os índices e indicadores florestais desenvolvidos no programa de pesquisa como dados do SIFLOR-BR; Buscar integração com sistemas internacionais FAO, ITTO, GFIS, CITES, e outros; Estabelecer um programa de qualidade e melhoria contínua dos dados e das informações do SIFLOR-BR</p>

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1. CONCLUSÕES

Este estudo sobre a proposta de construção de um Sistema de Informações Florestais para o Brasil – SIFLOR-BR, indica vários pontos importantes relacionados a conceitos, tecnologia de sistemas de informação, experiência nacional e internacional com sistemas de informações florestais, tipos de informações florestais relevantes para o Brasil e uma estrutura institucional, metodológica e operacional necessária para o SIFLOR-BR.

Estes pontos são discutidos e analisados no desenvolvimento e na implementação de um sistema de informações florestais para o país que apesar de possuir a segunda maior área florestal do planeta, ainda carece de instrumentos ou ferramentas para a gestão estratégica desse importante patrimônio florestal. O Brasil não dispõe ainda de um sistema de informações florestais institucionalizado.

Não obstante fazer parte do arcabouço legal da área florestal, consolidado na Lei nº. 11.284, de 02/03/2006, que preceitua a criação e manutenção do Sistema Nacional de Informações Florestais, as tentativas de sistematizar informações florestais no setor público, desde a década de 40, foram pontuais, específicas e na maioria das vezes refletem apenas a necessidade de implementação dos instrumentos de comando e controle das políticas ambientais. A análise histórica aponta que os motivos são diversos e transitam desde uma notória debilidade institucional, na área florestal, vontade política de implementar este tipo de instrumento e até mesmo uma maior percepção do valor ambiental, em detrimento do econômico, particularmente no caso do recurso florestal nativo.

A experiência de países como Finlândia, Canadá e Estados Unidos mostra que o planejamento florestal estratégico, em âmbito nacional, regional e local apoiado em instrumentos como os inventários florestais nacionais e os sistemas de informações florestais, tem sido um diferencial no ordenamento e uso sustentável dos recursos florestais. Os sistemas de informação florestal desses países apresentam modelos de governança eficientes e inovações em TI com uma arquitetura integradora que permite compartilhar e distribuir responsabilidades pela administração da informação. O conhecimento mais detalhado desses sistemas é oportuno e permitirá estabelecer um referencial para a consolidação do modelo operacional do SIFLOR-BR.

As informações florestais disponibilizadas pelos países estudados são apresentadas por tópicos ou temas principais que agrupam as informações, nem sempre disponíveis ou com acesso em um único endereço eletrônico. Esse conjunto de informações é oferecido ao público, de forma compartilhada entre instituições parceiras dos sistemas de informações florestais e com fácil acesso pela Internet. Com essas características, esses sistemas atendem também às informações demandadas por organismos internacionais. É notória a preocupação com a transparência da gestão e da informação sobre os recursos florestais para a economia e a sociedade desses países.

O Brasil, apesar de ser signatário de vários acordos internacionais que demandam informações sobre os recursos florestais, ainda não consegue atender de forma corrente a estas demandas. FAO e ITTO são organizações internacionais que demandam, periodicamente, a maior quantidade de informações florestais. Com a implementação do SIFLOR-BR e o atendimento prioritário para o conjunto de informações demandados por essas organizações, o país tende a responder de forma sistemática, corrente e satisfatória à demanda internacional por informações florestais e conseqüentemente, maior transparência na gestão dos recursos florestais para a sociedade brasileira.

As bases para apresentar a proposta de construção do SIFLOR-BR foram desenvolvidas a partir de uma abordagem cooperativa, enfatizando a participação de um grupo de juizes que julgaram um conjunto de 12 módulos temáticos e 56 tipos de informações florestais propostos inicialmente para o sistema. Apesar dos juizes terem considerados todos os módulos temáticos importantes, em função das altas notas que receberam, a análise dos resultados indica uma priorização dos mesmos e algumas modificações no conjunto inicial do SISPROF-BR, com a redução dos tipos de informações florestais relevantes e dos módulos temáticos. Os resultados sugerem uma versão prioritária para a implementação do SIFLOR-BR.

Pelo método de componentes principais foi possível identificar três componentes que explicam a maioria dos dados analisados. Esses componentes podem substituir os doze módulos temáticos, mas com uma perda de quase 1/3 da informação. Pelo método de agrupamento hierárquico (análise de *cluster*) foi possível identificar 10 módulos temáticos que agrupam 45 tipos de informações florestais relevantes para serem disponibilizadas prioritariamente, na implementação do SIFLOR-BR. Trata-se de um conjunto de informações abrangente, importante para os usuários do sistema, compatível com o tipo de informações

disponibilizadas pelos países analisados e por organizações internacionais que demandam informações do Brasil.

A importância de um sistema de informação florestal para o país como uma ferramenta de gestão estratégica é inquestionável e a sua implementação necessária e prioritária para a gestão florestal. As análises dos dados apontam que, alimentar, acompanhar e estruturar o processo de tomada de decisão e de formulação de políticas públicas nesta área, requer-se estudos e avaliações mais aprofundadas. Na percepção dos juizes, as políticas públicas propostas para o setor florestal brasileiro são, em geral, formuladas com base em informação insuficiente, desatualizada e sem a confiabilidade desejada. Mesmo não sendo uma concordância total da maioria dos juizes, a simples constatação da existência, mesmo que parcial, desses aspectos na formulação de políticas públicas já é bastante preocupante.

Há evidências de que nem sempre existe a informação florestal requerida, quando existente é pouco sistematizada e disponibilizada. Os resultados indicam também que a informação florestal é pouco confiável e desatualizada. Esta inferência permite ao governo adotar uma nova postura com relação à priorização de programas, projetos e estudos que busquem dirimir as dificuldades e deficiências na geração de informações florestais suficientes, atualizadas e com qualidade para os processos de planejamento, gestão, tomada de decisão e formulação de políticas públicas.

A necessidade de políticas e ações para melhorar a qualidade, a disponibilidade e a continuidade das informações florestais fica evidenciada. Entre estas, uma política de planejamento estratégico florestal mais agressiva apoiada em ferramentas ou instrumentos de gestão florestal consolidados como o Inventário Florestal Nacional e o SIFLOR-BR. Isto se justifica, porque as análises efetuadas apontam neste sentido.

Disponibilizar informações atualizadas, padronizadas e integradas com os setores de produção, pesquisa, governamental e não-governamental, bem como facilitar o acesso e o manuseio dessas informações, possibilitando a realização de estudos de mercado e de tendências na área florestal, visando qualidade e confiabilidade na geração dos dados e das informações, são políticas e ações que valorizam os pontos fortes e as oportunidades para a implementação do SIFLOR-BR. Da mesma forma, definir um arranjo institucional para a gestão da informação que melhore o fluxo interno das informações governamentais, diminua a

burocracia e promova a transparência da gestão florestal no país, são medidas e ações de combate aos pontos fracos e às ameaças para a implementação do SIFLOR-BR.

A consideração geral deste estudo é de que apresentar uma proposta para a construção do SIFLOR-BR é possível, mesmo como versão inicial ou ponto de partida, mas constituída dos principais elementos necessários à implementação desse importante e indispensável instrumento para a gestão estratégica dos recursos florestais brasileiros. Entretanto, se políticas e ações no sentido de viabilizar a construção e consolidação do sistema proposto ou semelhante não forem adotadas, a gestão florestal no Brasil continuará convivendo com escassez de informações sistematizadas, desatualizadas e de qualidade duvidosa.

5.2. RECOMENDAÇÕES

Finalmente, é interessante e oportuno levantar sugestões e recomendações para novos estudos e pesquisas, nesta área. Portanto, recomenda-se:

- Que a proposta apresentada para construção do SIFLOR-BR possa ser amplamente discutida, melhorada, aperfeiçoada, mas sobretudo que a implementação de um sistema de informações florestais com abrangência nacional, seja iniciada de imediato;
- Que nas futuras pesquisas e investigações, sejam realizadas análises mais detalhadas dos sistemas de informações dos países estudados e ampliadas para outros países ou instituições, buscando-se estabelecer um processo de *benchmarking* com os melhores sistemas internacionais;
- Que o Serviço Florestal Brasileiro aceite o desafio de construir e consolidar o Sistema Nacional de Informações Florestais envolvendo as atividades, instrumentos, segmentos, valores, recursos, enfim, que o Serviço Florestal possa expressar, de forma transparente, para a sociedade brasileira a grandeza e o valor da vocação florestal deste país;
- Que paralelamente ao SIFLOR-BR, possa ser realizado um programa associado de Pesquisa, Desenvolvimento & Inovação – para realizar estudos e desenvolver modelos analíticos, econômicos e estatísticos, com os dados e as informações do sistema, bem como o desenvolvimento de índices, indicadores e coeficientes técnicos, para auxiliar nas análises de tendências e estudos de mercados. Este programa deve contemplar um número específico de bolsas de estudo, para os cursos de pós-graduação (mestrado), com demanda

induzida e período de duração pré-determinado. O programa pode ser gerido pelo Fundo de Desenvolvimento Florestal;

- Que de acordo com a estratégia de implementação do SIFLOR-BR, lançar uma publicação referente ao anuário estatístico sobre as florestas brasileiras. Como sugestão pode-se utilizar a estrutura do periódico Brasil Florestal e fazer, anualmente, uma edição especial com o nome de “Brasil Florestal Estatístico” ou mesmo “Anuário Estatístico do Estado das Florestas Brasileiras”.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABEE, A. **Sustainability indexes: environmental, economic & social dimensions**. Palestra proferida na Associação Mineira de Meio Ambiente (AMDA), Belo Horizonte –MG, Agosto 9-12, 2004.
- AHLSTRAND, B. ; LAMPEL, J. ; MINTZBERG, H. **Safári da estratégia: um roteiro pela selva do planejamento estratégico**. Tradução de Nivaldo Montingelli Jr. Porto Alegre: Bookman, 2000.
- AKUTSU, L. **Sociedade da informação, accountability e democracia delegativa: investigação em portais de governo no Brasil**. Salvador, 2002, 142 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Escola de Administração, Universidade Federal da Bahia, 2002.
- ALBERTIN, A. L. **Aumentando as chances de sucesso no desenvolvimento e implementação de sistemas de informação**. Revista de Administração de Empresas – RAE, São Paulo, v. 36, nº. 3, p.61-69, jul./ago./set. 1996.
- ALMEIDA, J. A. **Pesquisa em extensão rural: um manual de metodologia**. Brasília: MEC/ABEAS, 1989. 182 p.
- ANDRADE, E. L. **Introdução à pesquisa operacional: métodos e modelos para a análise de decisão**. LTC. 2 ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2000. 277p.
- ANTONI, V. L. ; DAMACENA, C. ; LEZANA, A. G. R. **Um modelo preditivo de orientação para o mercado: um estudo no contexto do ensino superior brasileiro**. Teoria e Evidência Econômica, Edição Especial, Passo Fundo – RS, v. 14, p. 143-165. 2006.
- ARONOFF, S. **Geographic Information Systems**. Canadá: WDL Publications, 1989.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE MADEIRA PROCESSADA MECANICAMENTE – ABIMCI. **Estudo Setorial. 2004**. Indústria de Madeira Processada Mecanicamente. Curitiba, PR, 2005. 51p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS – ABRAF. **Anuário Estatístico da ABRAF: ano base 2006**. Brasília, DF, 2007. 84p.
- AZEVEDO, M. C. ; COSTA, H. G. **Métodos para avaliação da postura estratégica**. Cadernos de Pesquisas em Administração. São Paulo, v.8, nº.2, p. 1-13: abr./jun. 2001.
- BARRERA, R. ; FRANK, A. ; AL-TAHA, K. **Temporal Relations in Geographic Information Systems**. ACM Sigmond Record, v.20, n.3, p.85-93, 1991.
- BEATTIE, W. D. ; NASCIMENTO, J. R. **Sistema de Informações do Setor Florestal do Brasil – SISF. Situação atual e plano de trabalho** COPLAN / IBDF / MA. Brasília:[s.n.], 1979. 179p.
- BECKMAN, T. **The current state of knowledge management**. In: LIEBOWITZ, J. (Ed.). Knowledge management handbook. New York: CRC Press, 1999.
- BELL, D. **O advento da sociedade pós-industrial: uma tentativa de previsão social**. Trad. de Heloysa de Lima Dantas (do original The Coming of Post-Industrial Society, 1973). São Paulo: Cultrix, 1977. 540 p.

- BELLAMY, C.; TAYLOR, J. A. **Governing in the information age**. Buckingham: Open University Press, 1998. 196 p.
- BETHLEM, A. **Estratégia empresarial: conceitos, processos e administração estratégica**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- BOAR, B. H. **The art of strategic planning for information technology: crafting strategy for the 90s**. Hoboken: John Wiley and Sons, 1993.
- BOBBIO, N. ; MATEUCI, N. ; PASQUINO, G. **Dicionário de política**. Brasília, 7ª. Ed. Trad. de Carmem C. Varrialle, Gaetano Lo Mônaco, João Ferreira, Luis Guerreiro Caçais e Renzo Dini (do original Dizionário di Política – UTET, Editora Torinese, 1983). Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1995. v.2.
- BOLAND JUNIOR, R. J. ; O'LEARY, T. **Technologies of inscribing and organizing: emerging research agendas**. Accounting, Management & Information Technologies, [s.l.], v.1, nº.1, p. 1-7. 1991.
- BONSE, R. ; BERTOLDO, K. ; LISBOA, R. S. **Sistemas de gestão de informações nas empresas florestais**. Informativo STCP, Curitiba, n. 11, p.18-21. 2007.
- BRENA, Doádi A. **Inventário Florestal Nacional: Proposta de um Sistema para o Brasil. 1995**. Tese de Doutorado. Escola de Florestas. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1995. 226 p.
- CABENA, P. et al. **Discovering data mining: from concept to implementation**. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1998.
- CAMPOS FILHO, M. P. **Os sistemas de informação e as modernas tendências da tecnologia e dos negócios**. Revista de Administração de Empresas – RAE, São Paulo, v. 34, n. 6, p.33-45, nov./dez. 1994.
- CAMPOS, A. M. **Accountability: quando poderemos traduzi-la para o português?** Revista de Administração Pública – RAP, v. 24, nº. 2, p. 30-50, fev./abr. 1990.
- CANADIAN COUNCIL OF FOREST MINISTERS – CCFM. **National forest information System: An overview**. CCFM-NFIS Project Office. May, 2004, 7 p.
- CASTANHO FILHO, E. P. ; FEIJÓ, L. F. C. A. **Um sistema de informações florestais para o Estado de São Paulo**. Florestar Estatístico. Fundação para a Conservação e a Produção Florestal de São Paulo e Fundo de Desenvolvimento Florestal, São Paulo, v. 7, n. 16, p. 23-28, julho, 2004.
- CASTELLS, M. **A sociedade em rede: a era da informação**. Economia, sociedade e cultura. 4ª. Ed. Trad. de Roneide Venâncio Majer. São Paulo: Paz e Terra, 2000. v.1, 617 p.
- CAZAR, R. A. **An exercise on chemometrics for a quantitative analysis course**. Journal of Chemical Education. Madison, WI : V.80, Nº. 9, 1026-1029p, 2003.
- CENTRO DE INFORMACIÓN DE RECURSOS NATURALES – CIREN **Productos y Servicios**. Disponível em <http://www.ciren.cl/> Acesso em: 26/10/2007.
- CERTO, S. C.; PETER, J. P. **Administração Estratégica: planejamento e implantação da estratégia**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1993.
- CHIAVENATO, I. **Administração: teoria, processo e prática**. 3. ed. São Paulo: Makron Books 2000.

- COLLIS, D; GHEMAWAT, P. **Análise Setorial: compreendendo a estrutura e a dinâmica do setor.** In: FAHEY, Liam; RANDALL, Robert M. MBA: curso prático: estratégia. Tradução de Afonso Celso da Cunha Serra. Rio de Janeiro: Campus 1999.
- CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL – CONAF. **Recursos forestales.** Disponível em <http://www.conaf.cl/> Acesso em: 15/10/2007.
- CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N.; CAON, M. **Planejamento, programação e controle da produção - MRP II/ERP: conceitos, uso e implantação.** São Paulo: Atlas, 1997. 361 p.
- CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético.** Universidade Federal de Viçosa: Imprensa Universitária, Viçosa/MG: 1997, 390 p.
- CUNHA, M. A. V. C. **Portal de serviços públicos e de informação ao cidadão: estudo de casos no Brasil.** 2000, 172 f. Tese (Doutorado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade – FEA, Universidade de São Paulo - USP , São Paulo, 2000.
- DAVENPORT, T. H. **Ecologia da informação.** São Paulo: Futura, 2000.
- DAVENPORT, T. H.; PRUSACK, L. **Conhecimento empresarial: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual.** Rio de Janeiro: Campus, 1998.
- DAVID, F. R. **Strategic management: concepts & cases.** 7 ed. New Jersey: Prentice Hall Inc, 1998.
- DAVIS, F. D. **Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology.** MIS Quarterly, v.13, p. 983-1002. 1989.
- DELEPINASSE, B. M. ; BONSE, R. **Diagnóstico da comercialização de produtos florestais.** Programa Nacional de Florestas – PNF. Agenda Positiva para o Setor Florestal do Brasil. Documento de Trabalho nº. 08. Brasília: MMA, 1999. 186p.
- FAYYAD, U. M. **Advances in knowledge discovery and data mining.** Menlo Park: AAAI Press, 1996
- FERNAU, M. E.; SAMSON, P.J. **Use of cluster analysis to define periods of similar meteorology and precipitation chemistry in Eastern North America. Part I: Transport patterns.** Journal of Applied Meteorology, Michigan, 29:735-761, 1990.
- FILGUEIRA, F.; LORENZETTI, M. **Sistemas de informação e políticas públicas na política de assistência social do município de São Paulo: um casamento feliz entre a inovação política e modernização gerencial.** Revista da Administração Pública – RAP, Rio de Janeiro, v. 39, n.3, p. 613-33, maio/jun. 2005.
- FONTES, P.J.P de et al. **Sistema Integrado de Monitoramento e Controle dos Recursos e Produtos Florestais – SISPROF.** Projeto básico de desenvolvimento e implantação na Amazônia Legal. IBAMA / DIREF. Brasília: IBAMA, 2002. 37p
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO. FAOSTAT. **FAO on-line and multilingual database.** <http://faostat.fao.org/>. Database on Forestry. Reference date: March 2006.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO. **Forest resources information system (FORIS), Concepts and Status Report.** Forest Resources Assessment Programme. Working Paper 7. Rome: [s.n.] 1999. 21 p.

- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO. **Global Forest Resources Assessment 2005**. Brazil Country Report 148. Forest Resources Assessment Programme. Rome: [s.n.] 2005. 104p.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO. **Global Forest resources assessment 2005 – Progress towards sustainable forest management**. FAO Forestry Paper 147. Rome: [s.n.], 2006. 320 p.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO. **Situación de los bosques del mundo 2007**. Dirección de Comunicación. FAO. Rome: [s.n.], 2007. 143 p.
- FREITAS, H. ; MOSCAROLA, J. **Da observação à decisão: métodos de pesquisa e de análise quantitativa e qualitativa de dados**. RAE-eletrônica, Editora: Fundação Getúlio Vargas – Escola de Administração de Empresas de São Paulo. Volume 1. Nº. 1, jan./jun./2002, 30p.
- FREY, K. **Governança eletrônica: experiências de cidades européias e algumas lições para países em desenvolvimento**. In: EISENBERG, José; CEPIK, Marco (Organizadores). Internet e política. Teoria e prática da democracia eletrônica. UFMG, Belo Horizonte, p.141-163. 2002.
- FRIEDMAN, B. ; KAHAN Jr. **Educating computer scientists: inking the social and the technical**. Communications of the ACM, v.37, nº.1, jan, p.65-70, 1999.
- GALLIERS, R.D. **Reflections on information systems research: twelve points of debate**. In: MINGERS, J. & STOWELL, F. (Ed.). Information Systems: an emergent discipline. McGraw Hill, London: [s.n.], 1997.
- GEO BRASIL. **Perspectivas do meio ambiente no Brasil**. Organizado por Thereza Cristina C. Santos e João Batista Drummond Câmara. Brasília: Edições IBAMA, 2002. 445p.
- GHEMAWAT, P. **A estratégia e o cenário dos negócios**. Porto Alegre: Bookman, 2000.
- GONG, X. ; RICHMAN, M. B. **On the application to growing season precipitation data in North America East of the rockies**. Journal of Climate, Oklahoma, 8:897-931, 1995.
- GONZÁLEZ, P. D. **Sistemas de informacion inventarios plantaciones forestales**. In: Taller de Entrenamiento del Serviço de Información Forestal Global. CATIE, Turrialba, Costa Rica, 26-28, marzo, 2007.
- GRAÇA, L. R ; MENDES, J. B ; WIECHETECK, M. **Sistema de Informações Florestais e Ambientais**. Pré-projeto. MMA/PNF. Curitiba, 2002. 26 p.
- GREENBAUM, J. ; KYNG, M. **Design at work: cooperative design of computer systems**. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1991.
- HAN, J.;KAMBER, M. **Data mining: concepts and techniques**. New York: Morgan Kaufmann, 2000.
- HARRISON, T. H. **Intranet data warehouse**. São Paulo: Berkeley, 1998.
- HENDERSON, J. C.;VENKATRAMAN, N. **Strategic alignment: leveraging information technology for transformation organizations**. IBM System Journal, v.32, n1, p.4-16. 1993.
- HIRSCHHEIM, R. A. **The affects of a priori views on the social implications of computing: the case of office automation**. Computing Surveys, v.18, n. 2, June. 1986.

- HIRST, P. **Democracy and governance**. In: Pierre, John (Ed.). Debating governance: authority, steering, and democracy. New York: Oxford University Press, 2000. p.13-35.
- HOCHSTRASSER, B. ; GRIFFITHS, C. **Controlling it investments: strategy and management**. London: Chapman & Hill, 1991.
- HOPPEN, N. **Sistemas de informação no Brasil: uma análise de artigos científicos dos anos 90**. Revista Brasileira de Administração Contemporânea – RAC, v.2, n.3, set/dez, p.151-177. 1998.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura**. Diretoria de Pesquisa, Rio de Janeiro, 2003. 43p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura**. Diretoria de Pesquisa, RJ, v.21, p 1-45, 2006.
- INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO GERENCIAL – INDG. **Glossário**. Nova Lima, Belo Horizonte, 2007. Disponível em: <www.indg.com.br/info/glossario> . Acesso em: 25/08/2007.
- INSTITUTO FORESTAL – INFOR **Desarrollo del sector forestal chileno. Estadísticas y Mercado**. Disponível em http://www.infor.cl/estadisticas_mercado/ Acesso em: 30/10/2007.
- INSTITUTO FORESTAL – INFOR **Mercado Forestal N° 30**. Unidad de Economía y Mercado, Santiago, Octubre, 2007, 12 p.
- INSTITUTO NACIONAL DO PINHO – INP **Anuário Brasileiro de Economia Florestal**. Rio de Janeiro, v. 16, n. 16, 295p. 1964.
- INTERNATIONAL TROPICAL TIMBER ORGANIZATION – ITTO. **Market Information Service – MIS**. Joint Forest Sector Questionnaire. Planilhas Eletrônicas. Yokohama, Japan, 2007. Disponível em: <http://www.itto.or.jp/live/PageDisplayHandler?> Acesso em 08/01/2008.
- IVANOV, K. **Strategies and design for information technology: Eastern or neo-romantic wholes, and return to Western systems**. University of Aix-Marseille III, 1998.
- JAMBEIRO, O. **Gestão e tratamento da informação na sociedade tecnológica**. São Paulo em Perspectiva, São Paulo, vol. 12, n° 4, p. 3-10, out./dez. 1998.
- JOHNSON, R. A. ; WICHERN, D. W. **Applied multivariate statistical analysis**. 3ª. ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1992, 642 p.
- KEARNS, G. ; LEDERER, A. **Alignment of IS plan with business plan: the impact on competitive advantage**. In: AIS, Indianapolis:[s.n.], 1997.
- KHAZANCHI, D. ; MUNKVOLD, B. E. **Is information system a science? An inquiry into the nature of the information systems discipline**. The Peter Kiewit Institute. [s.l.]: University of Nebraska at Omaha, 2001.
- KLING, R. **Defining the boundaries of computing across complex organizations**. In: BOLAND JR. e HIRSCHHEIM, R.A. (Org.). Critical issues in information systems research. New York: John Wiley, 1987.
- KOTLER, P. **Administração de Marketing**. Prentice Hall. 10 ed. São Paulo: [s.n.], 2001.

- LACHTERMACHER, G. **Pesquisa operacional na tomada de decisões**. 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002. 144p.
- LACITY, M. ; HIRSCHHEIN, R. **Information systems outsourcing bandwagon: look before you leap**. Sloan Management Review, v.35, n.1, p. 72-86. 1993.
- LAUDON, K. C. ; LAUDON, J. P. **Management Information System: a contemporary perspective**. New York: MacMillian, 1996.
- LAUDON, K. C. ; LAUDON, J. P. **Sistemas de Informações Gerenciais: administrando a empresa digital**. 5ª. Ed. São Paulo: Pearson / Prentice Hall, 2004. 562p.
- LEÃO, R. M. **A floresta e o homem**. Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2000. 448 p.
- LENTINI, M. ; VERÍSSIMO, A. ; PEREIRA, D. **A expansão madeireira na Amazônia**. O Estado da Amazônia Nº.02. Belém: IMAZON, 4 p. Maio, 2005.
- LIEBOWITZ, J. ; BECKMAN, T. **Knowledge organizations: what every manager should know**. Boca Raton: CRC Press, 1998.
- LYTTINEN, K. ; HIRSCHHEIM, R. **Information systems failures: a survey and classification of the empirical literature**. Oxford Survey in Information Technology, v. 4, p. 257-309. 1987.
- MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. 3 ed., Porto Alegre: Bookman, 2001.
- MALIN, A. **O mal-estar brasileiro na sociedade da informação**. São Paulo em perspectiva, São Paulo, v. 12, n. 4, p. 30-35, out./dez. 1998.
- MANDEL, A. ; SIMON, I. ; DELYRA, J. L. **Informação: computação e comunicação**. Revista USP, São Paulo, n. 35, p. 10-45, set/nov. 1997.
- METLA **Finnish Statistical Yearbook of Forestry – 2007**. Forest resources. Finnish Forest Research Institute (Metla). Helsinki, November, 2007, 429 p. Disponível em: www.metla.fi/julkaisut/metsatilastollinen/vsk/index-en.htm Acesso em 05/01/2008.
- METLA. **Forest resource information systems and forest planning 2007–2010**. A research programme by the Finnish Forest Research Institute - Metla, Joensuu Research Unit, Joensuu, Finland. Disponível em: www.metla.fi/ohjelma/msu/index-en.htm . Acesso em: 26 novembro 2007
- METSÄTILASTOLLINEN, V. **Finnish Statistical Yearbook of Forestry**. SVT Maa-, metsä- ja kalatalous 2005:45. Metsäntutkimuslaitos. 424 s. 2005.
- MILES, P. D. **Information systems for the forest resource analyst**. North Central Research Station. Minnesota: USDA Forest Service, 2004. 10 p.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA. **Balança Comercial do Agronegócio**, Secretaria de Relações Internacionais do Agronegócio,. Brasília: MAPA/SRI/DPIA, 2008, 21p. <http://www.agricultura.gov.br>. Acesso em 28/02/2008.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA. **Intercâmbio Comercial do Agronegócio: trinta principais parceiros comerciais**. Lopes, Eliezer de Lima (coord.) et al. 2. ed. Brasília: MAPA/SRI/DPI, 2007. 280p.

- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. (2007) **Gestão de Florestas Públicas, Relatório de 2006**. Serviço Florestal Brasileiro. Brasília. 108p. Disponível em: <http://www.florestal.gov.br>. Acesso em: 3 setembro 2007
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Exposição de Motivos do Anteprojeto de Lei que dispõe sobre a gestão de florestas públicas**. Brasília: MMA/GM, 2005. 8p.
- MINTZBERG, H.;QUINN, J.B. **O processo da estratégia**.3.ed. Porto Alegre:Bookman, 2001
- MIRAGAIA, C. et al. **Uma aplicação do sistema Inflor na gestão de dados florestais**. Circular Técnica IPEF, n. 190, p. 1-6, 1999.
- MOITA NETO, J. M. ; MOITA, G. C. **Uma introdução à análise exploratória de dados multivariados**. Química Nova, São Paulo – SP: V.21, N°4, p.467-469, 1998.
- MOITA NETO, J. M. **Estatística multivariada: uma visão didático-metodológica**. Filosofia da ciência. Maio, 2004. www.criticanarede.com. Acesso em: 08/02/2008.
- MONTANA, P.J.; CHARNOV, B.H. **Administração**. 2 ed. São Paulo Saraiva, 1998.
- MORAIS, H. B. ; ALMEIDA, M. R. ; ARAMAYO, J. L. S. **Estratégia organizacional em uma empresa têxtil de pequeno porte: a concepção de um planejamento estratégico**. Anais do XII SIMPEP, Bauru - São Paulo, 7 a 9 de Novembro 2005, 9p. 2005.
- NASCIMENTO, J. R. **Sistema de Informação do Setor Florestal: Subsistema de recursos florestais – SURF**. COPLAN/IBDF/MA Brasília: IBDF, 1980. 154p.
- NATIONAL AUDIT OFICCE – NAO. **Government on the web**. London: National Audit Oficce Press, 1999. 93 p.
- NOBRE, S. R. **A heurística da razão – R aplicadas a problemas de gestão florestal**. Lavras, 1999, 98 f. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Lavras. 1999.
- NOBRE, S. R. **Advanced database design to represent the flow of wood during the harvesting and transportation process**. In: FOREST IT, 2002, Helsinki, Anais, Finlândia: [s.n.], 2002.
- NOBRE, S. R., et al. **Avaliação do uso da tecnologia da informação nos sistemas de administração da produção florestal**. In: 8º. CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 2003. São Paulo. Informações gerais e Trabalhos Voluntários. São Paulo: SBEF e SBS, 2003. 12 p.
- NOBRE, S. R.; GOMES, A. N.; Rodriguez, L. C. E. **The establishment of a new forest information management system: a critical phase**. In: SIMPÓSIO ÍBERO-AMERICANO DE GESTÃO E ECONOMIA FLORESTAL, I, 2001.**Anais...**Porto Seguro: [s.n.], 2001.
- NOLAN, R. L. **Managing the crises in data processing**. Harvard Business Review, v. 57, n. 2, p. 115-126, mar/apr. 1979.
- NOLAN, R. L. **Note on information technology and strategy**. Boston: Harvard Business School, 1993.
- NONAKA, I. ; TAKEUCHI, H. **Criação de conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação**. São Paulo: Campus, 1997.

- NUUTINEN, T. **Forest planning in private forests in Finland.** Working papers of the Finnish Forest Research Institute n°. 38 p. 28-31. Proceedings of ELAV seminar 23-24, March 2006, Koli, Finland. 2006.
- O'DONNELL, C. ; GRAYSON JR. , C. J. ; ESSAIDES, N. **Ah, Se soubéssemos antes o que sabemos agora: as melhores práticas gerenciais ao alcance de todos.** São Paulo: Futura, 2000.
- O'DONNELL, G. **Accountability horizontal e as novas poliarquias.** Lua Nova, n. 44, p. 27-57.1998.
- OHMAE, K. **Poder da tríade: a emergência da concorrência global.** São Paulo: Pioneira, 1989.
- PÄIVINEN, R. , et al. **Global forest information service – creating a common vision.** The Global Forest Information Service, Side Event, Intergovernmental Forum on Forest - IFF3, 3-14 maio, 1999, Geneva: IFF3, 1999. 10 p.
- PATTON, M. Q. **Qualitative evaluation and research methods.** Newbury Park: SAGE, 1990.
- PIRES, F. ; MEDEIROS, C. B. **Um ambiente Computacional de Modelagem de Aplicações Geográficas.** Caderno de Informações Georreferenciadas. São Paulo UNICAMP,v1, n 1, Art. 4. 1996.
- PIRES, P. T. L. **A tutela jurídica das florestas paranaenses.** Acesso em: 7/09/2005. Disponível em <http://www.datavenia.net/> , 2005.
- POLLAK, L. M. ; CORBETT, J. D. **Using GIS datasets to classify maize-growing regions in Mexico and Central América.** Agronomy Journal, 85:1133-1139, 1993.
- PORTER, M. E. **Estratégia Competitiva: Técnicas para Análise de Indústrias e da Concorrência.** Tradução de Elizabeth Maria de Pinho Braga. 7. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1986.
- PRADO, P. I. ; LEWINSOHN, T. M. ; CARMO, R. L. ; HOGAN, D. J. **Ordenação multivariada na ecologia e seu uso em ciências ambientais.** Ambiente e Sociedade. Campinas – SP: V.10, p. 69-83, 2002.
- PROJETO RADAMBRASIL. **Fitogeografia brasileira: Classificação Fisionômico-Ecológica da vegetação Neotropical.** Orientação e Coordenação Veloso, H. P. e Góes-Filho, L. Documento elaborado pela Divisão de Vegetação do Projeto RADAMBRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral – MME, Salvador, BA, 1980, 49 p.
- QUENET, R. ; MORRISON, R. **The national forest information system: A tool in suport of carbon accounting.** Pacific Forestry Centre, Information Forestry, April, 2002. Victoria, CA: [s.l.], 2002.
- RABECHINI JUNIOR, R. **A importância das habilidades do gerente de projetos.** Revista de Administração de Empresas – RAE, São Paulo, v.36, n.1, p.92-100, Jan./Mar. 2001.
- REZENDE, D. A. ; ABREU, A. F. **Tecnologia da Informação aplicada a sistemas de informação empresariais: o papel estratégico da informação e dos sistemas de informação nas empresas.** 2.ed. São Paulo:Atlas, 2001.
- REZENDE, D. A. **Alinhamento estratégico da tecnologia da informação ao planejamento estratégico: proposta de um modelo de estágios para governança em serviços**

- públicos.** Revista de Administração Pública – RAP, Rio de Janeiro v. 38 n. 4 p.519-542. Jul/Ago. 2004.
- RHODES, R. A. W. **Governance and public administration.** In: Pierre, John (Ed.). Debating governance: authority, steering and democracy. New York: Oxford University Press, 2000. p. 54-90.
- ROBBINS, S. P. **Administração: mudanças e perspectivas.** São Paulo: Saraiva, 2002.
- RODRIGUES FILHO, J. ; GOMES, N. P. **Tecnologia da informação no governo federal.** Revista de Administração Pública - RAP, RJ, v. 38 n. 1 p. 93-108, jan./fev. 2004.
- RODRIGUES FILHO, J. ; LUDMER, G. **Sistema de Informação: que ciência é essa?** Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação. v. 2, nº. 2, p.151-156. 2005.
- RODRIGUES FILHO, J. ; SILVA, K. O. A. da. **A teoria da estruturação na construção social da tecnologia – um estudo de implementação da Intranet.** Revista de Administração Pública – RAP, Rio de Janeiro, v. 39 n. 1 p. 9-23, jan./fev. 2001.
- RODRIGUEZ, L. C. E. **Técnicas quantitativas para gestão de florestas plantadas.** Piracicaba, 1999, 120 f. Tese (Livre-Docência). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, 1999.120 p.
- SANTOS, L. A. (2000) **Agencificação, publicização, contratualização e controle social.** Brasília: Dep. Intersindical de Assessoria Parlamentar – DIAP, 2000. 244 p.
- SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO – SFB. **Cadastro Nacional de Florestas Públicas – CNFP.** Disponível em: <http://www.florestal.gov.br>. Acesso em: 3/09/2007.
- SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO – SFB. **Plano Anual de Outorga Florestal – PAOF – 2007/2008,** Resumo Executivo, Brasília, Julho, 5 p. Disponível em: <http://www.florestal.gov.br>. Acesso em: 4/09/2007.
- SILVA, C. L. M. da ; CUNHA, V. C. ; AMBONI, N. **Organizações: o estado da arte da produção acadêmica no Brasil.** In: XIV ENCONTRO ANUAL DA ANPAD, Anais. Florianópolis: ANPAD, 1990.
- SILVA, J. A. **Inventário florestal nacional no âmbito do sistema nacional de informações florestais.** UFRRJ – RJ. Documento para discussão, v 1.0, julho, 2004, 8p.
- SIQUEIRA, J. D. P. **Propostas para a melhoria da comercialização.** Programa Nacional de Florestas – PNF. Agenda Positiva para o Setor Florestal do Brasil. Documento de Trabalho nº.11. Brasília: MMA, 1999, 61p.
- SISTEMA DE VIGILÂNCIA DA AMAZÔNIA - SIVAM. **Amazônia Legal.** Disponível em: <http://www.sivam.gov.br/AMAZONIA/apres1>. Acesso: 04/09/2007
- SISTEMA DE VIGILÂNCIA DA AMAZÔNIA - SIVAM. **O que é o SIVAM?** Disponível em: <http://www.sivam.gov.br/PROJETO/intro1>. Acesso: 22/06/2002.
- SOARES JUNIOR, J. S.; QUINTELLA, R. H. **Descoberta de conhecimento em bases de dados públicas: uma proposta de estruturação metodológica.** Revista da Administração Pública – RAP, Rio de Janeiro, v. 39 n. 5, p. 1077-1107, set/out. 2005.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA – SBS. **Fatos e Números do Brasil Florestal – 2005.** São Paulo: SBS, 2006. 107p.

- STOKER, G. **Urban political science and the challenge of urban governance**. In: Pierre, John (Ed.). *Debating governance: authority, steering and democracy*. New York: Oxford University Press, 2000. p. 91-109.
- SYNNOTT, W.R. **The information weapon**. New York: John Wiley, 1987.
- TAKAHASHI, T. **Sociedade de informação no Brasil**. SocInfo: Livro Verde, Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000. 203 p.
- TOMASELLI, I. **Suprimento para o futuro: floresta nativa ou plantada?** Palestra proferida no VII Congresso Internacional de Compensado e Madeira Tropical, Belém – PA, Outubro, 2005.
- UNITED KINGDOM – UK. **E-Government: Benchmarking electronic service delivery**. London: Office of the e-Envoy, 2001. 220 p.
- UNITED STATE DEPARTMENT OF AGRICULTURE – USDA, Forestry Service.U.S. **Forest Facts and Historical Trends**. Washington, DC: USDA, 2001. 20p.
- VASCONCELOS FILHO, P. ; PAGNONCELLI, D. **Construindo estratégias para vencer: um método prático, objetivo e testado para o sucesso da sua empresa**. Rio de Janeiro: Campus, 2001.
- VREDENBURG, K. **Increasing case of use**. *Communications of the ACM*. v.42, n.5, p. 233-242. 1999.
- WARREN, L. ; ADMAN, P. **The use of critical systems thinking in designing a system for a university information systems support service**. *Information System Journal*, v.9, n. 3, p. 233-242. 1999.
- WYNEKOOP, J. ; RUSSO, N. L. **Systems development methodologies: unanswered questions**. *Journal of Information Technology*, v.10, p. 65-73. 1995.
- YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Trad. Daniel Grassi. 2ª. edição. Bookmam. Porto Alegre – RS, 2001.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Quadro dos sites pesquisados sobre informações florestais nos países

PAÍS	Instituição / Organização / Programa	Endereço Eletrônico
FINLÂNDIA	Ministry of Agriculture and Forestry	http://www.mmm.fi/en/index/frontpage/forests.html
	METLA – Finnish Forest Research Institute	http://www.metla.fi/index-en.html
	Finnish Forest Association	http://www.forest.fi/
	METSO – Forest Biodiversity Programme	http://wwwb.mmm.fi/metso/international/
	National Forestry Inventory	http://www.metla.fi/ohjelma/vmi/nfi.htm
	Forestry Centres – The Finnish Regional Forestry Network	http://www.metsakeskus.fi/web/eng
	Finnish Forest Certification System	http://www.ffcs-finland.org/pages/english/
	Forest Management Associations	http://www.mhy.fi/mhy/english/
	Finnish Forest Industries Federation	http://www.forestindustries.fi/Pages/default.aspx
CANADÁ	Canada’s National Forest Inventory	https://nfi.nfis.org/index_e.shtml
	National Forest Information System	http://www.nfis.org/
	Canadian Forest Service	http://cfs.nrcan.gc.ca/
	Canadian Forest Service Network Maps and Data	https://cfsnet.nfis.org/data/index_e.shtml
	Canada’s Forests	http://canadaforests.nrcan.gc.ca/?lang=en
	National Forest Strategy Coalition	http://nfsc.forest.ca/
	FPIInnovations - ForintekWood Products Research Institute	http://www.forintek.ca/
USA	Natural Resource Information System	http://www.fs.fed.us/emc/nris/index.shtml
	USDA Forest Service	http://www.fs.fed.us/
	Forest Inventory and Analysis National Program	http://fia.fs.fed.us/
	USDA FS Sustainable Resource Management	http://www.fs.fed.us/sustained/msie4.html
	Society of American Foresters	http://www.safnet.org/index.cfm
	American Forest & Paper Association	http://www.afandpa.org/
CHILE	Corporación Nacional Florestal - CONAF	http://www.conaf.cl/?page=home/
	Instituto Florestal - INFOR	http://www.infor.cl/
	Centro de Información de Recursos Naturales	http://www.ciren.cl/cirenxml/es_index.asp
	CORMA – Corporación Chilena de la Madera	http://www.corma.cl/portal/menu/recurso_forestal/industria_forestal

Obs.: Estes sites foram consultados no período de Agosto à Dezembro de 2007.

APÊNDICE B - ROTEIRO PARA GUIAR A ENTREVISTA

ENTREVISTA N°. _____

DATA ___ / ___ / ___

IDENTIFICAÇÃO DO ENTREVISTADO

- a) Nome:
- b) Formação profissional:
- c) Principal área de atuação:
- d) Quantos anos de experiência na área de atuação:

1) CONTEXTO (1):

No final da década de 70, o governo brasileiro já havia identificado a necessidade de criar um sistema para ordenar, tratar, armazenar e disponibilizar dados e informações florestais. O IBDF estava desenvolvendo o Sistema de Informação do Setor Florestal – SISF, para dotar a instituição de uma base de dados precisos, atualizados e de fácil acesso, dividido em cinco subsistemas: recursos florestais; produção e indústria; comercialização; educação e dados sócio-econômicos. Apesar do grande passo na direção do conhecimento sistematizado, o SISF não teve a sua execução realizada.

- a) Por que não temos até hoje, um Sistema de Informações Florestais – SIF no Brasil?
- b) Mesmo sem um SIF, o país realizou um dos maiores programas de reflorestamento do mundo. Será que a existência de informações confiáveis, atualizadas e o conhecimento mais detalhado das nossas florestas não é fundamental para o planejamento estratégico e o desenvolvimento do setor florestal brasileiro?
- c) Você considera que as políticas públicas propostas para o setor florestal brasileiro são formuladas com base em informação insuficiente, desatualizada, e sem a confiabilidade desejada?
- d) Um SIF pode ser considerado uma ferramenta de gestão florestal estratégica para o desenvolvimento sustentável, do setor florestal no Brasil?

2) CONTEXTO (2):

Em países com grande desenvolvimento florestal, como é o caso da Finlândia e USA, o setor público coloca à disposição do setor privado e da sociedade em geral, informações estratégicas sobre o recurso florestal (estoques e suprimento), a demanda (indústria de base florestal) e o mercado (comércio interno e externo). No Brasil, a Lei de Gestão de Florestas Públicas, de 02/03;2006, em seu artigo 55, diz que compete ao Serviço Florestal Brasileiro, criar e manter o Sistema Nacional de Informações Florestais.

- a) O SIF deve ser realmente uma atribuição do Estado? No caso, do Serviço Florestal Brasileiro? Ou deveria ficar a cargo de outro órgão (IBGE, EMBRAPA, etc.), ou ministério (MIC, MCT, MDA, etc.) ou deveria ficar com o setor privado.

- b) Como deveria ser a estrutura e o arranjo institucional do SIF do Brasil? Qual a Instituição Coordenadora e as Instituições Parceiras e/ou Executoras? Comissões ou Conselhos consultivos? Comitês técnicos?
- c) O SIF deveria ter uma coordenação ou núcleo estratégico próprio? Com corpo técnico e estrutura operacional definida? Orçamento próprio?
- d) Quando o SIF deveria entrar em operação? Qual é a sua urgência ou prioridade?

3) CONTEXTO (3) – O Modelo do SIF

- a) Qual o modelo o SIF do Brasil deveria seguir ou ter como referência? FORIS/FAO; GFIS/IUFRO; MIS/ITTO ou SISFLOR/SP ou nenhum desses modelos?
- b) Quais os tipos de Módulos Temáticos o SIF deve abordar? Cobertura Florestal; Florestas de Produção; Indústria de Base Florestal; Mercados; Aspectos Tecnológicos; Biodiversidade Florestal; Legislação, Certificação, Pesquisa Florestal?
- c) Quais os tipos de dados ou informação florestal você espera do SIF do Brasil?

4) COMENTÁRIOS GERAIS

5) INDICAÇÕES

- Indicar três nomes com respectivo e-mail, para responder ao questionário.

APÊNDICE C - Questionário

Projeto de pesquisa:

“SISTEMA DE INFORMAÇÕES FLORESTAIS DO BRASIL: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA”

APRESENTAÇÃO

Este questionário faz parte do projeto de pesquisa da tese de doutorado de Paulo José Prudente de Fontes, aluno do curso de Pós-graduação do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade de Brasília, engenheiro florestal e analista ambiental do Laboratório de Produtos Florestais - LPF/SFB. O objetivo deste questionário é levantar informações relevantes para a construção de um Sistema de Informações Florestais para o Brasil – SIFLOR-BR. É oportuno esclarecer que essas informações serão utilizadas somente para este fim e agradeço desde já a sua colaboração e a precisão das respostas fornecidas, essencial para uma análise fiel à realidade do objeto em estudo. Muito Obrigado.

1. IDENTIFICAÇÃO E PERFIL DO RESPONDENTE

1.1 Nome completo:

1.2 Formação profissional:

1.3 Em que tipo de **organização** você se encontra vinculado(a) prioritariamente⁽¹⁾:

- Órgão público federal
- Órgão público estadual
- Empresa privada (Indústria ou empresa do setor de base florestal)
- Empresa privada (Prestadora de serviços, consultoria, exportadora, etc.)
- Instituição de Ensino e Pesquisa Pública ou Privada (Universidade, Fundação, Centros de Treinamento, etc.)
- ONG

- Confederação, Federação ou Associação Setorial**
- Agência de fomento, financiamento ou instituição bancária**
- Outra (Especificar): _____**

(1) Prioritariamente diz respeito ao seu principal vínculo de trabalho profissional, apenas uma resposta deve ser marcada

1.4 Qual o seu nível de escolaridade: (marque apenas o seu nível mais elevado)

- Sem formação superior (nível médio ou autodidata)**
- Superior**
- Superior c/pós-graduação (Especialização, MBA, etc.)**
- Superior c/pós-graduação (Mestrado)**
- Superior c/pós-graduação (Doutorado, Pós-doutorado)**

1.5 Qual a sua principal área de atuação: (aquela que você dedica a maior parte do seu tempo, marque apenas uma opção)

- Gestor público de órgão federal**
- Gestor público de órgão estadual**
- Analista ambiental ou técnico de órgão público federal**
- Analista ambiental ou técnico de órgão público estadual**
- Empresário, gerente ou técnico de empresa do setor produtivo florestal**
- Gerente, consultor ou técnico de empresa privada (prestadora de serviços, consultoria, exportadora, e outras empresas privadas)**
- Professor e/ou pesquisador de instituição de ensino e pesquisa**
- Gestor e/ou pesquisador de instituição de pesquisa**
- Gestor, pesquisador e/ou técnico de uma ONG**
- Gestor ou técnico de uma Confederação, Federação ou Associação Setorial**

Gerente ou analista de agência de fomento ou instituição bancária

Profissional autônomo da área florestal

Outra (Especificar): _____

1.6 Quantos anos de **experiência profissional** você tem na área de atuação da questão anterior: _____ anos

1.7 Aproximadamente, quanto do seu tempo é dedicado ao uso de informações florestais (dados, fatos, informes, relatórios, etc.)

0 a 10 %

50 a 60%

10 a 20 %

60 a 70%

20 a 30 %

80 a 90%

30 a 40 %

90 a 100%

40 a 50 %

2. ASPECTOS GERAIS

As perguntas devem ser respondidas tendo como referência a sua principal área de atuação, conforme indicada no item 1.5 deste questionário

2.1 Qual a sua opinião com relação à **afirmação**: “As políticas públicas propostas para o setor florestal brasileiro são formuladas com base em informação insuficiente, desatualizada e sem a confiabilidade desejada”

Concordo totalmente

Concordo parcialmente

Discordo totalmente

2.2 Em geral, quais os **tipos de dificuldades** que ocorrem quando você necessita de informações florestais para realizar um trabalho técnico, uma pesquisa, tomar uma decisão, etc. Em uma escala de 1 a 10, onde 1 é mínimo e 10 é máximo, como você avalia as seguintes dificuldades ou características da informação florestal:

DIFICULDADES	ESCALA									
a) Existe o tipo de informação requerida	Nunca (Mínimo)					Sempre (Máximo)				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
b) A informação está sistematizada	Pouco (Mínimo)					Muito (Máximo)				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
c) A informação está disponibilizada	Pouco (Mínimo)					Muito (Máximo)				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
d) A informação é confiável	Pouco (Mínimo)					Muito (Máximo)				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
e) A informação é atualizada	Pouco (Mínimo)					Muito (Máximo)				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

2.3 Quando se fala de um **Sistema de Informações Florestais – SIF**, qual é a sua primeira impressão sobre este assunto? (marque apenas uma opção)

- Um Banco de Dados sobre florestas**
- Um mecanismo de gerenciamento de Banco de Dados (hardware e software) para coletar, tratar e disponibilizar a informação florestal**
- Um Sistema de Informações Florestais Gerenciais para automatizar processos operacionais de uma organização**
- Um Sistema multidisciplinar envolvendo tecnologia, desenvolvimento, uso e gerenciamento da informação florestal**
- N.D.A.**

2.4 Em sua opinião, o desenvolvimento e a implantação de um **Sistema de Informações Florestais para o Brasil – SIFLOR-BR** com dados atualizados e informações relevantes sobre áreas e estoques florestais, produção e comercialização dos produtos madeireiros e não madeireiros, bem como informações sobre os serviços ambientais e sociais das florestas, constitui-se em uma **ferramenta de gestão florestal**:

- Extremamente importante**
- Importante tanto quanto outras ferramentas de gestão florestal**
- Necessária, mas não considero como uma ferramenta de gestão florestal**
- Uma ferramenta de gestão florestal deve estar baseada em instrumentos de comando e controle tais como, licenciamento, monitoramento e fiscalização.**
- Outra (Especificar):** _____

2.5 A Lei de Gestão de Florestas Públicas, de 02/03/2006, em seu artigo 55, inciso VI, diz que compete ao Serviço Florestal Brasileiro, criar e manter o Sistema Nacional de Informações Florestais. Em sua opinião, a **implementação** deste Sistema é: (marque apenas uma opção)

- Necessária e prioritária**
- Necessária mas não prioritária**
- Desnecessária, o governo deveria se preocupar apenas em licenciar e fiscalizar as atividades florestais no país**
- Outra (Especificar):** _____

3.0 INDICAÇÃO DOS MÓDULOS TEMÁTICOS E DAS VARIÁVEIS PRINCIPAIS DO SIFLOR-BR

3.1 Considerando que o principal objetivo deste projeto de pesquisa é propor um **Sistema de Informações Florestais para o Brasil – SIFLOR-BR**, como uma ferramenta de gestão florestal para os tomadores de decisão, gestores, analistas, pesquisadores e técnicos visando à utilização sustentável dos recursos florestais, qual a sua opinião quanto à dimensão que o **SIFLOR – BR** deve ter, indicando e atribuindo uma nota, em grau de importância, para cada **MÓDULO TEMÁTICO** que vai agregar as variáveis principais (informações principais) deste sistema. Dê a sua nota para cada módulo utilizando a escala de 1 a 10, onde 1 é mínimo (pouco importante) e 10 é máximo (muito importante).

Módulos Temáticos	Pouco importante					Muito importante				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Cobertura florestal do Brasil										
2. Florestas de produção										
3. Propriedade das terras florestais										
4. Indústria de base florestal										
5. Mercado de produtos florestais										
6. Tecnologia de produtos florestais										
7. Biodiversidade florestal										
8. Mudanças florestais										
9. Economia e estatística florestal										
10. Legislação florestal										
11. Certificação florestal										
12. Ensino e pesquisa florestal										

Obs.: Caso tenha dúvidas quanto ao tipo de informação que deverá fazer parte de cada **Módulo Temático**, o próximo item (3.2) apresenta as variáveis (informações) principais de cada um destes módulos.

4. Pontos fortes, pontos fracos, oportunidades e ameaças ao SIFLOR-BR	
Avalie os pontos fortes e fracos, oportunidades e ameaças para o desenvolvimento e a implantação do SIFLOR-BR. Responda as questões abaixo atribuindo uma nota para cada item. Utilize a escala de 1 a 10, onde 1 é o mínimo (pouco importante) e 10 é o máximo (muito importante)	
Pontos fortes do SIFLOR – BR	Pontos fracos do SIFLOR – BR
<input type="checkbox"/> Disponibilizar informações florestais padronizadas e atualizadas	<input type="checkbox"/> Ausência de metodologia científica na coleta de dados florestais
<input type="checkbox"/> Uma ferramenta de gestão florestal estratégica	<input type="checkbox"/> Sazonalidade (periodicidade irregular) nos dados florestais
<input type="checkbox"/> Instrumento de comunicação e transparência do governo com a sociedade civil sobre o uso dos recursos florestais no país	<input type="checkbox"/> Dependência de uma rede de instituições parceiras capacitadas e integradas para gerar e disponibilizar dados e informações
<input type="checkbox"/> Integrar dados e informações dos setores de produção, de ensino e pesquisa, governamental e não governamental	<input type="checkbox"/> Falta de canais de comunicação interinstitucional para as fontes internas de dados (dados e informações governamentais)
<input type="checkbox"/> Transparência do setor florestal para a sociedade brasileira e internacional	<input type="checkbox"/> Falta de um arranjo institucional com recursos humanos e financeiros definidos e disponibilizados para a gestão da informação florestal
<input type="checkbox"/> Facilitar o acesso e manuseio das informações florestais (user friend)	<input type="checkbox"/> Confiabilidade na geração dos dados
<input type="checkbox"/> Aumentar da eficiência na gestão florestal pública	<input type="checkbox"/> Fontes de dados diversificadas, pulverizadas e não padronizadas
<input type="checkbox"/> Melhorar a competitividade do produto florestal brasileiro no mercado internacional	<input type="checkbox"/> Coleta e tratamento de novos dados (aqueles não disponibilizados pelas instituições parceiras) solicitados pelos usuários
Oportunidades do SIFLOR-BR	Ameaças ao SIFLOR-BR
<input type="checkbox"/> Influenciar a formulação de políticas públicas para a produção florestal sustentável com responsabilidade social	<input type="checkbox"/> Falta de investimentos em Tecnologia da Informação, na área florestal, considerando as dimensões continentais do país
<input type="checkbox"/> Melhorar a participação da sociedade civil na gestão florestal	<input type="checkbox"/> Instabilidade governamental (solução de continuidade)
<input type="checkbox"/> Facilitar estudos de mercado e tendências na área florestal	<input type="checkbox"/> Burocracia governamental
<input type="checkbox"/> Uma ferramenta estratégica para o Sistema Nacional de Informações Florestais	<input type="checkbox"/> Funções e competências difusas entre os diferentes níveis governamentais dificultando o fluxo de informações
<input type="checkbox"/> Disponibilizar informações de forma transparente pela Internet	<input type="checkbox"/> Informalidade em alguns segmentos do setor florestal
<input type="checkbox"/> Facilitar o cumprimento dos acordos internacionais que o Brasil é signatário, em relação à disponibilizar informações florestais	<input type="checkbox"/> Falta de uma referência governamental (núcleo de coordenação) para coletar, tratar e disponibilizar os dados e as informações
<input type="checkbox"/> Aumento da produtividade na gestão do negócio florestal	<input type="checkbox"/> Continuidade das ações de alimentação do sistema
<input type="checkbox"/> Melhoraria da qualidade na gestão florestal	<input type="checkbox"/> Ausência de parceiros estratégicos

APÊNDICE D - Frequências estatísticas das respostas relacionadas ao perfil dos juízes

Nº.	Variáveis qualitativas	Frequência absoluta	Frequência relativa(%)	Frequência acumulada (%)
1	Formação profissional	72	100,0	-
	1.1. Engenharia florestal	45	62,5	62,5
	1.2. Outra formação	27	37,5	100,0
2	Tipo de organização com vínculo profissional	72	100,0	-
	2.1. Órgão público federal	22	30,6	30,6
	2.2. Órgão público estadual	6	8,3	38,9
	2.3. Indústria de base florestal	6	8,3	47,2
	2.4. Empresa de consultoria, prestadora de serviços	7	9,7	56,9
	2.5. Instituição de Ensino e Pesquisa	11	15,3	72,2
	2.6. ONG	7	9,7	81,9
	2.7. Confederação, Federação e Associações Setoriais	6	8,3	90,3
	2.8. Outros	7	9,7	100,0
3	Nível de escolaridade	72	100,0	-
	3.1. Sem formação superior	1	1,4	1,4
	3.2. Com formação superior	15	20,8	22,2
	3.3. Superior com especialização	13	18,1	40,3
	3.4. Superior com mestrado	15	20,8	61,1
	3.5. Superior com doutorado, PhD	28	38,9	100,0
4	Principal área de atuação	72	100,0	-
	4.1. Gestor público de órgão federal	7	9,7	9,7
	4.2. Gestor público de órgão estadual	2	2,8	12,5
	4.3. Analista ambiental ou técnico federal	9	12,5	25,0
	4.4. Analista ambiental ou técnico estadual	1	1,4	26,4
	4.5. Empresário, gerente ou	8	11,1	37,5

Nº.	Variáveis qualitativas	Frequência absoluta	Frequência relativa(%)	Frequência acumulada (%)
	técnico da indústria florestal			
	4.6. Gerente/consultor de empresa prestadora de serviços	5	6,9	44,4
	4.7. Professor e/ou pesquisador de inst. ensino e pesquisa	15	20,8	65,3
	4.8. Gestor e/ou pesquisador de inst. de pesquisa	5	6,9	72,2
	4.9. Gestor, pesquisador ou técnico de uma Ong	8	11,1	83,3
	4.10. Gestor ou técnico de confederação, assoc. setorial	7	9,7	93,1
	4.11. Gerente ou analista de agência de fomento, banco	-	0,0	93,1
	4.12. Profissional autônomo da área florestal	2	2,8	95,8
	4.13. Outra	3	4,2	100,0
5	Experiência profissional na área de atuação	63	100,0	-
	5.1. < 10 anos	13	20,6	20,6
	5.2. >= 10 e < 20 anos	10	15,9	36,5
	5.3. >= 20 e < 30 anos	24	38,1	74,6
	5.4. >= 30 e < 40 anos	14	22,2	96,8
	5.5. >= 40 anos	2	3,2	100,0
6	Tempo dedicado ao uso de informações florestais	72	100,0	-
	6.1. de 0 a 10%	2	2,8	2,8
	6.2. de 10 a 20%	3	4,2	6,9
	6.3. de 20 a 30%	10	13,9	20,8
	6.4. de 30 a 40%	4	5,6	26,4
	6.5. de 40 a 50%	8	11,1	37,5
	6.6. de 50 a 60%	10	13,9	51,4
	6.7. de 60 a 70%	15	20,8	72,2
	6.8. de 80 a 90%	11	15,3	87,5
	6.9. de 90 a 100%	9	12,5	100,0

Obs.: Para efeito de processamento dos dados foi atribuído um código, em ordem nominal (1, 2, 3 ... etc.), para cada uma das opções de resposta

APÊNDICE E - Estatísticas descritivas dos principais tipos de informações por módulo temático

Informações Principais (Agrupadas por Módulos Temáticos)	Nº. de Juizes	Média	Desvio Padrão	Valor Mínimo	Valor Máximo	Range ⁽¹⁾
1. Cobertura florestal do Brasil	72	9,00	1,744	1	10	9
1.1 Áreas de florestas naturais públicas e privadas	72	9,10	1,637	1	10	9
1.2 Áreas de florestas plantadas	72	8,74	1,800	1	10	9
1.3 Áreas de florestas de proteção e conservação	72	8,82	1,689	1	10	9
1.4 Áreas de florestas sociais	72	8,61	1,773	1	10	9
2. Florestas de produção	72	9,26	1,175	5	10	9
2.1 Estoques e produção de florestas naturais públicas e privadas	72	9,47	0,949	7	10	3
2.2 Estoques e produção de florestas plantadas	72	8,96	1,674	3	10	7
2.3 Áreas de produção de manejo florestal	72	9,37	0,971	6	10	4
2.4 Áreas de plantio florestal	72	8,93	1,755	3	10	7
2.5 Produção de lenha	72	8,49	1,972	1	10	9
2.6 Resíduos da extração florestal	72	8,43	1,668	4	10	6
3. Propriedade das terras florestais	72	8,40	2,039	1	10	9
3.1 Cadastro das florestas públicas	71	8,87	1,941	1	10	9
3.2 Cadastro das florestas privadas	72	8,60	1,881	1	10	9
3.3 Ato Declaratório Ambiental	71	7,72	2,343	1	10	9
3.4 Florestas em terras devolutas	70	8,39	2,215	1	10	9
4. Indústria de base florestal	72	8,82	1,397	5	10	5
4.1 Capacidade instalada das industrias florestais	70	8,79	1,444	4	10	6
4.2 Produção de serrados, laminados, compensados, painéis e pmva	72	8,88	1,565	3	10	7
4.3 Produção de celulose e papel	72	8,46	1,652	3	10	7
4.4 Capacidade instalada para produção de carvão vegetal	72	8,54	1,644	3	10	7
4.5 Produção de carvão vegetal	72	8,75	1,766	1	10	9
4.6 Produção de não madeireiros	72	8,42	1,860	1	10	9
5. Mercado de produtos florestais	72	8,99	1,506	2	10	8

Informações Principais (Agrupadas por Módulos Temáticos)	Nº. de Juízes	Média	Desvio Padrão	Valor Mínimo	Valor Máximo	Range ⁽¹⁾
5.1 Mercado interno de produtos madeireiros	71	9,08	1,610	1	10	9
5.2 Mercado interno de produtos não madeireiros	72	8,47	1,957	1	10	9
5.3 Mercado externo de produtos florestais	72	9,11	1,543	1	10	9
5.4 Fluxos de comércio interno de produtos florestais	72	9,06	1,564	1	10	9
6. Tecnologia de produtos florestais	72	8,68	1,442	2	10	6
6.1 Identificação e agrupamento de espécies florestais	70	8,66	1,483	5	10	5
6.2 Características gerais das madeiras brasileiras	71	8,58	1,583	5	10	5
6.3 Propriedades físicas das madeiras	72	8,44	1,677	3	10	7
6.4 Propriedades mecânicas das madeiras	72	8,36	1,714	3	10	7
6.5 Qualidade dos produtos madeireiros	72	8,49	1,565	4	10	6
6.6 Indicação dos melhores usos	71	8,90	1,244	6	10	4
7. Biodiversidade florestal	71	8,68	1,637	1	10	9
7.1 Catálogo das espécies arbóreas nativas	71	8,93	1,561	1	10	9
7.2 Catálogo das espécies arbóreas plantadas	71	8,55	1,819	1	10	9
7.3 Lista das espécies ameaçadas de extinção	69	8,70	1,743	1	10	9
7.4 Relação das parcelas permanentes	70	8,11	1,967	1	10	9
7.5 Indicadores da biodiversidade florestal	69	8,43	1,827	1	10	9
8. Mudanças florestais e climáticas	70	8,31	1,757	1	10	9
8.1 Números do desmatamento	72	8,89	1,675	1	10	9
8.2 Incêndios florestais e queimadas	72	8,60	1,797	1	10	9
8.3 Áreas florestais degradadas ou alteradas	72	8,61	1,773	1	10	9
8.4 Emissões de carbono	72	8,36	1,886	1	10	9
9. Economia e estatística florestal	72	9,07	1,367	3	10	7
9.1 PIB florestal	72	9,31	1,109	5	10	5
9.2 Balança comercial de produtos florestais	72	9,25	1,135	5	10	5

Informações Principais (Agrupadas por Módulos Temáticos)	Nº. de Juizes	Média	Desvio Padrão	Valor Mínimo	Valor Máximo	Range ⁽¹⁾
9.3 Investimentos públicos e privados	71	9,10	1,148	5	10	5
9.4 Credito para a atividade florestal	72	9,18	1,191	5	10	5
9.5 Indicadores sócio-econômicos	70	9,21	1,215	3	10	7
9.6 Séries históricas	72	9,21	1,310	4	10	6
10. Legislação florestal	72	8,58	1,806	1	10	9
10.1 Legislação florestal (uso, proteção e conservação)	72	8,90	1,878	1	10	9
10.2 Resoluções do CONAMA para área florestal	72	8,86	1,864	1	10	9
10.3 Projetos de lei tramitando no Congresso Nacional	71	8,34	2,063	1	10	9
11. Certificação florestal	71	7,72	2,106	1	10	9
11.1 Empresas e planos de manejo certificados	72	8,15	1,940	1	10	9
11.2 Empresas e florestas plantadas certificadas	71	7,92	2,170	1	10	9
11.3 Produtos florestais certificados	72	8,15	1,969	1	10	9
12. Ensino e pesquisa florestal	72	8,53	1,592	3	10	7
12.1 Cursos de graduação e pós-graduação	71	8,39	1,848	1	10	9
12.2 Cursos técnicos e de treinamento	71	8,58	1,786	1	10	9
12.3 Projetos de pesquisa florestal	72	8,43	1,617	3	10	7
12.4 Dissertações e teses na área florestal	72	8,40	1,676	2	10	8
12.5 Publicações técnico-científicas	72	8,81	1,469	4	10	6

(1) Intervalo de variação

APÊNDICE F – Resultados da Análise de Cluster

Anexo 1 - Resultado do programa de aglomeração e combinação dos *clusters*

Estágio	Combinação de Clusters		Coeficientes	Cluster aparece no primeiro estágio		Próximo estágio
	Cluster 1	Cluster 2		Cluster 1	Cluster 2	
1	46	47	3,162	0	0	33
2	49	51	4,359	0	0	41
3	23	24	4,359	0	0	10
4	6	8	4,359	0	0	18
5	40	41	4,690	0	0	12
6	5	7	4,796	0	0	21
7	27	28	4,899	0	0	20
8	52	53	5,099	0	0	35
9	18	19	5,385	0	0	16
10	21	23	5,699	0	3	21
11	43	45	5,916	0	0	27
12	40	44	5,916	5	0	19
13	15	16	5,916	0	0	31
14	37	38	6,000	0	0	30
15	33	35	6,083	0	0	28
16	17	18	6,093	0	9	39
17	25	29	6,245	0	0	23
18	2	6	6,279	0	4	31
19	40	42	6,421	12	0	24
20	26	27	6,529	0	7	23
21	5	21	6,621	6	10	24
22	1	3	6,633	0	0	32
23	25	26	7,006	17	20	37
24	5	40	7,027	21	19	27
25	54	56	7,483	0	0	29
26	20	22	7,483	0	0	48
27	5	43	7,508	24	11	40
28	31	33	7,582	0	15	38
29	54	55	7,742	25	0	35
30	36	37	8,015	0	14	38
31	2	15	8,030	18	13	39
32	1	4	8,188	22	0	43
33	12	46	8,363	0	1	40

Estágio	Combinação de Clusters		Coeficientes	Cluster aparece no primeiro estágio		Próximo estágio
	Cluster 1	Cluster 2		Cluster 1	Cluster 2	
34	11	14	8,367	0	0	49
35	52	54	8,473	8	29	44
36	9	10	8,888	0	0	51
37	25	30	9,304	23	0	44
38	31	36	9,334	28	30	42
39	2	17	9,775	31	16	45
40	5	12	9,791	27	33	45
41	49	50	10,116	2	0	55
42	31	39	10,428	38	0	43
43	1	31	10,627	32	42	46
44	25	52	10,726	37	35	47
45	2	5	10,813	39	40	47
46	1	34	11,811	43	0	48
47	2	25	12,024	45	44	50
48	1	20	12,212	46	26	49
49	1	11	12,535	48	34	50
50	1	2	12,545	49	47	52
51	9	32	12,711	36	0	52
52	1	9	13,257	50	51	53
53	1	48	13,905	52	0	54
54	1	13	15,877	53	0	55
55	1	49	18,188	54	41	0

Anexo 2 - Aglomeração e combinação dos *clusters* - distancias 10 e 15

Distância 10		Distância 15	
Grupos	Tipos de informações (variáveis)	Grupos	Tipos de Informações (variáveis)
1	46,47,12	1	46,47,12
2	43,45,40,41,44,42,5,7,23,24,21	2	43,45,40,41,44,42,5,7,23,24,21
3	18,19,17	3	18,19,17,15,16,6,8,2
4	15,16,6,8,2	4	52,53,54,56,55,25,29,27,28,26,30
5	52,53,54,56,55	5	11,14
6	25,29,27,28,26	6	20,22
7	30	7	1,3,4,33,35,31,37,38,36,39,34
8	11,14	8	9,10
9	20,22	9	32
10	1,3,4	10	48
11	33,35,31	11	13
12	37,38,36	12	49,51,50
13	39		
14	34		
15	9,10		
16	32		
17	48		
18	13		
19	49,51		
20	50		

Anexo 3 – Códigos e nomes dos 56 tipos de informações (variáveis principais)

Código da Variável	Nome Abreviado da Variável	Nome dos principais tipos de informações
13	ADA	Ato Declaratório Ambiental
38	Area_deg	Áreas florestais degradadas ou alteradas
7	Área_man	Área anual de efetivo manejo florestal
8	Área_pla	Área anual de plantio florestal
41	Bal_com	Balança comercial de produtos florestais
11	Cad_fl_1	Cadastro de florestas públicas
12	Cad_flop	Cadastro de florestas privadas
18	Cap_prod	Capacidade de produção de carvão vegetal
26	Carac_ma	Características gerais das madeiras brasileiras
31	Catal_na	Catálogo das espécies arbóreas nativas
32	Catal_pl	Catálogo das espécies arbóreas plantadas
43	Crédito_	Crédito para atividade florestal
52	Cursos_s	Cursos de graduação e pós-graduação
53	Cursos_t	Cursos técnicos e de treinamento
36	Desmatam_	Números do desmatamento
55	Dissert_	Dissertações e teses
50	Emp_flo	Empresas com florestas plantadas certificadas
49	Emp_man	Empresas e planos de manejo certificados
39	Emissão_	Emissão de carbono
33	Esp_amea	Lista espécies arbóreas ameaçadas de extinção
6	Fl_pro_1	Floresta de produção plantada
5	Fl_prod	Florestas de produção naturais públ. e privadas
1	Flor_nat	Florestas naturais
2	Flor_pla	Florestas plantadas
3	Flor_pro	Florestas com função de proteção e conservação
4	Flor_soc	Florestas com função social
24	Flux_com	Fluxo de comércio interno de prod. florestais
25	Id_agrup	Identificação e agrupamento de espécies
37	Incênd_f	Incêndios florestais
35	Ind_biod	Indicadores de biodiversidade florestal
15	Ind_fl_b	Indústrias de base florestal

Código da Variável	Nome Abreviado da Variável	Nome dos principais tipos de informações
44	Ind-soci	Indicadores sócio-econômicos da área florestal
30	Indic_us	Indicação dos melhores usos para as madeiras
42	Investim	Investimentos públicos e privados
46	Legis_fl	Legislação sobre uso, proteção das florestas
23	Merc_ext	Mercado externo de produtos florestais
22	Merc_nma	Mercado interno de produtos não madeireiros
21	Merc_pro	Mercado interno de produtos madeireiros
17	Pepel_ce	Produção de papel e celulose
40	PIB_flor	PIB florestal
51	Prod_cer	Produtos madeireiros e não mad. certificados
16	Prod_flo	Produção de serrados, laminados, painéis
9	Prod_len	Produção de lenha
20	Prod_nma	Produção de não madeireiros
19	Produc_c	Produção de carvão vegetal
48	Projet_l	Projetos de lei tramitando Congresso Nacional
54	Projet_p	Projetos de pesquisa
27	Prop_fis	Propriedades físicas
28	Prop_mec	Propriedades mecânicas
56	Publicaç	Publicações
29	Qualid_p	Qualidade dos produtos madeireiros
34	Rel_Parp	Relação das parcelas permanentes
10	Residuos_	Resíduos da extração florestal
47	Res_Cona	Resoluções do CONAMA
45	Serie_hi	Series históricas
14	Terras_d	Terras devolutas