



< inventário florestal contínuo >

## CAPÍTULO IV

# **AMOSTRAGEM**



## 4. AMOSTRAGEM

### 4.1 POPULAÇÃO EM ESTUDO

A população objeto do presente inventário é composta pelas florestas nativas e plantadas do Estado do Rio Grande do Sul, as quais se distribuem sobre uma superfície de 282.679 km<sup>2</sup>, situadas entre as coordenadas geográficas 27° 03' 42" a 33° 45' 09" de latitude sul e 49° 42' 41" e 57° 40' 57" de longitude a oeste de Greenwich.

### 4.2 TIPO DE INVENTÁRIO

O presente trabalho constitui um inventário do tipo contínuo, executado através de procedimentos estatísticos de amostragem.

### 4.3 SISTEMA DE AMOSTRAGEM

No planejamento do sistema de amostragem, para o inventário florestal do Rio Grande do Sul, considerou-se os seguintes aspectos (BRENA, 1995):

a) O inventário florestal será do tipo contínuo, repetido a cada 5 anos, o qual fornecerá informações sobre o estado corrente dos recursos florestais, bem como das mudanças ocorridas ao longo do tempo.

b) A experiência internacional mostra que os sistemas de inventário mais eficientes usam estruturas amostrais temporárias, para estimar o estado corrente dos recursos florestais, e estruturas permanentes, para estimar as mudanças.

c) As estruturas amostrais deverão atender as particularidades das florestas nativas e plantadas.

### 4.4 PERIODICIDADE DO INVENTÁRIO

O inventário florestal contínuo do Estado do Rio Grande do Sul foi planejado para ser repetido, integralmente, a cada 5 anos.

### 4.5 PROCESSOS DE AMOSTRAGEM EM MÚLTIPLAS OCASIÕES

O inventário foi estruturado utilizando dois processos de amostragem em múltiplas ocasiões: *Amostragem com Repetição Total* – ART ( ) para as florestas nativas; e *Amostragem com Repetição Parcial* - ARP (parte da amostra do primeiro inventário é permanente e repetida no segundo, e parte é temporária, sendo substituída no segundo e demais inventários) para as florestas plantadas.

Segundo PÉLLICO NETTO & BRENA (1997), amostragem com repetição total (ART) é o processo de múltiplas ocasiões em que as unidades amostrais tomadas na primeira ocasião são permanentes e remeidas na segunda ocasião, bem como em todas as ocasiões sucessivas; e amostragem com repetição parcial (ARP) é o processo em que na segunda ocasião, parte das unidades amostrais da primeira ocasião é remeida e novas unidades temporárias são tomadas na população.

### 4.6 PROCESSO BÁSICO DE AMOSTRAGEM

Em conformidade com a experiência internacional, o processo básico de amostragem utilizado no inventário foi a Amostragem Sistemática com Pós-



estratificação.

A amostragem sistemática foi organizada sobre duas redes de pontos: uma para as florestas nativas e outra para as plantadas.

Os pontos de cruzamento das linhas de cada rede, sob os quais o mapa indicava a existência de florestas, constituíam pontos amostrais para a coleta de dados de campo.

A estratificação foi estabelecida em 4 níveis hierárquicos: inicialmente a população foi dividida em florestas nativas e florestas plantadas, constituindo-se 2 estratos administrativos.

No segundo nível, as florestas nativas foram estratificadas por tipo fitogeográfico, constituindo 10 estratos como segue:

ESTRATO	TIPO FITOGEOGRÁFICO	ÁREA (km <sup>2</sup> )
1	Floresta Ombrófila Densa	683,75
2	Floresta Ombrófila Mista	9.195,65
3	Floresta Estacional Decidual	2.102,75
4	Floresta Estacional Semidecidual	11.762,45
5	Estepe (Parque Espinilho)	17.650,36
6	Savana (Arbórea aberta e gramíneo lenhosa)	2.002,86
7	Estepe (Gramíneo lenhosa)	22,89
8	Savana Estépica	1.220,87
9	Áreas de Formações Pioneiras	1.488,04
10	Áreas de Tensão Ecológica	3.199,65
TOTAL		49.329,27

E as florestas plantadas, no segundo nível, foram estratificadas por região fisiográfica, constituindo – estratos como segue:

ESTRATO	REGIÃO FISOGRÁFICA	ÁREA REFLORESTADA (km <sup>2</sup> )
1	Litoral	548,861
2	Depressão Central	551,402
3	Encosta do Sudeste	60,898
4	Serra do Sudeste	543,961
5	Campanha	311,185
6	Missões	61,053
7	Alto Uruguai	87,926
8	Planalto Médio	216,958
9	Encosta Inferior do Nordeste	163,092
10	Encosta Superior do Nordeste	14,264
11	Campos de Cima da Serra	188,054
TOTAL		2.747,654

Em cada região fisiográfica, as florestas plantadas foram estratificadas por gênero, como segue:

ESTRATO	GÊNERO	ÁREA (km <sup>2</sup> )
1	Acácia	96,40
2	Eucalyptus	1.115,25



3	Pinus	1.535,83
4	Araucária	-
<b>TOTAL</b>		<b>2.747,48</b>

No terceiro nível, a população foi dividida segundo as bacias hidrográficas, constituindo 29 estratos administrativos, como segue:

ESTRATO	CÓDIGO	BACIA HIDROGRÁFICA
1	150	Alto Jacuí
2	310	Apuae – Inhandaua
3	170	Baixo Jacuí-Pardo
4	130	Caí
5	230	Camaquã
6	110	Gravataí
7	180	Guaíba
8	350	Ibicuí
9	340	Ijuí-Piratinim-Icamaquã
10	220	Litoral Médio
11	250	Mampituba
12	240	Mirim - São Gonçalo
13	380	Negro
14	320	Passo Fundo - Várzea
15	360	Quarai
16	370	Santa Maria
17	120	Sinos
18	140	Taquari – Antas
19	210	Tramandaí
20	330	Turvo/Sta.Rosa/Sto.Cristo
21	160	Vacacaí -Vacacaí Mirim

E no quarto nível, a população foi dividida segundo as cartas topográficas da DSG em escala 1:250.000, constituindo 29 estratos administrativos, como segue:

ESTRATO	CARTA	ESTRATO	CARTA
01	SANTA ROSA	16	BARRA DO QUARAI
02	CHAPECÓ	17	S. LIVRAMENTO
03	ERECHIM	18	SÃO GABRIEL
04	LAGES	19	CACHOERIA DO SUL
05	SÃO BORJA	20	PORTO ALEGRE
06	SANTO ANGELO	21	CIDREIRA
07	CRUZ ALTA	22	COXILHA
08	.PASSO FUNDO	23	BAGÉ
09	VACARIA	24	PEDRO OSÓRIO
10	URUGUAIANA	25	PELOTAS
11	ALEGRETE	26	MOSTARDAS
12	SANTIAGO	27	JAGUARÃO
13	SANTA MARIA	28	RIO GRANDE
14	CAXIAS DO SUL	29	S. VITÓRIA PALMAR
15	GRAVATAÍ		

#### 4.7 MÉTODO DE AMOSTRAGEM

O método de amostragem utilizado no inventário foi o de Área Fixa, o qual



seleciona as árvores a serem amostradas nas unidades amostrais proporcional à área da unidade e à frequência dos indivíduos que nela ocorrem.

Segundo PÉLLICO NETTO & BRENA (1997), o método de área fixa é o método de seleção em que os indivíduos são selecionados proporcional a área da unidade amostral e à frequência com que nela ocorrem.

#### 4.8 INTENSIDADE DE AMOSTRAGEM E PRECISÃO ESPERADA

Com base nas estimativas de médias e variâncias do inventário realizado em 1981, para um limite de erro máximo de 10% da média volumétrica com 95% de probabilidade de confiança, o cálculo da intensidade de amostragem determinou a necessidade de 330 unidades amostrais para as florestas nativas e 315 unidades amostrais para as florestas plantadas.

#### 4.8 UNIDADES AMOSTRAIS

As unidades amostrais utilizadas no inventário florestal são diferenciadas para florestas nativas e florestas plantadas.

##### 4.8.1. Unidades amostrais para florestas nativas

Nas florestas nativas aplicou-se quatro tipos de unidades amostrais, identificadas como unidades para crescimento, unidades para estoque, unidades para regeneração natural e unidades para estágios iniciais de regeneração das florestas.

###### a) *Unidade amostral para crescimento*

A unidade amostral para crescimento foi uma parcela permanente da forma quadrada, com 100 m de largura por 100 m de comprimento (10.000 m<sup>2</sup> de superfície), a qual foi dividido em 10 faixas de 10 m de largura por 100 m de comprimento (1.000 m<sup>2</sup> de superfície), e estas subdivididas em 10 subunidades de 10 m x 10 m (100 m<sup>2</sup>), totalizando 100 subunidades, conforme Figura 4.1.

Esta parcela foi instalada com teodolito ou esquadro de agrimensor, marcando-se os limites externos, as faixas e as subunidades com canos de PVC rígido.

Nesta unidade, levantou-se o estoque de crescimento da floresta em cada uma das 100 subunidades, considerando todos os indivíduos com CAP (circunferência à altura do peito) maior ou igual a 30 cm, os quais foram numerados com uma etiqueta de alumínio pregada na base das árvores.

###### b) *Unidade amostral para estoque*

A unidade amostral básica para o levantamento do estoque foi uma parcela permanente do tipo faixa, com 10 m de largura por 100 m de comprimento (1.000 m<sup>2</sup> de superfície), orientada no sentido SUL-NORTE, dividida em 10 subunidades de 10 m x 10 m (100 m<sup>2</sup>), onde também foram considerados todos os indivíduos que apresentavam CAP maior ou igual a 30 cm, conforme mostra a Figura 4.2.

FIGURA 4.1 – Unidade permanente de crescimento para florestas naturais.

F A I X A S

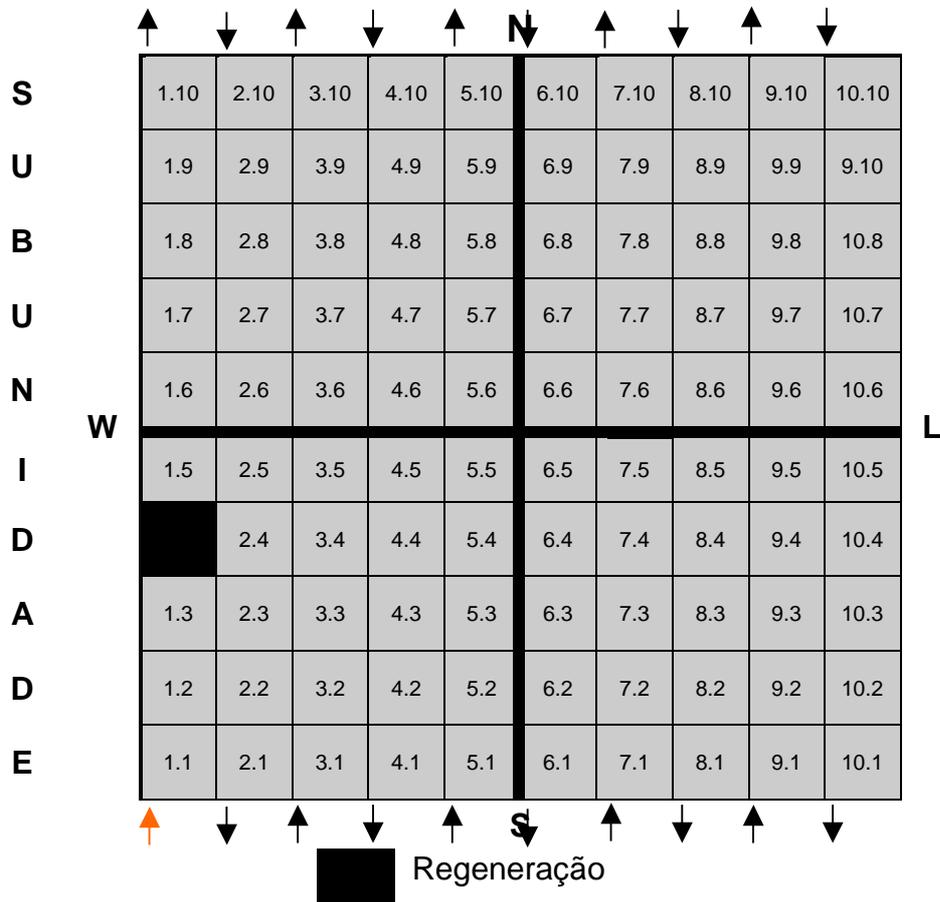
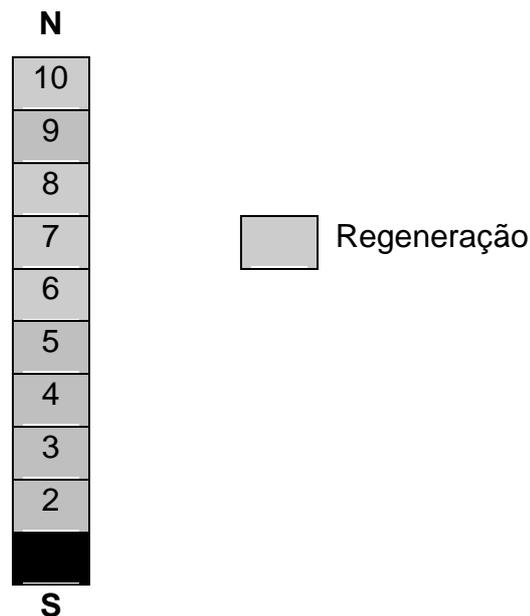


FIGURA 4.2 – Unidade amostral para estoque aplicado em florestas naturais.



A parcela básica foi instalada em todos os pontos amostrais, cuja área da floresta ou fragmento tinha comprimento maior do que 100 m na direção sul-norte. Nas áreas com comprimento menor que 100 m, instalava-se parcelas de comprimento



variável, compostas pelo número de subunidades que o fragmento comportava. Esta parcela foi instalada com esquadro de agrimensor, marcando-se os limites externos e as subunidades com canos de PVC rígido.

c) **Unidade amostral para regeneração natural**

A regeneração natural das florestas foi levantada nas unidades amostrais para crescimento e para estoque, em dois níveis de subunidades: nas subunidades básicas de 10 m por 10 m (100 m<sup>2</sup>), previamente sorteadas, considerou-se os indivíduos com CAP maior ou igual a 15 cm e menor que 30 cm; e em uma subunidade menor, localizada no vértice inferior esquerdo da subunidade básica sorteadas, marcou-se um quadrado de 3,16 m x 3,16 m (10 m<sup>2</sup>), no qual considerou-se os indivíduos com CAP maior ou igual a 3 cm e menor do que 15 cm.

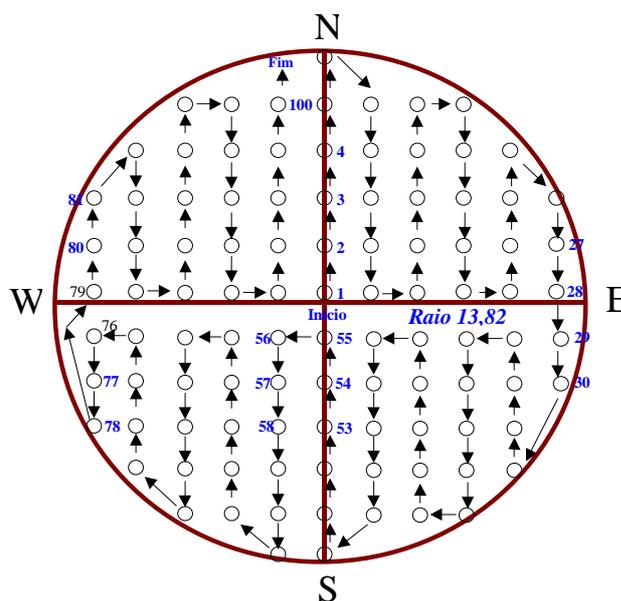
d) **Unidade amostral para os estágios iniciais**

Os estágios iniciais foram levantados em uma unidade amostral igual à utilizada para o levantamento da regeneração natural, composta pelas mesmas subunidades. A diferença ocorria na abordagem dos indivíduos, ou seja: na subunidade de 10 m x 10 m (100 m<sup>2</sup>), considerou-se os indivíduos com CAP maior ou igual a 15 cm; e na subunidade de 3,16 m x 3,16 m (10 m<sup>2</sup>), considerou-se os indivíduos com CAP maior ou igual a 3 cm e menor que 15 cm.

4.8.2 **Unidade amostral para florestas plantadas**

A unidade amostral aplicada nas florestas plantadas foi a da forma circular, com 13,82 m de raio, totalizando 600 m<sup>2</sup> de superfície, tanto para as unidades permanentes como para as temporárias, conforme mostra a Figura 4.3.

FIGURA 4.3 – Unidade amostral para florestas plantadas



Nesta unidade amostral levantou-se todas as árvores que apresentavam DAP (diâmetro à altura do peito) maior ou igual a 5 cm.



A instalação da unidade era feita, a partir do centro estendendo-se 8 raios de 13,82 m. Iniciava-se marcando quatro raios (em cruz) e depois acrescentando-se mais quatro raios intermediários.

A figura 4.3 mostra também a seqüência da numeração das árvores aplicada em todas as unidades amostrais permanentes. Nestas unidades, as árvores situadas no limite da unidade circular e que pertenciam à mesma, receberam um semi-círculo de tinta voltado para o centro da unidade.

#### 4.9 DISTRIBUIÇÃO DAS UNIDADES AMOSTRAIS

As unidades amostrais foram distribuídas sistematicamente sobre o mapa florestal do Estado, em cada uma das 29 cartas da DSG (1:250.000) que cobrem o Rio Grande do Sul, conforme Tabela 4.1.

TABELA 4.1 – Número de unidades reambuladas e levantadas, por carta.

CARTA	NOME	FL. NATIVAS		FL. PLANTADAS		TOTAL	
		Reamb.	Levant.	Reamb.	Levant.	Reamb.	Levant.
01	Santa Rosa	22	24	-	-	22	24
02	Chapecó	34	35	04	03	38	38
03	Erechim	18	17	07	03	25	20
04	Lages	-	-	-	-	-	-
05	São Borja	02	03	-	-	02	03
06	Santo Ângelo	42	34	-	01	42	35
07	Cruz Alta	27	12	23	08	50	20
08	Passo Fundo	52	60	32	07	84	67
09	Vacaria	40	18	09	14	49	32
10	Uruguaiana	-	-	01	01	01	01
11	Alegrete	07	07	09	09	16	16
12	Santiago	22	20	08	09	30	29
13	Santa Maria	34	24	03	04	37	28
14	Caxias do Sul	55	47	29	20	84	67
15	Gravataí	34	46	23	14	57	60
16	Quarai	02	05	-	-	02	05
17	Livramento	15	16	02	01	17	17
18	São Gabriel	12	08	05	04	17	12
19	Cachoeira do Sul	49	36	26	28	75	64
20	Porto Alegre	29	15	100	79	129	94
21	Cidreira	02	02	37	35	39	37
22	Coxilha Negra	-	-	-	-	-	-
23	Bagé	05	01	01	01	06	02
24	Pedro Osório	29	27	34	26	63	53
25	Pelotas	11	08	26	29	37	37
26	Mostardas	02	-	07	06	09	06
27	Jaguarão	05	04	05	05	10	09
28	Rio Grande	07	03	11	10	18	13
29	Santa Vitória do Palmar	-	-	01	-	01	-
<b>TOTAL</b>		<b>557</b>	<b>472</b>	<b>403</b>	<b>317</b>	<b>960</b>	<b>789</b>

A distribuição foi realizada a partir de duas redes de pontos equidistantes como seguem: a primeira, para florestas naturais, tinha uma malha de 10 km x 10 km entre pontos, resultando 2.820 quadrículas em todo o Estado, das quais esperava-se



amostrar, no mínimo, as 330 unidades definidas na intensidade de amostragem; a segunda, para florestas plantadas, tinha uma malha de 2,5 km x 2,5 km, o que resulta 45.129 quadrículas em todo o Estado, das quais esperava-se amostrar, no mínimo, as 315 unidades definidas no cálculo da intensidade de amostragem.

#### 4.10 LOCALIZAÇÃO DAS UNIDADES AMOSTRAIS

As unidades amostrais foram localizadas no campo com o auxílio de GPS, através das coordenadas UTM de cada ponto amostral, extraídas do mapa georreferenciado das florestas do Estado e das cartas geográficas do Exército.

#### 4.11 COLETA DE DADOS NAS UNIDADES AMOSTRAIS

A coleta de dados de campo no inventário florestal contínuo do Estado do Rio Grande do Sul foi estruturada da seguinte maneira:

##### 4.11.1 Equipes de campo

Foram constituídas sete equipes de campo: uma equipe de localização das unidades amostrais, cinco equipes de medição e uma equipe de coordenação e controle.

Cada equipe era composta por 5 pessoas, como segue:

- 01 Engenheiro Florestal
- 03 Estagiários
- 01 Auxiliar de campo

A equipe de localização fazia a localização geográfica da unidade amostral, através de GPS, mantinha o primeiro contato com o proprietário, coletava as informações gerais e marcava o início das unidades amostrais. Ao mesmo tempo, elaborava um croqui de localização da unidade para facilitar o acesso das equipes de medição.

As equipes de medição instalavam as unidades amostrais e coletavam todas as informações específicas de cada tipo de floresta.

A equipe de coordenação e controle mantinha a padronização na coleta de dados, fornecia suporte às equipes de localização e medição e fazia a reavaliação de unidades levantadas para determinar o grau de acuracidade e a qualidade das informações coletadas.

##### 4.11.2 Informações gerais sobre a área florestal

As informações gerais foram coletadas pelas equipes de localização e de medição, sendo registradas no formulário apresentado no final deste Capítulo. Registrou-se a data da medição e a hora de início e término das atividades.

###### 4.11.2.1 Identificação da unidade amostral

- a) Coordenadas UTM (latitude e longitude), número da carta topográfica e altitude;
- b) Localização: nome do local, distrito, município;



- c) Número da unidade;
- d) Uso do solo: atual e classificado;

#### 4.11.2.2 **Identificação da propriedade**

- a) Nome da propriedade;
- b) Nome do proprietário;
- c) Área da propriedade;
- d) Atividade principal;
- e) Área de floresta;

#### 4.11.2.3 **Dados da floresta**

- a) Área de floresta: nativa; plantada/espécie/idade;
- b) Uso da floresta: atual, potencial e sistema de manejo aplicado;

#### 4.11.2.4 **Dados da fauna**

Informações verbais obtidas nas propriedades amostradas, diretamente com as pessoas contatadas;

#### 4.11.2.5 **Atividades de recreação, turismo e educação ambiental**

- a) Existentes;
- b) Potenciais.

#### 4.11.3 **Informações coletadas em florestas nativas**

As informações coletadas nas unidades amostrais levantadas em florestas nativas (Figura 4.4) foram registradas na ficha de campo apresentada em Anexo.

FIGURA 4.4 – Coleta de dados em floresta nativa.



#### 4.11.3.1 **Coordenadas UTM**

Registrou-se a longitude e a latitude do ponto central da unidade amostral.



#### 4.11.3.2 **Carta**

Número da carta ou imagem de satélite na qual encontrava-se localizado o ponto amostral.

#### 4.11.3.3 **Unidade amostral**

Número da unidade amostral.

#### 4.11.3.4 **Tipo de unidade**

- 1 – Permanente para crescimento;
- 2 – Permanente para estoque.

#### 4.11.3.5 **Exposição do terreno**

- 1 – Norte;
- 2 – Sul;
- 3 – Leste;
- 4 – Oeste.

4.11.3.6 **Tipo de floresta:** classificação da floresta do ponto de vista da sua fitogeografia

1. Floresta Ombrófila Densa (Mata Atlântica);
2. Floresta Ombrófila Mista (Araucária);
3. Floresta Estacional Decidual (Alto Uruguai e Serra Geral);
4. Floresta Estacional Semidecidual (Escudo);
5. Parque do Espinilho;
6. Savana (Arbórea aberta e Gramíneo-lenhosa);
7. Estepe (Campanha gaúcha);
8. Savana Estépica
9. Áreas de Formações Pioneiras
10. Áreas de Tensão Ecológica.

4.11.3.7 **Classe da floresta:** classificadas de acordo com o grau de desenvolvimento da floresta:

1. Floresta Primária;
2. Estágio Inicial de Regeneração (Capoeira);
3. Estágio Médio de Regeneração (Capoeirão);
4. Estágio Avançado de Regeneração (Mata Secundária);
5. Floresta Ciliar.

Sendo que:

##### a) Floresta primária

De máxima expressão local, com grande diversidade biológica, sendo os efeitos das ações antrópicas mínimos, que não afetam a estrutura e composição de espécies.

##### b) Estágios sucessionais iniciais

- Formação herbácea ou arbustiva, com altura média de 3 m e DAP < 8 cm;
- Epífitas, quando existentes: líquens, briófitas, pteridófitas;



- Trepadeiras, se presentes, são herbáceas;
- Serapilheira forma camada fina, pouco decomposta;
- Diversidade variável, com poucas espécies arbóreas, estas muito dispersas;
- Ausência de sub-bosque;
- Espécies características: rabo-de-burro; capororocas, samambaia-das-taperas, vassouras, etc.

c) Estágio sucessional médio

- Vegetação de porte herbáceo / arbustivo, com altura média de até 8,0 m e DAP de até 15 cm;
- Cobertura arbórea variando de aberta a fechada, dois estratos arbóreos não bem definidos, com ocorrência eventual de indivíduos emergentes;
- Epífitas em maior número que o anterior;
- Trepadeiras, quando presentes, são lenhosas;
- Serapilheira com espessura variável;
- Diversidade biológica significativa;
- Sub-bosque presente;

d) Estágio sucessional avançado (mata secundária)

- Vegetação com fisionomia arbórea formando um dossel fechado, uniforme, dois estratos arbóreos bem definidos e um terceiro em formação, de grande amplitude diamétrica, com altura média superior a 8,0 m e DAP > 15,0 cm;
- Espécies emergentes, copas superiores amplas;
- Epífitas em grande número de espécies e indivíduos;
- Trepadeiras em geral, lenhosas;
- Serapilheira abundantes;
- Grande diversidade biológica;

e) Floresta ciliar

Formação florestal característica da margem de rios, sendo os efeitos das ações antrópicas mínimos, geralmente com diversidade florística e porte menor do que na floresta primária de encosta, e com ocorrência de um grande número de indivíduos da família das mirtáceas.

4.11.3.8 **Sub-bosque**: classificado de acordo com estrutura :

1. Denso

Fechado, composto por um grande número de indivíduos por unidade de área, em geral com presença de cipós e/ou taquarais, cujo deslocamento da equipe na floresta e marcação da unidade amostral exige a abertura de picadas completas com foice;

2. Médio

Semi-aberto, composto por um número menor de indivíduos por unidade de área, ocorrência esparsa de cipós e/ou taquaras, cujo deslocamento da equipe na floresta e marcação da unidade amostral exige a abertura parcial de picadas e retirada dos indivíduos que impedem a visualização dos pontos a serem marcados;



### 3. Ralo

Aberto, composto por um pequeno número de indivíduos por unidade de área, ocorrência rara de cipós e/ou taquaras, cujo deslocamento da equipe na floresta e marcação da unidade amostral não necessita a abertura de picadas e sim a retirada de galhos e dos poucos indivíduos que impedem a visualização dos pontos a serem marcados.

4.11.3.9 **Classe de valor** : classificado de acordo com o seu valor ecológico, como segue:

0. Não avaliado;

1. Altíssimo valor ecológico

Floresta situada em Unidades de Conservação, floresta primária, floresta ciliar e das margens de canyons;

2. Alto valor ecológico

Floresta contínua, com área significativa, situada nos topos de morro e encostas, protegendo nascentes e margens dos cursos de água, e formando corredor de fauna; fragmento com elevada riqueza de espécies; presença de árvores-matrizes.

3. Médio valor ecológico

Floresta de área considerável, porém as principais espécies – como: araucária, grábia, cedro, louro, canjerana, guajuvira, etc., foram bastante exploradas no passado; florestas secundárias que não formam corredores de fauna ou mata ciliar.

4. Pouco valor ecológico

Capoeirões e capoeiras em geral, localizadas longe das nascentes e margens dos rios, e que não formam corredores para a fauna.

O valor ecológico está relacionado com a importância em termos de conservação e biodiversidade do fragmento florestal onde está a unidade amostral, no contexto da microbacia.

4.11.3.10 **Acesso**: classificado de acordo com o grau de dificuldade de acesso até atingir a unidade amostral:

1. Fácil acesso;

2. Acesso com restrição;

3. Difícil acesso.

4.11.3.11 **Relevo**: Classificado de acordo com a inclinação do terreno:

1. Inclinação de 0 – 5°;

2. Inclinação de 6 – 15°;

3. Inclinação de 16 – 30°;

4. Inclinação superior a 30°.

4.11.3.12 **Município**: código do município conforme classificação tributária do Estado;

4.11.3.13 **Solo**: o solo dominante na unidade foi classificado como segue:

0 – Não classificado;

1 – Afloramento de rocha;



- 2 – Hidromórfico;
- 3 – Profundo;
- 4 – Arenoso;

4.11.3.14 **Hora de início e término:** hora do início e término do levantamento da unidade amostral, em cada dia de trabalho, quando for necessário mais de um dia.

4.11.3.15 **Área da unidade amostral:** registrou-se a área da unidade amostral de acordo com o tipo de unidade;

4.11.3.16 **Número da árvore:** registrou-se o número em ordem seqüencial de medição das árvores, correspondente ao da etiqueta pregada no fuste. A etiqueta foi pregada no lado leste das árvores medidas, a uma altura de 30 cm do solo.

4.11.3.17 **Espécie – Nome Comum:** foi registrado o nome comum da árvore, quando conhecido, e coletada uma exsicata para a sua identificação botânica.

4.11.3.18 **Código da espécie:** registrou-se o código da espécie, após a identificação botânica em laboratório.

4.11.3.19 **Circunferência:** mediu-se a circunferência à altura do peito das árvores amostradas que apresentavam valores maior ou igual a 30 cm, com trena de precisão em milímetros.

- CAP = registrou-se a circunferência a altura de 1,30 m;
- HCAP = registrou-se a altura onde foi tomada a circunferência, quando não era medida a 1,30 metros acima do solo.

4.11.3.20 **Altura comercial:** registrou-se a altura comercial da árvore com precisão de decímetros.

4.11.3.21 **Altura total:** registrou-se a altura total da árvore com precisão de decímetros.

4.11.3.22 **Posição sociológica:** classificação das árvores de acordo com a posição que ocupam no estrato, dividido em quatro classes:

- 0. Não classificado;
- 1. Árvore dominante;
- 2. Árvore co-dominante;
- 3. Árvore dominada;
- 4. Árvore suprimida.

4.11.3.23 **Tendência de valorização:** possibilidade da árvore passar de um estrato para outro, classificado de acordo com as condições de crescimento de cada árvore, através dos seguintes critérios:

- 1 - Crescimento promissor, mudança ascendente na posição sociológica;
- 2 - Crescimento médio, mudança lenta na posição sociológica;
- 3 - Crescimento insignificante, tendência a permanecer na mesma posição sociológica.

4.11.3.24 **Classe da copa:** classificada de acordo com a sua profundidade em:



1. Copa longa, comprimento maior que  $\frac{1}{2}$  da altura total da árvore;
2. Copa média, comprimento da copa entre  $\frac{1}{2}$  e  $\frac{1}{4}$  da altura total da árvore;
3. Copa curta, comprimento da copa inferior a  $\frac{1}{4}$  da altura total da árvore;
4. Copa danificada ou quebrada.

4.11.3.25 **Condições de sanidade:** As árvores foram classificadas de acordo com as causas e a intensidade de danos:

a) *Causas:*

1. Saudável;
2. Danos abióticos (geadas, ventos, ...);
3. Danos por insetos;
4. Danos por fungos;
5. Danos por animais;
6. Danos complexos (causados por dois ou mais agentes);
7. Morta;

b) *Intensidade:*

- 1 - Baixa;
- 2 - Média;
- 3 - Alta.

4.11.3.26 **Qualidade do tronco:** avaliada a partir da seguinte classificação:

1. Fuste reto, cilíndrico, sem defeitos internos aparentes, livre de nós e galhos, que permite obter madeira de alta qualidade;
2. Fuste reto a levemente tortuoso, cilíndrico ou pequena excentricidade, sem defeitos aparentes, presença de pequenos galhos, que permite obter madeira de boa qualidade;
3. Fuste com tortuosidade acentuada, excêntrico ou não com sinais de defeitos internos e externos, presença de galhos de porte regular, que permite obter madeira com qualidade regular;
4. Fuste inaproveitável, podre, oco, que não permite qualquer aproveitamento.

4.11.3.27 **Qualidade das toras:** avaliação da qualidade de 4 toras de 1,5 m de comprimento através da classificação anterior. Esta avaliação não foi feita na primeira ocasião do inventário.

4.11.3.28 **Qualidade HC-6,0m:** classificação da qualidade do restante do fuste em uma única tora - HC – 6,0 metros. Esta avaliação não foi realizada na primeira ocasião do inventário.

4.11.3.29 **Coordenadas das árvores:** Mediu-se as distâncias da ordenada e da abscissa de cada árvore amostrada dentro de cada subunidade de 10 x 10 m, considerando-se como origem o canto inferior esquerdo.

4.11.3.30 **Características das árvores:** Foram registradas características adicionais das árvores amostradas em dois campos:

a) *Primeiro campo:*



0. Sem característica adicional;
1. Morta;
2. Caída;
3. Bifurcada abaixo de 1,30 m;
4. Inclinada;
5. Copa quebrada;
6. Galhos quebrados;
7. Tronco quebrado acima de 1,30 m;
8. Oca;
9. Ingresso.

b) *Segundo campo:*

0. Não avaliado;
1. Com floração;
2. Com frutos;
3. Com sementes;
4. Presença de epífitas;
5. Presença de parasitas;
6. Uso fitoterápico;
7. Ninho de aves;
8. Líquens (barba-de-pau);
9. Envoltos em cipó.

#### 4.11.4 Informações coletadas em florestas plantadas

As informações coletadas nas unidades amostrais de florestas plantadas (Figura 4.5) foram registradas na ficha de campo apresentada no final deste Capítulo.

4.11.4.1 **Identificação:** registrou-se o nome do responsável pelo levantamento, o número da equipe, a hora de início e término da medição, nome do local, a espécie ou gênero, área da unidade e coordenadas UTM do centro da unidade amostral.

4.11.4.2 **Código do distrito:** na primeira ocasião do inventário, não foi registrado o código do distrito.

FIGURA 4.6 – Coleta de dados em floresta plantada





4.11.4.3 **Talhão:** registrou-se o número do talhão, conforme identificação do proprietário.

4.11.4.4 **Carta:** registrou-se o número da carta onde está localizada a unidade amostral.

4.11.4.5 **Unidade amostral:** registrou-se o número da unidade amostral.

4.11.4.6 **Medição número:** indicou-se a ordem de abordagem da população relativa ao tempo, ou seja, 1 (um) para a primeira medição;

4.11.4.7 **Número de fichas:** indicou-se o número de fichas usadas na medição da unidade amostral.

4.11.4.8 **Ficha número:** registrou-se o número de ordem das fichas utilizada para a medição da unidade amostral.

4.11.4.9 **Data de medição:** indicou-se o dia, mês e o ano da medição.

4.11.4.10 **Espaçamento inicial:** registrou-se a distância original das árvores entre linhas e na linha.

4.11.4.11 **Idade:** registrou-se a idade real do povoamento, em meses, levando-se em consideração o mês e o ano do plantio.

4.11.4.12 **Tipo de parcela:**

1. Permanente;
2. Temporária.

4.11.4.13 **Sítio:** registrou-se a característica geral do solo, de acordo com a seguinte classificação:

0. Não classificado;
1. Afloramento de rocha;
2. Solo hidromórfico;
3. Solo profundo;
4. Solo arenoso.

4.11.4.14 **Tipo de madeira:** classificada em relação ao gênero e/ou a espécie, de provável ocorrência no Estado, da seguinte maneira:

Nome Científico	Nome Comum
1. <i>Acacia mearnsii</i>	Acácia-negra
2. <i>Araucaria angustifolia</i>	Pinheiro-brasileiro
3. <i>Carya illinoensis</i>	Nogueira-pecã
4. <i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuariana
5. <i>Cryptomeria japonica</i>	Pinheiro japonês
6. <i>Cunninghamia lanceolata</i>	Pinheiro alemão
7. <i>Cupressus lusitanica</i>	Cipreste-português
8. <i>Cupressus macrocarpa</i>	Cipreste-americano
9. <i>Cupressus sp.</i>	Cipreste
10. <i>Eucalyptus alba</i>	Eucalipto
11. <i>Eucalyptus botryoides</i>	Eucalipto



12. <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto
13. <i>Eucalyptus cinerea</i>	Eucalipto
14. <i>Eucalyptus citriodora</i>	Eucalipto
15. <i>Eucalyptus dunni</i>	Eucalipto
16. <i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto
17. <i>Eucalyptus grandis</i>	Eucalipto
18. <i>Eucalyptus maculata</i>	Eucalipto
19. <i>Eucalyptus paniculata</i>	Eucalipto
20. <i>Eucalyptus robusta</i>	Eucalipto
21. <i>Eucalyptusa saligna</i>	Eucalipto
22. <i>Eucalyptus tereticornis</i>	Eucalipto
23. <i>Eucalyptus urophylla</i>	Eucalipto
24. <i>Eucalyptus viminalis</i>	Eucalipto
25. <i>Eucalyptus sp.</i>	Eucalipto
26. <i>Euterpe edulis</i>	Palmiteiro
27. <i>Grevillea robusta</i>	Grevillea-robusta
28. <i>Hovenia dulcis</i>	Uva-do-japão
29. <i>Ilex paraguariensis</i>	Erva-mate
30. <i>Pelthophorum dubium</i>	Canafístula
31. <i>Pinus caribaea</i>	Pinus
32. <i>Pinus elliottii</i>	Pinus
33. <i>Pinus oocarpa</i>	Pinus
34. <i>Pinus patula</i>	Pinus
35. <i>Pinus taeda</i>	Pinus
36. <i>Pinus sp.</i>	Pinus
37. <i>Platanus x acerifolia</i>	Plátano-de-londres
38. <i>Platanus occidentalis</i>	Plátano-americano
39. <i>Platanus orientalis</i>	Plátano-do-gênio
40. <i>Platanus sp.</i>	Plátano
41. <i>Podocarpus lamberti</i>	Pinheiro bravo
42. <i>Podocarpus sellowii</i>	Pinheiro-bravo
43. <i>Populus alba</i>	Álamo-branco
44. <i>Populus deltoides</i>	Álamo-americano
45. <i>Populus nigra</i>	Álamo-vermelho
46. <i>Populus sp.</i>	Álamo
47. <i>Salix babilonica</i>	Salso-chorão
48. <i>Salix humboldtiana</i>	Salso-comum
49. <i>Sequoia sempervirens</i>	Sequóia
50. <i>Sequoiadendron giganteum</i>	Sequóia gigante
51. <i>Thuja occidentalis</i>	Tuia-americana
52. <i>Thuja orientalis</i>	Tuia-asiática

4.11.4.15 **Classe natural de idade:** Refere-se ao estado de desenvolvimento natural dos povoamentos, como segue:

0. Não avaliado;



1. Estado jovem: são todos os povoamentos em estado de cultura ou de regeneração natural, que compreende o período entre a implantação até o início do fechamento das copas do povoamento;
2. Estado denso: são povoamentos que se encontram no período entre o início do fechamento do coberto até o início dos desbastes;
3. Estado de desbaste: são povoamentos que se encontram no período compreendido entre o início dos desbastes até atingir o diâmetro objetivo;
4. Estado de madeira: são os povoamentos cujo DAP médio é maior que o diâmetro objetivo (é função das metas do manejo florestal).

4.11.4.16 **Forma de mistura**: caracteriza povoamentos com mistura em unidades absolutas ou relativas da área florestal, como segue:

0. Não avaliado;
1. Mistura isolada: as árvores estão distribuídas aleatoriamente no povoamento;
2. Mistura em grupinhos: ocorre quando o diâmetro médio da área de mistura for menor ou igual a 15 (quinze) m ( $d \leq 15$  m);
3. Mistura em grupos: ( $15 \text{ m} < d \leq 30 \text{ m}$ );
4. Mistura em grupões ( $30 \text{ m} < d \leq 60 \text{ m}$ );
5. Mistura em pequenas áreas ( $d > 60 \text{ m}$ );
6. Mistura em faixas: ocorre quando as árvores encontram-se distribuídas em forma de faixas.

Nesta classificação, a variável  $d$  representa o diâmetro médio da área florestal avaliada.

4.11.4.17 **Divisão da mistura**: expressa em percentagem da área ocupada do talhão, como segue:

0. Não avaliado;
1. 0 – 15% da área total;
2. 15 – 30% da área total;
3. 30 – 45% da área total;
4. > 45% da área total.

4.11.4.18 **Qualidade das árvores**: avaliadas a partir da observação, em termos médios, das seguintes características das árvores:

a) *Forma do fuste*: classificado para o povoamento e registrado no primeiro campo:

0. Não avaliado;
1. Longo e reto;
2. Longo e irregular;
3. Médio e reto;
4. Médio e irregular;
5. Curto e reto;
6. Curto e irregular.



Entende-se por fuste a porção do tronco de uma árvore compreendida entre a base e o primeiro galho vivo, sendo que:

- LONGO: é o fuste que tiver um comprimento maior ou igual a  $\frac{3}{4}$  da altura total da árvore;
- MÉDIO: é o comprimento compreendido entre  $\frac{3}{4}$  a  $\frac{1}{2}$  da altura total da árvore;
- CURTO: é o comprimento menor que  $\frac{1}{2}$  da altura total da árvore;
- RETO: fuste reto e cilíndrico;
- IRREGULAR: fuste tortuoso e/ou excêntrico;

b) *Galhos*: registrado no segundo campo e classificado em:

0. Não avaliado;
1. Grossos: diâmetro na inserção maior ou igual a 5,0 cm;
2. Finos: diâmetro menor que 5,0 cm;
3. Desramados: fuste que sofreu poda.

c) *Copas*: registrado no terceiro campo e classificada em:

0. Não avaliado;
1. Copa profunda: é a copa que possui comprimento maior que  $\frac{1}{2}$  da altura total da árvore;
2. Copa média: é a copa com comprimento entre  $\frac{1}{2}$  e  $\frac{1}{4}$  da altura total da árvore;
3. Copa curta: é a copa com comprimento inferior a  $\frac{1}{4}$  da altura total da árvore.

d) *Defeitos*: registrados no quarto campo e classificados em:

0. Não avaliado;
1. Danos por animais: causados por roedores, cavalares, bovinos, etc.;
2. Insetos;
3. Fungos;
4. Poluição;
5. Sem defeitos.

4.11.4.19 **Classe de valor**: classificada de acordo com o valor médio estimado da madeira do povoamento, considerando:

0. Não avaliada;
1. Altíssimo valor de produção: são os povoamentos que apresentam fustes longos e retos, sofreram desrama, copas curtas e árvores livres de defeitos;
2. Alto valor de produção: são os povoamentos que apresentam fustes longos e retos, galhos finos, copas curtas e árvores livres de defeitos;
3. Médio valor de produção: são os povoamentos que apresentam fustes longos e irregulares e/ou médios e retos e/ou curtos e retos, galhos finos e/ou grossos, copas médias e baixa incidência de defeitos (até 20%);
4. Baixo valor de produção: são os povoamentos que apresentam fustes



médios e irregulares, e/ou curtos e retos, galhos grossos, copas grandes e defeitos em proporção superiores a 20% e inferiores a 60%;

5. Nenhum valor de produção: são povoamentos que apresentam fustes curtos e irregulares, galhos grossos e/ou finos, copas de qualquer tamanho e com alta incidência de defeitos (> 60%).

4.11.4.20 **Grau de cobertura:** refere-se ao grau de cobertura do solo pelas copas das árvores. Os povoamentos serão classificados através dos seguintes códigos:

0. Não avaliado;
1. Denso: copas que se entrelaçam;
2. Fechado: copas que tocam-se na ponta dos galhos;
3. Aberto: copas distanciadas entre si de modo que uma segunda copa possa ocupar todo este espaço;
4. Claro: copas distanciadas entre si de modo que uma segunda copa não possa ocupar todo este espaço;
5. Espaçada: copas distanciadas de tal forma que são necessárias várias copas para ocupar este espaço.

4.11.4.21 **Grau de estoqueamento:** relação existente entre o volume real e o volume obtido na tabela de produção, expresso em porcentagem (%). Na primeira ocasião, não será avaliado este item.

4.11.4.22 **Mês e ano de plantio:** registrou-se o mês e o ano de plantio.

4.11.4.23 **Desbaste:** registrou-se o volume de madeira retirado nos desbastes. Na primeira ocasião, este item não foi avaliado.

4.11.4.24 **Medição do DAP:** mediu-se os diâmetros à altura do peito (DAP) de todas as árvores que apresentavam valores  $\geq 5$  cm.

4.11.4.25 **Medição da altura total (h):** mediu-se a altura total das 20 primeiras árvores da unidade, mais as das seis árvores mais grossas da mesma (altura dominante).

4.11.4.26 **Códigos:** identificam características específicas de cada árvore. O código era constituído de três dígitos, assim classificados:

a) *Primeiro campo:* descrevia as características atuais das árvores:

0. Sem peculiaridades;
1. Altura dominante (ho);
2. Árvore morta;
3. Árvore com desenvolvimento abaixo do limite de medição ( $DAP \leq 5,0$  cm), não mede o DAP nem a altura;
4. Árvore bifurcada abaixo de 1,30 m;
5. Árvore bifurcada acima de 1,30 m;
6. Toco;
7. Árvore quebrada (não medir a altura);
8. Árvore torta;
9. Árvore inclinada.

b) *Segundo campo:* descrevia as medidas de manejo aplicadas ou previstas



para a árvore:

0. Sem peculiaridades;
1. Árvore marcada para desbaste;
2. Árvore desramada;
3. Árvore marcada para porta semente;
4. Árvore brasão (não considerar como dominante);
5. Touça (*Eucalyptus* spp.) colocar código 5 somente ao medir a primeira haste de cada touça.
6. Árvore resinada.

c) *Terceiro campo*: descrevia outras características de interesse, como segue:

0. Sem peculiaridades;
1. Falha;
2. Árvore caída;
3. Brotos de uma touça (DAP  $\geq$  5 cm);
4. Árvore dupla;
5. Árvore com gomose;
6. Árvore atacada por vespa.

#### 4.11.5 Cubagem de árvores em florestas naturais

Em cada unidade amostral, temporária ou permanente, foram cubadas de duas a quatro árvores com CAP  $\geq$  30 cm. Foram selecionadas as árvores mais próximas do ponto inicial de medição, independente da espécie. Os dados foram registrados na ficha apresentada no final deste Capítulo.

A cubagem rigorosa foi feita com a árvore em pé, em posições absolutas, até a altura comercial. Nas alturas de 0,30; 0,60 e 1,30 m, tomou-se a circunferência com fita métrica. Nas demais alturas, de metro em metro partindo-se de 1,30 m até a altura comercial, tomou-se o diâmetro de cada seção com o auxílio de relascópio de Bitterlich. Para tanto, no relascópio, foram utilizadas as escalas hipsométricas de 20, 25 e 30 m, as quatro bandas estreitas e a banda 1.

O procedimento para a medição dos distintos diâmetros com o relascópio de Bitterlich foi o seguinte:

- a) Localizava-se um ponto a uma distância de 15, 20, 25 ou 30 m da árvore, de modo que o fuste ficasse completamente visível, e o primeiro diâmetro a ser medido pelo relascópio (a 2,30 m de altura) estivesse contido na banda 4 (banda 1 mais quatro bandas estreitas);
- b) Instalava-se o aparelho sobre tripé e marcava-se na árvore uma altura de referência, por exemplo, a altura do peito (1,30 m acima do solo);
- c) Visava-se a altura de referência com o relascópio e registrava-se a altura lida na escala hipsométrica escolhida. Aumentava-se a altura de visada adicionando-se um metro à leitura lida na altura de referência, obtendo-se o primeiro ponto de medição. Para as demais alturas de medição, seguia-se aumentando um metro à última altura lida, até a altura comercial. (Obs.: para a escala hipsométrica de 15 m lia-se os valores na escala de 30 metros e dividia-se o resultado por dois);



d) No ponto de medição, com precisão de ½ banda estreita, observava-se quantas bandas eram necessárias para se atingir o diâmetro à altura de medição.

Em função disto e da distância selecionada, obtinha-se o diâmetro na altura do ponto de medição, pois:

$$K = 10^4 \cdot \frac{1}{4} \left( \frac{d}{R} \right)^2$$

onde:

K = Número da banda

d = diâmetro

R = distância do aparelho até a árvore

Para as bandas 1 e 4, a relação (d/R) resulta das seguintes expressões matemáticas:

$$1 = 10^4 \cdot \frac{1}{4} \left( \frac{d}{R} \right)^2 \Rightarrow \frac{d}{R} = \frac{1}{50}$$

$$4 = 10^4 \cdot \frac{1}{4} \left( \frac{d}{R} \right)^2 \Rightarrow \frac{d}{R} = \frac{1}{25}$$

Por exemplo, se no ponto de medição lia-se, a 20 metros de distância, a banda 1 mais uma banda estreita, o diâmetro neste ponto era:

Banda 1:

$$\frac{d}{20} = \frac{1}{50} \Rightarrow d = \frac{20}{50} = 0,4m$$

Como a banda 1 é igual a soma das quatro bandas estreitas, uma banda estreita equivale a ¼ da banda 1. Assim sendo, o diâmetro na posição lida resultava: 0,4 + 0,1 = 0,5 m. Para facilitar, a Tabela 4.2 mostra o diâmetro a diferentes distâncias e distintas bandas.

TABELA 4.2 - Diâmetros em centímetro para diferentes bandas e distâncias.

Banda	Distância (m)			
	15 m	20 m	25 m	30 m
½ estreita	3,75	5,00	6,25	7,50
1 estreita	7,50	10,0	12,50	15,00
2 estreitas	15,00	20,00	25,00	30,00
3 estreitas	22,50	30,00	37,50	45,00
1	30,00	40,00	50,00	60,00
1 + 1 estreita	37,50	50,00	62,50	75,00
1 + 2 estreitas	45,00	60,00	75,00	90,00
1 + 3 estreitas	52,50	70,00	87,50	105,00
1 + 4 estreitas = 4	60,00	80,00	100,00	120,00



Quando não se conseguia boa visualização da árvore a distâncias fixas, media-se diâmetros a distâncias variáveis. Para tanto, era necessário o auxílio de uma régua de medição de altura para se obter o ponto de medição.

Supondo-se que a distância do observador até a árvore (R) fosse de 18 m e no ponto de medição a leitura tenha sido a banda 1 mais 2,5 bandas estreitas. O diâmetro era obtido da seguinte maneira:

$$\frac{d}{18} = \frac{1}{50} \Rightarrow d = \frac{18}{50} = 0,36m$$

Uma banda estreita era equivalente a  $36/4 = 9$  cm. Assim, o diâmetro era de  $0,36 + 0,225 = 0,585$  m.

A ficha de campo para a cubagem rigorosa de árvores de florestas nativas incluía as seguintes observações, conforme apresentada no final deste Capítulo:

- 4.11.5.1 **Carta**: número da carta onde estava localizada a unidade amostral.
- 4.11.5.2 **Unidade amostral**: número da unidade amostral em que a árvore estava sendo cubada.
- 4.11.5.3 **Árvore número**: número de ordem das árvores cubadas.
- 4.11.5.4 **Espécie**: código da espécie.
- 4.11.5.5 **DAP/CAP**: diâmetro ou circunferência (à altura do peito) medida com a árvore em pé.
- 4.11.5.6 **Altura total**: altura total da árvore, com precisão de decímetros, medida com VERTEX.
- 4.11.5.7 **Altura comercial**: altura comercial da árvore, com precisão de decímetros, medida com VERTEX.
- 4.11.5.8 **Hora de início e término**: hora de início e término da cubagem.
- 4.11.5.9 **Data de medição**: dia, mês e ano da medição.
- 4.11.5.10 **Equipe**: número da equipe responsável pela cubagem.
- 4.11.5.11 **Diâmetro**: diâmetros com casca medidos nas alturas pré-determinadas.
- 4.11.5.12 **Espécie**: nome comum da espécie.
- 4.11.5.13 **Continua**: quando a altura da árvore era maior que 12,3 m, o registro da cubagem continuava no quadro seguinte.

Obs.: Na cubagem de árvores em florestas naturais não foi medida a espessura de casca na primeira ocasião do inventário.

#### 4.11.6 Cubagem rigorosa em florestas plantadas

Em cada unidade amostral, temporária ou permanente, cubou-se uma ou duas árvores com  $DAP \geq 5$  cm. As árvores cubadas foram selecionadas fora da unidade amostral, porém próximo da mesma, com DAP semelhante ao diâmetro médio da unidade amostral.



A cubagem rigorosa era feita em árvores abatidas, utilizando-se o seccionamento relativo (Hohenadl) ou seccionamento absoluto.

O seccionamento de Hohenadl era aplicado preferencialmente na cubagem de árvores de povoamentos jovens, visando garantir um número substancial de diâmetros medidos ao longo do tronco. Para tanto, marcava-se 15 posições relativas sobre o fuste das árvores a 0,5%; 1,0%; 5%; 10%; 15%; 20%; 25%; 30%; 40%; 50%; 60%; 70%; 80%; 90% e 95% da altura total da árvore, nas quais media-se os diâmetros e a espessura de casca.

Quando se utilizava o seccionamento absoluto, mediam-se os diâmetros e a espessura de casca a 0,1 m; 0,3 m; 1,3 m (DAP) e a partir do DAP de metro em metro até a altura total da árvore.

As fichas de campo para a cubagem rigorosa de florestas plantadas incluía as seguinte observações, conforme apresentado no final deste Capítulo:

4.11.6.1 **Carta:** Registrou-se o número da carta onde foi localizada a unidade amostral.

4.11.6.2 **Unidade amostral:** Registrou-se o número da unidade amostral próxima da árvore que estava sendo cubada.

4.11.6.3 **Talhão:** Registrou-se o número do talhão, quando existia.

4.11.6.4 **Idade:** Registrou-se a idade real do povoamento em meses, levando-se em consideração o mês e o ano do plantio.

4.11.6.5 **Árvore número:** Registrou-se o número seqüencial de cubagem.

4.11.6.6 **Espécie:** Registrou-se o nome comum da espécie.

4.11.6.7 **DAP:** Registrou-se o DAP medido com suta.

4.11.6.8 **Altura total:** Registrou-se a altura total da árvore, com precisão de centímetros, medida com trena.

4.11.6.9 **Altura aproveitável:** Esta avaliação não foi feita nesta primeira ocasião.

4.11.6.10 **Altura do primeiro galho:** Registrou-se a altura na qual encontrava-se o primeiro galho vivo da árvore.

4.11.6.11 **Hora de início e término:** Registrou-se a hora de início e término da cubagem.

4.11.6.12 **Data de medição:** Registrou-se o dia, o mês e o ano da medição.

4.11.6.13 **Equipe:** Registrou-se o número da equipe responsável pela cubagem.

4.11.6.14 **Altura:** Registrou-se as alturas em metro, com precisão em centímetro, das alturas relativas aos pontos de medição.

4.11.6.15 **Diâmetro:** Registrou-se os diâmetros com casca nas respectivos pontos de medição, medido com suta e precisão de milímetros.

4.11.6.16 **Espessura da casca:** Registrou-se a espessura da casca nas respectivos



pontos de medição, com precisão em milímetros.

4.11.6.17 **Espécie:** Registrou-se o nome comum da espécie.

#### 4.12 CÁLCULO DOS VOLUMES

Os volumes individuais das árvores de cada unidade amostral, a partir dos quais estimou-se os volumes comerciais e totais de cada estrato e da população, foram obtidos através do ajuste de diversos modelos de equações volumétricas, aritméticas e logarítmicas, comumente usados em inventários florestais e selecionados os que melhor se ajustaram aos dados.

O ajuste das equações volumétricas foi realizado a partir dos dados de volumes obtidos em árvores amostra cubadas individualmente.

##### 4.12.1 Cubagem rigorosa

A cubagem rigorosa de árvores-amostra para as relações volumétricas foi efetuada concomitantemente à coleta de dados das unidades amostrais, com controle das espécies e classes diamétricas, visando cobrir a amplitude de variação dos indivíduos da população, seguindo as metodologias anteriormente descritas.

##### 4.12.2 Cálculo dos volumes das árvores cubadas

Os volumes individuais das árvores cubadas foram obtidos através da metodologia de Smalian, mediante a aplicação da seguinte fórmula:

$$v = \frac{(g_1 + g_2)}{2} \cdot l_1 + \frac{(g_2 + g_3)}{2} \cdot l_2 + \Lambda + \frac{(g_n + g_{n+1})}{2} \cdot l_n$$

Onde: v = volume rigoroso total do fuste;

$g_i$  = áreas transversais das secções;

l = comprimento das secções.

Esses volumes foram utilizados para testar os modelos de equações volumétricas.

##### 4.12.3 Equações volumétricas

Entre os modelos de equações volumétricas propostos por LÖETSCH et al. (1975), PRODAN (1965) e outros, selecionou-se os mais usuais, segundo a literatura, incluindo-se modelos aritméticos e logarítmicos aplicados inclusive no Inventário Florestal Nacional: Florestas Nativas e Reflorestamentos do Rio Grande do Sul (BRASIL, 1983), como segue:

Eq.	Var.	Equações	Autores
01	d,h	$v = b_0 + b_1 d + b_2 d^2 + b_3 d h + b_4 d^2 h + b_5 h$	MEYER
02	d,h	$v = b_0 + b_1 d + b_2 d^2 + b_3 d h + b_4 d^2 h$	MEYER (Modificado)
03	d,h	$v = b_0 + b_1 d^2 + b_2 d^2 h + b_3 d h + b_4 h^2$	NASLUND (Modificada)
04	d,h	$v = b_0 + b_1 d^2 + b_2 d^2 h + b_3 h$	STOATE
05	d	$v = b_0 + b_1 d$	BERKHOUT
06	d,h	$v = b_0 + b_1 d^2 h$	SPURR



07	d	$v = b_0 + b_1 d + b_2 d^2$	HOHENALD/KRENN
08	d	$v = b_0 + b_1 d^2$	KOPEZKY
09	d,h	$\log v = b_0 + b_1 \log d + b_2 \log^2 d + b_3 \log h + b_4 \log^2 h$	PRODAN (Baden-Wuerttemberg)
10	d,h	$\log v = b_0 + b_1 \log d + b_2 \log h$	SCHUMACHER-HALL
11	d,h	$\log v = b_0 + b_1 \log (d^2 h)$	SPURR
12	d	$\log v = b_0 + b_1 \log d + b_2 d$	BRENAC
13	d	$\log v = b_0 + b_1 \log d$	HUSCH

A seleção das melhores equações aplicáveis ao cálculo dos volumes das parcelas foi feita com base nos critérios estatísticos recomendados por DRAPER & SMITH (1966), SCHNEIDER (1993) e outros, ou seja:

- Coeficiente de determinação;
- Erro padrão da estimativa;
- Valor de F;
- Índice de Furnival;
- Soma de quadrados dos resíduos.

A equação de volume selecionada era aquela derivada do modelo que apresentava a melhor combinação dos indicadores estatísticos, ou seja: maior coeficiente de determinação, menor erro padrão da estimativa, maior valor de F e menor soma de quadrados dos resíduos. O Índice de Furnival era usado para comparar o erro padrão de modelos logarítmicos com os dos aritméticos.

Utilizando-se esses critérios, foram elaboradas duas equações volumétricas para florestas nativas: uma para espécies folhosas e uma para araucária, ajustadas por tipo fitogeográfico, as quais estimam volumes comerciais e totais com casca; e 6 equações de volume para florestas plantadas: para acácia, eucalyptus e pinus, para estimar os volumes totais com e sem casca.

Para o cálculo dos volumes das parcelas de reflorestamento de araucária, usou-se a equação ajustada no inventário de 1983.

#### 4.12.4 Cálculo dos volumes das unidades amostrais

A partir equações volumétricas selecionadas para os diferentes estratos de florestas nativas e plantadas, calculou-se os volumes de cada unidade amostral, os quais resultavam do cômputo dos volumes individuais de cada árvore da parcela, expressos por hectare.

No caso das florestas plantadas, para o cálculo dos volumes das parcelas, era necessário ajustar uma equação de altura (relação hipsométrica) para cada parcela, estimar as alturas não medidas no campo.

#### 4.12.5 Equações hipsométricas

A metodologia definida para o levantamento das florestas plantadas, estabelecia a medição das alturas das 20 primeiras árvores da parcela e mais as 6 árvores mais grossas. Como o volume das parcelas é determinado a partir do cálculo dos volumes de cada árvore, era necessário a elaboração de uma equação hipsométrica para estimar as alturas das árvores não medidas.



Entre os modelos matemáticos propostos por PRODAN, CURTIS, SCHIMIDT, STERBA et al., ASSMAN e outros, destacam-se os seguintes:

Eq. N°	Variáveis	Equações
1	d	$1/(h-1.30) = b_0 + b_1/d$
2	d	$h-1.30 = b_0 + b_1d + b_2d^2$
3	d	$h = b_0 + b_1d + b_2d^2$
4	d	$h = b_0 + b_1d + b_2d^2 + b_3d^3$
5	d	$h = b_0 + b_1/d^2$
6	d	$1/(h-1.30) = b_0 + b_1d + b_2d^2$
7	d	$\ln(h-1.30) = b_0 + b_1.1/d$
8	d	$h-1.30 = b_0 + b_1d$
9	d	$\ln(h) = b_0 + b_1/d$
10	d	$h = b_0 + b_1d$
11	d	$\ln(h) = b_0 + b_1\ln(d)$
12	d	$\ln(h-1.3) = b_0 + b_1\ln(d)$
13	d	$\ln(h-1.30) = b_0 + b_1\ln(d) + b_2\ln(d^2)$
14	d	$\ln(h-1.3) = b_0 + b_1\ln(d/(1+d))$

Todos estes modelos são usados para descrever as relações funcionais entre os diâmetros e as alturas das árvores.

#### 4.13 ANÁLISE FITOSSOCIOLÓGICA

Segundo MONTOYA-MAQUIN & MATOS (1967), a vegetação natural é uma comunidade muito complexa e está relacionada com os diversos fatores do meio, como climáticos, pedológicos e biológicos. Pode-se quantificá-la por diversos parâmetros, entre os quais destacam-se os métodos baseados no estudo dos diversos elementos da vegetação, que são os métodos florísticos ou taxonômicos e os baseados na estrutura e na fisionomia.

De acordo com FÖRSTER (1973), a análise estrutural da vegetação deve ser baseada no levantamento e na interpretação de critérios de conteúdo mensuráveis. Análise dessa natureza permite comparações entre diferentes tipos de florestas.

LAMPRECHT (1962, 1964), VEGA (1968), FÖRSTER (1973) e FINOL (1971, 1976), descreveram os aspectos fitossociológicos das florestas, considerando parâmetros da estrutura horizontal e vertical.

Para análise da estrutura horizontal das comunidades vegetais utiliza-se os parâmetros de densidade (abundância), frequência, dominância, valor de importância e valor de cobertura, que revelam informações sobre a distribuição espacial das populações e sua participação no contexto do ecossistema. A estrutura vertical ou o arranjo dos indivíduos dentro do espaço vertical, deve basear-se na distribuição dos indivíduos em estratos (GUAPYASSU, 1994).

##### 4.13.1 Estrutura Horizontal

Permite determinar a importância fitossociológica das espécies na comunidade, através dos valores de Densidade (abundância), Frequência, Dominância, Valor de



Importância e Valor de Cobertura.

### a) **Densidade ou Abundância**

Para DAUBENMIRE (1968) e MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG (1974), a densidade refere-se ao número de indivíduos de uma espécie por unidade de área ou de volume. É o montante de indivíduos de cada espécie na composição florística da floresta.

O termo Abundância, utilizado por alguns pesquisadores, como LAMPRECHT (1962, 1964), FÖRSTER (1973), FINOL (1971, 1976) e LONGHI (1980), refere-se mais as estimativas visuais da densidade das espécies, agrupando-as em classes de abundância (muito rara, rara, ocasional, abundante, muito abundante). Já, Densidade refere-se as contagens efetivas de indivíduos, em um espaço contínuo.

Portanto, a Densidade Absoluta (DA) trata do número de indivíduos de cada espécie por unidade de área considerada (SOUZA, 1973 e VEIGA, 1977). Este número expresso em percentagem, em relação ao número total de árvores de todas as espécies, é denominado de Densidade Relativa (DR), ou seja:

$$DA = n/ha$$

$$DR = \frac{n/ha}{N/ha} 100$$

onde:

DA = densidade absoluta;

DR.= densidade relativa;

n/ha = número de árvores de cada espécie por hectare;

N/ha = número total de árvores por hectare.

### b) **Freqüência**

A Freqüência indica a uniformidade de distribuição de uma espécie sobre uma determinada área, ou seja, a sua dispersão média (LAMPRECHT, 1962 e 1964; DAUBENMIRE, 1968 e FÖRSTER, 1973). Para SOUZA (1973), é a percentagem de ocorrência de uma espécie em um número de áreas de igual tamanho, dentro de uma comunidade.

Para determinar a freqüência, deve-se controlar a presença ou a ausência da espécie, em uma série de amostras de tamanho uniforme, independente do número de indivíduos. Se uma espécie aparece em todas as unidades amostrais, tem uma freqüência de 100 %. Refere-se, portanto, à probabilidade de encontrar uma espécie na área estudada (DAUBENMIRE, 1968).

Freqüência Absoluta (FA) é a proporção entre o número de unidades amostrais, onde a espécie ocorre e o número total de unidades amostrais, expressa em percentagem. Freqüência Relativa (FR) é a proporção, expressa em percentagem, entre a freqüência de cada espécie e a freqüência total por hectare (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974), ou seja:



$FA = \% \text{ de subparcelas em que ocorre uma espécie}$

$$FR = \frac{FA}{\sum FA} 100$$

onde:

$FA.$  = frequência absoluta;

$FR.$  = frequência relativa (%).

### c) **Dominância**

De acordo com MARTINS (1991), a dominância expressa a proporção de tamanho, volume ou cobertura de cada espécie, em relação ao espaço ou volume da fitocenose.

Para FÖRSTER (1973), FONT-QUER (1975) e SCHMIDT (1977), dominância é a medida da projeção total do corpo das plantas. Neste caso, a dominância de uma espécie representa a soma de todas as projeções horizontais dos indivíduos pertencentes à espécie.

Em florestas muito densas, torna-se, praticamente, impossível determinar os valores da projeção horizontal das copas das árvores, devido à existência de estratos superpostos, formando uma estrutura vertical e horizontal muito complexa. Por isso, CAIN *et al.* (1956) propuseram o uso da área basal como substituição à projeção das copas, já que existe estreita correlação entre ambas. Esta correlação foi confirmada por vários autores, como VOLKART (1971), BRUNIG & HEUVELDOP (1976) e LONGHI (1980).

A Dominância Absoluta (DoA) de uma espécie consiste na soma da área basal de todos os indivíduos da espécie, presentes na amostragem. Dominância Relativa (DoR) é a relação percentual entre a área basal total da espécie e a área basal total por hectare (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974).

$$DoA = g/ha$$

$$DoR = \frac{g/ha}{G/ha} 100$$

onde:

$DoA.$  = dominância absoluta ( $m^2$ );

$DoR.$  = dominância relativa (%);

$g/ha$  = área basal de cada espécie por hectare ( $m^2$ );

$G/ha$  = área basal total por hectare ( $m^2$ ).

### d) **Valor de Importância**

Os dados estruturais de Densidade, Dominância e Frequência revelam aspectos essenciais na composição florística das florestas, com enfoques parciais, os quais isolados, não podem informar sobre a estrutura florística de uma vegetação em conjunto. É importante, para a análise da vegetação, encontrar um valor que permite uma visão ou caracterização da importância de cada espécie, no conglomerado total da floresta (FÖRSTER, 1973 e LAMPRECHT, 1962 e 1964).



De acordo com MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG (1974), qualquer um dos valores dos parâmetros quantitativos de Densidade, Dominância e Freqüência Relativas de cada espécie pode ser interpretado como de *importância* na fitocenose, dependendo do que o pesquisador considere relevante.

Um método para integrar esses três aspectos parciais, para uniformizar a interpretação dos resultados e caracterizar o conjunto da estrutura da vegetação, consiste em combiná-los numa expressão única e simples, calculando o Valor de Importância, proposto por CURTIS & MACINTOSH e aplicados inicialmente por CAIN *et al.* (1956). Obtém-se este índice, somando para cada espécie, os valores relativos de Densidade, Dominância e Freqüência, obtendo um valor máximo de 300 %. O Valor de Importância pode ser convertido em Percentagem de Importância, ao ser dividido por três.

$$VI = DR + DoR + FR$$

onde:

*DR* = densidade relativa;

*DoR* = dominância relativa;

*FR* = freqüência relativa.

Alguns autores fazem restrições ao uso deste parâmetro. DAUBENMIRE (1968) observa que ao serem somados os três parâmetros, o valor de Freqüência tende a mascarar os demais, apresentando, portanto, um maior peso na definição do Valor de Importância. CAIN & CASTRO, citados por MARTINS (1991), chamam a atenção para o fato de os valores de Freqüência serem afetados pelas características das parcelas e da amostragem.

Segundo MARTINS (1991), apesar de críticas, o Valor de Importância tem se revelado muito útil, tanto para separar tipos diferentes de florestas, como para relacioná-lo à fatores ambientais ou para relacionar a distribuição de espécies à fatores abióticos.

#### e) **Valor de Cobertura**

FÖRSTER (1973) considera o Valor de Importância uma grandeza relativa e, por isso, deve ser tratado de forma breve. A importância que uma espécie adquire na floresta é caracterizada pelo número de árvores e suas dimensões (Densidade e Dominância), que determinam o espaço dentro da biocenose, não importando muito se as árvores aparecem isoladas ou em grupos (Freqüência). A Freqüência Relativa, que entra no valor da somatória do Valor de Importância, terá uma influência mínima na hierarquia das espécies, na comunidade, quando as espécies estão uniformemente distribuídas. Neste caso, a Densidade e a Dominância, são os elementos determinantes e a Freqüência só terá influência, quando algumas espécies aparecem agrupadas.

O autor aconselha caracterizar as espécies pelo Valor de Cobertura (Densidade + Dominância Relativas), método de BRAUN-BLANQUET, muito difundido em Botânica. Assim, uma espécie é caracterizada pelo seu valor de avaliação *potência da espécie*.



$$VC = DR + DoR$$

onde:

*DR* = densidade relativa;

*DoR* = dominância relativa;

#### 4.13.2 Estrutura Vertical

FINOL (1971) destaca que, somente a análise de parâmetros da estrutura horizontal da floresta, não permite uma caracterização verdadeira dos seus componentes. Inclui, por isso, a análise da Posição Sociológica e Regeneração Natural.

##### a) *Posição Sociológica*

A estrutura sociológica ou expansão vertical das espécies informa sobre a composição florística dos distintos estratos da floresta. A posição sociológica de uma árvore não é nenhuma função direta de sua altura total, mas sim determinada pela expansão vertical em relação com aquela de seus vizinhos (LAMPRECHT, 1964).

O autor distingue os seguintes estratos de uma floresta natural: o superior, que atinge as árvores cujas copas formam o dossel mais alto da floresta; o médio, que corresponde as árvores cujas copas se encontram abaixo do dossel mais alto, mas na metade superior do espaço ocupado pela vegetação; o inferior, que inclui as árvores cujas copas se encontram na metade inferior do espaço ocupado pela floresta; o sub-bosque, com arbustos e pequenas árvores abaixo do estrato inferior.

De acordo com FINOL (1971), a presença das espécies nos diferentes estratos da floresta é de verdadeira importância fitossociológica, especialmente quando se trata de florestas muito irregulares e heterogêneas. Em geral, uma espécie tem seu lugar assegurado na estrutura e composição da floresta, quando se encontra representada em todos os estratos e, ao contrário, aquelas que se encontram somente no estrato superior, ou superior e médio, é muito duvidosa sua sobrevivência no desenvolvimento da floresta até o clímax. Excetuam-se a esta regra, aquelas espécies que por características próprias, nunca chegam a passar do piso inferior.

Baseado nesta teoria, FINOL (1975) afirma que as espécies que apresentam uma Posição Sociológica regular, isto é, maior número de indivíduos no piso inferior e diminuição até o piso superior, são as mais estáveis ecologicamente dentro da comunidade florestal.

No presente inventário apresenta-se a distribuição do número de indivíduos das espécies nos diferentes estratos da floresta. Para isso, considerou-se 4 estratos: suprimidas, inferior, médio e superior.

##### b) *Regeneração Natural*

O estudo da regeneração natural é de fundamental importância na elaboração dos planos de manejo florestal, pois informa se a vegetação pode sofrer medidas de transformação utilizando o potencial existente (FÖRSTER, 1973 e PETIT, 1969).

FINOL (1969, 1971) considera como regeneração natural, todos os descendentes das plantas arbóreas que se encontram entre 0,1 m de altura e o limite



de diâmetro estabelecido no levantamento estrutural.

FINOL (1975) diz que a Regeneração Natural das espécies arbóreas do ecossistema florestal constitui o apoio ecológico de sua sobrevivência. Fitossociologicamente deveria entender-se que para uma “Associação Clímax” a grande maioria das árvores que integram a cobertura geral da floresta, teriam que estar representadas na regeneração, para que desta maneira possa haver substituição normal dentro da mesma identidade botânica. No entanto, pela grande amplitude ecológica do ambiente e pela grande variabilidade florística disponível, deve-se aceitar que mesmo numa floresta clímax sempre ocorrerão representantes arbóreos sem regeneração, devido fundamentalmente ao potencial de “espécies oportunistas”, que só esperam uma pequena clareira na cobertura, para fazerem parte da estrutura.

Segundo FÖRSTER (1973) e PETIT (1969), o estudo da regeneração natural é de importância fundamental na preparação dos planos de manejo florestal, informando se a vegetação tem potencial para sustentabilidade de produção.

#### 4.13.3 Diversidade

Segundo MAGURRAN (1989), as medidas de diversidade tem sido freqüentemente utilizadas como indicadores do bom funcionamento dos ecossistemas e uma das implicações deste fato é o grande número de índices existentes, cada um tentando caracterizar a diversidade de uma amostra ou comunidade através de um único número.

Esta autora ressalta que tal variedade de índices reside no peso dado pelos pesquisadores aos dois elementos que condicionam o conceito de diversidade: a riqueza, isto é, o número de espécies de uma comunidade, e a uniformidade (abundância), que representa a distribuição do número de indivíduos por espécie. Desta maneira, as medidas de diversidade podem dividir-se em três categorias principais: a) índices de riqueza de espécies, que são essencialmente uma medida do número de espécies em uma unidade de amostra definida; b) modelos de abundância de espécies, que descrevem a distribuição de abundância, tanto em situações onde há elevada uniformidade, até aquelas em que a abundância das espécies é muito desigual; e, c) índices baseados na abundância proporcional de espécies, que pretendem resolver a riqueza e a uniformidade em uma única expressão simples.

Dentre os da terceira categoria, situa-se o Índice de Shannon. Este índice considera que os indivíduos são amostrados ao acaso a partir de uma população infinita de distribuição aleatória; assumindo também que todas as espécies presentes estejam representadas na amostra (MAGURRAN, 1989).

Apesar de que uma das fontes de erro mais substancial provenha do fato de não se conseguir incluir todas as espécies da comunidade na amostra, é recomendado o uso do Índice de Shannon por ser o mais utilizado em fitossociologia, e portanto, passível de comparação com estudos realizados em outras comunidades florestais. É calculado pela equação:

$$H' = - \sum (p_i \cdot \ln p_i)$$

onde:  $H'$  = índice de diversidade de Shannon;

$$p_i = n_i / N$$



$n_i$  = número de indivíduos da espécie  $i$ ;  
 $N$  = número total de indivíduos.  
 $\ln$  = logaritmo neperiano.

O valor deste índice normalmente situa-se entre 1,5 e 3,5, sendo raro maior que 4,5.

#### 4.14 IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES

Para a correta identificação botânica das espécies amostradas no Inventário Florestal Contínuo do Rio Grande do Sul, foi tomado os seguintes procedimentos:

##### 4.14.1 Coleta de material botânico

Foram coletadas, pelas equipes de campo, material botânico de todas as árvores amostradas nas parcelas, que foram enumeradas conforme metodologia do inventário. Procurou-se obter material mais completo possível, isto é, ser constituído de ramos com folhas, flores e/ou frutos. A presença desses elementos é dependente da época do ano e nem sempre é possível encontrá-los simultaneamente.

Procurou-se coletar o máximo possível de amostras (3 a 5 exemplares) de um mesmo indivíduo, para evitar perdas de coleta, quando as condições de umidade prejudicam a secagem do material.

Em árvores de grande porte a obtenção de material botânico pode se tornar tarefa difícil. Às vezes, é necessário escalar a árvore, utilizar escadas, podões de cabo extensível, budoques ou linhadas. Importante é que de uma maneira ou de outra a coleta de amostra da árvore deve ser realizada, para proceder sua identificação correta.

Para a coleta, as equipes de campo possuíam equipamentos adequados, que foram fornecidos pelos responsáveis pelo inventário, como: prensas de madeira, papel jornal, etiquetas, budoques, podões ajustáveis, podões manuais, binóculos e sacos plásticos.

##### 4.14.2 - Secagem do material coletado

As equipes de campo tiveram o cuidado de secar adequadamente o material botânico coletado, durante a permanência no campo. Nos primeiros dias após a coleta esta fase torna-se muito importante, pois as plantas precisam perder a umidade natural para a sua conservação.

O material coletado foi devidamente colocado nas prensas, entre papel jornal, cuidando-se para que as folhas das plantas disponham-se em um mesmo plano e, na medida do possível sem dobramento. Para evitar confusões, toda amostra recebeu uma numeração própria, a mesma da ficha de coleta de dados e a mesma que a identifique no campo. Para isso foi necessário anexar aos exemplares coletados uma ficha descritiva e nela devem constar a numeração de coleta, nome comum, nome do coletor, data de coleta, local de coleta, coordenadas geográficas e outras informações importantes, como: dimensões da árvore, cor das flores, características da casca, presença de espinhos ou acúleos, etc.



As prensas foram diariamente expostas ao sol. Para o sucesso da secagem, deve-se trocar o jornal diariamente nos primeiros dias após a coleta. Além disso, deve-se procurar não acumular muito material nas prensas, que dificultarão a secagem.

Sempre que possível e sempre que acumular coletas de vários dias de campo, o material coletado foi enviado ao Herbário do Departamento de Ciências Florestais (HDCF) da UFSM, para terminar a fase de secagem. Esta, quando necessária, foi realizada em estufas próprias para este fim.

#### 4.14.3 Identificação do material botânico coletado

A identificação botânica das espécies amostradas no Inventário Florestal Contínuo do Rio Grande do Sul foi realizada pelos professores Solon Jonas Longhi do Departamento de Ciências Florestais – UFSM, Adelino Alvarez Filho e Renato Aquino Záchia do Departamento de Botânica – UFSM e Bruno Edgar Irgang do Departamento de Botânica – UFRGS, do Botânico Marcos Eduardo Guerra Sobral da Faculdade de Farmácia – UFRGS. Quando necessário foi feita consultas aos Herbários da UFRGS (ICN) e da UFSM (HDCF e SMDB).

#### 4.14.4 Montagem das exsicatas

Após confirmada a identificação das espécies, providenciou-se a montagem das exsicatas. Estas foram incorporadas ao Herbário do Departamento de Ciências Florestais (HDCF) e servirão de base para o próximo Inventário, previsto para 5 anos. Os outros herbários envolvidos poderão também incorporar em seus acervos as espécimes coletadas no Inventário.

A montagem das exsicatas seguiu a metodologia adotada pelo HDCF, isto é, as amostras secas serão fixadas em cartolina branca. Cada exsicata recebeu uma etiqueta, contendo as seguintes informações: número seqüencial do herbário, família botânica, nome científico, nomes vulgares, nome do coletor, data de coleta, data e nome do determinador, local de coleta, região fisiográfica, tipo fitogeográfico, latitude, longitude, altitude, cor da flor e observações complementares. Neste último item devem ser incluídos os elementos mais importantes observados por ocasião da coleta, em especial as observações sobre o porte, aspecto da casca, descrição do ambiente geral de sua ocorrência.

De cada espécie coletada foram preparadas várias exsicatas, algumas delas servindo para o manuseio necessário nos herbários, como envio a especialistas, empréstimos, trocas, etc.

#### 4.14.5 Preservação das exsicatas

Uma vez prontas, as exsicatas são colocadas em caixas hermeticamente fechadas contendo naftalinas para conservação, evitando-se assim ataques de insetos e outros organismos que deterioram as coleções.

Como os herbários constituem um foco para infestação desses insetos, torna-se muito importante o cuidado com os mesmos. Para isso, devem ser tomadas algumas precauções: evitar introdução de exsicatas contaminadas, envenenamento do material,



colocação de naftalina triturada sobre as exsicatas, congelamento temporário das mesmas, seguido de aquecimento em estufa.