



## 6.1.4 Resultados por Bacia Hidrográfica

### 6.1.4.1 Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí

A Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí possui uma cobertura florestal de 2.842,83 km<sup>2</sup>, o que representa 1,006% da cobertura do Estado, sendo 2.769,63 km<sup>2</sup> (0,98%) de florestas nativas em seus estágios iniciais, médios e avançados de sucessão e 73,20 km<sup>2</sup> (0,026%) de reflorestamentos assim distribuídos: 41,44 km<sup>2</sup> (0,015%) de Eucaliptos, 31,71 km<sup>2</sup> (0,011%) de Pinus e 0,05 km<sup>2</sup> (0,00001%) de Acácia-negra.

#### 6.1.4.1.1 Estágios Sucessionais Médio e Avançado

##### a) Composição Florística

Na Bacia do Alto Jacuí foram encontradas 103 espécies pertencentes à 42 famílias botânicas, considerando-se os indivíduos com CAP  $\geq$  30 cm. Além destas, ocorreram 25 árvores mortas e 7 cipós por hectare e 3 espécies exóticas: *Citrus* sp., *Tecoma stans* e *Hovenia dulcis*, respectivamente com 1, 5 e 3 indivíduos (Anexo 4.1.a).

As comunidades amostradas apresentaram, em conjunto, uma diversidade média de 2,3844, conforme calculado pelo Índice de Diversidade de Shannon, o qual apresentou variação entre 0,6915 (Parcela 719) e 3,5560 (Parcela 1319).

As famílias *Myrtaceae* (9 espécies), *Asteraceae*, *Lauraceae* e *Rutaceae* (5 espécies) foram as mais representativas da Bacia do Alto Jacuí, seguidas de *Euphorbiaceae*, *Flacourtiaceae*, *Meliaceae*, *Mimosaceae*, *Sapindaceae* e *Solanaceae* (4), *Annonaceae*, *Boraginaceae*, *Caesalpiniaceae* e *Moraceae* (3). Das 28 famílias restantes, 9 apresentaram 2 espécies e 18 apresentaram 1 espécie apenas.

##### b) Parâmetros Dendrométricos

Os parâmetros dendrométricos das parcelas amostradas na Bacia do Alto Jacuí (Anexo 4.1.b) indicaram um diâmetro médio de 18,12 cm, variando entre 14,68 cm (Parcela 1313) e 20,90 cm (Parcela 1320); o diâmetro mínimo foi 9,55 cm, que constitui o limite inferior fixado na amostragem; o diâmetro máximo encontrado foi de 107,59 cm, pertencente a uma *Erythrina falcata* (corticeira-do-mato), árvore nº 45 da parcela 1320 – da Carta Santa Maria; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 50,76%, variando de 30,22% (Parcela 1313) a 78,66% (Parcela 1320).

A altura total média foi de 10,00 m, variando de 7,49 m (Parcela 719) a 11,36 m (Parcela 708); a altura total mínima medida foi de 1,0 m; a altura total máxima encontrada foi de 27,2 m, pertencente a uma *Parapiptadenia rigida* (angico-vermelho) da parcela 708; o coeficiente de variação médio da altura total foi de 32,86%, variando de 24,40% (Parcela 719) a 38,04% (Parcela 1310).

A altura comercial média foi estimada em 5,08 m, variando entre 2,97 m (Parcela 719) e 6,93 m (Parcela 1320); a altura comercial mínima medida foi de 1,0 m e a máxima foi 19,00 m, pertencente a uma *Araucaria angustifolia* – árvore 35 da parcela 1310; e o coeficiente de variação médio das alturas comerciais foi de 41,37%, variando entre 37,96% (Parcela 1313) e 46,87% (Parcela 1303).



O número médio de árvores, considerando todos os indivíduos com CAP  $\geq 30$  cm, foi estimado em 828,8 árvores/ha, variando entre 580 árvores/ha (Parcela 1304) e 1.500 árvores/ha (Parcela 719).

A área basal média resultou em 27,09 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 11,97 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1319) e 38,10 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 708).

O volume comercial médio foi estimado em 145,67 m<sup>3</sup>/ha, variando entre 73,59 m<sup>3</sup>/ha (Parcela 1319) e 203,17 m<sup>3</sup>/ha (Parcela 708).

Comparando-se os parâmetros dendrométricos com a média geral do Estado, verifica-se que todos os parâmetros da Bacia do Alto Jacuí apresentaram valores médios ligeiramente menores do que as médias obtidas para o Estado.

### c) Produção Quantitativa por Espécie e por Hectare

A Tabela “Produção Quantitativa por Espécie por Hectare – “Florestas Naturais – E.M.A. Bacia Hidrográfica: Alto Jacuí” mostra a distribuição dos indivíduos por espécie e por classe de diâmetro, conforme Anexo 4.1.b.

As espécies que mais contribuíram para a composição do volume comercial, juntamente com as árvores mortas, foram as seguintes:

Espécie	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
<i>Sebastiania commersoniana</i>	15,78	10,83	147,50	17,80	3,19	11,78
<i>Nectandra megapotamica</i>	11,47	7,87	69,60	8,40	1,87	6,90
<i>Matayba elaeagnoides</i>	10,41	7,15	33,50	4,04	1,98	7,31
<i>Patagonula americana</i>	8,56	5,88	26,80	3,23	2,11	7,79
<i>Casearia sylvestris</i>	8,28	5,68	69,60	8,40	1,64	6,05
<i>Trichilia clausenii</i>	6,41	4,40	49,40	5,96	1,12	4,13
<i>Parapiptadenia rigida</i>	6,18	4,24	27,60	3,33	0,99	3,65
<i>Erythrina falcata</i>	5,79	3,97	2,00	0,24	1,41	5,20
<i>Cabrlea canjerana</i>	5,67	3,89	12,00	1,45	1,03	3,80
Mortas	4,84	3,32	25,40	3,06	0,90	3,32
<i>Ficus luschnathiana</i>	2,83	1,94	8,50	1,03	0,54	1,99
<i>Nectandra lanceolata</i>	2,78	1,91	12,10	1,46	0,39	1,44
<i>Ocotea pulchella</i>	2,73	1,87	17,10	2,06	0,48	1,77
<i>Luehea divaricata</i>	2,44	1,68	8,00	0,97	0,47	1,73
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	2,14	1,47	11,20	1,35	0,34	1,26
<i>Myrcarpus frondosus</i>	2,08	1,43	2,40	0,29	0,60	2,21
<i>Apuleia leiocarpa</i>	1,89	1,30	6,70	0,81	0,28	1,03
<i>Cupania vernalis</i>	1,78	1,22	13,90	1,68	0,33	1,22
<i>Araucaria angustifolia</i>	1,67	1,15	6,00	0,72	0,22	0,81
<i>Cedrela fissilis</i>	1,60	1,10	6,40	0,77	0,28	1,03
Sub-total	105,33	72,31	555,70	67,05	20,17	74,46
Restantes	40,34	27,69	273,10	32,95	6,92	25,54
TOTAL	145,67	100,00	828,80	100,00	27,09	100,00

Estas 20 espécies, juntamente com as árvores mortas, contribuíram com 105,33 m<sup>3</sup>/ha (72,31%) do volume comercial, 555,70 árvores/ha (67,05%) e 20,17 m<sup>2</sup>/ha



(74,46%) da área basal.

A estrutura diamétrica da produção quantitativa, para todas as espécies amostradas na Bacia do Alto Jacuí está sumarizada na Tabela abaixo.

Classe DAP (cm)	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
10 – 20	56,61	38,86	615,40	74,25	9,30	34,33
20 - 30	38,37	26,34	141,80	17,11	6,51	24,03
30 - 40	20,49	14,07	41,80	5,04	3,98	14,69
40 - 50	12,34	8,47	16,30	1,97	2,47	9,12
50 - 60	7,81	5,36	8,40	1,01	1,99	7,35
60 - 70	0,92	0,63	1,00	0,12	0,32	1,18
70 - 80	3,80	2,61	2,00	0,24	0,98	3,62
80 - 90	2,09	1,43	1,10	0,13	0,63	2,33
> 90	3,24	2,22	1,00	0,12	0,91	3,36
TOTAL	145,67	100,00	828,80	100,00	27,09	100,00

Observa-se nessa Tabela que, nas classes diamétricas 10-40 cm, estão concentrados mais de 70% do estoque de produção, ou seja, 115,47 m<sup>3</sup>/ha (79,27%) do volume comercial, 799,0 árvores/ha (96,40%) e 19,79 m<sup>2</sup>/ha (73,05%) da área basal.

#### d) Produção Qualitativa: Qualidade do Tronco

Os resultados da “Produção Qualitativa: Qualidade do Tronco - E.M.A.- Bacia do Alto Jacuí” encontram-se no Anexo 4.1.c e sumarizados na Tabela abaixo.

Qualidade do tronco	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Qualidade 1	24,37	16,73	63,50	7,66	4,88	18,00
Qualidade 2	66,55	45,69	374,90	45,23	11,50	42,45
Qualidade 3	44,46	30,52	335,00	40,42	8,52	31,45
Qualidade 4	6,02	4,14	33,70	4,07	1,40	5,15
Não classificado	4,26	2,92	21,70	2,62	0,79	2,95
TOTAL	145,67	100,00	828,8	100,00	27,09	100,00

Estes resultados mostram que a classe de qualidade 2 concentra os maiores quantitativos, ou seja, 66,55 m<sup>3</sup>/ha (45,69%) do volume comercial, 374,90 árvores/ha (45,23%) e 11,50 m<sup>2</sup>/ha (42,45%) da área basal eram constituídos por indivíduos com fuste reto a levemente tortuoso, cilíndrico ou com pequena excentricidade, sem defeitos aparentes, presença de galhos de pequeno porte.

#### e) Produção Qualitativa: Sanidade

A distribuição dos quantitativos, por classe de sanidade, encontra-se no Anexo 4.1.c e síntese na Tabela abaixo.

Observa-se nesta Tabela, 115,67 m<sup>3</sup>/ha (79,40%) do volume comercial, 642,00 árvores/ha (77,46%) e 20,76 m<sup>2</sup>/ha (76,65%) da área basal eram constituídos por indivíduos saudáveis, ou que não apresentam problemas aparentes de sanidade.



Sanidade	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Danos animais	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00
Danos complexos	6,67	4,58	45,50	5,49	1,51	5,59
Danos fungos	2,92	2,01	24,00	2,90	0,57	2,10
Danos insetos	7,04	4,83	36,30	4,38	1,67	6,15
Danos abióticos	8,05	5,52	54,20	6,54	1,59	5,86
Mortas	2,49	1,71	13,00	1,57	0,49	1,79
Saudável	115,67	79,40	642,00	77,46	20,76	76,65
Não classificado	2,83	1,95	13,80	1,66	0,50	1,86
TOTAL	145,67	100,00	828,80	100,00	27,09	100,00

Destacam-se também, os danos abióticos, os danos causados por insetos e os danos complexos, os quais incidem sobre, aproximadamente, 5 a 6% do volume comercial, do número de árvores e da área basal.

f) Produção Qualitativa: Classe de Copa

A análise da formação da copa das árvores da Bacia do Alto Jacuí (Anexo 4.1.c) revelou a seguinte distribuição da produção quantitativa:

Classe de Copa	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Copa curta	30,50	20,94	181,90	21,95	5,12	18,91
Copa danificada	4,25	2,92	32,50	3,92	0,73	2,67
Copa longa	19,04	13,07	67,70	8,17	4,35	16,07
Copa média	87,29	59,92	522,00	62,98	16,02	59,15
Não classificado	4,59	3,15	24,70	2,98	0,87	3,20
TOTAL	145,67	100,00	828,80	100,00	27,09	100,00

Esses resultados mostram que, 87,29 m<sup>3</sup>/ha (59,92%) do volume comercial, 522,00 árvores/ha (62,98%) e 16,02 m<sup>2</sup>/ha (59,15%) da área basal eram compostos por indivíduos que possuíam copa média, ou seja, copas com comprimento entre ½ e ¼ da altura total das árvores.

g) Produção Qualitativa: Tendência de Valorização

A análise das perspectivas de crescimento e desenvolvimento dos indivíduos na comunidade, indicou a seguinte distribuição da produção quantitativa da Bacia do Alto Jacuí, por classe de valorização (Anexo 4.1.c):

Tendência de valorização	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Cresc. Insignificante	16,76	11,51	158,80	19,16	3,30	12,18
Cres.médio	62,03	42,58	443,90	53,56	10,75	39,68
Cres. Promissor	62,07	42,61	201,30	24,29	12,15	44,85
Não classificado	4,81	3,30	24,80	2,99	0,89	3,29
TOTAL	145,67	100,00	828,80	100,00	27,09	100,0

Observa-se nestes resultados, que os maiores quantitativos da Bacia do Alto Jacuí, ou seja, 124,10 m<sup>3</sup>/ha (85,19%) do volume comercial, 645,20 árvores/ha



(77,85%) e 22,90 m<sup>2</sup>/ha (84,53%) da área basal, apresentaram tendência de valorização classificado como crescimento médio e promissor.

#### h) Produção Qualitativa: Posição Sociológica

Os resultados da “Produção Qualitativa: Posição Sociológica – Florestas Naturais – E.M.A. – Bacia Hidrográfica: Alto Jacuí” são apresentados no Anexo 4.1.c e sumarizados na Tabela abaixo.

Posição Sociológica	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Estrato co-dominante	46,37	31,83	312,10	37,66	7,92	29,23
Estrato dominado	30,87	21,19	318,80	38,46	5,78	21,34
Estrato dominante	61,80	42,43	152,60	18,41	12,12	44,74
Estrato suprimido	2,02	1,39	20,60	2,49	0,40	1,47
Não classificada	4,61	3,16	24,70	2,98	0,87	3,22
TOTAL	145,67	100,00	828,80	100,00	27,09	100,00

Estes resultados mostram a distribuição da produção quantitativa nos estratos verticais das florestas, onde se pode observar que 61,80 m<sup>3</sup>/ha (42,43%) do volume comercial, 152,60 árvores/ha (18,41%) e 12,12 m<sup>2</sup>/ha (44,74%) da área basal eram compostos por indivíduos que ocupam o estrato dominante. No entanto, o maior número de árvores/ha situava-se nos estratos dominado e co-dominante.

#### i) Análise Fitossociológica: Estrutura Horizontal

A Análise Fitossociológica das espécies amostradas na Bacia do Alto Jacuí encontra-se na Tabela “Análise Fitossociológica: Estrutura Horizontal – Bacia Hidrográfica: Alto Jacuí” apresentada no Anexo 4.1.d. e síntese na Tabela abaixo.

As espécies mais representativas e por isso denominadas mais importantes da Bacia do Alto Jacuí estão relacionadas abaixo, por ordem do Valor de Importância (VI), sendo as mais abundantes, dominantes e freqüentes da floresta.

Estas 20 espécies (18,87% do total), juntamente com as mortas, representam 70,06% da Densidade Relativa (número de indivíduos), 36,37% da Freqüência Relativa, 72,76% da Dominância Relativa (área basal), 59,73% do Valor de Importância e 71,41% do Valor de Cobertura total da floresta.

A maioria das espécies tiveram todos os parâmetros contribuindo para o resultado do valor de importância, porém *Sebastiania commersoniana* ficou melhor hierarquizada na estrutura da floresta, principalmente, devido a densidade de indivíduos.

As 86 espécies restantes (81,13% do total), incluindo as exóticas encontradas, mais os cipós representam 29,94% da Densidade Relativa, 63,63% da Freqüência Relativa, 27,24% da Dominância Relativa, 40,27% do Valor de Importância e 28,59% do Valor de Cobertura total.

Espécie	DR	FR	DoR	VI(%)	VI(%) Acum.	VC(%)	VC(%) Acum.
<i>Sebastiania commersoniana</i>	17,80	3,03	11,77	10,87	10,87	14,79	14,79
<i>Nectandra megapotamica</i>	8,40	2,27	6,91	5,86	16,73	7,66	22,44



<i>Casearia sylvestris</i>	8,40	2,27	6,07	5,58	22,31	7,24	29,68
<i>Patagonula americana</i>	3,23	2,27	7,79	4,43	26,74	5,51	35,19
<i>Matayba elaeagnoides</i>	4,04	1,89	7,31	4,41	31,15	5,68	40,86
<i>Trichilia clausenii</i>	5,96	1,52	4,12	3,87	35,02	5,04	45,90
<i>Parapiptadenia rigida</i>	3,33	2,65	3,65	3,21	38,23	3,49	49,39
Morta	3,06	2,65	3,33	3,01	41,24	3,20	52,59
<i>Cabralea canjerana</i>	1,45	1,14	3,81	2,13	43,37	2,63	55,22
<i>Erythrina falcata</i>	0,24	0,38	5,19	1,94	45,31	2,72	57,93
<i>Cupania vernalis</i>	1,68	2,27	1,23	1,73	47,04	1,46	59,39
<i>Ocotea pulchella</i>	2,06	1,14	1,77	1,66	48,69	1,92	61,30
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	1,35	1,89	1,26	1,50	50,19	1,31	62,61
<i>Nectandra lanceolata</i>	1,46	1,52	1,46	1,48	51,67	1,46	64,07
<i>Allophylus edulis</i>	1,09	2,65	0,69	1,48	53,15	0,89	64,96
<i>Ficus luschnathiana</i>	1,03	1,14	2,00	1,39	54,54	1,52	66,47
<i>Banara tomentosa</i>	1,23	2,27	0,59	1,36	55,90	0,91	67,38
<i>Strychnos brasiliensis</i>	1,69	1,14	1,15	1,33	57,23	1,42	68,80
<i>Luehea divaricata</i>	0,97	1,14	1,72	1,28	58,51	1,35	70,15
<i>Campomanesia guazumifolia</i>	1,59	1,14	0,94	1,22	59,73	1,27	71,41
Sub-total	70,06	36,37	72,76	59,73		71,41	
Restantes	29,94	63,63	27,24	40,27		28,59	
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00		100,00	

As árvores mortas (3,01% do VI) aparecem em sétimo lugar na ordem de importância das espécies.

#### j) Análise Fitossociológica: Estrutura Vertical

A distribuição do número de indivíduos das espécies nos diferentes estratos da floresta podem ser observados na Tabela “Análise Fitossociológica – Estrutura Vertical - Bacia Hidrográfica: Alto Jacuí” (Anexo 4.1.d).

As espécies com distribuição regular de indivíduos nos estratos, isto é, com maior número nos estratos inferiores, diminuindo nos superiores são os mais estáveis na associação.

A situação particular de cada espécie na estrutura vertical da Bacia do Alto Jacuí pode ser verificada neste Anexo.

#### k) Regeneração Natural

- Composição Florística:

A relação das espécies amostradas na regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Alto Jacuí encontra-se na Tabela “Composição florística da regeneração natural – Bacia Hidrográfica: Alto Jacuí” (Anexo 4.1.e).

Foram encontradas 67 espécies pertencentes a 33 famílias, além de alguns indivíduos mortos e não identificados, incluindo cipós. O Índice de Diversidade de Shannon médio, considerando todas as parcelas estudadas, foi de 1,8289.

A família *Myrtaceae* foi a mais representativa na regeneração natural, com 9 espécies; *Lauraceae*, *Meliaceae* e *Sapindaceae* (4); e *Boraginaceae*, *Euphorbiaceae*,



*Fabaceae*, *Flacourtiaceae*, *Mimosaceae* e *Rutaceae*, com 3 espécies. Das 23 famílias restantes, 5 apresentaram 2 espécies e 18 apresentaram 1 espécie apenas.

- Parâmetros Dendrométricos:

Os parâmetros dendrométricos da regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Alto Jacuí encontram-se na Tabela “Parâmetros Dendrométricos – Florestas Naturais: E.M.A. – RN – Bacia Hidrográfica: Alto Jacuí” (Anexo 4.1.e).

O diâmetro médio da regeneração natural foi de 3,56 cm, variando entre 2,00 cm (Parcela 709) e 8,00 cm (Parcela 1304); o diâmetro mínimo foi 0,95 cm e o diâmetro máximo foi de 9,42 cm; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 43,63%, variando de 2,89% (Parcela 1304) a 72,86% (Parcela 709).

A altura total média da regeneração natural, foi de 5,94 m, variando de 4,37 m (Parcela 709) a 8,44 m (Parcela 1320); a altura total mínima medida foi de 1,30 m e a máxima foi 15 m; o coeficiente de variação médio da altura total foi de 36,36%, variando de 12,86% (Parcela 1304) a 56,90% (Parcela 709).

O número médio de indivíduos na regeneração natural, considerando todos os indivíduos com CAP  $\geq 3,0$  cm e  $< 30,0$ cm, resultou 9.487,0 indivíduos/ha, variando entre 200,0 indivíduos/ha (Parcela 1304) e 23.000,0 indivíduos/ha (Parcela 1313).

A área basal média da regeneração natural resultou em 6,25 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 1,005 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1304) e 11,197 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 708).

A média do Índice de Diversidade de Shannon foi de 1,8289, variando entre 0,6931 (Parcela 1304) e 3,1752 (Parcela 1319).

- Distribuição de Freqüência

A distribuição do número de indivíduos por classes diamétricas e classes de altura das espécies amostradas na regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Alto Jacuí encontra-se na Tabela “Composição Florística da Regeneração Natural – Bacia Hidrográfica: Alto Jacuí” (Anexo 4.1.e) e resumo na Tabela a seguir.

Dos 9.487,0 indivíduos/ha encontrados na regeneração natural, 2.871,0 apresentaram alturas menores que 3 m, 4.652,0 entre 3 e 6 m, e 1.964,0 alturas maiores que 6 m.

As 20 espécies relacionadas na Tabela abaixo foram as mais abundantes na regeneração natural, contribuindo com 7.364,0 indivíduos por hectare, o que representa 77,62% da regeneração natural, sendo 2.601,0 indivíduos com alturas menores do que 3 m, 3.657,0 indivíduos entre 3 e 6 m, e 1.227,0 indivíduos com alturas maiores do que 6 m.

As demais espécies, com 2.123,0 indivíduos por hectare, contribuíram com 22,38% dos indivíduos. Observou-se também, uma expressiva presença de cipós, ocorrendo 781,0 indivíduos por hectare, o que representa 8,23% do total.

Espécies	Altura < 3 m		Altura 3-6 m		Altura > 6 m		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<i>Cupania vernalis</i>	630,0	21,94	180,0	3,87	44,0	2,24	854,0	9,00
<i>Eugenia uniflora</i>	200,0	6,97	311,0	6,69	211,0	10,74	722,0	7,61
<i>Gymnanthes concolor</i>	131,0	4,56	487,0	10,47	26,0	1,32	644,0	6,79



<i>Allophylus edulis</i>	210,0	7,31	331,0	7,12	23,0	1,17	564,0	5,94
<i>Casearia sylvestris</i>	30,0	1,04	380,0	8,17	119,0	6,06	529,0	5,58
<i>Dalbergia frutescens</i>	0,0	0,00	400,0	8,60	101,0	5,14	501,0	5,28
<i>Sebastiania commersoniana</i>	100,0	3,48	101,0	2,17	245,0	12,47	446,0	4,70
<i>Allophylus guaraniticus</i>	400,0	13,93	10,0	0,21	0,0	0,00	410,0	4,32
<i>Parapiptadenia rigida</i>	10,0	0,35	225,0	4,84	110,0	5,60	345,0	3,64
<i>Acacia bonariensis</i>	270,0	9,40	50,0	1,07	20,0	1,02	340,0	3,58
<i>Strychnos brasiliensis</i>	240,0	8,36	30,0	0,64	30,0	1,53	300,0	3,16
<i>Ocotea pulchella</i>	0,0	0,00	300,0	6,45	0,0	0,00	300,0	3,16
<i>Matayba elaeagnoides</i>	0,0	0,00	200,0	4,30	40,0	2,04	240,0	2,53
<i>Machaerium paraguariense</i>	200,0	6,97	22,0	0,47	11,0	0,56	233,0	2,46
<i>Prunus myrtifolia</i>	0,0	0,00	210,0	4,51	20,0	1,02	230,0	2,42
<i>Banara tomentosa</i>	0,0	0,00	200,0	4,30	0,0	0,00	200,0	2,11
<i>Trichilia elegans</i>	70,0	2,44	84,0	1,81	42,0	2,14	196,0	2,07
<i>Inga marginata</i>	10,0	0,35	0,0	0,00	150,0	7,64	160,0	1,69
<i>Nectandra megapotamica</i>	100,0	3,48	20,0	0,43	30,0	1,53	150,0	1,58
<i>Patagonula americana</i>	0,0	0,00	116,0	2,49	5,0	0,25	121,0	1,28
Sub-total	2601,0	90,60	3657,0	76,12	1227,0	62,22	7364,0	77,62
Restantes	270,0	9,40	995,0	23,88	737,0	37,78	2123,0	22,38
TOTAL	2871,0	100,00	4652,0	100,0	1964,0	100,0	9487,0	100,0

### I) Análise estatística

A partir das 10 unidades amostrais levantadas nos estágios médio e avançado da Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí, resultaram os seguintes estimadores para o volume comercial com casca:

$$\text{- Média aritmética: } \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = 145,67 \text{ m}^3/\text{ha}$$

$$\text{- Variância: } s_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n-1} = 1.663,82 \text{ (m}^3/\text{ha)}^2$$

$$\text{- Desvio padrão: } s_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 40,79 \text{ m}^3/\text{ha}$$

$$\text{- Coeficiente de variação: } cv = \frac{s_x}{\bar{x}} \cdot 100 = 28,00\%$$

$$\text{- Variância da média: } s_{\bar{x}}^2 = \frac{s_x^2}{n} \left( \frac{N-n}{N} \right) = 184,96 \text{ (m}^3/\text{ha)}^2$$

$$\text{- Erro padrão: } s_{\bar{x}} = \pm \frac{s_x}{\sqrt{n}} \sqrt{(1-f)} = \pm 13,60 \text{ m}^3/\text{ha}$$

- Erro de amostragem



a) *Erro absoluto*: -  $E_a = \pm t \cdot s_{\bar{x}} = \pm 26,93 \text{ m}^3/\text{ha}$

b) *Erro relativo*: -  $E_r = \pm \frac{t \cdot s_{\bar{x}}}{\bar{x}} \cdot 100 = \pm 18,49\%$

- Intervalo de confiança para a média

$$IC[\bar{x} - t s_{\bar{x}} \leq \bar{X} \leq \bar{x} + t s_{\bar{x}}] = P$$

$$IC[118,74 \text{ m}^3/\text{ha} \leq x \leq 172,60 \text{ m}^3/\text{ha}] = 95\%$$

- Total da população

$$X_{\$} = N \bar{x} = 40.345.200 \text{ m}^3$$

- Intervalo de confiança para o total

$$IC[X_{\$} - N t s_{\bar{x}} \leq X \leq X_{\$} + N t s_{\bar{x}}] = P$$

$$IC[32.886.587 \text{ m}^3 \leq X \leq 47.803.814 \text{ m}^3] = 95\%$$

#### 6.1.4.1.2 *Estágio Sucessional Inicial*

##### a) Composição florística

A relação das espécies amostradas nos Estágios Iniciais da vegetação da Bacia do Alto Jacuí encontra-se na Tabela “Composição Florística das Florestas Naturais – Estágios Iniciais, Bacia Hidrográfica: Alto Jacuí” (Anexo 4.1.f).

Foram encontradas 51 espécies pertencentes à 28 famílias botânicas, incluindo indivíduos não identificados e mortos. O Índice de Diversidade de Shannon foi de 1,7469.

As famílias *Myrtaceae* e *Mimosaceae* apresentaram 5 espécies, sendo as mais representativas desses Estágios Iniciais, seguidas de: *Sapindaceae* (4); *Asteraceae* e *Lauraceae* (3); *Anacardiaceae*, *Euphorbiaceae*, *Fabaceae*, *Lamiaceae*, *Rutaceae* e *Solanaceae* (2); e 17 famílias com 1 espécie, apenas.

##### b) Parâmetros dendrométricos

Os parâmetros dendrométricos dos Estágios Iniciais da sucessão ( $CAP \geq 3,0$  cm) da Bacia do Alto Jacuí encontram-se na Tabela “Parâmetros Dendrométricos – Florestas Naturais – E.I. – Bacia Hidrográfica: Alto Jacuí” (Anexo 4.1.f).

O diâmetro médio dos estágios iniciais foi de 3,48 cm, variando entre 1,81 cm (Parcela 827) e 5,60 cm (Parcela 1336); o diâmetro mínimo foi 0,95 cm e o diâmetro máximo foi de 27,06 cm; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 44,57%, variando entre 22,72% (Parcela 808) e 63,66% (Parcela 717).

A altura total média, foi de 4,14 m, variando entre 2,09 m (Parcela 808) a 5,37 m (Parcela 1336); a altura total mínima medida foi de 1,60 m e a máxima foi 13,80 m; o coeficiente de variação médio da altura total foi de 24,46%, variando entre 11,15% (Parcela 808) e 35,68% (Parcela 717).

O número médio de indivíduos, considerando todos os indivíduos com  $CAP \geq 3,0$  cm, foi de 12.742,86 indivíduos/ha, variando entre 7.800,0 indivíduos/ha (Parcela



1336) e 18.300,0 indivíduos/ha (Parcela 1309).

A área basal média resultou em 12,61 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 2,6302 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 808) e 19,3554 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 717).

O Índice de Diversidade de Shannon foi de 1,7143, variando entre 0,8335 (Parcela 1336) e 2,3898 (Parcela 1309).

### c) Distribuição de freqüência

Foram encontrados 12.742,9 indivíduos por hectare nos estágios iniciais de sucessão, sendo 3.714,3 menores que 3 m de altura, 6.971,4 entre 3 e 6 m de altura e 2.057,1 indivíduos maior que 6 m de altura (Anexo 4.1.f)

Espécies	Altura < 3 m		Altura 3-6 m		Altura > 6 m		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Mortas	142,9	3,85	1428,6	20,49	0,0	0,00	1571,5	12,33
<i>Sebastiania commersoniana</i>	0,0	0,00	914,3	13,11	128,6	6,25	1042,9	8,18
<i>Luehea divaricata</i>	0,0	0,00	585,7	8,40	271,4	13,19	857,1	6,73
<i>Styrax leprosus</i>	0,0	0,00	571,4	8,20	185,7	9,03	757,1	5,94
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	0,0	0,00	600,0	8,61	42,9	2,09	642,9	5,05
<i>Allophylus guaraniticus</i>	285,7	7,69	285,7	4,10	0,0	0,00	571,4	4,48
<i>Baccharis tridentata</i>	571,4	15,38	0,0	0,00	0,0	0,00	571,4	4,48
<i>Zanthoxylum fagara</i>	0,0	0,00	442,9	6,35	28,6	1,39	471,5	3,70
<i>Strychnos brasiliensis</i>	0,0	0,00	314,3	4,51	142,9	6,95	457,2	3,59
<i>Eugenia uniflora</i>	285,7	7,69	142,9	2,05	0,0	0,00	428,6	3,36
<i>Lonchocarpus nitidus</i>	0,0	0,00	400,0	5,74	28,6	1,39	428,6	3,36
<i>Allophylus edulis</i>	0,0	0,00	157,2	2,25	142,9	6,95	300,1	2,36
<i>Ocotea acutifolia</i>	142,9	3,85	142,9	2,05	0,0	0,00	285,8	2,24
<i>Castela tweediei</i>	285,7	7,69	0,0	0,00	0,0	0,00	285,7	2,24
<i>Parapiptadenia rigida</i>	0,0	0,00	0,0	0,00	285,7	13,89	285,7	2,24
<i>Ocotea pulchella</i>	0,0	0,00	0,0	0,00	214,3	10,42	214,3	1,68
<i>Casearia sylvestris</i>	0,0	0,00	171,4	2,46	0,0	0,00	171,4	1,35
<i>Lithraea brasiliensis</i>	0,0	0,00	0,0	0,00	171,4	8,33	171,4	1,35
<i>Eupatorium cruciatum</i>	142,9	3,85	14,3	0,21	0,0	0,00	157,2	1,23
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	0,0	0,00	142,9	2,05	14,3	0,70	157,2	1,23
Sub-total	1857,2	46,15	6314,5	88,32	1657,3	71,54	9343,2	73,32
Restantes	1857,1	53,85	656,9	11,68	399,8	28,46	3399,7	26,68
TOTAL	3714,3	100,0	6971,4	100,00	2057,1	100,0	12742,9	100,0

As 20 espécies relacionadas nesta Tabela foram as de maior ocorrência nos estágios iniciais das florestas das Áreas de Tensão Ecológica, contribuindo com 9.343,2 indivíduos/ha (73,32%), sendo 1.857,20 indivíduos com alturas menores que 3 m, 6.314,5 entre 3 e 6 m, e 1.657,3 indivíduos com alturas maiores do que 6 m. As 33 espécies restantes contribuíram com apenas 26,682% dos indivíduos.

As 5 espécies mais abundantes nos estágios iniciais deste tipo fitogeográfico foram: *Sebastiania commersoniana*, *Luehea divaricata*, *Styrax leprosus*, *Blepharocalyx salicifolius* e *Allophylus graniticus*, contribuindo com 30,38% do total de indivíduos.



#### 6.1.4.2 **Bacia Hidrográfica do Apuae-Inhandaua**

A Bacia Hidrográfica do Apuae-Inhandaua possui uma cobertura florestal de 3.901,35 km<sup>2</sup>, o que representa 1,38% da cobertura do Estado, sendo 3.868,90 km<sup>2</sup> (1,368%) de florestas nativas em seus estágios iniciais, médios e avançados de sucessão e 33,45 km<sup>2</sup> (0,012%) de reflorestamentos (24,19 km<sup>2</sup> (0,009%) de *Eucalyptus* spp. e 9,26 km<sup>2</sup> (0,003%) de *Pinus* spp.).

##### 6.1.4.2.1 *Estágios Sucessionais Médio e Avançado*

###### a) Composição Florística

A relação das espécies amostradas na Bacia do Apuae-Inhandaua encontra-se na Tabela “Composição florística das parcelas – Bacia Hidrográfica: Apuae-Inhandaua” (Anexo 4.2.a).

Foram encontradas 133 espécies pertencentes à 47 famílias botânicas, entre os indivíduos com CAP  $\geq$  30 cm, além de 5 não identificados e 130 mortos.

As comunidades amostradas apresentaram, em conjunto, uma diversidade média de 2,3860, conforme o Índice de Diversidade de Shannon.

A família *Myrtaceae* foi a mais representativa da Bacia do Apuae-Inhandaua, com 26 espécies, seguida de *Fabaceae* e *Sapotaceae* (8), *Lauraceae* (7), *Flacourtiaceae* e *Rutaceae* (6), *Anacardiaceae* e *Aquifoliaceae* (4). Das 39 famílias restantes, 9 apresentaram 3 espécies, 8 (2) e 21 (1) espécie apenas.

###### b) Parâmetros Dendrométricos

Os parâmetros dendrométricos das parcelas amostradas na Bacia do Apuae-Inhandaua (Anexo 4.2.b) indicaram um diâmetro médio de 19,09 cm, variando entre 14,42 cm (Parcela 801) e 30,80 cm (Parcela 317); o diâmetro mínimo foi 9,55 cm e o máximo foi de 121,73 cm de uma *Araucaria angustifolia* (pinheiro-brasileiro), árvore nº 453 da parcela 320 - Carta Erexim; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 48,02%, variando de 25,74% (Parcela 801) a 66,73% (Parcela 321).

A altura total média foi de 11,34 m, variando de 7,41 m (Parcela 913) a 16,09 m (Parcela 316); a altura total mínima foi de 1,40 m e a máxima de 34,0 m, de uma *Parapiptadenia rigida* (angico-vermelho), árvore 25 da parcela 802; o coeficiente de variação médio foi de 32,25%, variando de 17,37% (Parcela 306) a 64,97% (Parcela 320).

A altura comercial média foi de 5,91 m, variando entre 2,95 m (Parcela 902) e 8,50 m (Parcela 802); a altura comercial mínima foi de 1,10 m; a altura comercial máxima foi de 29,30 m, pertencente a uma *Araucaria angustifolia* (pinheiro-brasileiro) – árvore 813 da parcela 320; e o coeficiente de variação médio das alturas comerciais foi de 44,65%, variando entre 24,60% (Parcela 806) e 84,62% (Parcela 913).

O número médio de árvores, considerando todos os indivíduos com CAP  $\geq$  30 cm, foi estimado em 885,96 árvores/ha, variando entre 260,0 árvores/ha (Parcela 316) e 1.590,0 árvores/ha (Parcela 907).

A área basal média resultou em 30,86 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 10,08 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 801) e 61,18 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 305).



O volume comercial médio foi estimado em 192,38 m<sup>3</sup>/ha, variando entre 66,27 m<sup>3</sup>/ha (Parcela 801) e 398,55 m<sup>3</sup>/ha (Parcela 320).

Os parâmetros dendrométricos mostram que a Bacia do Apuae-Inhandaua apresentou valores superiores à média do Estado, para diâmetro, alturas, número de árvores, área basal e volume comercial; e igual para o índice de Shannon.

### c) Produção Quantitativa por Espécie e por Hectare

A Tabela “Produção Quantitativa por Espécie por Hectare – Florestas Naturais – E.M.A. Bacia Hidrográfica: Apuae-Inhandaua” mostra a distribuição dos indivíduos por espécie e por classe de diâmetro (Anexo 4.2.b).

Nesta Tabela, constata-se que as espécies que mais contribuíram para a composição do volume comercial, incluindo as árvores mortas, foram as seguintes:

Espécie	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
<i>Araucaria angustifolia</i>	26,43	13,74	34,72	3,92	3,01	9,75
Mortas	6,56	3,41	34,04	3,84	1,11	3,60
<i>Sebastiania commersoniana</i>	5,68	2,95	35,2	3,97	0,93	3,01
<i>Lonchocarpus nitidus</i>	5,67	2,95	31,0	3,50	0,85	2,75
<i>Luehea divaricata</i>	5,65	2,94	26,38	2,98	0,95	3,08
<i>Myrcarpus frondosus</i>	5,34	2,78	25,48	2,88	0,81	2,62
<i>Ocotea puberula</i>	5,30	2,75	13,27	1,50	0,74	2,40
<i>Ocotea pulchella</i>	5,14	2,67	11,24	1,27	0,89	2,88
<i>Cupania vernalis</i>	5,10	2,65	24,78	2,80	0,88	2,85
<i>Lithraea brasiliensis</i>	4,91	2,55	27,6	3,12	0,85	2,75
<i>Matayba elaeagnoides</i>	4,86	2,53	17,4	1,96	0,82	2,66
<i>Cedrela fissilis</i>	4,66	2,42	7,48	0,84	0,84	2,72
<i>Myrcia bombycina</i>	4,36	2,27	35,2	3,97	1,03	3,34
<i>Parapiptadenia rigida</i>	3,67	1,91	7,2	0,81	0,62	2,01
<i>Machaerium stipitatum</i>	3,65	1,90	17,1	1,93	0,48	1,56
<i>Dicksonia sellowiana</i>	3,46	1,80	17,56	1,98	0,76	2,46
<i>Quillaja brasiliensis</i>	3,34	1,74	8,0	0,90	0,54	1,75
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	3,09	1,61	20,71	2,34	0,46	1,49
<i>Nectandra megapotamica</i>	3,05	1,59	6,82	0,77	0,47	1,52
<i>Styrax leprosus</i>	3,01	1,56	19,34	2,18	0,40	1,30
Sub-total	112,93	58,70	420,52	47,47	17,44	56,51
Restantes	79,45	41,30	465,43	52,53	13,42	43,49
TOTAL	192,38	100,00	885,95	100,00	30,86	100,00

Estas 20 espécies, juntamente com as árvores mortas, contribuíram com 112,93 m<sup>3</sup>/ha (58,70%) do volume comercial, 420,52 árvores/ha (47,47%) e 17,44 m<sup>2</sup>/ha (56,51%) da área basal.

Uma análise da estrutura diamétrica da produção quantitativa, para todas as espécies amostradas na Bacia do Apuae-Inhandaua, pode ser observada na Tabela abaixo.

Classe DAP	Vol. Comercial	Nº Árvores	Área Basal
------------	----------------	------------	------------



	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
10 - 20	61,48	31,96	626,65	70,73	9,57	31,01
20 - 30	47,34	24,61	158,47	17,89	7,42	24,05
30 - 40	35,42	18,41	62,87	7,10	5,76	18,66
40 - 50	24,34	12,65	26,27	2,96	4,1	13,29
50 - 60	6,09	3,16	4,84	0,55	1,13	3,66
60 - 70	6,40	3,33	4,05	0,46	1,25	4,05
70 - 80	3,21	1,67	1,36	0,15	0,6	1,94
80 - 90	3,47	1,80	0,68	0,08	0,38	1,23
> 90	4,63	2,41	0,76	0,08	0,65	2,11
TOTAL	192,38	100,00	885,95	100,00	30,86	100,00

Observa-se que, nas classes diamétricas 10-40 cm concentram-se 144,24 m<sup>3</sup>/ha (74,98%) do volume comercial, 848 árvores/ha (95,71%) e 25,04 m<sup>2</sup>/ha (73,72%) da área basal.

#### d) Produção Qualitativa: Qualidade do Tronco

A análise qualitativa – Qualidade do Tronco/ha (E.M.A.) indica a seguinte distribuição do volume comercial, número de árvores e área basal, por classe de qualidade do tronco (Anexo 4.2.c):

Qualidade do tronco	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Qualidade 1	43,99	22,87	80,40	9,08	6,20	20,09
Qualidade 2	77,11	40,08	318,77	35,98	11,73	38,00
Qualidade 3	61,52	31,98	444,08	50,12	11,04	35,77
Qualidade 4	4,88	2,54	21,06	2,37	1,16	3,77
Não classificado	4,88	2,53	21,68	2,45	0,73	2,37
TOTAL	192,38	100,00	885,95	100,00	30,86	100,00

Estes dados mostram que a classe de qualidade 2, concentrava os maiores estoques, ou seja, 77,11 m<sup>3</sup>/ha (40,08%) do volume comercial, 318,77 árvores/ha (35,98%) e 11,73 m<sup>2</sup>/ha (38,00%) da área basal, a qual era composta por indivíduos com fuste reto a levemente tortuoso, cilíndrico ou com pequena excentricidade, sem defeitos aparentes e presença de galhos de pequeno porte. Na classe de qualidade 3, que apresenta fuste com tortuosidade acentuada e com sinais de defeitos externos e internos, ocorreu o maior número de árvores (444,08 árvores/ha – 50,12%).

#### e) Produção Qualitativa: Sanidade

Em relação às condições de sanidade, constatou-se a seguinte distribuição dos quantitativos, por classe de sanidade (Anexo 4.2.c):

Sanidade	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Danos por animais	0,06	0,03	0,80	0,09	0,01	0,04
Danos complexos	9,79	5,09	53,37	6,02	2,01	6,51
Danos por fungos	1,45	0,75	10,52	1,19	0,24	0,78
Danos por insetos	4,63	2,41	26,04	2,94	1,05	3,40



Danos abióticos	7,28	3,78	45,67	5,15	1,34	4,36
Árvores mortas	4,03	2,10	22,84	2,58	0,72	2,33
Árvores saudáveis	162,28	84,35	712,71	80,45	25,05	81,16
Não classificada	2,86	1,49	14,00	1,58	0,44	1,42
<b>TOTAL</b>	<b>192,38</b>	<b>100,00</b>	<b>885,95</b>	<b>100,00</b>	<b>30,86</b>	<b>100,00</b>

Os resultados mostram que 162,28 m<sup>3</sup>/ha (84,35%) do volume comercial, 712,71 árvores/ha (80,45%) e 25,05 m<sup>2</sup>/ha (81,16%) da área basal, da Bacia do Apuae-Inhandaua, eram constituídos por indivíduos saudáveis.

Os danos mais expressivos foram os complexos e abióticos que atingiam cerca de 5,09% e 3,78% do volume comercial, 6,02% e 5,15% do número de árvores, e 6,51% e 4,36% da área basal, respectivamente.

#### f) Produção Qualitativa: Classe de Copa

A análise da formação da copa das árvores da Bacia do Apuae-Inhandaua (Anexo 4.2.c) revelou a distribuição da produção quantitativa apresentada na Tabela abaixo.

Classe de Copa	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Copa curta	26,30	13,67	98,49	11,12	3,71	12,02
Copa danificada	6,42	3,34	38,35	4,33	1,23	3,99
Copa longa	19,15	9,95	69,48	7,84	3,62	11,71
Copa média	133,43	69,36	641,19	72,37	21,11	68,42
Não classificada	7,08	3,68	38,44	4,34	1,19	3,86
<b>TOTAL</b>	<b>192,38</b>	<b>100,00</b>	<b>885,95</b>	<b>100,00</b>	<b>30,86</b>	<b>100,00</b>

Esses resultados mostram que, 133,43 m<sup>3</sup>/ha (69,36%) do volume comercial, 641,19 árvores/ha (72,37%) e 21,11 m<sup>2</sup>/ha (68,42%) da área basal eram compostos por indivíduos com copa média, ou seja, copas com comprimento entre ½ e ¼ da altura total das árvores.

#### g) Produção Qualitativa: Tendência de Valorização

As análises das perspectivas de crescimento e desenvolvimento dos indivíduos na comunidade, indicou a seguinte distribuição da produção quantitativa da Bacia do Apuae-Inhandaua, por classe de valorização, conforme Anexo 4.2.c e Tabela abaixo:

Tendência de Valorização	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Cresc. insignificante	50,70	26,35	371,41	41,92	9,00	29,16
Cresc. Médio	59,61	30,99	261,12	29,47	9,45	30,62
Cresc. promissor	74,87	38,92	215,30	24,31	11,19	36,28
Não classificada	7,20	3,74	38,12	4,30	1,22	3,94
<b>TOTAL</b>	<b>192,38</b>	<b>100,00</b>	<b>885,95</b>	<b>100,00</b>	<b>30,86</b>	<b>100,00</b>

Observa-se nesses resultados que os maiores quantitativos desta bacia, 74,87



m<sup>3</sup>/ha (38,92%) do volume comercial, 215,30 árvores/ha (24,31%) e 11,19 m<sup>2</sup>/ha (36,28%) da área basal, apresentaram tendência de valorização classificada como crescimento promissor, isto é, indivíduos com possibilidades de mudança ascendente na posição sociológica. Contudo, o maior número de árvores (371,41 árvores/ha – 41,92%) ocorreu na classe de crescimento insignificante, caracterizada por mudança lenta na posição sociológica.

#### h) Produção Qualitativa: Posição Sociológica

A distribuição da produção quantitativa da Bacia do Apuae-Inhandaua (Anexo 4.2.c) nos estratos verticais foi o seguinte:

Posição Sociológica	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Estrato co-dominante	59,02	30,68	384,41	43,39	9,62	31,17
Estrato dominado	23,30	12,11	222,53	25,12	4,74	15,36
Estrato dominante	103,24	53,66	242,97	27,42	15,36	49,78
Estrato suprimido	0,04	0,02	0,40	0,05	0,01	0,03
Não classificada	6,78	3,53	35,64	4,02	1,13	3,66
TOTAL	192,38	100,00	885,95	100,00	30,86	100,00

Os resultados mostram que os maiores quantitativos desta bacia, 103,24 m<sup>3</sup>/ha (53,66%) do volume comercial, 242,97 árvores/ha (27,42%) e 15,36 m<sup>2</sup>/ha (49,78%) da área basal, eram compostos por indivíduos que ocupavam o estrato dominante.

#### i) Análise Fitossociológica: Estrutura Horizontal

A Análise Fitossociológica das espécies amostradas na Bacia do Apuae-Inhandaua encontra-se na Tabela “Análise Fitossociológica: Estrutura Horizontal – Bacia Hidrográfica: Apuae-Inhandaua” está apresentada no Anexo 4.2.d.

As espécies mais características e importantes desta bacia estão relacionadas abaixo, por ordem do Valor de Importância (VI). Estas espécies são as mais abundantes, dominantes e freqüentes da floresta, sendo as mais representativas da associação.

Estas 20 espécies (14,71% do total), juntamente com as mortas, representam 49,49% da Densidade Relativa (número de indivíduos), 35,31% da Freqüência Relativa, 55,22% da Dominância Relativa (área basal), 46,67% do Valor de Importância e 52,36% do Valor de Cobertura total da floresta.

Espécie	DR	FR	DoR	VI(%)	VI(%) Acum.	VC(%)	VC(%) Acum.
<i>Araucaria angustifolia</i>	3,92	2,33	9,75	5,33	5,33	6,84	6,84
Mortas	3,84	3,38	3,59	3,60	8,94	3,72	10,55
<i>Sebastiania commersoniana</i>	3,97	2,54	3,02	3,18	12,11	3,50	14,05
<i>Myrcia bombycina</i>	3,97	1,69	3,35	3,00	15,12	3,66	17,71
<i>Luehea divaricata</i>	2,98	2,11	3,09	2,73	17,84	3,04	20,74
<i>Lithraea brasiliensis</i>	3,12	2,11	2,76	2,66	20,51	2,94	23,68
<i>Cupania vernalis</i>	2,80	1,90	2,87	2,52	23,03	2,84	26,52



<i>Myrocarpus frondosus</i>	2,88	1,27	2,64	2,26	25,29	2,76	29,28
<i>Matayba elaeagnoides</i>	1,96	2,11	2,66	2,24	27,54	2,31	31,59
<i>Lonchocarpus nitidus</i>	3,50	0,42	2,75	2,22	29,76	3,13	34,71
<i>Ocotea pulchella</i>	1,27	2,33	2,89	2,16	31,92	2,08	36,79
<i>Styrax leprosus</i>	2,18	2,33	1,30	1,94	33,86	1,74	38,53
<i>Ocotea puberula</i>	1,50	1,48	2,38	1,79	35,65	1,94	40,47
<i>Dicksonia sellowiana</i>	1,98	0,85	2,47	1,77	37,41	2,23	42,70
<i>Allohylus edulis</i>	1,59	2,11	1,14	1,61	39,03	1,37	44,06
<i>Capsicodendron dinisii</i>	1,31	1,90	1,47	1,56	40,59	1,39	45,45
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	2,34	0,85	1,48	1,56	42,14	1,91	47,36
<i>Cedrela fissilis</i>	0,84	1,06	2,74	1,55	43,69	1,79	49,15
<i>Lonchocarpus campestris</i>	1,42	1,69	1,43	1,51	45,20	1,43	50,58
<i>Cinnamomum amoenum</i>	2,12	0,85	1,44	1,47	46,67	1,78	52,36
Sub-total	49,49	35,31	55,22	46,67		52,36	
Restantes	50,51	64,69	44,78	53,33		47,65	
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0		100,0	

As 116 espécies restantes (85,29% das espécies), incluindo as exóticas encontradas, mais a não identificada e cipós representaram 50,51% da Densidade Relativa, 64,69% da Freqüência Relativa, 44,78% da Dominância Relativa, 53,33% do Valor de Importância e 47,65% do Valor de Cobertura total.

A *Araucaria angustifolia* ficou bem hierarquizada, principalmente, devido a presença de indivíduos com diâmetro elevado. As demais espécies citadas tiveram todos os parâmetros contribuindo no valor de importância.

Os indivíduos mortos (3,60% do VI) aparecem em segundo lugar na ordem de importância das espécies. A participação das árvores mortas é significativa na composição das comunidades e constitui um processo natural de substituição dos indivíduos na dinâmica da floresta.

#### j) Análise Fitossociológica: Estrutura Vertical

A distribuição do número de indivíduos das espécies nos diferentes estratos da floresta podem ser observados na Tabela “Análise Fitossociológica – Estrutura Vertical - Bacia Hidrográfica: Apuae-Inhandaua” (Anexo 4.2.d).

As espécies com distribuição regular dos indivíduos nos estratos, isto é, com maior número nos estratos inferiores, diminuindo para os superiores, são as mais estáveis na associação.

A situação particular de cada espécie na estrutura vertical da Bacia do Apuae-Inhandaua pode ser verificada nesse Anexo.

#### k) Regeneração Natural

- Composição Florística:

A relação das espécies amostradas na regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Apuae-Inhandaua encontra-se na Tabela “Composição florística da regeneração natural – Bacia Hidrográfica: Apuae-Inhandaua” (Anexo 4.2.e).

Foram encontradas 89 espécies pertencentes a 42 famílias botânicas, além de



alguns indivíduos mortos e cipós. O Índice de Diversidade de Shannon médio foi de 1,4733.

As famílias *Myrtaceae* foi a mais representativa da regeneração natural, com 18 espécies, seguida de *Fabaceae*, com 7 espécies, *Flacourtiaceae*, com 6 espécies; *Lauraceae* e *Sapindaceae*, com 5 espécies. Das 37 famílias restantes, 3 apresentaram 3 espécies, 8 apresentaram 2 espécies e 26 apresentaram 1 espécie, apenas.

#### - Parâmetros Dendrométricos:

Os parâmetros dendrométricos da regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Apuae-Inhandaua encontram-se na Tabela “Parâmetros Dendrométricos – Florestas Naturais: E.M.A. – RN – Bacia Hidrográfica: Apuae-Inhandaua” (Anexo 4.2.d).

O diâmetro médio foi de 3,97 cm, variando entre 1,71 cm (Parcela 807) e 7,33 cm (Parcela 321); o diâmetro mínimo foi 0,95 cm e o diâmetro máximo foi de 9,52 cm, que constituem os limites fixados para o levantamento da regeneração natural; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 42,28%, variando de 6,02% (Parcela 321) a 86,52% (Parcela 807).

A altura total média, foi de 5,84 m, variando de 2,93 m (Parcela 305) a 7,62 m (Parcela 318); a altura total mínima medida foi de 1,40 m e a máxima foi 15,6 m; o coeficiente de variação médio da altura total foi de 34,12%, variando de 15,58% (Parcela 321) a 62,24% (Parcela 807).

O número médio de indivíduos, considerando todos com CAP  $\geq 3,0$  cm e  $< 30,0$ cm, resultou 5.864,40 indivíduos/ha, variando entre 300 indivíduos/ha (Parcela 321) e 18500 indivíduos/ha (Parcela 307).

A área basal média resultou em 4,29 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 0,5117m<sup>2</sup>/ha (Parcela 316) e 14,8465m<sup>2</sup>/ha (Parcela 309).

O Índice de Diversidade de Shannon foi de 1,4733, variando entre 0,3488 (Parcela 804) e 2,6319 (Parcela 320).

#### - Distribuição de Frequência

A distribuição do número de indivíduos por classes diamétricas e classes de altura das espécies amostradas na regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia Apuae-Inhandaua encontra-se na Tabela “Composição Florística da Regeneração Natural – Bacia Hidrográfica: Apuae-Inhandaua” (Anexo 4.2.e) e síntese na Tabela abaixo.

Foram encontrados 5.864,40 indivíduos por hectare, sendo 2.388,8 menores que 3 m de altura, 2.609,6 entre 3 e 6 m de altura e 866,0 maiores que 6 m de altura.

As 20 espécies relacionadas nesta Tabela foram as mais abundantes na regeneração natural, contribuindo com 3.942,8 indivíduos por hectare, o que representa 67,23% da regeneração natural, sendo 1.800,0 indivíduos com alturas menores que 3 m, 1.876,4 indivíduos entre 3 e 6 m, e 266,4 indivíduos com alturas maiores que 6 m.

Espécies	Altura < 3 m		Altura 3-6 m		Altura > 6 m		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%



<i>Trichilia elegans</i>	240,0	10,05	324,0	12,42	64,8	7,48	628,8	10,72
<i>Rollinia rugulosa</i>	320,0	13,40	164,0	6,28	0,0	0,00	484,0	8,25
<i>Cupania vernalis</i>	320,0	13,40	40,0	1,53	24,8	2,86	384,8	6,56
<i>Machaerium stipitatum</i>	160,0	6,70	80,0	3,07	56,0	6,47	296,0	5,05
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	160,0	6,70	96,0	3,68	24,0	2,77	280,0	4,77
<i>Myrcia bombycina</i>	40,0	1,67	168,0	6,44	12,0	1,39	220,0	3,75
<i>Capsicodendron dinisii</i>	80,0	3,35	92,0	3,53	12,0	1,39	184,0	3,14
<i>Banara parviflora</i>	80,0	3,35	84,0	3,22	4,4	0,51	168,4	2,87
<i>Symplocos uniflora</i>	0,0	0,00	160,0	6,13	0,0	0,00	160,0	2,73
<i>Lonchocarpus campestris</i>	40,0	1,67	84,0	3,22	20,0	2,31	144,0	2,46
<i>Strychnos brasiliensis</i>	0,0	0,00	124,0	4,75	4,0	0,46	128,0	2,18
<i>Allophylus guaraniticus</i>	120,0	5,02	0,0	0,00	0,0	0,00	120,0	2,05
<i>Myrceugenia cucullata</i>	120,0	5,02	0,0	0,00	0,0	0,00	120,0	2,05
<i>Allophylus edulis</i>	0,0	0,00	88,0	3,37	16,0	1,85	104,0	1,77
<i>Nectandra megapotamica</i>	40,0	1,67	48,4	1,85	10,0	1,15	98,4	1,68
<i>Myrsine umbellata</i>	0,0	0,00	80,0	3,07	14,4	1,66	94,4	1,61
<i>Calliandra foliolosa</i>	0,0	0,00	84,0	3,22	0,0	0,00	84,0	1,43
<i>Clethra scabra</i>	40,0	1,67	40,0	1,53	4,0	0,46	84,0	1,43
<i>Lithraea brasiliensis</i>	0,0	0,00	80,0	3,07	0,0	0,00	80,0	1,36
<i>Myrceugenia glaucescens</i>	40,0	1,67	40,0	1,53	0,0	0,00	80,0	1,36
Sub-total	1800,0	75,35	1876,4	71,90	266,4	30,76	3942,8	67,23
Restantes	588,8	24,65	733,2	28,10	599,6	69,24	1921,6	32,77
TOTAL	2388,8	100,00	2609,6	100,0	866,0	100,00	5864,4	100,0

As demais 71 espécies, com 1.921,6 indivíduos por hectare, contribuíram com 32,77% dos indivíduos.

Destaca-se ainda, a presença de cipós, ocorrendo 99,2 indivíduos por hectare, o que representa 1,70% do total.

#### I) Análise estatística

A partir das 25 unidades amostrais levantadas nos estágios médio e avançado da Bacia Hidrográfica do Apuae-Inhandaua, resultaram os seguintes estimadores para o volume comercial com casca:

$$\text{- Média aritmética: } \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = 192,38 \text{ m}^3/\text{ha}$$

$$\text{- Variância: } s_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n-1} = 7.361,64 \text{ (m}^3/\text{ha)}^2$$

$$\text{- Desvio padrão: } s_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 85,80 \text{ m}^3/\text{ha}$$

$$\text{- Coeficiente de variação: } cv = \frac{s_x}{\bar{x}} \cdot 100 = 44,60\%$$



- Variância da média:  $s_{\bar{x}}^2 = \frac{s_x^2}{n} \left( \frac{N-n}{N} \right) = 306,60 \text{ (m}^3/\text{ha)}^2$

- Erro padrão:  $s_{\bar{x}} = \pm \frac{s_x}{\sqrt{n}} \sqrt{(1-f)} = \pm 17,51 \text{ m}^3/\text{ha}$

- Erro de amostragem

a) *Erro absoluto*: -  $E_a = \pm t \cdot s_{\bar{x}} = \pm 34,67 \text{ m}^3/\text{ha}$

b) *Erro relativo*: -  $E_r = \pm \frac{t \cdot s_{\bar{x}}}{\bar{x}} \cdot 100 = \pm 18,02\%$

- Intervalo de confiança para a média

$$IC[\bar{x} - t s_{\bar{x}} \leq \bar{X} \leq \bar{x} + t s_{\bar{x}}] = P$$

$$IC[157,71 \text{ m}^3/\text{ha} \leq x \leq 227,05 \text{ m}^3/\text{ha}] = 95\%$$

- Total da população

$$X = N \bar{x} = 74.410.660 \text{ m}^3$$

- Intervalo de confiança para o total

$$IC[X - N t s_{\bar{x}} \leq X \leq X + N t s_{\bar{x}}] = P$$

$$IC[61.000.651 \text{ m}^3 \leq X \leq 87.820.670 \text{ m}^3] = 95\%$$

#### 6.1.4.2.2 *Estágio Sucessional Inicial*

##### a) Composição florística

A relação das espécies amostradas nos Estágios Iniciais da vegetação da Bacia do Apuae-Inhandaua encontra-se na Tabela “Composição Florística das Florestas Naturais – Estágios Iniciais, Bacia Hidrográfica: Apuae-Inhandaua” (Anexo 4.2.f).

Foram encontradas 20 espécies pertencentes à 11 famílias botânicas, incluindo mortas, não identificada e uma espécie exótica, a caroba-louca (*Tecoma stans*). O Índice de Diversidade de Shannon foi de 1,55500.

As famílias *Asteraceae* e *Fabaceae*, com 3 espécies, foram as mais representativas desses estágios iniciais, seguidas de: *Mimosaceae* e *Sapindaceae*, com 2 espécies; e 7 famílias com 1 espécie.

##### b) Parâmetros dendrométricos

Os parâmetros dendrométricos dos Estágios Iniciais da sucessão ( $CAP \geq 3,0$  cm) da Bacia do Apuae-Inhandaua encontram-se na Tabela “Parâmetros Dendrométricos – Florestas Naturais – E.I. – Bacia Hidrográfica: Apuae-Inhandaua” (Anexo 4.2.f).

O diâmetro médio dos estágios iniciais foi de 2,19 cm, variando entre 1,91 cm (Parcela 1524) e 2,75 cm (Parcela 310); o diâmetro mínimo foi 0,95 cm e o máximo foi de 14,48 cm; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 55,87%, variando



entre 33,19% (Parcela 1524) e 67,96% (Parcela 310).

A altura total média, foi de 3,72 m, variando entre 2,28 m (Parcela 1524) a 4,50 m (Parcela 310); a altura total mínima medida foi de 1,40 m e a máxima foi 12,0 m; o coeficiente de variação médio da altura total foi de 36,78%, variando entre 25,12% (Parcela 1524) e 47,12% (Parcela 311).

O número médio de indivíduos nos estágios iniciais, considerando todos aqueles estudados, ou seja, com CAP  $\geq$  3,0 cm, resultou em 28.600,0 indivíduos/ha, variando entre 21.000,0 indivíduos/ha (Parcela 311) e 43.000,0 indivíduos/ha (Parcela 1524).

A área basal média resultou em 10,44 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 6,0741 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 311) e 12,9267 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 310).

O Índice de Diversidade de Shannon foi de 1,55500, variando entre 0,7322 (Parcela 1524) e 2,1513 (Parcela 310).

### c) Distribuição de frequência

Foram encontrados 28.600,0 indivíduos por hectare nos Estágios Iniciais de Sucessão, sendo 13.000,0 menores que 3 m de altura, 13.166,7 entre 3 e 6 m e 2.433,3 indivíduos maior que 6 m de altura conforme Anexo 4.2.f e síntese apresentada na Tabela abaixo.

Nesta Tabela, foram relacionadas as 18 espécies amostradas nos estágios iniciais das florestas da Bacia da Apuae-Inhadua, as quais contribuíram com 28.100,0 indivíduos por hectare (98,25%), sendo 12.666,6 indivíduos com alturas menores que 3 m, 13.132,6 indivíduos com alturas entre 3 e 6 m, e 2.266,7 indivíduos com alturas maiores do que 6 m.

As árvores mortas e as não identificadas somavam apenas 500,0 indivíduos por hectare, o que representa 1,75% dos indivíduos.

As 5 espécies mais abundantes nos estágios iniciais deste tipo fitogeográfico foram: *Baccharis semiserrata*, *Acacia bonariensis*, *Eupatorium serratum*, *Dalbergia frutescens* e *Matayba elaeagnoides*, as quais contribuíram com 69,92% do número total de indivíduos.

Foi encontrado nesses estágios iniciais uma espécie exótica (*Tecoma stans*), invasora dessas formações, a qual contribuiu com 66,8 indivíduos por hectare, representando apenas 0,23% dos indivíduos.

Espécies	Altura < 3 m		Altura 3-6 m		Altura > 6 m		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<i>Baccharis semiserrata</i>	6666,7	51,28	2666,7	20,25	0,0	0,00	9333,4	32,63
<i>Acacia bonariensis</i>	4333,3	33,33	333,3	2,53	0,0	0,00	4666,6	16,32
<i>Eupatorium serratum</i>	666,7	5,13	1666,7	12,66	333,3	13,70	2666,7	9,32
<i>Dalbergia frutescens</i>	0,0	0,00	1666,7	12,66	333,3	13,70	2000,0	6,99
<i>Matayba elaeagnoides</i>	0,0	0,00	666,7	5,06	666,7	27,40	1333,4	4,66
<i>Bauhinia</i> sp.	0,0	0,00	1333,3	10,13	0,0	0,00	1333,3	4,66
<i>Lonchocarpus campestris</i>	333,3	2,56	666,7	5,06	333,3	13,70	1333,3	4,66
<i>Ateleia glazioviana</i>	333,3	2,56	766,7	5,82	66,7	2,74	1166,7	4,08
<i>Cupania vernalis</i>	0,0	0,00	1000,0	7,59	0,0	0,00	1000,0	3,50
<i>Myrsine coriacea</i>	0,0	0,00	666,7	5,06	33,3	1,37	700,0	2,45



<i>Xylosma ciliatifolium</i>	333,3	2,56	333,3	2,53	0,0	0,00	666,6	2,33
Mortas	333,4	2,56	0,0	0,00	133,3	5,48	466,7	1,63
<i>Inga vera</i>	0,0	0,00	333,3	2,53	100,0	4,11	433,3	1,52
<i>Eugenia involucrata</i>	0,0	0,00	333,3	2,53	0,0	0,00	333,3	1,17
<i>Luehea divaricata</i>	0,0	0,00	333,3	2,53	0,0	0,00	333,3	1,17
<i>Ocotea puberula</i>	0,0	0,00	33,3	0,25	300,0	12,33	333,3	1,17
<i>Symphypappus</i> sp.	0,0	0,00	333,3	2,53	0,0	0,00	333,3	1,17
<i>Tecoma stans</i>	0,0	0,00	0,0	0,00	66,8	2,75	66,8	0,23
Não identificada	0,0	0,00	33,4	0,25	33,3	1,37	66,7	0,23
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,0	0,00	0,0	0,00	33,3	1,37	33,3	0,12
Sub-total	13000,0	100,00	13166,7	100,00	2433,3	100,00	28600,0	100,00
Restantes	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00
TOTAL	13000,0	100,00	13166,7	100,00	2433,3	100,00	28600,0	100,00

#### 6.1.4.3 **Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí - Pardo**

A Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí – Pardo possui uma cobertura florestal de 5.025,69 km<sup>2</sup>, o que representa 1,778% da cobertura do Estado, sendo 4.151,44 km<sup>2</sup> (1,469%) de florestas nativas em seus estágios iniciais, médios e avançados de sucessão e 874,25 km<sup>2</sup> (0,309%) de reflorestamentos assim distribuídos: 401,09 km<sup>2</sup> (0,142%) de Eucaliptos, 446,36 km<sup>2</sup> (0,158%) de Pinus e 26,80 km<sup>2</sup> (0,009%) de Acácia-negra.

##### 6.1.4.3.1 *Estágios Sucessionais Médio e Avançado*

###### a) Composição Florística

A relação das espécies amostradas na Bacia do Baixo Jacuí-Pardo encontra-se na Tabela “Composição florística das parcelas – Bacia Hidrográfica: Baixo Jacuí-Pardo” (Anexo 4.3.a).

Foram encontradas 141 espécies pertencentes a 49 famílias botânicas, considerando os indivíduos com CAP  $\geq$  30 cm, 2 árvores não identificadas, 24 árvores mortas e 4 cipós, além de algumas espécies exóticas, tais como: *Tecoma stans*, *Citrus* sp. e *Hovenia dulcis*, respectivamente, com 9, 2 e 2 indivíduos/ha.

As comunidades amostradas apresentaram, em conjunto, uma diversidade média de 2,4166, conforme pode ser observado pelo Índice de Diversidade de Shannon, variando entre 1,5611 (Parcela 1316) e 3,1400 (Parcela 1315), com apenas uma parcela com índice superior a 3,0.

A família *Myrtaceae* foi a mais representativa da Bacia do Baixo Jacuí, com 22 espécies, seguida de *Lauraceae* (8), *Euphorbiaceae* e *Mimosaceae* (7), *Fabaceae* e *Solanaceae* (6), *Flacourtiaceae* e *Moraceae* (5), *Meliaceae*, *Anacardiaceae* e *Myrsinaceae* (4). Das 38 famílias restantes, 8 apresentaram 3 espécies, 9 apresentaram 2 espécies e 21 apresentaram 1 espécie apenas.

###### b) Parâmetros Dendrométricos

Os parâmetros dendrométricos das parcelas amostradas na Bacia do Baixo Jacuí - Pardo (Anexo 4.3.b) indicaram um diâmetro médio de 17,77 cm, variando entre



12,34 cm (Parcela 2004) e 26,08 cm (Parcela 1901); o diâmetro mínimo foi 9,55 cm, que constitui o limite inferior fixado na amostragem, e o diâmetro máximo encontrado foi de 97,41 cm pertencente a uma *Alchornea triplinervia* (Tanheiro), árvore nº 32 da parcela 1457 - Carta Caxias do Sul; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 55,33%, variando de 23,46% (Parcela 2004) a 90,52% (Parcela 1457).

A altura total média da foi de 10,41 m, variando de 7,10 m (Parcela 1916) a 14,13 m (Parcela 1457); a altura total mínima medida foi de 1,30 m e a máxima foi de 33,0 m pertencente à uma *Alchornea triplinervia* (Parcela 1331); o coeficiente de variação médio da altura total foi de 28,86%, variando de 17,54% (Parcela 1316) a 45,36% (Parcela 1423).

A altura comercial média foi estimada em 6,04 m, variando entre 3,31 m (Parcela 2011) e 9,80 m (Parcela 1457); a altura comercial mínima medida foi de 1,0 m e a máxima foi de 22,0 m, pertencente a uma *Alchornea triplinervia* (Tanheiro) – árvore 103 da parcela 1331; e o coeficiente de variação médio das alturas comerciais foi de 39,02%, variando entre 20,73% (Parcela 1918) e 67,19% (Parcela 1423).

O número médio de árvores, considerando todos os indivíduos com CAP  $\geq 30$  cm, foi estimado em 814,43 árvores/ha, variando entre 480,0 árvores/ha (Parcela 1901) e 1.140,0 árvores/ha (Parcela 1916).

A área basal média resultou em 25,59 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 10,75 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 2011) e 39,46 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1305).

O volume comercial médio foi estimado em 156,73 m<sup>3</sup>/ha, variando entre 58,87 m<sup>3</sup>/ha (Parcela 2011) e 237,49 m<sup>3</sup>/ha (Parcela 1458).

Os parâmetros dendrométricos mostram que a Bacia Baixo Jacuí-Pardo apresentou valores médios das alturas total e comercial maiores do que a média do Estado, enquanto o diâmetro, número de árvores, área basal e volume comercial apresentaram valores menores do que a referida média.

### c) Produção Quantitativa por Espécie e por Hectare

A Tabela “Produção Quantitativa por Espécie por Hectare – Florestas Naturais – E.M.A. Bacia Hidrográfica: Baixo Jacuí-Pardo” mostra a distribuição dos indivíduos por espécie e por classe de diâmetro, conforme Anexo 4.3.b.

Analisando-se estes resultados, constata-se que as espécies que mais contribuíram para a composição do volume foram as relacionadas na Tabela abaixo. Estas 20 espécies, incluindo as mortas, contribuíram com 99,13 m<sup>3</sup>/ha (63,24%) do volume comercial, 463,77 árvores/ha (56,94%) e 15,93 m<sup>2</sup>/ha (62,28%) da área basal.

Espécie	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
<i>Nectandra megapotamica</i>	9,72	6,20	35,23	4,33	1,46	5,71
<i>Sebastiania commersoniana</i>	7,64	4,87	62,85	7,72	1,28	5,00
<i>Araucaria angustifolia</i>	7,49	4,78	5,67	0,70	0,79	3,09
<i>Euterpe edulis</i>	6,64	4,24	67,15	8,25	0,70	2,74
<i>Matayba elaeagnoides</i>	6,48	4,13	34,00	4,17	1,15	4,50
<i>Ocotea puberula</i>	6,44	4,11	32,43	3,98	1,03	4,03
<i>Allophylus edulis</i>	5,77	3,68	37,95	4,66	1,07	4,18



<i>Alchornea triplinervia</i>	5,50	3,51	6,97	0,86	1,32	5,16
Mortas	5,39	3,44	24,20	2,97	0,81	3,17
<i>Ocotea pulchella</i>	4,45	2,84	14,82	1,82	0,71	2,78
<i>Casearia sylvestris</i>	4,35	2,78	33,87	4,16	0,69	2,70
<i>Lithraea brasiliensis</i>	4,21	2,69	22,43	2,75	0,68	2,66
<i>Parapiptadenia rigida</i>	3,46	2,21	12,05	1,48	0,55	2,15
<i>Luehea divaricata</i>	3,35	2,14	9,71	1,19	0,57	2,23
<i>Cupania vernalis</i>	3,27	2,09	19,00	2,33	0,52	2,03
<i>Myrsine laetevirens</i>	3,26	2,08	7,63	0,94	0,56	2,19
<i>Phytolacca dioica</i>	3,21	2,05	5,76	0,71	0,61	2,38
<i>Nectandra lanceolata</i>	3,02	1,93	10,23	1,26	0,48	1,88
<i>Machaerium paraguariense</i>	2,84	1,81	17,63	2,16	0,46	1,80
<i>Pachystroma longifolium</i>	2,64	1,68	4,19	0,51	0,49	1,92
Sub-total	99,13	63,24	463,77	56,94	15,93	62,28
Restantes	57,62	36,76	350,66	43,06	9,65	37,72
TOTAL	156,75	100,00	814,43	100,00	25,58	100,00

Analisando-se a estrutura diamétrica da produção quantitativa, para todas as espécies amostradas na Bacia do Baixo Jacuí-Pardo, constatou-se que, nas classes diamétricas 10-40 cm concentram-se 118,12 m<sup>3</sup>/ha (75,35%) do volume comercial, 781,86 árvores/ha (96,00%) e 18,27 m<sup>2</sup>/ha (71,40%) da área basal.

Classe DAP (cm)	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
10-20	56,22	35,87	614,10	75,40	8,47	33,10
20-30	36,06	23,00	121,71	14,95	5,57	21,77
30-40	25,84	16,48	46,05	5,65	4,23	16,53
40-50	19,04	12,15	20,71	2,54	3,24	12,66
50-60	6,22	3,87	5,52	0,68	1,30	5,08
60-70	6,34	4,05	3,67	0,45	1,22	4,77
70-80	3,25	2,07	1,24	0,15	0,56	2,19
80-90	1,24	0,79	0,33	0,04	0,19	0,74
> 90	2,54	1,62	1,10	0,14	0,81	3,16
TOTAL	156,75	100,00	814,43	100,00	25,58	100,00

#### d) Produção Qualitativa: Qualidade do Tronco

A análise qualitativa – Qualidade do Tronco/ha (E.M.A.) indica a seguinte distribuição do volume comercial, número de árvores e área basal, por classe de qualidade do tronco (Anexo 4.3.c):

Qualidade do tronco	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Qualidade 1	18,60	11,87	48,71	5,98	2,57	10,04
Qualidade 2	78,52	50,09	407,00	49,97	12,77	49,90
Qualidade 3	48,24	30,77	307,44	37,75	8,01	31,30
Qualidade 4	5,42	3,46	22,38	2,75	1,33	5,20
Não classificada	5,97	3,81	28,90	3,55	0,91	3,56
TOTAL	156,75	100,00	814,43	100,00	25,59	100,00



Estes resultados mostram que a classe de qualidade 2 concentra os maiores quantitativos do estoque, ou seja, 78,52 m<sup>3</sup>/ha (50,09%) do volume comercial, 407,00 árvores/ha (49,97%) e 12,77 m<sup>2</sup>/ha (49,90%) da área basal, o qual é composto por indivíduos com fuste reto a levemente tortuoso, sem defeitos aparentes e galhos de pequeno porte.

e) Produção Qualitativa: Sanidade

Em relação às condições de sanidade, constatou-se a distribuição dos quantitativos biométrico, por classe de sanidade apresentados no Anexo 4.3.c e resumo na Tabela abaixo.

Sanidade	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Danos por animais	0,13	0,08	0,47	0,06	0,02	0,08
Danos complexos	23,16	14,77	79,38	9,75	3,68	14,37
Danos por fungos	9,34	5,96	35,95	4,41	2,07	8,09
Danos por insetos	4,12	2,63	19,43	2,38	0,69	2,70
Danos abióticos	9,22	5,88	58,71	7,21	1,41	5,51
Árvores mortas	1,69	1,08	10,15	1,25	0,25	0,98
Árvores saudáveis	105,36	67,22	595,19	73,08	16,92	66,12
Não classificada	3,73	2,38	15,15	1,86	0,55	2,15
TOTAL	156,75	100,00	814,43	100,00	25,59	100,00

Estes resultados mostram que os maiores quantitativos da Bacia do Baixo Jacuí-Pardo, 105,36 m<sup>3</sup>/ha (67,22%) do volume comercial, 595,19 árvores/ha (73,08%) e 16,92 m<sup>2</sup>/ha (66,12%) da área basal, são constituídos por indivíduos que não apresentavam problemas aparentes de sanidade.

Os danos mais expressivos foram os complexos, que incidiam sobre 23,16 m<sup>3</sup>/ha (14,77%) do volume comercial, 79,38 árvores/ha (9,75%) e 3,68 m<sup>2</sup>/ha (14,37%) da área basal, seguidos dos danos causados por fungos e abióticos que atingiam 5,96% e 5,88% do volume comercial, 4,41% e 7,21% do número de árvores e 8,09% e 5,51% da área basal, respectivamente.

f) Produção Qualitativa: Classe de Copa

A análise da formação da copa das árvores da Bacia do Baixo Jacuí-Pardo (Anexo 4.3.c) revelou a seguinte distribuição da produção quantitativa:

Classe de Copa	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Copa curta	40,44	25,80	210,19	25,81	5,55	21,69
Copa danificada	2,30	1,47	14,83	1,82	0,43	1,68
Copa longa	6,73	4,29	43,01	5,28	1,12	4,38
Copa média	101,91	65,01	521,32	64,01	17,70	69,17
Não classificada	5,37	3,43	25,08	3,08	0,79	3,08
TOTAL	156,75	100,00	814,43	100,00	25,59	100,00

Esses resultados mostram que, 101,91 m<sup>3</sup>/ha (65,01%) do volume comercial,



521,32 árvores/ha (64,01%) e 17,70 m<sup>2</sup>/ha (69,17%) da área basal eram compostos por indivíduos que apresentavam copa média, ou seja, copas com comprimento entre ½ e ¼ da altura total das árvores.

#### g) Produção Qualitativa: Tendência de Valorização

A análise das perspectivas de crescimento e desenvolvimento dos indivíduos na comunidade, encontra-se na Tabela “Produção Qualitativa – Tendência de Valorização – E.M.A. – Bacia Hidrográfica: Baixo Jacuí-Pardo” apresentada no Anexo 4.3.c e sintetizada na Tabela a seguir.

Tendência de Valorização	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Cresc. Insignificante	57,43	36,64	337,33	41,42	9,64	37,67
Cresc. Médio	56,29	35,91	329,38	40,44	9,25	36,15
Cresc. promissor	37,52	23,94	122,05	14,99	5,88	22,98
Não classificada	5,51	3,51	25,67	3,15	0,82	3,20
TOTAL	156,75	100,00	814,43	100,00	25,59	100,00

Observa-se nesses resultados que 57,43 m<sup>3</sup>/ha (36,64%) do volume comercial, 337,33 árvores/ha (41,42%) e 9,64 m<sup>2</sup>/ha (37,67%) da área basal eram compostos por indivíduos que apresentavam crescimento insignificante. Com valores muito próximos, 56,29 m<sup>3</sup>/ha (35,91%) do volume comercial, 329,38 árvores/ha (40,44%) e 9,25 m<sup>2</sup>/ha (36,15%) da área basal situava-se o crescimento médio. Isto indica que cerca de 41% dos indivíduos tendem a permanecer na mesma posição sociológica e 40% têm possibilidades de mudança lenta na posição sociológica.

#### h) Produção Qualitativa: Posição Sociológica

A análise da distribuição do estoque nos estratos verticais encontra-se na Tabela “Produção Qualitativa – Posição Sociológica – E.M.A. – Bacia Hidrográfica: Baixo Jacuí-Pardo” apresentada no Anexo 4.3.c e sintetizada na Tabela abaixo.

Como se pode observar, 73,28 m<sup>3</sup>/ha (46,75%) do volume comercial, 461,77 árvores/ha (56,70%) e 11,67 m<sup>2</sup>/ha (45,60%) da área basal, eram compostos por indivíduos que ocupavam o estrato co-dominante, seguido do dominante e do dominado.

Posição Sociológica	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Estrato co-dominante	73,28	46,75	461,77	56,70	11,67	45,60
Estrato dominado	13,19	8,41	155,95	19,14	2,14	8,36
Estrato dominante	63,73	40,66	161,81	19,87	10,77	42,09
Estrato suprimido	0,66	0,42	4,05	0,50	0,13	0,51
Não classificada	5,89	3,76	30,85	3,79	0,88	3,44
TOTAL	156,75	100,00	814,43	100,00	25,59	100,00

#### i) Análise Fitossociológica: Estrutura Horizontal

A Análise Fitossociológica das espécies amostradas na Bacia do Baixo Jacuí-Pardo encontra-se na Tabela “Análise Fitossociológica: Estrutura Horizontal – Bacia



Hidrográfica: Baixo Jacuí-Pardo” está apresentada no Anexo 4.3.d.

As espécies mais características e importantes desta bacia estão relacionadas abaixo, por ordem do Valor de Importância (VI).

Espécie	DR	FR	DoR	VI(%)	VI(%)	VC(%)	VC(%)
					Acum.		Acum.
<i>Sebastiania commersoniana</i>	7,72	2,59	4,99	5,10	5,10	6,36	6,36
<i>Nectandra megapotamica</i>	4,33	2,59	5,70	4,21	9,31	5,02	11,38
<i>Euterpe edulis</i>	8,24	1,08	2,74	4,02	13,33	5,49	16,87
<i>Allophylus edulis</i>	4,66	3,02	4,16	3,95	17,27	4,41	21,28
<i>Matayba elaeagnoides</i>	4,17	1,94	4,48	3,53	20,80	4,33	25,60
<i>Ocotea puberula</i>	3,98	1,94	4,03	3,32	24,12	4,01	29,61
<i>Casearia sylvestris</i>	4,16	2,81	2,69	3,22	27,34	3,43	33,03
Morta	2,97	3,02	3,16	3,05	30,39	3,07	36,10
<i>Lithraea brasiliensis</i>	2,75	1,51	2,67	2,31	32,70	2,71	38,81
<i>Cupania vernalis</i>	2,33	2,38	2,04	2,25	34,95	2,19	40,99
<i>Alchornea triplinervia</i>	0,85	0,65	5,16	2,22	37,17	3,01	44,00
<i>Ocotea pulchella</i>	1,82	1,51	2,77	2,03	39,20	2,30	46,29
<i>Eugenia uniflora</i>	2,95	1,51	1,20	1,89	41,09	2,08	48,37
<i>Parapiptadenia rigida</i>	1,48	1,94	2,15	1,86	42,95	1,82	50,18
<i>Machaerium paraguariense</i>	2,16	1,30	1,80	1,75	44,70	1,98	52,16
<i>Luehea divaricata</i>	1,19	1,51	2,23	1,64	46,34	1,71	53,87
<i>Nectandra lanceolata</i>	1,26	1,51	1,87	1,55	47,89	1,57	55,44
<i>Araucaria angustifolia</i>	0,70	0,43	3,09	1,41	49,30	1,90	57,33
<i>Phytolacca dioica</i>	0,71	1,08	2,40	1,40	50,69	1,56	58,89
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	1,43	1,51	1,20	1,38	52,07	1,32	60,20
Sub-total	59,86	35,83	60,53	52,07		60,20	
Restantes	40,14	64,17	39,47	47,93		39,81	
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00		100,00	

Estas 20 espécies (13,61% do total), juntamente com as mortas, representavam 59,86% da Densidade Relativa (número de indivíduos), 35,83% da Freqüência Relativa, 60,53% da Dominância Relativa (área basal), 52,07% do Valor de Importância e 60,20% do Valor de Cobertura total da floresta.

As 127 espécies restantes (86,39% das espécies), incluindo as exóticas encontradas, mais a não identificada e cipós representavam 40,14% da Densidade Relativa, 64,17% da Freqüência Relativa, 39,47% da Dominância Relativa, 47,93% do Valor de Importância e 39,81% do Valor de Cobertura total.

É importante destacar que as árvores mortas (3,05% do VI) aparecem em oitavo lugar na ordem de importância das espécies. A participação das árvores mortas é significativa na composição das comunidades e constitui um processo natural de substituição dos indivíduos na dinâmica da floresta.

#### j) Análise Fitossociológica: Estrutura Vertical

A distribuição do número de indivíduos das espécies nos diferentes estratos da floresta podem ser observados na Tabela “Análise Fitossociológica – Estrutura Vertical - Bacia Hidrográfica: Baixo Jacuí-Pardo” (Anexo 4.3.d).

As espécies com distribuição regular dos indivíduos nos estratos, isto é, com



maior número nos estratos inferiores, diminuindo para os superiores, são as mais estáveis na associação.

A situação particular de cada espécie na estrutura vertical desta bacia pode ser verificada nesse Anexo.

#### k) Regeneração Natural

##### - Composição Florística:

A relação das espécies amostradas na regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Baixo Jacuí-Pardo encontra-se na Tabela “Composição florística da regeneração natural – Bacia Hidrográfica: Baixo Jacuí-Pardo” (Anexo 4.3.e).

Foram encontradas 104 espécies pertencentes a 39 famílias botânicas, além de alguns indivíduos mortos, não identificados, cipós e 4 exóticas (*Tecoma stans*, *Morus nigra*, *Hovenia dulcis* e *Syzygium jambos*). O Índice de Diversidade de Shannon foi de 1,8592.

A família *Myrtaceae* foi a mais representativa da regeneração natural, com 18 espécies, seguida de *Euphorbiaceae*, *Fabaceae* e *Lauraceae* com 6 espécies; *Flacourtiaceae*, com 5 espécies; *Mimosaceae*, *Meliaceae*, *Sapindaceae* e *Solanaceae*, com 4 espécies. Das 30 famílias restantes, 4 apresentaram 3 espécies, 9 apresentaram 2 espécies e 17 apenas 1.

##### - Parâmetros Dendrométricos:

Os parâmetros dendrométricos da regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Baixo Jacuí-Pardo encontram-se na Tabela “Parâmetros Dendrométricos – Florestas Naturais: E.M.A. – RN – Bacia Hidrográfica: Baixo Jacuí-Pardo” (Anexo 4.3.e).

O diâmetro médio foi de 3,62 cm, variando entre 1,88 cm (Parcela 1317) e 6,91 cm (Parcela 1316); o diâmetro mínimo foi 0,95 cm e o diâmetro máximo foi de 9,39 cm; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 42,60%, variando de 19,48% (Parcela 1316) a 74,31% (Parcela 1317).

A altura total média, foi de 5,98 m, variando de 3,91 m (Parcela 2011) a 8,30 m (Parcela 1305); a altura total mínima medida foi de 1,40 m e a máxima foi 25 m; o coeficiente de variação médio da altura total foi de 40,30%, variando de 22,59% (Parcela 1901) a 59,53% (Parcela 1910).

O número médio de indivíduos, considerando todos os indivíduos com CAP  $\geq$  3,0 cm e  $<$  30,0cm, resultou 6.504,3 indivíduos/ha, variando entre 800 indivíduos/ha (Parcela 1305) e 16.300 indivíduos/ha (Parcela 1910).

A área basal média resultou em 5,27 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 1,5545 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1317) e 12,8724 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 2004).

O Índice de Diversidade de Shannon foi de 1,8592, variando entre 0,7215 (Parcela 1901) e 2,9594 (Parcela 1315).

##### - Distribuição de Freqüência

A distribuição do número de indivíduos por classes diamétricas e classes de altura das espécies amostradas na regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da



Bacia do Baixo Jacuí-Pardo encontra-se na Tabela “Composição Florística da Regeneração Natural – Bacia Hidrográfica: Baixo Jacuí-Pardo” (Anexo 4.3.e).

Foram encontrados 6.504,3 indivíduos por hectare na regeneração natural, sendo 2.244,8 menores que 3 m de altura, 3.235,2 entre 3 e 6 m de altura e 1.024,3 maiores que 6 m de altura, conforme Tabela abaixo.

Espécies	Altura < 3 m		Altura 3-6 m		Altura > 6 m		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<i>Myrciaria tenella</i>	333,3	14,85	266,7	8,24	4,8	0,47	604,8	9,30
<i>Eugenia hyemalis</i>	57,1	2,54	431,0	13,32	12,4	1,21	500,5	7,69
<i>Gymnanthes concolor</i>	147,6	6,58	147,6	4,56	43,3	4,23	338,5	5,20
<i>Allophylus edulis</i>	105,2	4,69	162,4	5,02	35,2	3,44	302,8	4,66
<i>Cupania vernalis</i>	90,5	4,03	157,6	4,87	29,1	2,84	277,2	4,26
<i>Machaerium paraguariense</i>	123,8	5,51	117,1	3,62	22,9	2,24	263,8	4,06
<i>Eugenia uniflora</i>	4,8	0,21	200,5	6,20	57,6	5,62	262,9	4,04
<i>Casearia sylvestris</i>	47,6	2,12	157,1	4,86	40,0	3,91	244,7	3,76
<i>Justicia brasiliana</i>	0,0	0,00	142,9	4,42	9,5	0,93	152,4	2,34
<i>Sorocea bonplandii</i>	19,1	0,85	87,6	2,71	42,4	4,14	149,1	2,29
<i>Acacia bonariensis</i>	95,2	4,24	52,4	1,62	0,0	0,00	147,6	2,27
<i>Maytenus dasyclados</i>	142,9	6,37	0,0	0,00	0,0	0,00	142,9	2,20
<i>Celtis iguanaea</i>	47,6	2,12	95,2	2,94	0,0	0,00	142,9	2,20
<i>Maytenus ilicifolia</i>	95,2	4,24	47,6	1,47	0,0	0,00	142,9	2,20
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	109,5	4,88	4,8	0,15	26,7	2,60	141,0	2,17
<i>Euterpe edulis</i>	4,8	0,21	60,0	1,85	44,8	4,37	109,5	1,68
<i>Helietta apiculata</i>	0,0	0,00	95,2	2,94	14,3	1,39	109,5	1,68
<i>Guettarda uruguensis</i>	0,0	0,00	19,0	0,59	81,0	7,90	100,0	1,54
<i>Allophylus guaraniticus</i>	47,6	2,12	48,6	1,50	0,5	0,05	96,7	1,49
<i>Strychnos brasiliensis</i>	0,0	0,00	90,5	2,80	0,0	0,00	90,5	1,39
Sub-total	1471,9	65,57	2383,9	70,89	464,4	45,34	4229,6	65,03
Restantes	772,9	34,43	851,4	29,11	559,9	54,66	2274,7	34,97
TOTAL	2244,8	100,00	3235,2	100,00	1024,3	100,00	6504,3	100,00

As 20 espécies relacionadas nesta Tabela foram as mais abundantes na regeneração natural, contribuindo com 4.229,6 indivíduos por hectare, o que representa 65,03% da regeneração natural, sendo 1.471,9 indivíduos com alturas menores que 3 m, 2.383,9 indivíduos entre 3 e 6 m, e 464,4 indivíduos com alturas maiores que 6 m.

As 91 espécies restantes contribuíram com apenas 34,97% dos indivíduos presentes na regeneração natural.

Destaca-se ainda, uma significativa presença de cipós, ocorrendo 322,39 indivíduos por hectare, o que representa 4,96% do total.

#### I) Análise estatística

A partir das 23 unidades amostrais levantadas nos estágios médio e avançado da Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí-Pardo, resultaram os seguintes estimadores para o volume comercial com casca:



- Média aritmética:  $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = 156,73 \text{ m}^3/\text{ha}$

- Variância:  $s_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n-1} = 2.690,50 \text{ (m}^3/\text{ha)}^2$

- Desvio padrão:  $s_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 51,87 \text{ m}^3/\text{ha}$

- Coeficiente de variação:  $cv = \frac{s_x}{\bar{x}} \cdot 100 = 33,10\%$

- Variância da média:  $s_{\bar{x}}^2 = \frac{s_x^2}{n} \left( \frac{N-n}{N} \right) = 134,56 \text{ (m}^3/\text{ha)}^2$

- Erro padrão:  $s_{\bar{x}} = \pm \frac{s_x}{\sqrt{n}} \sqrt{(1-f)} = \pm 11,60 \text{ m}^3/\text{ha}$

- Erro de amostragem

a) *Erro absoluto*: -  $E_a = \pm t \cdot s_{\bar{x}} = \pm 22,96 \text{ m}^3/\text{ha}$

b) *Erro relativo*: -  $E_r = \pm \frac{t \cdot s_{\bar{x}}}{\bar{x}} \cdot 100 = \pm 14,65\%$

- Intervalo de confiança para a média

$$IC[\bar{x} - t s_{\bar{x}} \leq \bar{X} \leq \bar{x} + t s_{\bar{x}}] = P$$

$$IC [133,76 \text{ m}^3/\text{ha} \leq x \leq 179,70 \text{ m}^3/\text{ha}] = 95\%$$

- Total da população

$$X^{\$} = N \bar{x} = 65.065.519 \text{ m}^3$$

- Intervalo de confiança para o total

$$IC[X^{\$} - N t s_{\bar{x}} \leq X \leq X^{\$} + N t s_{\bar{x}}] = P$$

$$IC [55.529.661 \text{ m}^3 \leq X \leq 74.601.377 \text{ m}^3] = 95\%$$

#### 6.1.4.3.2 *Estágios Sucessionais Inicial*

##### a) Composição florística

A relação das espécies amostradas nos estágios iniciais de sucessão da vegetação da Bacia do Baixo Jacuí - Pardo encontra-se na Tabela “Composição Florística das Florestas Naturais – Estágios Iniciais, Bacia Hidrográfica: Baixo Jacuí-Pardo” (Anexo 4.3.f).

Foram encontradas 22 espécies pertencentes a 17 famílias botânicas, além de



cipós e de uma espécie exótica - cinamomo (*Melia azedarach*). O Índice de Diversidade de Shannon foi de 1,6560, valor intermediário a outros encontrados em Bacias como a do Apuae-Inhandaua e Alto Jacuí.

A família *Asteraceae*, com 3 espécies, foi a mais representativa desses estágios iniciais, seguida de *Anacardiaceae*, *Melastomaceae* e *Sapindaceae*, com 2 espécies; e 13 famílias apresentaram 1 única espécie.

#### b) Parâmetros dendrométricos

Os parâmetros dendrométricos dos estágios iniciais da sucessão (CAP  $\geq$  3,0 cm) da Bacia do Baixo Jacuí-Pardo encontram-se na Tabela “Parâmetros Dendrométricos – Florestas Naturais – E.I. – Bacia Hidrográfica: Baixo Jacuí-Pardo” (Anexo 4.3.f).

O diâmetro médio foi de 2,99 cm, variando entre 1,84 cm (Parcela 1437) e 4,60 cm (Parcela 1414); o diâmetro mínimo foi 0,99 cm e o diâmetro máximo foi de 11,62 cm; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 53,87%, variando entre 30,61% (Parcela 1414) e 76,58% (Parcela 1437).

A altura total média, foi de 3,61 m, variando entre 2,80 m (Parcela 1437) e 4,50 m (Parcela 1414); a altura total mínima medida foi de 1,80 m e a máxima foi 8,40 m; o coeficiente de variação médio da altura total foi de 26,51%, variando entre 16,42% (Parcela 1414) e 37,00% (Parcela 1445).

O número médio de indivíduos, considerando todos com CAP  $\geq$  3,0 cm, resultou 13.200,0 indivíduos/ha, variando entre 7.000,0 indivíduos/ha (Parcela 1414) e 16.400,0 indivíduos/ha (Parcela 1437).

A área basal média resultou em 8,02 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 4,3678 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1437) e 11,6333 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1414).

O Índice de Diversidade de Shannon foi de 1,6560, variando entre 0,9376 (Parcela 1437) e 2,3296 (Parcela 1445).

#### c) Distribuição de freqüência

Foram encontrados 13.200,0 indivíduos por hectare nos estágios iniciais de sucessão, sendo 6.000,0 menores que 3 m de altura, 6.433,3 entre 3 e 6 m de altura e 766,7 indivíduos maiores que 6 m de altura (Anexo 4.3.f).

As 20 espécies relacionadas na Tabela abaixo foram as de maior ocorrência nos estágios iniciais das florestas da Bacia do Baixo Jacuí - Pardo, contribuindo com 12.600,1 indivíduos por hectare (95,46%), sendo 6.000,0 indivíduos com alturas menores que 3 m, 6.400,0 entre 3 e 6 m, e 366,7 indivíduos com altura maior do que 6 m.

Espécies	Altura < 3 m		Altura 3-6 m		Altura > 6 m		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<i>Baccharis leucopappa</i>	2000,0	33,33	0,0	0,00	0,0	0,00	2000,0	15,15
<i>Escallonia bifida</i>	666,7	11,11	1100,0	17,10	0,0	0,00	1766,7	13,38
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	333,3	5,56	1333,3	20,72	0,0	0,00	1666,6	12,63
<i>Diospyros inconstans</i>	0,0	0,00	1466,7	22,80	0,0	0,00	1466,7	11,11
<i>Leandra regnelli</i>	1000,0	16,67	0,0	0,00	0,0	0,00	1000,0	7,58



<i>Luehea divaricata</i>	0,0	0,00	633,3	9,84	166,7	21,74	800,0	6,06
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,0	0,00	700,0	10,88	0,0	0,00	700,0	5,30
<i>Banara parviflora</i>	666,8	11,11	0,0	0,00	0,0	0,00	666,8	5,05
<i>Miconia rigidiuscula</i>	333,3	5,56	333,4	5,18	0,0	0,00	666,7	5,05
<i>Machaerium paraguariense</i>	0,0	0,00	433,4	6,74	66,7	8,70	500,1	3,79
<i>Nectandra oppositifolia</i>	333,3	5,56	0,0	0,00	33,3	4,34	366,6	2,78
<i>Alchornea triplinervia</i>	333,3	5,56	33,3	0,52	0,0	0,00	366,6	2,78
<i>Myrsine lorentziana</i>	333,3	5,56	0,0	0,00	0,0	0,00	333,3	2,53
<i>Schinus terebinthifolius</i>	0,0	0,00	100,0	1,55	66,7	8,69	166,7	1,26
<i>Baccharis semiserrata</i>	0,0	0,00	66,7	1,04	0,0	0,00	66,7	0,51
<i>Solanum sanctae-catharinae</i>	0,0	0,00	66,7	1,04	0,0	0,00	66,7	0,51
<i>Patagonula americana</i>	0,0	0,00	33,3	0,52	33,3	4,34	66,6	0,50
<i>Cupania vernalis</i>	0,0	0,00	33,3	0,52	0,0	0,00	33,3	0,25
<i>Lithraea brasiliensis</i>	0,0	0,00	33,3	0,52	0,0	0,00	33,3	0,25
<i>Matayba elaeagnoides</i>	0,0	0,00	33,3	0,52	0,0	0,00	33,3	0,25
Sub-total	6000,0	100,00	6400,0	97,41	366,7	43,48	12600,1	95,46
Restantes	0,0	0,00	0,0	2,59	400,0	56,52	599,9	4,54
TOTAL	6000,0	100,00	6433,3	100,00	766,7	100,00	13200,0	100,00

As 4 espécies restantes, incluindo uma exótica e cipós, contribuíram com apenas 4,54% dos indivíduos. Os cipós tiveram uma ocorrência de 333,3 indivíduos/ha, o que representa 2,53% do total.

As 5 espécies mais abundantes nos estágios iniciais da Bacia do Baixo Jacuí - Pardo foram: *Baccharis leucopappa*, *Escallonia bifida*, *Baccharis dracunculifolia*, *Diospyros inconstans* e *Leandra regnellii*, as quais contribuíram com 59,85% do número total de indivíduos.

#### 6.1.4.4 **Bacia Hidrográfica do Caí**

A Bacia Hidrográfica do Caí possui uma cobertura florestal de 1.861,76 km<sup>2</sup>, o que representa 0,659% da cobertura do Estado, sendo 1.801,30 km<sup>2</sup> (0,637%) de florestas nativas em seus estágios iniciais, médios e avançados de sucessão e 60,46 km<sup>2</sup> (0,021%) de reflorestamentos assim distribuídos: 0,14 km<sup>2</sup> (0,00004%) de Eucaliptos, 52,64 km<sup>2</sup> (0,019%) de Pinus e 7,68 km<sup>2</sup> (0,003%) de Acácia-negra.

##### 6.1.4.4.1 *Estágios Sucessionais Médio e Avançado*

###### a) Composição Florística

Na Bacia do Caí foram encontradas 182 espécies pertencentes à 55 famílias botânicas, considerando-se os indivíduos com CAP  $\geq$  30 cm. Do total de espécies, foram encontradas 39,72 árvores mortas por hectare. Além dessas ocorreram 4 espécies exóticas: *Morus nigra*, *Tecoma stans*, *Hovenia dulcis* e *Citrus* sp., respectivamente com 1,34; 6,07; 4,87 e 0,13 indivíduos por hectare (Anexo 4.4.a).

As comunidades amostradas apresentaram, em conjunto, uma diversidade média de 3,0533, conforme o cálculo do Índice de Diversidade de Shannon, o qual apresentou variação entre 2,0104 (Parcela 1428) e 3,5367 (Parcela 1538).



O número de espécies por família mais representativas da bacia, ocorreram na seguinte ordem: *Myrtaceae* (35 espécies), *Lauraceae* (15), *Fabaceae* (10), *Mimosaceae*, *Flacourtiaceae* e *Solanaceae* (8), *Euphorbiaceae* e *Asteraceae* (7), *Aquifoliaceae*, *Rutaceae* e *Myrsinaceae* (6) *Meliaceae* e *Verbenaceae* (5), *Sapindaceae* e *Annonaceae* (4), *Bignoneaceae*, *Rubiaceae*, *Monimiaceae*, *Symplocaceae* (3). Das 37 famílias restantes, 13 famílias apresentaram 2 espécies e 24 famílias apresentaram 1 espécie apenas.

#### b) Parâmetros Dendrométricos

Os parâmetros dendrométricos das parcelas amostradas na Bacia do Caí (Anexo 4.4.b) indicaram um diâmetro médio de 21,45 cm, variando entre 16,35 cm (Parcela 1429) e 24,97 cm (Parcela 1537); o diâmetro mínimo foi 9,55 cm, que constitui o limite inferior fixado na amostragem para o levantamento do estoque de crescimento. O diâmetro máximo encontrado foi 143,63 cm pertencente a uma árvore de *Araucaria angustifolia* (pinheiro-brasileiro), árvore nº 622, sub-unidade 8.3, da parcela 1541, - Carta de Gravataí; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 61,00%, variando de 47,99% (Parcela 1449) a 75,21% (Parcela 1541).

Na da Bacia do Caí, a altura total média foi de 12,84 m, variando de 10,86 m (Parcela 1543) a 14,77 m (Parcela 1546); a altura total mínima medida foi de 1,5 m; a altura total máxima encontrada foi de 33,5 m de uma árvore de *Araucaria angustifolia* da parcela 1539; o coeficiente de variação médio da altura total foi de 32,83%, variando de 25,34% (Parcela 1436) a 41,34% (Parcela 1539).

A altura comercial média foi estimada em 7,63 m, variando entre 5,52 m (Parcela 1542) e 10,83 m (Parcela 1546); a altura comercial mínima medida foi de 1,30 m; a altura comercial máxima medida foi de 29,5 m que pertence a uma árvore morta e, a segunda maior foi de 27,7 m, pertencente a *Araucaria angustifolia* – árvore 448 da parcela 1421; o coeficiente de variação médio das alturas comerciais foi de 45,54%, variando entre 38,13% (Parcela 1428) e 60,41% (Parcela 1539).

O número médio de árvores, considerando todos os indivíduos com CAP  $\geq 30$  cm, foi estimado em 839,20 árvores/ha, variando entre 590 árvores/ha (Parcela 1449) e 1.050 árvores/ha (Parcela 1446).

A área basal média resultou em 41,62 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 24,69 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1429) e 51,03 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1541).

O volume comercial médio foi estimado em 298,22 m<sup>3</sup>/ha, variando entre 163,17 m<sup>3</sup>/ha (Parcela 1449) e 440,36 m<sup>3</sup>/ha (Parcela 1541).

A maioria dos parâmetros dendrométricos (diâmetro, alturas total e comercial, área basal e volume comercial) da Bacia do Caí apresentaram valores médios superiores à média do Estado; o número de árvores foi o único parâmetro com valor menor do que a referida média.

#### c) Produção Quantitativa por Espécie e por Hectare

A Tabela “Produção Quantitativa por Espécie por Hectare – Florestas Naturais – E.M.A. Bacia Hidrográfica: Caí” mostra a distribuição dos indivíduos por espécie e por classe de diâmetro, conforme Anexo 4.4.b.



Analisando-se esta tabela, constata-se que as espécies que mais contribuíram para a composição do volume comercial, juntamente com as árvores mortas, foram as relacionadas na Tabela abaixo.

Espécie	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
<i>Araucaria angustifolia</i>	101,82	34,15	66,33	7,90	10,17	24,43
<i>Nectandra megapotamica</i>	16,34	5,48	45,06	5,37	2,13	5,12
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	13,14	4,41	29,12	3,47	2,14	5,14
<i>Ilex brevicuspis</i>	11,51	3,86	24,99	2,98	1,84	4,42
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	10,76	3,61	263,19	31,36	1,93	4,64
Mortas	9,93	3,33	39,72	4,73	1,60	3,84
<i>Sebastiania commersoniana</i>	7,31	2,45	23,60	2,81	1,21	2,91
<i>Cupania vernalis</i>	5,46	1,83	47,54	5,66	0,75	1,80
<i>Luehea divaricata</i>	5,43	1,82	18,66	2,22	0,76	1,83
<i>Cabralea canjerana</i>	5,29	1,77	10,20	1,22	1,08	2,59
<i>Ocotea puberula</i>	4,81	1,61	9,27	1,10	0,70	1,68
<i>Lamanonia ternata</i>	4,70	1,58	12,73	1,52	0,85	2,04
<i>Ilex paraguariensis</i>	4,39	1,47	23,14	2,76	0,64	1,54
<i>Eugenia psidiiflora</i>	3,60	1,21	26,80	3,19	0,59	1,42
<i>Matayba elaeagnoides</i>	3,53	1,18	12,53	1,49	0,55	1,32
<i>Nectandra lanceolata</i>	3,43	1,15	5,01	0,60	0,52	1,25
<i>Podocarpus lambertii</i>	3,02	1,01	9,27	1,10	0,59	1,42
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	2,99	1,00	11,80	1,41	0,46	1,10
<i>Sapium glandulatum</i>	2,89	0,97	13,47	1,61	0,42	1,01
<i>Dicksonia sellowiana</i>	2,66	0,89	15,48	1,84	0,60	1,44
Sub-total	223,01	74,79	707,91	84,35	29,53	70,93
Restantes	75,17	25,21	131,30	15,65	12,10	29,07
TOTAL	298,18	100,00	839,21	100,00	41,63	100,00

As 20 espécies relacionadas, juntamente com as árvores mortas, contribuíram com 223,01 m<sup>3</sup>/ha (74,79%) do volume comercial, 707,91 árvores/ha (84,35%) e 29,53 m<sup>2</sup>/ha (70,93%) da área basal.

Analisando-se a estrutura diamétrica da produção quantitativa, para todas as espécies amostradas na Bacia do Caí, constatou-se a seguinte distribuição do volume comercial, número de árvores e área basal por classe de diâmetro:

Classe DAP (cm)	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
10 - 20	55,56	18,63	522,07	62,21	7,85	18,86
20 - 30	52,71	17,68	163,60	19,49	7,52	18,07
30 - 40	46,74	15,68	76,07	9,06	7,12	17,11
40 - 50	35,11	11,77	35,07	4,18	5,44	13,07
50 - 60	36,46	12,23	22,47	2,68	5,24	12,59
60 - 70	25,46	8,54	9,67	1,15	3,17	7,62
70 - 80	23,84	8,00	6,73	0,80	2,93	7,04
80 - 90	12,14	4,07	2,20	0,26	1,23	2,96
> 90	10,16	3,41	1,30	0,15	1,12	2,69



TOTAL	298,18	100,00	839,18	100,00	41,62	100,00
-------	--------	--------	--------	--------	-------	--------

Como se pode observar, nas classes diamétricas de 10-40 cm concentravam-se 225,30 m<sup>3</sup>/ha (51,99%) do volume comercial, 761,74 árvores/ha (90,76%) e 22,49 m<sup>2</sup>/ha (54,04%) da área basal.

#### d) Produção Qualitativa: Qualidade do Tronco

A análise da distribuição do estoque por qualidade do tronco encontra-se na Tabela “Produção qualitativa – Qualidade do Tronco/hectare: Florestas Naturais - E.M.A.” apresentada no Anexo 4.4.c e resumida na Tabela abaixo.

Qualidade do tronco	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Qualidade 1	109,48	36,72	132,59	15,80	13,15	31,60
Qualidade 2	127,82	42,87	425,54	50,71	18,52	44,50
Qualidade 3	48,43	16,24	230,73	27,49	7,90	18,98
Qualidade 4	2,54	0,85	12,66	1,51	0,44	1,06
Não classific.	9,91	3,32	37,66	4,49	1,61	3,87
TOTAL	298,18	100,00	839,18	100,00	41,62	100,00

Estes resultados mostram que a classe de qualidade 2, concentra os maiores quantitativos desta Bacia, ou seja, 127,82 m<sup>3</sup>/ha (42,87%) do volume comercial, 425,54 árvores/ha (50,71%) e 18,52 m<sup>2</sup>/ha (44,50%) da área basal, eram compostos por indivíduos que apresentavam fuste reto a levemente tortuoso, cilíndrico ou com pequena excentricidade, sem defeitos aparentes, presença de galhos de pequeno porte.

#### e) Produção Qualitativa: Sanidade

Em relação às condições de sanidade, pode-se observar no Anexo 4.4.c o a distribuição da produção quantitativa por classes de sanidade e de diâmetro.

Uma síntese desses resultados é apresentada na Tabela abaixo, onde se pode observar que, 201,22 m<sup>3</sup>/ha (67,48%) do volume comercial, 569,53 árvores/ha (67,87%) e 26,88 m<sup>2</sup>/ha (64,58%) da área basal das florestas da Bacia do Caí, eram constituídos por indivíduos que não apresentam problemas aparentes de sanidade.

Sanidade	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Danos animais	0,05	0,02	0,07	0,01	0,01	0,02
Danos complexos	31,79	10,66	70,66	8,42	4,33	10,40
Danos fungos	11,78	3,95	48,27	5,75	1,72	4,13
Danos insetos	5,32	1,78	8,80	1,05	0,66	1,59
Danos abióticos	38,21	12,81	103,71	12,36	6,43	15,45
Mortas	6,37	2,14	27,16	3,24	0,99	2,38
Saudável	201,22	67,48	569,53	67,87	26,88	64,58
Não classific.	3,44	1,15	10,98	1,31	0,60	1,44
TOTAL	298,18	100,00	839,18	100,00	41,62	100,00

Os danos abióticos incidiam sobre cerca de 13% do volume comercial, 12% do



número de árvores e 15% da área basal; já os danos complexos atingiam, aproximadamente, 11% do volume comercial, 8% do número de árvores e 10% da área basal.

f) Produção Qualitativa: Classe de Copa

A análise da produção qualitativa por classe de copa da Bacia do Caí encontra-se na Tabela “Produção qualitativa – Classe de Copa: Florestas Naturais - E.M.A. – Bacia Hidrográfica: Caí” do Anexo 4.4.c, a qual foi sumarizada na Tabela abaixo.

Classe de Copa	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Copa curta	144,94	48,61	249,86	29,77	17,08	41,04
Copa danificada	5,76	1,93	29,20	3,48	0,95	2,28
Copa longa	10,85	3,64	44,80	5,34	2,00	4,81
Copa média	126,90	42,56	477,60	56,91	20,01	48,08
Não classific.	9,73	3,26	37,72	4,49	1,58	3,80
TOTAL	298,18	100,00	839,18	100,00	41,62	100,00

Estes resultados mostram que, 144,94 m<sup>3</sup>/ha (48,61%) do volume comercial, 249,86 árvores/ha (29,77%) e 17,08 m<sup>2</sup>/ha (41,04%) da área basal eram compostos por indivíduos que apresentavam copa curta, ou seja copas com comprimento inferior à ¼ da altura total das árvores; já, cerca de 43% do volume comercial, 57% do número de árvores e 48% da área basal, por hectare possuem copa média, ou seja, copas com comprimento entre ½ e ¼ da altura total das árvores.

g) Produção Qualitativa: Tendência de Valorização

A análise das perspectivas de crescimento e desenvolvimento dos indivíduos na comunidade indicou a seguinte distribuição da produção qualitativa da Bacia do Caí, por classe de valorização (Anexo 4.4.c):

Tendência de Valorização	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Cres. insignificante	77,86	26,11	210,26	25,05	10,49	25,20
Cres.médio	161,30	54,09	487,00	58,03	22,93	55,09
Cres. promissor	49,26	16,52	104,26	12,42	6,61	15,88
Não classificado	9,76	3,27	37,66	4,49	1,59	3,82
TOTAL	298,18	100,00	839,18	100,00	41,62	100,00

Observa-se nestes resultados que os maiores quantitativos das florestas desta Bacia, 161,30 m<sup>3</sup>/ha (54,09%) do volume comercial, 487,00 árvores/ha (58,03%) e 22,93 m<sup>2</sup>/ha (55,09%) da área basal, eram constituídos por indivíduos classificados na classe de valorização - crescimento médio.

h) Produção Qualitativa: Posição Sociológica

A distribuição da produção qualitativa da Bacia do Caí (Anexo 4.4.c) nos estratos verticais foi o seguinte:

Posição Sociológica	Vol. Comercial	Nº Árvores	Área Basal
---------------------	----------------	------------	------------



	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Co-dominante	83,80	28,10	347,67	41,43	12,40	29,79
Dominada	32,41	10,87	279,00	33,25	5,09	12,23
Dominante	170,47	57,17	160,58	19,13	22,20	53,34
Suprimida	1,16	0,39	9,60	1,14	0,22	0,53
Não classific.	10,34	3,47	42,33	5,04	1,71	4,11
TOTAL	298,18	100,00	839,18	100,00	41,62	100,00

Os resultados mostram que os maiores valores qualitativos da Bacia do Caí, 170,47 m<sup>3</sup>/ha (57,17%) do volume comercial, 160,58 árvores/ha (19,13%) e 22,20 m<sup>2</sup>/ha (53,34%) da área basal, eram compostos por indivíduos que ocupavam o estrato dominante.

#### i) Análise Fitossociológica: Estrutura Horizontal

A Análise Fitossociológica das espécies amostradas na Bacia do Caí encontra-se na Tabela “Análise Fitossociológica: Estrutura Horizontal – Bacia Hidrográfica: Caí” está apresentada no Anexo 4.4.d.

As espécies mais representativas e por isso mais importantes da Bacia do Caí estão relacionadas abaixo, por ordem do Valor de Importância (VI). Estas espécies são as mais abundantes, dominantes e freqüentes da floresta.

Estas 20 espécies, juntamente com as árvores mortas, (10,58% do total), eram responsáveis por 59,02% da Densidade Relativa (número de indivíduos), 28,09% da Freqüência Relativa, 70,97% da Dominância Relativa (área basal), 52,69% do Valor de Importância e 65,00% do Valor de Cobertura total da floresta.

A maioria das espécies teve todos os parâmetros contribuindo para o resultado do valor de importância, porém *Araucaria angustifolia* ficou mais bem hierarquizada na estrutura da floresta, principalmente devido a dominância de seus indivíduos.

Espécie	DR	FR	DoR	VI(%)	VI(%) Acum.	VC(%)	VC(%) Acum.
<i>Araucaria angustifolia</i>	7,90	1,45	24,43	11,26	11,26	16,17	16,17
<i>Nectandra megapotamica</i>	5,37	1,98	5,12	4,16	15,42	5,25	21,41
Morta	4,73	1,85	3,86	3,48	18,90	4,30	25,71
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	3,47	1,45	5,14	3,35	22,25	4,31	30,01
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	2,76	1,58	4,65	3,00	25,25	3,71	33,72
<i>Cupania vernalis</i>	5,66	1,45	1,80	2,97	28,22	3,73	37,45
<i>Ilex brevicuspis</i>	2,98	1,45	4,44	2,96	31,17	3,71	41,16
<i>Sebastiania commersoniana</i>	2,81	1,32	2,90	2,34	33,52	2,86	44,01
<i>Ilex paraguariensis</i>	2,76	1,45	1,54	1,92	35,43	2,15	46,16
<i>Eugenia psidiiflora</i>	3,19	0,92	1,42	1,84	37,28	2,31	48,47
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	3,02	1,45	0,85	1,77	39,05	1,94	50,40
<i>Lamanonia ternata</i>	1,52	1,45	2,05	1,67	40,72	1,79	52,19
<i>Dicksonia sellowiana</i>	1,84	1,72	1,44	1,67	42,39	1,64	53,83
<i>Luehea divaricata</i>	2,22	0,66	1,84	1,57	43,96	2,03	55,86
<i>Ocotea pulchella</i>	1,39	1,32	1,93	1,55	45,51	1,66	57,52
<i>Casearia decandra</i>	2,18	1,58	0,86	1,54	47,05	1,52	59,04
<i>Cabralea canjerana</i>	1,22	0,66	2,61	1,50	48,55	1,92	60,95
<i>Matayba eleagnoides</i>	1,49	1,58	1,31	1,46	50,01	1,40	62,35



<i>Ocotea puberula</i>	1,10	1,32	1,68	1,37	51,37	1,39	63,74
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	1,41	1,45	1,10	1,32	52,69	1,26	65,00
Sub-total	59,02	28,09	70,97	52,69		65,00	
Restantes	40,98	71,91	29,03	47,31		35,01	
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00		100,00	

As outras 169 espécies (89,42 das espécies), incluindo as exóticas, as não identificadas e os cipós, representavam 40,98% da Densidade Relativa, 71,91% da Freqüência Relativa, 29,03% da Dominância Relativa, 47,31% do Valor de Importância e 35,01% do Valor de Cobertura total.

As árvores mortas (3,48% do VI) aparecem em terceiro lugar na ordem de importância das espécies, caracterizando um processo natural de substituição dos indivíduos pioneiros na dinâmica da floresta.

#### j) Análise Fitossociológica: Estrutura Vertical

As distribuições do número de indivíduos das espécies nos diferentes estratos da floresta podem ser observados na Tabela “Análise Fitossociológica – Estrutura Vertical - Bacia Hidrográfica: Caí” (Anexo 4.4.d).

As espécies com distribuição regular de indivíduos nos estratos, isto é, com maior número de indivíduos nos estratos inferiores, diminuindo para os superiores. São as mais estáveis na associação.

A situação particular de cada espécie na estrutura vertical da Bacia do Caí pode ser verificada nessa Anexo.

#### k) Regeneração Natural

##### - Composição Florística:

A relação das espécies amostradas na regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Caí encontra-se na Tabela “Composição florística da regeneração natural – Bacia Hidrográfica: Caí” (Anexo 4.4.e).

Foram encontradas 133 espécies pertencentes a 46 famílias, além de alguns indivíduos mortos e não identificados, incluindo cipós. O Índice de Diversidade de Shannon médio, considerando todas as parcelas estudadas, foi de 2,5099.

A família *Myrtaceae* foi a mais representativa na regeneração natural, com 39 espécies, seguidas de *Euphorbiaceae*, *Flacourtiaceae*, *Solanaceae* e *Lauraceae* com 7 espécies; *Fabaceae* (6), *Mimosaceae*, *Myrsinaceae*, *Rubiaceae*, *Sapindaceae* e *Aquifoliaceae*, com 4 espécies; *Asteraceae*, ; *Meliaceae*, *Verbenaceae* e *Rutaceae* com 3 espécies. Das 32 famílias restantes, 7 apresentaram 2 espécies e 24 apresentaram 1 espécie apenas.

##### - Parâmetros Dendrométricos:

Os parâmetros dendrométricos da regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Caí encontram-se na Tabela “Parâmetros Dendrométricos – Florestas Naturais: E.M.A. – RN – Bacia Hidrográfica: Caí” (Anexo 4.4.e).

O diâmetro médio foi de 3,29 cm, variando entre 2,25 cm (Parcela 1537) da Carta de Gravataí e 6,74 cm (Parcela 1421) da Carta de Caxias do Sul; o diâmetro



mínimo foi 0,95 cm e o diâmetro máximo foi de 9,52 cm; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 48,26%, variando de 19,75% (Parcela 1421) a 68,11% (Parcela 1537).

A altura total média foi de 6,15 m, variando de 4,84 m (Parcela 1537) a 7,69 m (Parcela 1421); a altura total mínima medida foi de 1,30 m e a máxima foi 23,30 m; o coeficiente de variação médio da altura total foi de 44,49%, variando de 16,21% (Parcela 1428) a 52,80% (Parcela 1537).

O número médio de indivíduos, considerando todos os indivíduos com CAP  $\geq$  3,0 cm e  $<$  30,0cm, resultou 7.181,33 indivíduos/ha, variando entre 470 indivíduos/ha (Parcela 1421) e 10.200 indivíduos/ha (Parcela 1429).

A área basal média resultou em 4,41 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 1,677 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1421) e 6,0584 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1429).

A média do Índice de Diversidade de Shannon foi de 2,5099, variando entre 1,3317 (Parcela 1436) e 3,1154 (Parcela 1538).

#### - Distribuição de Freqüência

A distribuição do número de indivíduos por classes diamétricas e classes de altura das espécies amostradas na regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Caí encontra-se na Tabela “Composição Florística da Regeneração Natural – Bacia Hidrográfica: Caí” (Anexo 4.4.e).

Foram encontrados 7.181,3 indivíduos por hectare na regeneração natural, sendo 2.644,0 menores que 3 m de altura, 3.208,0 entre 3 e 6 m de altura e 1.329,3 maiores que 6 m de altura, conforme Tabela abaixo.

As 20 espécies relacionadas nesta Tabela foram as mais abundantes na regeneração natural, contribuindo com 5.152,7 indivíduos por hectare, o que representa 71,75% do total, sendo 2.016,0 indivíduos com alturas menores que 3 m, 2.401,3 indivíduos entre 3 e 6 m, e 735,4 indivíduos com alturas maiores que 6 m.

Espécies	Altura < 3 m		Altura 3-6 m		Altura > 6 m		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	320,0	12,10	472,7	14,74	212,7	16,00	1005,4	14,00
<i>Stillingia oppositifolia</i>	386,7	14,63	303,4	9,46	39,3	2,96	729,4	10,16
<i>Casearia decandra</i>	106,7	4,04	263,3	8,21	132,7	9,98	502,7	7,00
<i>Psychotria suterella</i>	206,7	7,82	200,0	6,23	0,0	0,00	406,7	5,66
<i>Rudgea jasminoides</i>	160,0	6,05	133,3	4,16	4,0	0,30	297,3	4,14
<i>Myrceugenia cucullata</i>	175,3	6,63	78,7	2,45	25,3	1,90	279,3	3,89
<i>Matayba elaeagnoides</i>	100,0	3,78	77,3	2,41	10,7	0,80	188,0	2,62
<i>Sapium glandulatum</i>	113,3	4,29	49,3	1,54	24,0	1,81	186,6	2,60
<i>Cupania vernalis</i>	13,3	0,50	154,7	4,82	9,3	0,70	177,3	2,47
<i>Ilex paraguariensis</i>	53,3	2,02	68,7	2,14	41,3	3,11	163,3	2,27
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	60,0	2,27	77,3	2,41	24,7	1,86	162,0	2,26
<i>Allophylus edulis</i>	0,0	0,00	142,0	4,43	14,7	1,11	156,7	2,18
<i>Dalbergia frutescens</i>	7,3	0,28	73,3	2,28	68,0	5,12	148,6	2,07
<i>Banara parviflora</i>	26,7	1,01	74,0	2,31	40,0	3,01	140,7	1,96
<i>Nectandra megapotamica</i>	66,7	2,52	14,7	0,46	50,0	3,76	131,4	1,83
<i>Mollinedia elegans</i>	86,7	3,28	27,3	0,85	2,0	0,15	116,0	1,62



<i>Allophylus guaraniticus</i>	80,0	3,03	28,0	0,87	0,7	0,05	108,7	1,51
<i>Campomanesia rhombea</i>	53,3	2,02	29,3	0,91	6,7	0,50	89,3	1,24
<i>Casearia obliqua</i>	0,0	0,00	54,0	1,68	29,4	2,21	83,4	1,16
<i>Sorocea bonplandii</i>	0,0	0,00	80,0	2,49	0,0	0,00	80,0	1,11
Sub-total	2016,0	76,25	2401,3	74,85	735,4	55,32	5152,7	71,75
Restantes	628,0	23,75	806,7	25,15	593,9	44,68	2028,6	28,25
TOTAL	2644,0	100,0	3208,0	100,0	1329,3	100,0	7181,3	100,0

As 116 espécies restantes contribuíram com apenas 28,25% dos indivíduos presentes na regeneração natural.

Destaca-se ainda, uma significativa presença de indivíduos mortos – 279,75 indivíduos/ha, ou 3,89% e pequena ocorrência de cipós - 22,67 indivíduos/ha, ou 0,32% do total.

### l) Análise estatística

A partir das 18 unidades amostrais levantadas nos estágios médio e avançado da Bacia Hidrográfica do Caí, resultaram os seguintes estimadores para o volume comercial com casca:

- Média aritmética:  $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = 298,22 \text{ m}^3/\text{ha}$

- Variância:  $s_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n-1} = 7.736,96 \text{ (m}^3/\text{ha)}^2$

- Desvio padrão:  $s_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 87,96 \text{ m}^3/\text{ha}$

- Coeficiente de variação:  $cv = \frac{s_x}{\bar{x}} \cdot 100 = 29,50\%$

- Variância da média:  $s_{\bar{x}}^2 = \frac{s_x^2}{n} \left( \frac{N-n}{N} \right) = 552,72 \text{ (m}^3/\text{ha)}^2$

- Erro padrão:  $s_{\bar{x}} = \pm \frac{s_x}{\sqrt{n}} \sqrt{(1-f)} = \pm 23,51 \text{ m}^3/\text{ha}$

- Erro de amostragem

a) *Erro absoluto*: -  $E_a = \pm t \cdot s_{\bar{x}} = \pm 46,55 \text{ m}^3/\text{ha}$

b) *Erro relativo*: -  $E_r = \pm \frac{t \cdot s_{\bar{x}}}{\bar{x}} \cdot 100 = \pm 15,61\%$

- Intervalo de confiança para a média

$IC[\bar{x} - t s_{\bar{x}} \leq \bar{X} \leq \bar{x} + t s_{\bar{x}}] = P$



IC [251,67 m<sup>3</sup>/ha ≤ x ≤ 344,77 m<sup>3</sup>/ha] = 95%

- Total da população

$$X = N \bar{x} = 53.718.369 \text{ m}^3$$

- Intervalo de confiança para o total

$$IC [ X - N t s_{\bar{x}} \leq X \leq X + N t s_{\bar{x}} ] = P$$

IC [45.333.317 m<sup>3</sup> ≤ X ≤ 62.103.420 m<sup>3</sup>] = 95%

#### 6.1.4.4.2 *Estágio Sucessional Inicial*

##### a) Composição florística

A relação das espécies amostradas nos Estágios Iniciais da vegetação da Bacia do Caí encontra-se na Tabela “Composição Florística das Florestas Naturais – Estágios Iniciais, Bacia Hidrográfica: Caí” (Anexo 4.4.f).

Foram encontradas 16 espécies pertencentes à 13 famílias botânicas. O Índice de Diversidade de Shannon foi de 2,5047.

As famílias *Euphorbiaceae*, *Fabaceae* e *Meliaceae* apresentaram 2 espécies cada, sendo as mais representativas desses estágios iniciais. As 10 famílias restantes, apresentaram 1 única espécie.

##### b) Parâmetros dendrométricos

Os parâmetros dendrométricos dos estágios iniciais da sucessão (CAP ≥ 3,0 cm) da Bacia do Caí encontram-se na Tabela “Parâmetros Dendrométricos – Florestas Naturais – E.I. – Bacia Hidrográfica: Caí” (Anexo 4.4.f).

Nesta bacia foi amostrado apenas uma unidade amostral, cujos parâmetros dendrométricos estimados a partir da mesma foram os seguintes:

O diâmetro médio foi estimado em 3,93 cm; o diâmetro mínimo medido foi de 1,43 cm e o diâmetro máximo foi de 14,04 cm; e o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi estimado em 43,26%.

A altura total média, foi estimada em 4,17 m, a altura total mínima medida foi de 2,00 m e a máxima foi 10,40 m; e o coeficiente de variação médio da altura total foi de 35,41%.

O número médio de indivíduos, considerando todos os indivíduos com CAP ≥ 3,0 cm, foi estimado em 13.400,0 indivíduos/ha.

A área basal média foi estimada em 16,22 m<sup>2</sup>/ha.

O Índice de Diversidade de Shannon foi estimado em 2,5047.

##### c) Distribuição de freqüência

Foram encontrados 13.400,0 indivíduos por hectare nos estágios iniciais de sucessão, sendo 4.000,0 menores que 3 m de altura, 7.300,0 entre 3 e 6 m de altura e 2.100,0 indivíduos maior que 6 m de altura (Anexo 4.4.f).



As 16 espécies relacionadas na Tabela abaixo foram as amostradas nos estágios iniciais da Bacia do Caí e responsáveis pela totalidade das ocorrências.

Espécies	Altura < 3 m		Altura 3-6 m		Altura > 6 m		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<i>Cupania vernalis</i>	1000,0	25,00	4000,0	54,79	200,0	9,52	5200,0	38,81
<i>Sapium glandulatum</i>	2000,0	50,00	0,0	0,00	0,0	0,00	2000,0	14,93
<i>Diospyros inconstans</i>	0,0	0,00	1000,0	13,70	0,0	0,00	1000,0	7,46
<i>Myrocarpus frondosus</i>	1000,0	25,00	0,0	0,00	0,0	0,00	1000,0	7,46
<i>Trichilia claussenii</i>	0,0	0,00	1000,0	13,70	0,0	0,00	1000,0	7,46
<i>Erytroxylum deciduum</i>	0,0	0,00	500,0	6,85	200,0	9,52	700,0	5,22
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,0	0,00	200,0	2,74	500,0	23,81	700,0	5,22
<i>Alchornea triplinervia</i>	0,0	0,00	0,0	0,00	300,0	14,29	300,0	2,24
<i>Myrsine coriacea</i>	0,0	0,00	0,0	0,00	300,0	14,29	300,0	2,24
<i>Nectandra megapotamica</i>	0,0	0,00	100,0	1,37	200,0	9,52	300,0	2,24
<i>Cabralea canjerana</i>	0,0	0,00	100,0	1,37	100,0	4,76	200,0	1,49
<i>Escallonia bifida</i>	0,0	0,00	200,0	2,74	0,0	0,00	200,0	1,49
<i>Machaerium stipitatum</i>	0,0	0,00	100,0	1,37	100,0	4,76	200,0	1,49
<i>Banara parviflora</i>	0,0	0,00	100,0	1,37	0,0	0,00	100,0	0,75
<i>Guapira opposita</i>	0,0	0,00	0,0	0,00	100,0	4,76	100,0	0,75
<i>Trema micrantha</i>	0,0	0,00	0,0	0,00	100,0	4,76	100,0	0,75
Sub-total	4000,0	100,00	7300,0	100,00	2100,0	100,00	13400,0	100,0
Restantes	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00
TOTAL	4000,0	100,00	7300,0	100,00	2100,0	100,00	13400,0	100,0

As 5 espécies mais abundantes nos estágios iniciais da Bacia do Caí foram: *Cupania vernalis*, *Sapium glandulatum*, *Diospyros inconstans*, *Myrocarpus frondosus* e *Trichilia claussenii*, as quais contribuíram com 76,12% dos indivíduos.

#### 6.1.4.5 Bacia Hidrográfica do Camaquã

A Bacia Hidrográfica do Camaquã possui uma cobertura florestal de 5.350,06 km<sup>2</sup>, o que representa 1,893% da cobertura do Estado, sendo 4.862,65 km<sup>2</sup> (1,720%) de florestas nativas em seus estágios iniciais, médios e avançados de sucessão e 487,41 km<sup>2</sup> (0,172%) de reflorestamentos assim distribuídos: 104,71 km<sup>2</sup> (0,037%) de Eucaliptos, 369,23 km<sup>2</sup> (0,131%) de Pinus e 13,47 km<sup>2</sup> (0,005%) de Acácia-negra.

##### 6.1.4.5.1 Estágios Sucessionais Médio e Avançado

###### a) Composição Florística

Na Bacia do Camaquã foram encontradas 111 espécies pertencentes à 43 famílias botânicas, considerando-se os indivíduos com CAP  $\geq$  30 cm, além de 3 cipós, 48 árvores mortas, 1 indivíduo não identificado e 1 indivíduo de *Pinus* sp. (Anexo 4.5.a).

As comunidades amostradas apresentaram, em conjunto, uma diversidade média de 2,3223, conforme calculado pelo Índice de Diversidade de Shannon, o qual variou entre 1,5555 (Parcela 2404) e 3,0792 (Parcela 2025).



As famílias *Myrtaceae*, com 21 espécies, *Lauraceae* (8) *Flacourtiaceae* (6) e *Myrsinaceae* (5) espécies foram as mais representativas da Bacia do Camaquã, seguidas de *Anacardiaceae*, *Meliaceae* e *Sapindaceae* (4); *Aquifoliaceae*, *Asteraceae*, *Euphorbiaceae*, *Mimosaceae*, *Moraceae*, *Rubiaceae*, *Sapotaceae* e *Ulmaceae* (3). Das 27 famílias restantes, 8 apresentaram 2 espécies e 19 apresentaram 1 única espécie.

#### b) Parâmetros Dendrométricos

Os parâmetros dendrométricos das parcelas amostradas na Bacia do Camaquã (Anexo 4.5.b) indicaram um diâmetro médio de 17,43 cm, variando entre 12,61 cm (Parcela 2024) e 22,74 cm (Parcela 1936); o diâmetro mínimo foi 9,55 cm; o diâmetro máximo foi 85,95 cm pertencente a uma *Ocotea pulchella* (canela-lageana), árvore nº 60 da parcela 1936 - Carta de Cachoeira do Sul; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 45,34%, variando de 28,10% (Parcela 1925) a 72,00% (Parcela 1936).

A altura total média foi de 9,46 m, variando de 6,17 m (Parcela 2024) a 13,54 m (Parcela 1944); a altura total mínima foi de 1,80 m e a máxima foi de 30,0 m pertencente a uma árvore morta e de 29,4 m a uma *Parapiptadenia rigida* (angico-vermelho) – árvore 467 da parcela 1944; o coeficiente de variação médio da altura total foi de 26,10%, variando de 11,50% (Parcela 1925) a 35,14% (Parcela 1946).

A altura comercial média foi estimada em 5,28 m, variando entre 2,62 m (Parcela 2501) e 8,48 m (Parcela 1935); a altura comercial mínima foi de 1,20 m e a máxima foi 18,70 m, pertencente a uma *Parapiptadenia rigida* (angico-vermelho) – árvore 467 da parcela 1944; e o coeficiente de variação médio das alturas comerciais foi de 34,63%, variando entre 23,04% (Parcela 1941) e 54,59% (Parcela 1930).

O número médio de árvores, considerando todos os indivíduos com CAP  $\geq 30$  cm, foi estimado em 905,77 árvores/ha, variando entre 500 árvores/ha (Parcelas 2024) e 1.560 árvores/ha (Parcela 1929).

A área basal média resultou em 26,47 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 7,7500<sup>2</sup>/ha (Parcela 2024) e 44,3000<sup>2</sup>/ha (Parcela 2025).

O volume comercial médio foi estimado em 153,93 m<sup>3</sup>/ha, variando entre 37,82 m<sup>3</sup>/ha (Parcela 2024) e 254,14 m<sup>3</sup>/ha (Parcela 1936).

Os parâmetros dendrométricos mostram que a Bacia do Camaquã apresentou o número de árvores/ha maior do que a média do Estado, enquanto que o diâmetro, alturas total e comercial, área basal, volume comercial e índice de Shannon apresentaram valores menores do que a média geral do Estado.

#### c) Produção Quantitativa por Espécie e por Hectare

A Tabela “Produção Quantitativa por Espécie por Hectare – Florestas Naturais – E.M.A. Bacia Hidrográfica: Camaquã” mostra a distribuição dos indivíduos por espécie e por classe de diâmetro, conforme Anexo 4.5.b.

Analisando-se estes resultados, constata-se que as espécies que mais contribuíram para a composição do volume comercial, incluindo as árvores mortas, foram as apresentadas na Tabela abaixo.

Espécie	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%



<i>Podocarpus lambertii</i>	16,97	11,02	82,54	9,11	2,98	11,26
<i>Sebastiania commersoniana</i>	15,51	10,08	108,66	12,00	2,59	9,78
<i>Lithraea brasiliensis</i>	14,88	9,67	105,66	11,67	2,7	10,20
<i>Luehea divaricata</i>	8,83	5,74	27,15	3,00	1,66	6,27
Mortas	8,43	5,48	48,03	5,30	1,21	4,57
<i>Ocotea pulchella</i>	7,37	4,79	23,33	2,58	1,27	4,80
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	6,51	4,23	36,59	4,04	1,11	4,19
<i>Patagonula americana</i>	4,28	2,78	13,53	1,49	0,64	2,42
<i>Vitex megapotamica</i>	4,21	2,74	10,93	1,21	0,82	3,10
<i>Matayba elaeagnoides</i>	3,86	2,51	24,01	2,65	0,66	2,49
<i>Allophylus edulis</i>	3,69	2,40	30,49	3,37	0,6	2,27
<i>Scutia buxifolia</i>	3,22	2,09	27,00	2,98	0,59	2,23
<i>Eugenia uniflora</i>	3,08	2,00	38,89	4,29	0,58	2,19
<i>Terminalia australis</i>	3,04	1,97	14,33	1,58	0,53	2,00
<i>Nectandra megapotamica</i>	2,91	1,89	13,67	1,51	0,47	1,78
<i>Cupania vernalis</i>	2,73	1,77	16,64	1,84	0,44	1,66
<i>Cabralea canjerana</i>	2,31	1,50	7,34	0,81	0,43	1,62
<i>Quillaja brasiliensis</i>	2,18	1,42	7,78	0,86	0,41	1,55
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	2,00	1,30	18,78	2,07	0,3	1,13
<i>Myrcianthes gigantea</i>	1,99	1,29	9,34	1,03	0,39	1,47
Sub-total	118,00	76,66	664,69	73,39	20,38	76,99
Restantes	35,93	23,34	241,06	26,61	6,09	23,01
TOTAL	153,93	100,00	905,75	100,00	26,47	100,00

Estas 20 espécies, juntamente com as árvores mortas, respondiam por 118,00 m<sup>3</sup>/ha (76,66%) do volume comercial, 664,69 árvores/ha (73,39%) e 20,38 m<sup>2</sup>/ha (76,99%) da área basal

Analisando-se a estrutura diamétrica da produção quantitativa, para todas as espécies amostradas na Bacia do Camaquã, constatou-se a seguinte distribuição do volume comercial, número de árvores e área basal por hectare:

Classe DAP (cm)	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
10 - 20	60,47	39,18	669,36	73,90	9,61	36,31
20 - 30	44,91	29,18	163,46	18,05	7,62	28,79
30 - 40	25,42	16,51	49,82	5,50	4,49	16,96
40 - 50	11,18	7,26	14,28	1,58	2,20	8,31
50 - 60	6,48	4,21	5,70	0,63	1,33	5,02
60 - 70	1,83	1,19	1,43	0,16	0,42	1,59
70 - 80	2,06	1,34	1,03	0,11	0,44	1,66
80 - 90	1,58	1,03	0,67	0,07	0,36	1,36
> 90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	153,93	100,00	905,75	100,00	26,47	100,00

Observa-se que, nas classes diamétricas 10-40 cm concentram-se 130,80 m<sup>3</sup>/ha (84,97%) do volume comercial, 882,64 árvores/ha (97,45%) e 21,72 m<sup>2</sup>/ha (82,06%) da área basal. Observa-se também, que na primeira classe (10-20 cm) situavam-se 73,90% do número de árvores; e que não foi encontrado nenhum indivíduo com



diâmetro maior do que 90 cm.

d) Produção Qualitativa: Qualidade do Tronco

A análise qualitativa – Qualidade do Tronco/ha (E.M.A.) indica a seguinte distribuição do volume comercial, número de árvores e área basal, por classe de qualidade do tronco (Anexo 4.5.c):

Qualidade do tronco	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Qualidade 1	3.08	2.00	14.11	1.56	0.49	1.85
Qualidade 2	106.77	69.36	576.18	63.61	18.38	69.44
Qualidade 3	32.21	20.93	248.93	27.48	5.69	21.50
Qualidade 4	3.09	2.01	17.11	1.89	0.66	2.49
Não classificado	8.78	5.70	49.42	5.46	1.25	4.72
TOTAL	153.93	100.00	905.75	100.00	26.47	100.00

Estes resultados mostram que a classe de qualidade 2 concentra os maiores quantitativos biométricos da Bacia do Camaquã, ou seja, 106,77 m<sup>3</sup>/ha (69,36%) do volume comercial, 576,18 árvores/ha (63,61%) e 18,38 m<sup>2</sup>/ha (69,44%) da área basal, constituídos por indivíduos com fuste reto a levemente tortuoso, cilíndrico ou com pequena excentricidade, sem defeitos aparentes, presença de galhos de pequeno porte.

e) Produção Qualitativa: Sanidade

Em relação às condições de sanidade, a distribuição dos volumes comerciais, número de árvores e área basal, por classe de sanidade e classe de diâmetro, encontra-se no Anexo 4.5.c e resumo da Tabela abaixo.

Sanidade	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Danos animais	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Danos complexos	6,60	4,29	31,15	3,44	1,38	5,21
Danos fungos	10,25	6,66	46,42	5,13	1,89	7,14
Danos insetos	0,23	0,15	2,00	0,22	0,05	0,19
Danos abióticos	9,18	5,96	51,11	5,64	1,89	7,14
Mortas	4,10	2,66	25,96	2,87	0,62	2,34
Saudável	118,09	76,72	717,92	79,26	19,89	75,14
Não classificado	5,48	3,56	31,19	3,44	0,75	2,83
TOTAL	153,93	100,00	905,75	100,00	26,47	100,00

Estes resultados mostram que 118,09 m<sup>3</sup>/ha (76,72%) do volume comercial, 717,92 árvores/ha (79,26%) e 19,89 m<sup>2</sup>/ha (75,14%) da área basal das florestas da Bacia do Camaquã eram constituídos por indivíduos saudáveis, que não apresentam problemas aparentes de sanidade; contudo, danos por fungos e abióticos incidiam sobre 6,66% e 5,96% do volume comercial, 5,13% e 5,64% do número de árvores e 7,14% da área basal, respectivamente.

f) Produção Qualitativa: Classe de Copa



A análise da produção qualitativa por classe de copa da Bacia do Camaquã encontra-se na Tabela “Produção qualitativa – Classe de Copa: Florestas Naturais - E.M.A. – Bacia Hidrográfica: Camaquã” do Anexo 4.5.c, a qual foi sumarizada na Tabela abaixo.

Classe de copa	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Copa curta	10,58	6,87	82,17	9,07	1,74	6,57
Copa danificada	4,28	2,78	27,98	3,09	0,78	2,95
Copa longa	16,50	10,72	101,98	11,26	3,38	12,77
Copa média	113,47	73,72	641,51	70,83	19,26	72,76
Não classificado	9,10	5,91	52,11	5,75	1,31	4,95
TOTAL	153,93	100,00	905,75	100,00	26,47	100,00

Esses resultados mostram que, 113,47 m<sup>3</sup>/ha (73,72%) do volume comercial, 641,51 árvores/ha (70,83%) e 19,26 m<sup>2</sup>/ha (72,76%) da área basal eram compostos por indivíduos que apresentavam copa média, ou seja, copas com comprimento entre ½ e ¼ da altura total das árvores.

#### g) Produção Qualitativa: Tendência de Valorização

A análise das perspectivas de crescimento e desenvolvimento dos indivíduos na comunidade, indicou a seguinte distribuição da produção quantitativa da Bacia Camaquã, por classe de valorização (Anexo 4.5.c):

Tendência de Valorização	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Cresc. insignificante	78,98	51,31	446,14	49,26	13,02	49,19
Cres.médio	48,56	31,55	320,44	35,38	8,94	33,77
Cres. promissor	17,70	11,50	88,83	9,81	3,28	12,39
Não classificado	8,69	5,65	50,34	5,56	1,23	4,65
TOTAL	153,93	100,00	905,75	100,00	26,47	100,00

Observa-se nesses resultados que os maiores quantitativos biométricos da Bacia do Camaquã, 78,98 m<sup>3</sup>/ha (51,31%) do volume comercial, 446,14 árvores/ha (49,26%) e 13,02 m<sup>2</sup>/ha (49,19%) da área basal, apresentavam tendência de valorização classificado como crescimento insignificante.

#### h) Produção Qualitativa: Posição Sociológica

A distribuição da produção quantitativa da Bacia do Camaquã (Anexo 4.5.c) nos estratos verticais foi o seguinte:

Posição Sociológica	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Co-dominante	70,16	45,58	526,35	58,11	11,76	44,43
Dominada	15,06	9,78	155,56	17,17	2,74	10,35
Dominante	57,43	37,31	158,86	17,54	10,27	38,80
Suprimida	2,38	1,55	15,86	1,75	0,43	1,62
Não classificado	8,90	5,78	49,12	5,42	1,27	4,80



TOTAL	153,93	100,00	905,75	100,00	26,47	100,00
-------	--------	--------	--------	--------	-------	--------

Os resultados mostram que os maiores quantitativos biométricos da Bacia do Camaquã, 70,16 m<sup>3</sup>/ha (45,58%) do volume comercial, 526,35 árvores/ha (58,11%) e 11,76 m<sup>2</sup>/ha (44,43%) da área basal, eram compostos por indivíduos que ocupavam o estrato co-dominante. As árvores dominantes respondiam por 37,31% do volume comercial, 17,54% do número de árvores e 38,80% da área basal.

#### i) Análise Fitossociológica: Estrutura Horizontal

A Análise Fitossociológica das espécies amostradas na Bacia do Camaquã, encontra-se na Tabela “Análise Fitossociológica: Estrutura Horizontal – Bacia Hidrográfica: Camaquã” está apresentada no Anexo 4.5.d.

As espécies mais representativas e por isso mais importantes da Bacia do Camaquã estão relacionadas abaixo, por ordem do Valor de Importância (VI). Estas espécies são as mais abundantes, dominantes e freqüentes da floresta.

Estas 20 espécies (17,39% do total), juntamente com as árvores mortas, representam 75,54% da Densidade Relativa (número de indivíduos), 53,35% da Freqüência Relativa, 75,24% da Dominância Relativa (área basal), 68,04% do Valor de Importância e 75,39% do Valor de Cobertura total da floresta.

A maioria das espécies tiveram todos os parâmetros contribuindo para o resultado do valor de importância, porém *Lithraea brasiliensis* ficou melhor hierarquizada na estrutura da floresta, principalmente, devido a densidade e dominância de seus indivíduos.

Espécie	DR	FR	DoR	VI(%)	VI(%) Acum.	VC(%)	VC(%) Acum.
<i>Lithraea brasiliensis</i>	11,67	4,58	10,20	8,82	8,82	10,94	10,94
<i>Sebastiania commersoniana</i>	12,00	4,03	9,78	8,60	17,42	10,89	21,83
<i>Podocarpus lambertii</i>	9,11	2,75	11,25	7,70	25,12	10,18	32,01
Morta	5,30	4,95	4,59	4,95	30,07	4,95	36,95
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	4,04	4,21	4,16	4,14	34,21	4,10	41,05
<i>Luehea divaricata</i>	3,00	2,01	6,29	3,77	37,97	4,65	45,70
<i>Ocotea pulchella</i>	2,58	3,48	4,79	3,62	41,59	3,69	49,38
<i>Allophylus edulis</i>	3,37	3,66	2,28	3,10	44,69	2,83	52,21
<i>Eugenia uniflora</i>	4,29	2,20	2,19	2,89	47,59	3,24	55,45
<i>Matayba elaeagnoides</i>	2,65	2,75	2,48	2,63	50,21	2,57	58,01
<i>Scutia buxifolia</i>	2,98	1,83	2,23	2,35	52,56	2,61	60,62
<i>Vitex megapotamica</i>	1,21	2,20	3,08	2,16	54,72	2,15	62,76
<i>Casearia sylvestris</i>	2,32	2,38	1,13	1,94	56,67	1,73	64,49
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	2,07	2,01	1,13	1,74	58,40	1,60	66,09
<i>Patagonula americana</i>	1,49	1,28	2,41	1,73	60,13	1,95	68,04
<i>Cupania vernalis</i>	1,84	1,65	1,68	1,72	61,85	1,76	69,80
<i>Casearia decandra</i>	1,12	2,98	0,97	1,69	63,54	1,05	70,84
<i>Myrcia palustris</i>	1,41	2,56	0,82	1,60	65,14	1,12	71,96
<i>Nectandra megapotamica</i>	1,51	1,47	1,79	1,59	66,73	1,65	73,61
<i>Terminalia australis</i>	1,58	0,37	1,99	1,31	68,04	1,79	75,39
Sub-total	75,54	53,35	75,24	68,04		75,39	
Restantes	24,46	46,65	24,76	31,96		24,61	
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00		100,00	



As 95 espécies restantes (82,61% do total), incluindo uma exótica, mais os cipós e não identificadas, representam 24,46% da Densidade Relativa, 46,65% da Frequência Relativa, 24,76% da Dominância Relativa, 31,96% do Valor de Importância e 24,61% do Valor de Cobertura total.

As árvores mortas (5,30% do total), com 4,95% do VI, aparecem em quarto lugar na ordem de importância das espécies.

#### j) Análise Fitossociológica: Estrutura Vertical

A distribuição do número de indivíduos das espécies nos diferentes estratos da floresta podem ser observados na Tabela “Análise Fitossociológica – Estrutura Vertical - Bacia Hidrográfica: Camaquã” (Anexo 4.5.d).

As espécies com distribuição regular de indivíduos nos estratos, isto é, com maior número de indivíduos nos estratos inferiores, diminuindo para os superiores, são mais estáveis na associação.

A situação particular de cada espécie na estrutura vertical da Bacia do Camaquã pode ser verificada nessa Anexo.

#### k) Regeneração Natural

- Composição Florística:

A relação das espécies amostradas na regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Camaquã encontra-se na Tabela “Composição florística da regeneração natural – Bacia Hidrográfica: Camaquã” (Anexo 4.5.e).

Foram encontradas 77 espécies pertencentes à 32 famílias botânicas, além de alguns indivíduos mortos e cipós. O Índice de Diversidade médio de Shannon, considerando todas as parcelas estudadas, foi de 1,7175.

A família *Myrtaceae* foi a mais representativa na regeneração natural, com 18 espécies, seguida de *Flacourtiaceae* e *Sapindaceae* (5); *Lauraceae*, *Mimosaceae* e *Myrsinaceae* (4); *Anacardiaceae* e *Meliaceae*, com 3 espécies. Das 24 famílias restantes, 7 apresentaram 2 espécies e 17 apresentaram 1 espécie apenas.

- Parâmetros Dendrométricos:

Os parâmetros dendrométricos da regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Camaquã encontram-se na Tabela “Parâmetros Dendrométricos – Florestas Naturais: E.M.A. – RN – Bacia Hidrográfica: Camaquã” (Anexo 4.5.e).

O diâmetro médio foi de 3,43 cm, variando entre 2,08 cm (Parcela 1943) e 7,43 cm (Parcela 1949); o diâmetro mínimo foi de 0,95 cm e o máximo de 9,45 cm; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 44,45%, variando de 16,06% (Parcela 1942) a 74,18% (Parcela 1943).

A altura total média, foi de 5,49 m, variando de 4,08 m (Parcela 2404) a 8,10 m (Parcela 1942); a altura total mínima foi de 1,50 m e a máxima de 13,30 m; o coeficiente de variação médio da altura total foi de 36,82%, variando de 10,35% (Parcela 1942) a 56,60% (Parcela 1943).

O número médio de indivíduos, considerando todos os indivíduos com CAP  $\geq$



3,0 cm e < 30,0cm, resultou em 8.894,33 indivíduos/ha, variando entre 700 indivíduos/ha (Parcela 1940 e 1942) e 25.800 indivíduos/ha (Parcela 1947).

A área basal média resultou em 6,15 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 1,8879 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1942) e 16,5445 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1925).

A média do Índice de Diversidade de Shannon foi de 1,7175, variando entre 0,8487 (Parcela 2404) e 2,5176 (Parcela 1925).

#### - Distribuição de Freqüência

A distribuição do número de indivíduos por classes diamétricas e classes de altura das espécies amostradas na regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Camaquã encontra-se na Tabela “Composição Florística da Regeneração Natural – Bacia Hidrográfica: Camaquã” (Anexo 4.5.e).

Dos 8.894,3 indivíduos por hectare encontrados na regeneração natural, 3.596,7 eram menores que 3 m de altura, 4.041,6 entre 3 e 6 m de altura e 1.256,0 eram maiores que 6 m de altura.

As 20 espécies relacionadas na Tabela abaixo, foram as mais abundantes na regeneração natural, com 6.965,7 indivíduos por hectare ou 78,32% do total. Destes indivíduos, 3.013,2 apresentavam alturas menores que 3 m, 3.106,9 entre 3 e 6 m de altura, e 845,6 apresentavam alturas maiores que 6 m.

Espécies	Altura < 3 m		Altura 3-6 m		Altura > 6 m		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<i>Eugenia uniflora</i>	413,3	11,49	636,7	15,75	133,3	10,61	1183,3	13,30
<i>Myrciaria tenella</i>	516,7	14,37	420,0	10,39	0,7	0,06	937,4	10,54
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	233,3	6,49	326,7	8,08	80,0	6,37	640,0	7,20
<i>Sebastiania commersoniana</i>	303,3	8,43	193,3	4,78	137,7	10,96	634,3	7,13
<i>Eugenia uruguayensis</i>	273,3	7,60	73,3	1,81	54,0	4,30	400,6	4,50
<i>Miconia cinerascens</i>	266,7	7,42	73,3	1,81	3,3	0,26	343,3	3,86
<i>Guettarda uruguensis</i>	0,0	0,00	210,0	5,20	133,3	10,61	343,3	3,86
<i>Styrax leprosus</i>	166,7	4,63	153,3	3,79	0,0	0,00	320,0	3,60
<i>Casearia sylvestris</i>	33,3	0,93	226,7	5,61	23,3	1,86	283,3	3,19
<i>Myrcia palustris</i>	103,3	2,87	133,3	3,30	16,7	1,33	253,3	2,85
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	66,7	1,85	90,0	2,23	93,3	7,43	250,0	2,81
<i>Myrsine umbellata</i>	100,0	2,78	150,0	3,71	0,0	0,00	250,0	2,81
<i>Calliandra tweediei</i>	100,0	2,78	103,3	2,56	13,3	1,06	216,6	2,44
<i>Podocarpus lambertii</i>	33,3	0,93	90,0	2,23	53,3	4,24	176,6	1,99
<i>Dasyphyllum spinescens</i>	100,0	2,78	33,7	0,83	6,7	0,53	140,3	1,58
<i>Daphnopsis racemosa</i>	133,3	3,71	3,3	0,08	0,0	0,00	136,6	1,54
<i>Lithraea brasiliensis</i>	3,3	0,09	50,0	1,24	73,3	5,84	126,6	1,42
<i>Trichilia claussenii</i>	100,0	2,78	0,0	0,00	16,7	1,33	116,7	1,31
<i>Myrrhinium atropurpureum</i>	0,0	0,00	103,3	2,56	6,7	0,53	110,0	1,24
<i>Myrcia selloi</i>	66,7	1,85	36,7	0,91	0,0	0,00	103,4	1,16
Sub-total	3013,2	83,78	3106,9	76,87	845,6	67,32	6965,7	78,32
Restantes	583,5	16,22	934,7	23,13	410,4	32,68	1928,7	21,68
TOTAL	3596,7	100,00	4041,6	100,0	1256,0	100,00	8894,3	100,00

As 59 espécies restantes contribuíram com apenas 21,68% dos indivíduos



presentes na regeneração natural, dentre elas os cipós, com 114,67 indivíduos por hectare, o que representa 1,29% do total.

### l) Análise estatística

A partir das 32 unidades amostrais levantadas nos estágios médio e avançado da Bacia Hidrográfica do Camaquã, resultaram os seguintes estimadores para o volume comercial com casca:

- Média aritmética:  $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = 153,93 \text{ m}^3/\text{ha}$

- Variância:  $s_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n-1} = 2.528,08 \text{ (m}^3/\text{ha)}^2$

- Desvio padrão:  $s_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 50,28 \text{ m}^3/\text{ha}$

- Coeficiente de variação:  $cv = \frac{s_x}{\bar{x}} \cdot 100 = 32,66\%$

- Variância da média:  $s_{\bar{x}}^2 = \frac{s_x^2}{n} \left( \frac{N-n}{N} \right) = 87,24 \text{ (m}^3/\text{ha)}^2$

- Erro padrão:  $s_{\bar{x}} = \pm \frac{s_x}{\sqrt{n}} \sqrt{(1-f)} = \pm 9,34 \text{ m}^3/\text{ha}$

- Erro de amostragem

a) *Erro absoluto*: -  $E_a = \pm t \cdot s_{\bar{x}} = \pm 18,49 \text{ m}^3/\text{ha}$

b) *Erro relativo*: -  $E_r = \pm \frac{t \cdot s_{\bar{x}}}{\bar{x}} \cdot 100 = \pm 12,01\%$

- Intervalo de confiança para a média

$$IC[\bar{x} - t s_{\bar{x}} \leq \bar{X} \leq \bar{x} + t s_{\bar{x}}] = P$$

$$IC [135,44 \text{ m}^3/\text{ha} \leq x \leq 172,42 \text{ m}^3/\text{ha}] = 95\%$$

- Total da população

$$X^{\$} = N \bar{x} = 74.850.771 \text{ m}^3$$

- Intervalo de confiança para o total

$$IC[X^{\$} - N t s_{\bar{x}} \leq X \leq X^{\$} + N t s_{\bar{x}}] = P$$

$$IC [65.859.732 \text{ m}^3 \leq X \leq 83.841.811 \text{ m}^3] = 95\%$$

#### 6.1.4.5.2 *Estágio Sucessional Inicial*



### a) Composição florística

A relação das espécies amostradas nos estágios iniciais da vegetação da Bacia do Camaquã encontra-se na Tabela “Composição Florística das Florestas Naturais – Estágios Iniciais, Bacia Hidrográfica: Camaquã” (Anexo 4.5.f).

Foram encontradas 24 espécies pertencentes à 16 famílias botânicas, além de indivíduos mortos. O Índice de Diversidade de Shannon foi de 1,5341.

As famílias *Anacardiaceae*, *Myrsinaceae* e *Myrtaceae*, com 3 espécies, seguidas de *Flacourtiaceae* e *Sapindaceae* (2), foram as mais representativa desses estágios iniciais. As 11 famílias restantes apresentaram uma única espécie.

### b) Parâmetros dendrométricos

Os parâmetros dendrométricos dos Estágios Iniciais da sucessão ( $CAP \geq 3,0$  cm) da Bacia do Camaquã encontram-se na Tabela “Parâmetros Dendrométricos – Florestas Naturais – E.I. – Bacia Hidrográfica: Camaquã” (Anexo 4.5.f).

O diâmetro médio foi de 3,58 cm, variando entre 2,10 cm (Parcela 1932) e 4,62 cm (Parcela 2402); o diâmetro mínimo foi 1,11 cm e o diâmetro máximo foi de 22,06 cm; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 56,65%, variando entre 36,50% (Parcela 2402) e 61,55% (Parcela 2028).

A altura total média, foi de 4,00 m, variando entre 3,03 m (Parcela 1932) a 5,31 m (Parcela 2406); a altura total mínima foi de 1,60 m e a máxima de 13,20 m; o coeficiente de variação médio da altura total foi de 33,60%, variando entre 31,19% (Parcela 2406) e 36,10% (Parcela 2028).

O número médio de indivíduos, considerando todos os indivíduos com  $CAP \geq 3,0$  cm, resultou 11.725,0 indivíduos/ha, variando entre 4.500,0 indivíduos/ha (Parcela 2402) e 16.200,0 indivíduos/ha (Parcela 1932).

A área basal média resultou em 10,71 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 5,6044 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1932) e 16,6357 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 2406).

O Índice de Diversidade de Shannon foi de 1,5341, variando entre 0,6870 (Parcela 1932) e 2,2895 (Parcela 2028).

### c) Distribuição de frequência

Foram encontrados 11.725,0 indivíduos por hectare nos estágios iniciais de sucessão, sendo 3.850,0 menores que 3 m de altura, 6.650,0 entre 3 e 6 m de altura, e 1.225,0 indivíduos maiores que 6 m de altura, conforme Anexo 4.5.f e Tabela abaixo.

Espécies	Altura < 3 m		Altura 3-6 m		Altura > 6 m		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<i>Dodonaea viscosa</i>	750,0	19,48	1300,0	19,55	0,0	0,00	2050,0	17,48
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	1500,0	38,96	550,0	8,27	0,0	0,00	2050,0	17,48
<i>Eugenia uniflora</i>	0,0	0,00	1975,0	29,70	0,0	0,00	1975,0	16,84
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	0,0	0,00	885,0	13,31	625,0	51,02	1510,0	12,88
<i>Matayba elaeagnoides</i>	250,0	6,49	500,0	7,52	25,0	2,04	775,0	6,61
<i>Zanthoxylum caribaeum</i>	0,0	0,00	300,0	4,51	100,0	8,16	400,0	3,41
<i>Lithraea brasiliensis</i>	0,0	0,00	150,0	2,26	150,0	12,24	300,0	2,56
<i>Luehea divaricata</i>	0,0	0,00	250,0	3,76	25,0	2,04	275,0	2,35



<i>Casearia sylvestris</i>	250,0	6,49	25,0	0,38	0,0	0,00	275,0	2,35
<i>Lithraea molleoides</i>	250,0	6,49	25,0	0,38	0,0	0,00	275,0	2,35
<i>Styrax leprosus</i>	250,0	6,49	25,0	0,38	0,0	0,00	275,0	2,35
<i>Banara parviflora</i>	250,0	6,49	0,0	0,00	25,0	2,04	275,0	2,35
<i>Myrsine umbellata</i>	0,0	0,00	250,0	3,76	0,0	0,00	250,0	2,13
<i>Myrcia palustris</i>	250,0	6,49	0,0	0,00	0,0	0,00	250,0	2,13
<i>Symplocos uniflora</i>	0,0	0,00	175,0	2,63	0,0	0,00	175,0	1,49
Mortas	50,0	1,30	100,0	1,50	0,0	0,00	150,0	1,28
<i>Erythroxylum deciduum</i>	0,0	0,00	75,0	1,13	75,0	6,12	150,0	1,28
<i>Myrsine loefgrenii</i>	25,0	0,65	25,0	0,38	25,0	2,04	75,0	0,64
<i>Cordia ecalyculata</i>	0,0	0,00	0,0	0,00	75,0	6,12	75,0	0,64
<i>Schinus molle</i>	0,0	0,00	0,0	0,00	50,0	4,08	50,0	0,43
Sub-total	3825,0	97,40	6610,0	96,39	1175,0	77,55	11110,0	94,75
Restantes	25,0	2,60	40,0	3,61	50,0	22,45	615,0	5,25
TOTAL	3850,0	100,0	6650,0	100,0	1225,0	100,0	11725,0	100,0

As 20 espécies relacionadas nesta Tabela, incluindo os indivíduos mortos, foram as de maior ocorrência nos estágios iniciais das florestas da Bacia do Camaquã, contribuindo com 11.110,0 indivíduos por hectare (94,75%), sendo 3.825,0 indivíduos com alturas menores que 3 m, 6.610,0 entre 3 e 6 m, e 1.175,0 indivíduos com altura maior do que 6 m. As 5 espécies restantes contribuíram com apenas 5,25% dos indivíduos presentes nesses estágios iniciais.

As 5 espécies mais abundantes nos estágios iniciais da Bacia do Camaquã foram: *Dodonaea viscosa*, *Baccharis dracunculifolia*, *Eugenia uniflora*, *Blepharocalyx salicifolius* e *Matayba elaeagnoides*, as quais contribuíram com 71,29% dos indivíduos.

#### 6.1.4.6 **Bacia Hidrográfica do Gravataí**

A Bacia Hidrográfica do Gravataí possui uma cobertura florestal de 483,72 km<sup>2</sup>, o que representa 0,171% da cobertura do Estado, sendo 333,65 km<sup>2</sup> (0,118%) de florestas nativas em seus estágios iniciais, médios e avançados de sucessão e 150,07 km<sup>2</sup> (0,053%) de reflorestamentos assim distribuídos: 4,06 km<sup>2</sup> (0,001%) de Eucaliptos, 145,63 km<sup>2</sup> (0,052%) de Pinus e 0,38 km<sup>2</sup> (0,00013%) de Acácia-negra.

##### 6.1.4.6.1 *Estágios Sucessionais Médio e Avançado*

###### a) Composição Florística

Na Bacia do Gravataí foram encontradas 79 espécies pertencentes à 33 famílias botânicas, considerando-se os indivíduos com CAP  $\geq$  30 cm. Além dessas ocorreram 4 cipós, 2 indivíduos não identificados e 33 árvores mortas (Anexo 4.6.a).

As comunidades amostradas apresentaram, em conjunto, uma diversidade média de 2,3186, conforme calculado pelo Índice de Diversidade de Shannon, o qual apresentou variação entre 0,9121 (Parcela 1455) e 2,8730 (Parcela 1456).

As famílias *Lauraceae*, com 10 espécies e *Myrtaceae*, com 8 espécies, foram as mais representativas da Bacia do Gravataí, seguidas de: *Mimosaceae* (6); *Moraceae* (5); *Meliaceae* e *Euphorbiaceae* (4); *Boraginaceae*, *Fabaceae*, *Sapindaceae* e



*Verbenaceae*, com 3 espécies. Das 22 famílias restantes, 4 apresentaram 2 espécies e 18 apresentaram 1 espécie apenas.

#### b) Parâmetros Dendrométricos

Os parâmetros dendrométricos das parcelas amostradas na Bacia do Gravataí (Anexo 4.6.b) indicaram um diâmetro médio de 18,26 cm, variando entre 14,10 cm (Parcela 1446) e 20,66 cm (Parcela 1507); o diâmetro mínimo foi de 9,55 cm e o máximo de 101,86 cm, pertencente a uma figueira (*Ficus insipida*), árvore nº 68 da parcela 1456 - Carta Caxias do Sul; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 48,81%, variando de 29,88% (Parcela 1446) a 62,76% (Parcela 1456).

A altura total média foi de 11,99 m, variando de 10,91 m (Parcela 1446) a 13,53 m (Parcela 1455); a altura total mínima foi de 2,30 m e a máxima de 29,90 m de um Louro (*Cordia trichotoma*), árvore 43 da parcela 1456; o coeficiente de variação médio foi de 30,71%, variando de 21,38% (Parcela 1446) a 42,99% (Parcela 1442).

A altura comercial média foi estimada em 5,37 m, variando entre 4,39 m (Parcela 1455) e 7,16 m (Parcela 1456); a altura comercial mínima foi de 0,70 m e a máxima de 19,7 m, de uma Caroba (*Jacaranda micrantha*), árvore 326 da parcela 1456; e o coeficiente de variação médio foi de 42,81%, variando entre 37,38% (Parcela 1442) e 48,25% (Parcela 1455).

O número médio de árvores, considerando todos os indivíduos com CAP  $\geq 30$  cm, foi estimado em 855,80 árvores/ha, variando entre 610 árvores/ha (Parcelas 1442) e 1.080 árvores/ha (Parcela 1446).

A área basal média resultou em 27,8940 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 18,3500 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1446) e 38,1300 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1507).

O volume comercial médio foi estimado em 153,74 m<sup>3</sup>/ha, variando entre 108,48 m<sup>3</sup>/ha (Parcela 1446) e 195,89 m<sup>3</sup>/ha (Parcela 1507).

Os parâmetros dendrométricos mostram que a Bacia do Gravataí possui diâmetro médio igual a média do Estado; altura total maior; e altura comercial, número de árvores, área basal, volume e índice de Diversidade de Shannon menores do que a média do Estado.

#### c) Produção Quantitativa por Espécie e por Hectare

A Tabela “Produção Quantitativa por Espécie por Hectare – Florestas Naturais – E.M.A. Bacia Hidrográfica: Gravataí” mostra a distribuição dos indivíduos por espécie e por classe de diâmetro, conforme Anexo 4.6.b e síntese na Tabela abaixo.

Espécie	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
<i>Parapiptadenia rigida</i>	29,49	19,18	148,80	17,39	5,65	20,26
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	12,19	7,93	44,00	5,14	2,52	9,04
<i>Casearia sylvestris</i>	10,42	6,78	131,00	15,31	1,78	6,38
<i>Nectandra oppositifolia</i>	10,36	6,74	40,60	4,74	1,46	5,23
<i>Cabralea canjerana</i>	9,9	6,44	21,40	2,50	1,79	6,42
<i>Ocotea puberula</i>	8,59	5,59	40,00	4,67	1,38	4,95
Mortas	7,43	4,83	33,40	3,90	1,29	4,63



<i>Cupania vernalis</i>	5,39	3,51	39,60	4,63	0,86	3,08
<i>Luehea divaricata</i>	4,88	3,17	33,00	3,86	0,88	3,16
<i>Allophylus edulis</i>	4,09	2,66	43,60	5,09	0,82	2,94
<i>Erythrina falcata</i>	3,06	1,99	10,00	1,17	0,50	1,79
<i>Matayaba elaeagnoides</i>	3,05	1,98	13,60	1,59	0,67	2,40
<i>Nectandra megapotamica</i>	2,77	1,80	18,00	2,10	0,55	1,97
<i>Casearia decandra</i>	2,56	1,67	20,40	2,38	0,45	1,61
<i>Lamanonia ternata</i>	2,36	1,54	4,00	0,47	0,49	1,76
<i>Nectandra lanceolata</i>	1,94	1,26	6,00	0,70	0,37	1,33
<i>Jacaranda micrantha</i>	1,85	1,20	7,80	0,91	0,30	1,08
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	1,83	1,19	8,00	0,93	0,25	0,90
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1,82	1,18	15,20	1,78	0,28	1,00
<i>Machaerium stipitatum</i>	1,68	1,09	14,80	1,73	0,32	1,15
Sub-total	125,66	81,74	693,20	81,00	22,61	81,07
Restantes	28,08	18,26	162,60	19,00	5,29	18,93
TOTAL	153,74	100,00	855,80	100,00	27,90	100,00

Nesta Tabela foram relacionadas as 20 espécies que mais contribuíram para a composição do volume comercial. Estas 20 espécies, incluindo as árvores mortas, foram as responsáveis por 125,66 m<sup>3</sup>/ha (81,74%) do volume comercial, 693,20 árvores/ha (81,00%) e 22,61 m<sup>2</sup>/ha (81,07%) da área basal.

Analisando-se a estrutura diamétrica da produção quantitativa, para todas as espécies amostradas na Bacia do Gravataí, constatou-se a distribuição do volume comercial, número de árvores e área basal por classe de diâmetro apresentada na Tabela abaixo.

Classe DAP (cm)	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
10 - 20	62,16	40,43	634,40	74,13	9,81	35,16
20 - 30	35,45	23,06	135,00	15,77	5,89	21,11
30 - 40	26,94	17,52	54,40	6,36	5,00	17,92
40 - 50	13,94	9,07	18,20	2,13	2,92	10,47
50 - 60	5,60	3,64	5,80	0,68	1,25	4,48
60 - 70	7,04	4,58	6,80	0,79	2,26	8,10
70 - 80	0,26	0,17	0,20	0,02	0,08	0,29
80 - 90	0,70	0,46	0,40	0,05	0,24	0,86
> 90	1,64	1,07	0,60	0,07	0,45	1,61
TOTAL	153,73	100,00	855,80	100,00	27,90	100,00

Observa-se nesta Tabela que, nas classes diamétricas 10-40 cm concentram-se 124,55 m<sup>3</sup>/ha (81,02%) do volume comercial, 823,80 árvores/ha (96,26%) e 20,70 m<sup>2</sup>/ha (74,19%) da área basal.

#### d) Produção Qualitativa: Qualidade do Tronco

A análise qualitativa – Qualidade do Tronco/ha (E.M.A.) indica a seguinte distribuição do volume comercial, número de árvores e área basal, por classe de qualidade do tronco (Anexo 4.6.c):

Qualidade do tronco	Vol. Comercial	Nº Árvores	Área Basal
---------------------	----------------	------------	------------



	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Qualidade 1	17,29	11,25	64,00	7,48	2,85	10,20
Qualidade 2	72,44	47,12	328,40	38,37	12,94	46,38
Qualidade 3	46,80	30,45	365,40	42,70	8,70	31,17
Qualidade 4	3,45	2,24	26,40	3,08	1,01	3,63
Não classificado	13,75	8,95	71,60	8,37	2,40	8,59
TOTAL	153,73	100,00	855,80	100,00	27,90	100,00

Estes resultados mostram que os maiores estoques, ou seja, 72,44 m<sup>3</sup>/ha (47,12%) do volume comercial, 328,40 árvores/ha (38,37%) e 12,94 m<sup>2</sup>/ha (46,38%) da área basal, eram compostos por indivíduos com qualidade 2 (fuste reto a levemente tortuoso, cilíndrico ou com pequena excentricidade, sem defeitos aparentes, presença de galhos de pequeno porte); no entanto, o maior do número de árvores – 365,40 árvores/ha (42,70%) pertencia à classe de qualidade 3.

#### e) Produção Qualitativa: Sanidade

Em relação às condições de sanidade, a distribuição dos volumes comerciais, número de árvores e área basal, por classe de sanidade e classe de diâmetro, encontra-se no Anexo 4.6.c e resumo da Tabela abaixo.

Sanidade	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Danos animais	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Danos complexos	3,96	2,57	17,00	1,99	0,82	2,94
Danos fungos	27,10	17,63	113,40	13,25	4,70	16,85
Danos insetos	0,52	0,34	4,00	0,47	0,10	0,36
Danos abióticos	5,58	3,64	30,20	3,53	1,05	3,76
Mortas	11,62	7,56	53,40	6,24	2,42	8,67
Saudável	102,85	66,91	621,60	72,63	18,46	66,17
Não classificado	2,10	1,36	16,20	1,89	0,35	1,25
TOTAL	153,73	100,00	855,80	100,00	27,90	100,00

Os resultados mostram que 102,85 m<sup>3</sup>/ha (66,91%) do volume comercial, 621,60 árvores/ha (72,63%) e 18,46 m<sup>2</sup>/ha (66,17%) da área basal eram constituídos por indivíduos saudáveis.

Os danos mais expressivos foram os causados por fungos e abióticos, que incidiam sobre 17,63% e 3,64% do volume comercial, 13,25% e 3,53% do número de árvores, 16,85% e 3,76% da área basal, respectivamente.

#### f) Produção Qualitativa: Classe de Copa

A análise da formação da copa das árvores da Bacia do Gravataí (Anexo 4.6.c) revelou a seguinte distribuição da produção quantitativa:

Classe de copa	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Copa curta	16,68	10,85	86,40	10,10	2,87	10,29
Copa danificada	3,10	2,02	14,00	1,64	0,92	3,29
Copa longa	14,02	9,12	76,00	8,88	3,25	11,65



Copa média	108,97	70,88	619,80	72,42	18,98	68,03
Não classificado	10,96	7,13	59,60	6,96	1,88	6,74
<b>TOTAL</b>	<b>153,73</b>	<b>100,00</b>	<b>855,80</b>	<b>100,00</b>	<b>27,90</b>	<b>100,00</b>

Esses resultados mostram que, 108,97 m<sup>3</sup>/ha (70,88%) do volume comercial, 619,80 árvores/ha (72,42%) e 18,98 m<sup>2</sup>/ha (68,03%) da área basal eram constituídos por indivíduos que apresentavam copa média, ou seja, copas com comprimento entre ½ e ¼ da altura total das árvores.

g) Produção Qualitativa: Tendência de Valorização

A análise das perspectivas de crescimento e desenvolvimento dos indivíduos na comunidade, indicou a seguinte distribuição da produção quantitativa da Bacia Gravataí, por classe de valorização (Anexo 4.6.c):

Tendência de Valorização	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Cresc. insignificante	20,32	13,22	113,40	13,25	3,98	14,27
Cres.médio	80,33	52,25	516,80	60,39	14,45	51,79
Cres. promissor	40,61	26,42	148,00	17,29	7,34	26,31
Não classificado	12,47	8,11	77,60	9,07	2,13	7,63
<b>TOTAL</b>	<b>153,73</b>	<b>100,00</b>	<b>855,80</b>	<b>100,00</b>	<b>27,90</b>	<b>100,00</b>

Observa-se nesses resultados que os maiores quantitativos biométricos da Bacia do Gravataí, 80,33 m<sup>3</sup>/ha (52,25%) do volume comercial, 516,80 árvores/ha (60,39%) e 14,45 m<sup>2</sup>/ha (51,79%) da área basal, eram compostos por indivíduos que apresentavam tendência de valorização classificado como crescimento médio, seguido do promissor, com 26,42% do volume comercial, 17,29% do número de árvores e 26,31% da área basal.

h) Produção Qualitativa: Posição Sociológica

A distribuição da produção quantitativa da Bacia do Gravataí (Anexo 4.6.c) nos estratos verticais foi o seguinte:

Posição Sociológica	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Co-dominante	38,61	25,12	271,80	31,76	6,28	22,51
Dominada	29,79	19,38	295,80	34,56	4,84	17,35
Dominante	71,32	46,39	200,60	23,44	13,94	49,96
Suprimida	2,00	1,30	36,00	4,21	0,37	1,33
Não classificado	12,01	7,81	51,60	6,03	2,47	8,85
<b>TOTAL</b>	<b>153,73</b>	<b>100,00</b>	<b>855,80</b>	<b>100,00</b>	<b>27,90</b>	<b>100,00</b>

Os resultados mostram que, 71,32 m<sup>3</sup>/ha (46,39%) do volume comercial, 200,60 árvores/ha (23,44%) e 13,94 m<sup>2</sup>/ha (49,96%) da área basal, eram compostos por indivíduos que ocupam o estrato dominante. As árvores co-dominantes representavam 25,12% do volume comercial, 31,76% do número de árvores e 22,51% da área basal.

i) Análise Fitossociológica: Estrutura Horizontal



A Análise Fitossociológica das espécies amostradas na Bacia do Gravataí, encontra-se na Tabela “Análise Fitossociológica: Estrutura Horizontal – Bacia Hidrográfica: Gravataí” está apresentada no Anexo 4.6.d.

As espécies mais representativas e por isso mais importantes da Bacia do Gravataí estão relacionadas abaixo, por ordem do Valor de Importância (VI). Estas espécies são as mais abundantes, dominantes e freqüentes da floresta.

Estas 20 espécies (24,39% do total), juntamente com as árvores mortas, representam 77,17% da Densidade Relativa (número de indivíduos), 40,67% da Freqüência Relativa, 75,20% da Dominância Relativa (área basal), 64,35% do Valor de Importância e 76,19% do Valor de Cobertura total da floresta.

A maioria das espécies tiveram todos os parâmetros contribuindo para o resultado do valor de importância, porém *Parapiptadenia rigida* ficou melhor hierarquizada na estrutura da floresta, principalmente, devido a dominância e densidade de seus indivíduos.

Espécie	DR	FR	DoR	VI(%)	VI(%) Acum.	VC(%)	VC(%) Acum.
<i>Parapiptadenia rigida</i>	16,39	1,63	20,25	12,76	12,76	18,32	18,32
<i>Casearia sylvestris</i>	15,31	3,25	6,39	8,32	21,07	10,85	29,17
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	5,14	0,81	9,03	4,99	26,07	7,09	36,26
<i>Ocotea puberula</i>	4,67	2,44	4,95	4,02	30,09	4,81	41,07
Mortas	3,90	3,25	4,63	3,93	34,01	4,27	45,33
<i>Cabralea canjerana</i>	2,50	2,44	6,43	3,79	37,80	4,47	49,80
<i>Nectandra oppositifolia</i>	4,74	0,81	5,24	3,60	41,40	4,99	54,79
<i>Allophylus edulis</i>	5,09	2,44	2,95	3,49	44,89	4,02	58,81
<i>Luehea divaricata</i>	3,86	2,44	3,17	3,16	48,05	3,52	62,32
<i>Matayba elaeagnoides</i>	1,59	2,44	2,40	2,14	50,19	2,00	64,32
<i>Casearia decandra</i>	2,38	1,63	1,62	1,88	52,07	2,00	66,32
<i>Machaerium stipitatum</i>	1,73	2,44	1,14	1,77	53,84	1,44	67,75
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1,78	2,44	1,00	1,74	55,58	1,39	69,14
<i>Guarea macrophylla</i>	2,01	1,63	0,79	1,48	57,06	1,40	70,54
<i>Jacaranda micrantha</i>	0,91	2,44	1,06	1,47	58,53	0,99	71,53
<i>Myrsine umbellata</i>	0,89	2,44	0,78	1,37	59,90	0,84	72,36
<i>Erythrina falcata</i>	1,17	1,63	0,80	1,20	61,10	0,99	73,35
<i>Trema micrantha</i>	0,89	1,63	0,79	1,10	62,20	0,84	74,19
<i>Rollinia rugulosa</i>	1,64	0,81	0,81	1,09	63,29	1,23	75,41
<i>Cedrela fissilis</i>	0,58	1,63	0,97	1,06	64,35	0,78	76,19
Sub-total	77,17	40,67	75,20	64,35		76,19	
Restantes	22,83	59,33	24,80	35,65		23,82	
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00		100,00	

As outras 62 espécies (75,61% do total), incluindo os cipós e as não identificadas, representam 22,83% da Densidade Relativa, 59,33% da Freqüência Relativa, 24,80% da Dominância Relativa, 35,65% do Valor de Importância e 23,82% do Valor de Cobertura total.

As árvores mortas (3,93% do VI) aparecem em quinto lugar na ordem de



importância das espécies, caracterizando um processo natural de substituição dos indivíduos na dinâmica da floresta.

j) Análise Fitossociológica: Estrutura Vertical

A distribuição do número de indivíduos das espécies nos diferentes estratos da floresta podem ser observados na Tabela “Análise Fitossociológica – Estrutura Vertical - Bacia Hidrográfica: Gravataí” (Anexo 4.6.d).

As espécies com distribuição regular de indivíduos nos estratos, isto é, com maior número de indivíduos nos estratos inferiores, diminuindo para os superiores, são mais estáveis na associação.

A situação particular de cada espécie na estrutura vertical da Bacia do Gravataí pode ser verificada nesse Anexo.

k) Regeneração Natural

- Composição Florística:

A relação das espécies amostradas na regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Gravataí encontra-se na Tabela “Composição florística da regeneração natural – Bacia Hidrográfica: Gravataí” (Anexo 4.6.e).

Foram encontradas 36 espécies pertencentes à 19 famílias botânicas. O Índice de Diversidade de Shannon médio foi de 1,6875.

A família *Lauraceae*, com 5 espécies foi a mais representativa na regeneração natural, seguida de *Myrtaceae* e *Meliaceae* (4); *Rubiaceae* e *Flacourtiaceae* (3). Das 14 famílias restantes, 3 apresentaram 2 espécies e 11 uma única espécie.

- Parâmetros Dendrométricos:

Os parâmetros dendrométricos da regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Gravataí encontram-se na Tabela “Parâmetros Dendrométricos – Florestas Naturais: E.M.A. – RN – Bacia Hidrográfica: Gravataí” (Anexo 4.6.e).

O diâmetro médio foi de 3,44 cm, variando entre 1,72 cm (Parcela 1507) e 7,14 cm (Parcela 1455); o diâmetro mínimo foi 0,95 cm e o diâmetro máximo foi de 9,39 cm; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 48,90%, variando de 19,84% (Parcela 1455) a 65,67% (Parcela 1507).

A altura total média, foi de 5,54 m, variando de 2,86 m (Parcela 1507) a 8,27 m (Parcela 1455); a altura total mínima medida foi de 1,80 m e a máxima foi 12,00 m; o coeficiente de variação médio da altura total foi de 36,60%, variando de 22,10% (Parcela 1507) a 46,26% (Parcela 1446).

O número médio de indivíduos, considerando todos os indivíduos com CAP  $\geq$  3,0 cm e  $<$  30,0cm, resultou 6.440,0 indivíduos/ha, variando entre 700,0 indivíduos/ha (Parcela 1455) e 11.100,0 indivíduos/ha (Parcela 1507).

A área basal média resultou em 3,55 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 2,5791 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1507) e 4,8993 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1442).

A média do Índice de Diversidade de Shannon foi de 1,6875, variando entre 1,0042 (Parcela 1455) e 2,0761 (Parcela 1456).



### - Distribuição de Freqüência

A distribuição do número de indivíduos por classes diamétricas e classes de altura das espécies amostradas na regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Gravataí encontra-se na Tabela “Composição Florística da Regeneração Natural – Bacia Hidrográfica: Gravataí” (Anexo 4.6.e).

Dos 6.440,0 indivíduos por hectare encontrados na regeneração natural, 2.622,0 são menores que 3 m de altura, 3.212,0 entre 3 e 6 m de altura e 606 são maiores que 6 m de altura.

As 20 espécies relacionadas na Tabela abaixo, foram as mais abundantes na regeneração natural, com 6.260,0 indivíduos por hectare, ou 97,20% do total, sendo 2.600,0 indivíduos/ha com alturas menores que 3 m, 3.124,0 indivíduos/ha entre 3 e 6 m, e 536,0 indivíduos/ha com alturas maiores que 6 m.

Espécies	Altura < 3 m		Altura 3-6 m		Altura > 6 m		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<i>Guarea macrophylla</i>	220,0	8,39	596,0	18,56	96,0	15,84	912,0	14,16
<i>Casearia decandra</i>	600,0	22,88	220,0	6,85	4,0	0,66	824,0	12,80
<i>Piper gaudichaudianum</i>	500,0	19,07	260,0	8,09	24,0	3,96	784,0	12,17
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	200,0	7,63	400,0	12,45	0,0	0,00	600,0	9,32
<i>Inga marginata</i>	0,0	0,00	400,0	12,45	40,0	6,60	440,0	6,83
<i>Trichilia elegans</i>	0,0	0,00	424,0	13,20	4,0	0,66	428,0	6,65
<i>Banara parviflora</i>	400,0	15,26	0,0	0,00	0,0	0,00	400,0	6,21
<i>Casearia sylvestris</i>	0,0	0,00	200,0	6,23	100,0	16,50	300,0	4,66
<i>Nectandra megapotamica</i>	0,0	0,00	200,0	6,23	40,0	6,60	240,0	3,73
<i>Cupania vernalis</i>	220,0	8,39	0,0	0,00	4,0	0,66	224,0	3,48
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	0,0	0,00	200,0	6,23	0,0	0,00	200,0	3,11
<i>Machaerium paraguariense</i>	200,0	7,63	0,0	0,00	0,0	0,00	200,0	3,11
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	200,0	7,63	0,0	0,00	0,0	0,00	200,0	3,11
<i>Psychotria leiocarpa</i>	20,0	0,76	140,0	4,36	0,0	0,00	160,0	2,48
<i>Parapiptadenia rigida</i>	0,0	0,00	0,0	0,00	100,0	16,50	100,0	1,55
<i>Cabralea canjerana</i>	0,0	0,00	40,0	1,25	22,0	3,63	62,0	0,96
<i>Allophylus edulis</i>	0,0	0,00	20,0	0,62	40,0	6,60	60,0	0,93
<i>Nectandra oppositifolia</i>	0,0	0,00	4,0	0,12	40,0	6,60	44,0	0,68
<i>Ficus insipida</i>	20,0	0,76	20,0	0,62	2,0	0,33	42,0	0,65
<i>Aiouea saligna</i>	20,0	0,76	0,0	0,00	20,0	3,30	40,0	0,62
Sub-total	2600,0	99,16	3124,0	97,26	536,0	88,45	6260,0	97,20
Restantes	22,0	0,84	88,0	2,74	70,0	11,55	180,0	2,80
TOTAL	2622,0	100,00	3212,0	100,00	606,0	100,00	6440,0	100,00

As 16 espécies restantes contribuíram com apenas 2,80% do número de indivíduos presentes na regeneração natural.

#### I) Análise estatística

A partir das 05 unidades amostrais levantadas nos estágios médio e avançado da Bacia Hidrográfica do Gravataí, resultaram os seguintes estimadores para o volume comercial com casca:



- Média aritmética:  $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = 153,74 \text{ m}^3/\text{ha}$
- Variância:  $s_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n-1} = 1.734,72 \text{ (m}^3/\text{ha)}^2$
- Desvio padrão:  $s_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 41,65 \text{ m}^3/\text{ha}$
- Coeficiente de variação:  $cv = \frac{s_x}{\bar{x}} \cdot 100 = 27,09\%$
- Variância da média:  $s_{\bar{x}}^2 = \frac{s_x^2}{n} \left( \frac{N-n}{N} \right) = 433,89 \text{ (m}^3/\text{ha)}^2$
- Erro padrão:  $s_{\bar{x}} = \pm \frac{s_x}{\sqrt{n}} \sqrt{(1-f)} = \pm 20,83 \text{ m}^3/\text{ha}$
- Erro de amostragem
  - a) *Erro absoluto*: -  $E_a = \pm t \cdot s_{\bar{x}} = \pm 41,25 \text{ m}^3/\text{ha}$
  - b) *Erro relativo*: -  $E_r = \pm \frac{t \cdot s_{\bar{x}}}{\bar{x}} \cdot 100 = \pm 26,83\%$
- Intervalo de confiança para a média
$$IC[\bar{x} - t s_{\bar{x}} \leq \bar{X} \leq \bar{x} + t s_{\bar{x}}] = P$$
$$IC [112,50 \text{ m}^3/\text{ha} \leq x \leq 194,98 \text{ m}^3/\text{ha}] = 95\%$$
- Total da população
$$\hat{X} = N \bar{x} = 5.129.535 \text{ m}^3$$
- Intervalo de confiança para o total
$$IC[\hat{X} - N t s_{\bar{x}} \leq X \leq \hat{X} + N t s_{\bar{x}}] = P$$
$$IC [3.753.562 \text{ m}^3 \leq X \leq 6.505.507 \text{ m}^3] = 95\%$$

#### 6.1.4.6.2 Estágio Sucessional Inicial

##### a) Composição florística

A relação das espécies amostradas nos estágios iniciais da vegetação da Bacia do Gravataí encontra-se na Tabela “Composição Florística das Florestas Naturais – Estágios Iniciais, Bacia Hidrográfica: Gravataí” (Anexo 4.6.f).

Foram encontradas 28 espécies pertencentes à 17 famílias botânicas, além de 2 espécies exóticas (*Tecoma stans* e *Acacia mearnsii*) e indivíduos mortos. O Índice de



Diversidade de Shannon foi de 1,1095.

As famílias *Asteraceae*, com 5 espécies, e *Fabaceae*, com 3 espécies, foram as mais representativas desses estágios iniciais, seguidas de *Euphorbiaceae*, *Flacourtiaceae*, *Meliaceae*, *Myrsinaceae* e *Lauraceae*, com 2 espécies. As 10 famílias restantes apresentaram uma única espécie.

#### b) Parâmetros dendrométricos

Os parâmetros dendrométricos dos Estágios Iniciais da sucessão ( $CAP \geq 3,0$  cm) da Bacia do Gravataí encontram-se na Tabela “Parâmetros Dendrométricos – Florestas Naturais – E.I. – Bacia Hidrográfica: Gravataí” (Anexo 4.6.f).

O diâmetro médio foi de 3,21 cm, variando entre 2,23 cm (Parcela 1405) e 4,96 cm (Parcela 1514); o diâmetro mínimo foi 1,18 cm e o diâmetro máximo foi de 17,19 cm; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 54,54%, variando entre 43,26% (Parcela 1447) e 72,57% (Parcela 1405).

A altura total média, foi de 3,47 m, variando entre 2,43 m (Parcela 1405) a 5,38 m (Parcela 1514); a altura total mínima medida foi de 1,50 m e a máxima foi 11,00 m; o coeficiente de variação médio da altura total foi de 33,05%, variando entre 26,46% (Parcela 1435) e 37,98% (Parcela 1443).

O número médio de indivíduos, considerando todos os indivíduos com  $CAP \geq 3,0$  cm, resultou 13.360,0 indivíduos/ha, variando entre 8.400,0 indivíduos/ha (Parcelas 1405 e 1443) e 26.400,0 indivíduos/ha (Parcela 1435).

A área basal média resultou em 11,45 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 3,2696 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1405) e 19,7147 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1514).

O Índice de Diversidade de Shannon foi de 1,1095, variando entre 0,2868 (Parcela 1443) e 2,5047 (Parcela 1447).

#### c) Distribuição de frequência

Foram encontrados 13.360,0 indivíduos por hectare nos estágios iniciais de sucessão, sendo 7.000,0 menores que 3 m de altura, 5.380,0 entre 3 e 6 m, e 980,0 indivíduos maiores que 6 m de altura, conforme Anexo 4.6.f e síntese na Tabela abaixo.

Espécies	Altura < 3 m		Altura 3-6 m		Altura > 6 m		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<i>Escallonia bifida</i>	3200,0	45,71	1800,0	33,46	0,0	0,00	5000,0	37,43
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	1600,0	22,86	20,0	0,37	0,0	0,00	1620,0	12,13
<i>Vernonia tweediana</i>	1400,0	20,00	200,0	3,72	0,0	0,00	1600,0	11,98
<i>Cupania vernalis</i>	200,0	2,86	1000,0	18,59	40,0	4,08	1240,0	9,28
<i>Myrsine coriacea</i>	0,0	0,00	460,0	8,55	420,0	42,86	880,0	6,59
<i>Baccharis sp.</i>	0,0	0,00	40,0	0,74	20,0	2,04	60,0	0,45
<i>Sapium glandulatum</i>	400,0	5,71	0,0	0,00	0,0	0,00	400,0	2,99
<i>Myrsine umbellata</i>	0,0	0,00	400,0	7,43	0,0	0,00	400,0	2,99
<i>Baccharis punctulata</i>	0,0	0,00	260,0	4,83	0,0	0,00	260,0	1,95
<i>Casearia sylvestris</i>	0,0	0,00	200,0	3,72	0,0	0,00	200,0	1,50
<i>Diospyros inconstans</i>	0,0	0,00	200,0	3,72	0,0	0,00	200,0	1,50
<i>Luehea divaricata</i>	0,0	0,00	200,0	3,72	0,0	0,00	200,0	1,50
<i>Myrocarpus frondosus</i>	200,0	2,86	0,0	0,00	0,0	0,00	200,0	1,50



<i>Trichilia clausenii</i>	0,0	0,00	200,0	3,72	0,0	0,00	200,0	1,50
<i>Erythroxylum deciduum</i>	0,0	0,00	100,0	1,86	40,0	4,08	140,0	1,05
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,0	0,00	40,0	0,74	100,0	10,20	140,0	1,05
<i>Baccharis semiserrata</i>	0,0	0,00	100,0	1,86	0,0	0,00	100,0	0,75
<i>Acacia mearnsii</i>	0,0	0,00	0,0	0,00	80,0	8,16	80,0	0,60
<i>Alchornea triplinervia</i>	0,0	0,00	0,0	0,00	60,0	6,12	60,0	0,45
<i>Nectandra megapota mica</i>	0,0	0,00	20,0	0,37	40,0	4,08	60,0	0,45
Sub-total	7000,0	100,00	5240,0	97,03	800,0	63,27	12840,0	96,11
Restantes	0,0	0,00	140,0	2,97	180,0	36,73	520,0	3,89
TOTAL	7000,0	100,0	5380,0	100,0	980,0	100,0	13360,0	100,0

As 20 espécies relacionadas nesta Tabela foram as de maior ocorrência nos estágios iniciais da Bacia do Gravataí, contribuindo com 12.840,0 indivíduos por hectare (96,11%), sendo 7.000,0 indivíduos com alturas menores que 3 m, 5.240,0 entre 3 e 6 m, e 800,0 indivíduos com altura maior do que 6 m. As 11 espécies restantes contribuíram com apenas 3,89% dos indivíduos, incluindo os mortos com 20 indivíduos por hectare, o que representa 0,15% do total.

As 5 espécies mais abundantes nos estágios iniciais desta bacia foram: *Escallonia bifida*, *Baccharis dracunculifolia*, *Vernonia tweediana*, *Cupania vernalis* e *Myrsine coriacea*, as quais contribuíram com 77,41% do número total de indivíduos.

#### 6.1.4.7 **Bacia Hidrográfica do Guaíba**

A Bacia Hidrográfica do Guaíba possui uma cobertura florestal de 691,56 km<sup>2</sup>, o que representa 0,245% da cobertura do Estado, sendo 573,98 km<sup>2</sup> (0,203%) de florestas nativas em seus estágios iniciais, médios e avançados de sucessão e 117,58 km<sup>2</sup> (0,042%) de reflorestamentos assim distribuídos: 80,52 km<sup>2</sup> (0,028%) de Eucaliptos, 25,98 km<sup>2</sup> (0,009%) de Pinus e 11,08 km<sup>2</sup> (0,004%) de Acácia-negra.

##### 6.1.4.7.1 *Estágios Sucessionais Médio e Avançado*

###### a) Composição Florística

Na Bacia do Guaíba foram encontradas 76 espécies pertencentes a 34 famílias botânicas, considerando-se os indivíduos com CAP  $\geq$  30 cm, além de 10 árvores mortas, 6 cipós e 2 indivíduos não identificados, por hectare (Anexo 4.7.a).

As comunidades amostradas apresentaram, em conjunto, uma diversidade média de 2,7434 conforme calculado pelo Índice de Diversidade de Shannon, o qual apresentou variação entre 2,4147 (Parcela 2021) e 2,9185 (Parcela 2006).

As famílias *Myrtaceae*, com 12 espécies, *Lauraceae* (9), *Euphorbiaceae* (7), *Flacourtiaceae* (4), *Meliaceae*, *Myrsinaceae* e *Sapindaceae*, com 3 espécies, foram as mais características dessa bacia hidrográfica. Das 27 famílias restantes, 8 apresentaram 2 espécies e 19 uma única espécie.

###### b) Parâmetros Dendrométricos

Os parâmetros dendrométricos das parcelas amostradas na Bacia do Guaíba (Anexo 4.7.b) indicaram um diâmetro médio de 17,76 cm, variando entre 14,13 cm



(Parcela 2006) e 23,31 cm (Parcela 2021); o diâmetro mínimo foi 9,58 cm e o máximo foi de 91,52 cm de uma *Coussapoa microcarpa* (Figueira-preta), árvore 01 da parcela 2021 - Carta Porto Alegre; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 48,60%, variando de 28,97% (Parcela 2019) a 78,44% (Parcela 2021).

A altura total média foi de 11,82 m, variando de 10,52 m (Parcela 2006) a 13,27 m (Parcela 2021); a altura total mínima foi de 4,20 m e a máxima de 23,50 m, de uma *Cabralea canjerana* (canjerana), árvore 87, da parcela 2020; o coeficiente de variação médio foi de 26,61%, variando de 19,90% (Parcela 2006) a 31,74% (Parcela 2021).

A altura comercial média foi estimada em 5,33 m, variando entre 4,24 m (Parcela 2019) e 6,01 m (Parcela 2020); a altura comercial mínima foi de 1,40 m e a máxima de 16,50 m, pertencente a uma *Coussapoa microcarpa* (Figueira-preta), árvore nº 65 da parcela 2021; e o coeficiente de variação médio das alturas comerciais foi de 42,63%, variando entre 36,92% (Parcela 2020) e 52,69% (Parcela 2021).

O número médio de árvores, considerando todos os indivíduos com CAP  $\geq 30$  cm, foi estimado em 960,0 árvores/ha, variando entre 790,0 árvores/ha (Parcela 2021) e 1.140,0 árvores/ha (Parcela 2006).

A área basal média resultou em 31,70 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 13,5100 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 2019) e 54,2000 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 2021).

O volume comercial médio, foi estimado em 166,53 m<sup>3</sup>/ha, variando entre 78,41 m<sup>3</sup>/ha (Parcela 2019) e 226,45 m<sup>3</sup>/ha (Parcela 2021).

Comparando-se estes parâmetros com as médias do Estado, constata-se que: a altura total, o número de árvores, a área basal, o volume comercial e o índice de Shannon apresentaram valores maiores, ao passo que o diâmetro e a altura comercial apresentaram valores menores do que a média do Estado.

### c) Produção Quantitativa por Espécie e por Hectare

A Tabela “Produção Quantitativa por Espécie por Hectare – Florestas Naturais – E.M.A. Bacia Hidrográfica: Guaíba” mostra a distribuição dos indivíduos por espécie e por classe de diâmetro, conforme Anexo 4.7.b. e síntese na Tabela abaixo.

Espécie	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
<i>Coussapoa microcarpa</i>	18,24	10,95	30,0	3,13	5,34	16,85
<i>Trichilia clausenii</i>	12,62	7,58	100,0	10,42	2,19	6,91
<i>Guapira opposita</i>	12,29	7,38	66,0	6,88	2,24	7,07
<i>Myrsine umbellata</i>	10,71	6,43	66,0	6,88	1,53	4,83
<i>Esenbeckia grandiflora</i>	7,28	4,37	52,0	5,42	1,12	3,53
<i>Cabralea canjerana</i>	5,77	3,46	8,0	0,83	1,26	3,97
<i>Luehea divaricata</i>	5,45	3,27	20,0	2,08	1,00	3,15
<i>Alchornea triplinervia</i>	5,38	3,23	10,0	1,04	1,15	3,63
<i>Ilex brevicuspis</i>	5,05	3,03	34,0	3,54	0,89	2,81
<i>Myrcianthes gigantea</i>	4,66	2,80	6,0	0,63	1,55	4,89
<i>Matayba elaeagnoides</i>	4,35	2,61	30,0	3,13	0,76	2,40
<i>Lithraea brasiliensis</i>	4,25	2,55	42,0	4,38	0,72	2,27
Mortas	3,66	2,20	10,0	1,04	0,47	1,48



<i>Casearia sylvestris</i>	3,62	2,17	44,0	4,58	0,63	1,99
<i>Diospyros inconstans</i>	3,02	1,81	26,0	2,71	0,51	1,61
<i>Colubrina glandulosa</i>	2,8	1,68	26,0	2,71	0,35	1,10
<i>Ficus organensis</i>	2,74	1,65	6,0	0,63	0,77	2,43
<i>Eugenia rostrifolia</i>	2,57	1,54	16,0	1,67	0,41	1,29
<i>Schefflera morototoni</i>	2,49	1,50	2,0	0,21	0,45	1,42
<i>Myrsine laetevirens</i>	2,41	1,45	8,0	0,83	0,43	1,36
Sub-total	119,36	71,67	602,0	62,71	23,77	74,98
Restantes	47,17	28,33	358,0	37,29	7,93	25,02
TOTAL	166,53	100,00	960,0	100,00	31,70	100,00

Estas 20 espécies, juntamente com as árvores mortas, contribuíram com 119,36 m<sup>3</sup>/ha (71,67%) do volume comercial, 602,0 árvores/ha (62,71%) e 23,77 m<sup>2</sup>/ha (74,98%) da área basal.

Analisando-se a estrutura diamétrica da produção quantitativa, para todas as espécies amostradas na Bacia do Guaíba, constatou-se os seguintes valores (absoluto e relativos) de volume comercial, número de árvores e área basal por hectare:

Classe DAP (cm)	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
10 – 20	69,65	41,83	746,0	77,71	10,76	33,95
20 – 30	33,53	20,13	130,0	13,54	5,66	17,86
30 – 40	18,12	10,88	36,0	3,75	3,24	10,22
40 – 50	15,65	9,40	22,0	2,29	3,53	11,14
50 – 60	12,90	7,75	12,0	1,25	2,80	8,84
60 – 70	8,16	4,90	8,0	0,83	2,58	8,14
70 – 80	5,82	3,49	4,0	0,42	1,81	5,68
80 – 90	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00	0,00
> 90	2,70	1,62	2,0	0,21	1,32	4,17
TOTAL	166,53	100,00	960,00	100,00	31,70	100,00

Observa-se que, nas classes diamétricas 10-40 cm concentravam-se 121,30 m<sup>3</sup>/ha (72,84%) do volume comercial, 912,0 árvores/ha (95,00%) e 19,66 m<sup>2</sup>/ha (62,03%) da área basal.

#### d) Produção Qualitativa: Qualidade do Tronco

A análise qualitativa – Qualidade do Tronco/ha (E.M.A.) indica distribuição do volume comercial, número de árvores e área basal, por classe de qualidade do tronco (Anexo 4.7.c). O resumo desses resultados podem ser verificados na Tabela abaixo.

Qualidade do tronco	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Qualidade 1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qualidade 2	149,38	89,71	882,00	91,88	28,68	90,47
Qualidade 3	0,86	0,51	12,00	1,25	0,17	0,54
Qualidade 4	12,08	7,25	50,00	5,21	2,32	7,32
Não classificado	4,21	2,53	16,00	1,66	0,53	1,67
TOTAL	166,53	100,00	960,00	100,00	31,70	100,00



Os resultados mostram que a classe de qualidade 2 concentra os maiores quantitativos, ou seja, 149,38 m<sup>3</sup>/ha (89,71%) do volume comercial, 882,0 árvores/ha (91,88%) e 28,68 m<sup>2</sup>/ha (90,47%) da área basal.

e) Produção Qualitativa: Sanidade

Em relação às condições de sanidade, a distribuição dos volumes comerciais, número de árvores e área basal, por classe de sanidade e classe de diâmetro, encontra-se no Anexo 4.7.c e resumo da Tabela abaixo.

Estes resultados mostram que a os maiores quantitativos da Bacia do Guaíba, ou seja, 148,78 m<sup>3</sup>/ha (89,34%) do volume comercial, 884,0 árvores/ha (92,08%) e 28,61 m<sup>2</sup>/ha (90,25%) da área basal eram constituídos por indivíduos que não apresentavam problemas aparentes de sanidade.

Sanidade	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Danos animais	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Danos complexos	10,21	6,13	48,00	5,00	1,95	6,15
Danos fungos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Danos insetos	0,85	0,51	2,00	0,21	0,15	0,48
Danos abióticos	2,48	1,49	10,00	1,04	0,45	1,42
Mortas	1,72	1,03	2,00	0,21	0,21	0,66
Saudável	148,78	89,34	884,00	92,08	28,61	90,25
Não classificado	2,49	1,50	14,00	1,46	0,33	1,04
TOTAL	166,53	100,00	960,00	100,00	31,70	100,00

Os danos mais significativos foram os complexos, os quais incidiam sobre 6,13% do volume comercial, 5,00% do número de árvores e 6,15% da área basal.

f) Produção Qualitativa: Classe de Copa

A análise da formação da copa das árvores da Bacia do Guaíba (Anexo 4.7.c) revelou a seguinte distribuição da produção quantitativa:

Classe de copa	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Copa curta	12,57	7,55	114,00	11,87	1,68	5,30
Copa danificada	6,83	4,10	26,00	2,71	1,35	4,26
Copa longa	97,52	58,56	490,00	51,04	21,02	66,31
Copa média	45,40	27,26	314,00	32,71	7,12	22,46
Não classificado	4,21	2,53	16,00	1,67	0,53	1,67
TOTAL	166,53	100,00	960,00	100,00	31,70	100,00

Esses resultados mostram que, 97,52 m<sup>3</sup>/ha (58,56%) do volume comercial, 490,0 árvores/ha (51,04%) e 21,02 m<sup>2</sup>/ha (66,31%) da área basal, eram compostos por indivíduos que apresentavam copa longa, ou seja, copas com comprimento maior de ½ da altura total das árvores.

g) Produção Qualitativa: Tendência de Valorização



A análise das perspectivas de crescimento e desenvolvimento dos indivíduos na comunidade, indicou a distribuição da produção quantitativa da Bacia do Guaíba, por classe de valorização (Anexo 4.7.c) e resumo na Tabela abaixo.

Tendência de valorização	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Cresc. Insignificante	12,36	7,42	64,00	6,67	2,38	7,51
Cres.médio	145,12	87,14	860,00	89,58	28,04	88,45
Cres. promissor	4,84	2,91	20,00	2,08	0,75	2,37
Não classificado	4,21	2,53	16,00	1,67	0,53	1,67
TOTAL	166,53	100,00	960,00	100,00	31,70	100,00

Observa-se nesses resultados que os maiores quantitativos biométricos desta bacia, 145,12 m<sup>3</sup>/ha (87,14%) do volume comercial, 860,0 árvores/ha (89,58%) e 28,04 m<sup>2</sup>/ha (88,45%) da área basal, eram constituídos por indivíduos que apresentaram tendência de valorização classificada como crescimento médio.

#### h) Produção Qualitativa: Posição Sociológica

A distribuição da produção quantitativa da Bacia do Guaíba (Anexo 4.7.c) nos estratos verticais foi o seguinte:

Posição Sociológica	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Estrato co-dominante	49,54	29,75	458,00	47,71	8,38	26,44
Estrato dominado	9,41	5,65	124,00	12,92	1,64	5,17
Estrato dominante	95,78	57,51	336,00	35,00	19,66	62,02
Estrato suprimido	7,29	4,38	24,00	2,50	1,44	4,54
Não classificada	4,51	2,71	18,00	1,88	0,58	1,83
TOTAL	166,53	100,00	960,00	100,00	31,70	100,00

Os resultados mostram que os maiores quantitativos biométricos da Bacia do Guaíba, 95,78 m<sup>3</sup>/ha (57,51%) do volume comercial, 336,0 árvores/ha (35,00%) e 19,66 m<sup>2</sup>/ha (62,02%) da área basal, eram compostos por indivíduos que ocupavam o estrato dominante; contudo, o maior número de árvores, 458,0 árvores/ha (47,71%) estava concentrado no estrato co-dominante.

#### i) Análise Fitossociológica: Estrutura Horizontal

A Análise Fitossociológica das espécies amostradas na Bacia do Guaíba encontra-se na Tabela “Análise Fitossociológica: Estrutura Horizontal – Bacia Hidrográfica: Guaíba” está apresentada no Anexo 4.7.d.

As 20 espécies mais representativas e por isso denominadas mais importantes da Bacia do Guaíba estão relacionadas abaixo, por ordem do Valor de Importância (VI). Estas espécies são as mais abundantes, dominantes e freqüentes da floresta.

Estas 20 espécies (25,32% do total) representam 66,88% da Densidade Relativa (número de indivíduos), 39,10% da Freqüência Relativa, 74,63% da Dominância Relativa (área basal), 60,20% do Valor de Importância e 70,76% do Valor de Cobertura total da floresta.

A maioria das espécies tiveram todos os parâmetros contribuindo para o



resultado do valor de importância, porém *Coussapoa microcarpa* ficou melhor hierarquizada na estrutura da floresta, principalmente, devido a dominância e *Trichilia clausenii* devido a densidade de indivíduos.

As outras 59 espécies (74,68% das espécies), incluindo os cipós, não identificadas e mortas representam 33,12% da Densidade Relativa, 60,90% da Frequência Relativa, 25,37% da Dominância Relativa, 39,80% do Valor de Importância e 29,25% do Valor de Cobertura total.

Espécie	DR	FR	DoR	VI(%)	VI(%) Acum.	VC(%)	VC(%) Acum.
<i>Coussapoa microcarpa</i>	3.13	0.75	16.86	6.91	6.91	10.00	10.00
<i>Trichilia clausenii</i>	10.42	3.01	6.9	6.78	13.69	8.66	18.66
<i>Guapira opposita</i>	6.88	3.01	7.06	5.65	19.34	6.97	25.63
<i>Myrsine umbellata</i>	6.88	3.76	4.82	5.15	24.49	5.85	31.48
<i>Esenbeckia grandiflora</i>	5.42	1.50	3.52	3.48	27.97	4.47	35.95
<i>Lithraea brasiliensis</i>	4.38	3.01	2.27	3.22	31.19	3.33	39.27
<i>Casearia sylvestris</i>	4.58	2.26	2,00	2.95	34.14	3.29	42.56
<i>Ilex brevicuspis</i>	3.54	1.50	2.80	2.61	36.75	3.17	45.73
<i>Matayba elaeagnoides</i>	3.13	2.26	2.38	2.59	39.34	2.76	48.49
<i>Luehea divaricata</i>	2.08	2.26	3.15	2.50	41.84	2.62	51.10
<i>Diospyros inconstans</i>	2.71	3.01	1.60	2.44	44.28	2.16	53.26
<i>Myrcianthes gigantea</i>	0.63	1.50	4.89	2.34	46.62	2.76	56.02
<i>Cabralea canjerana</i>	0.83	1.50	3.97	2.10	48.72	2.40	58.42
<i>Gymnanthes concolor</i>	3.75	0.75	1.23	1.91	50.63	2.49	60.91
<i>Alchornea triplinervia</i>	1.01	0.75	3.63	1.80	52.43	2.32	63.23
<i>Cupania vernalis</i>	1.46	2.26	1.25	1.66	54.08	1.36	64.58
Morta	1.04	2.26	1.49	1.60	55.68	1.27	65.85
<i>Ficus organensis</i>	0.63	1.50	2.42	1.52	57.20	1.53	67.37
<i>Colubrina glandulosa</i>	2.71	0.75	1.09	1.52	58.71	1.90	69.27
<i>Eugenia rostrifolia</i>	1.67	1.50	1.30	1.49	60.20	1.49	70.76
Sub-total	66.88	39.10	74.63	60.20		70.76	
Restantes	33.12	60.90	25.37	39.80		29.25	
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0		100.0	

#### j) Análise Fitossociológica: Estrutura Vertical

A distribuição do número de indivíduos das espécies nos diferentes estratos da floresta podem ser observados na Tabela “Análise Fitossociológica – Estrutura Vertical - Bacia Hidrográfica: Guaíba ” (Anexo 4.7.d).

As espécies com distribuição regular de indivíduos nos estratos, isto é, com maior número nos estratos inferiores, diminuindo para os superiores. São as mais estáveis na associação.

A situação particular de cada espécie na estrutura vertical da Bacia do Alto Jacuí pode ser verificada nesse Anexo.

#### k) Regeneração Natural



#### - Composição Florística:

A relação das espécies amostradas na regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Guaíba encontra-se na Tabela “Composição florística da regeneração natural – Bacia Hidrográfica: Guaíba” (Anexo 4.7.e).

Foram encontradas 27 espécies pertencentes a 17 famílias botânicas, além de alguns indivíduos não identificados, incluindo cipós. O Índice de Diversidade de Shannon médio, considerando todas as parcelas estudadas, foi de 1,7698.

A família *Myrtaceae* foi a mais representativa das famílias na regeneração natural, com 7 espécies, seguida de *Flacourtiaceae* (3) *Euphorbiaceae* (2) *Meliaceae* (2). As 13 famílias restantes apresentaram uma única espécie.

#### - Parâmetros Dendrométricos:

Os parâmetros dendrométricos da regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Guaíba encontram-se na Tabela “Parâmetros Dendrométricos – Florestas Naturais: E.M.A. – RN – Bacia Hidrográfica: Guaíba” (Anexo 4.7.e).

O diâmetro médio foi de 2,85 cm, variando entre 2,17 cm (Parcela 2021) e 3,38 cm (Parcela 2019); o diâmetro mínimo foi 0,95 cm e o diâmetro máximo foi de 9,39 cm; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 49,39%, variando de 35,02% (Parcela 2019) a 60,61% (Parcela 2021).

A altura total média, na Bacia do Guaíba, foi de 6,55 m, variando de 5,23 m (Parcela 2008) a 7,79 m (Parcela 2021); a altura total mínima medida foi de 1,80 m e a máxima foi 15 m; o coeficiente de variação médio da altura total foi de 41,07%, variando de 24,73% (Parcela 2019) a 60,11% (Parcela 2021).

O número médio de indivíduos, considerando todos os indivíduos com CAP  $\geq$  3,0 cm e  $<$  30,0cm, resultou 9.040,0 indivíduos/ha, variando entre 3.200,0 indivíduos/ha (Parcela 2019) e 14.500,0 indivíduos/ha (Parcelas 2006 e 2008).

A área basal média resultou em 5,76 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 1,3314 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 2021) e 9,3152 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 2008).

A média do Índice de Diversidade de Shannon foi de 1,7698, variando entre 0,9248 (Parcela 2020) e 2,4320 (Parcela 2008).

#### - Distribuição de Freqüência

A distribuição do número de indivíduos por classes diamétricas e classes de altura das espécies amostradas na regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Guaíba encontra-se na Tabela “Composição Florística da Regeneração Natural – Bacia Hidrográfica: Guaíba” (Anexo 4.7.e).

Dos 9.040,0 indivíduos por hectare encontrados na regeneração natural, 3.400,0 menores que 3 m de altura, 3.360,0 entre 3 e 6 m de altura e 2.280,0 maiores que 6 m de altura, conforme Tabela abaixo.

Nesta Tabela foram relacionadas as 20 espécies mais abundantes na regeneração natural, as quais contribuíram com 8.860,0 indivíduos por hectare, o que representa 98,01% da regeneração natural, sendo 3.400,0 indivíduos/ha com alturas menores que 3 m, 3.360,0 indivíduos/ha entre 3 e 6 m, e 2.100,0 indivíduos/ha com alturas maiores que 6 m.



As 9 espécies restantes, incluindo cipós (40 indivíduos/ha), contribuíram com apenas 180,0 indivíduos por hectare, o que representa 1,99% dos indivíduos presentes na regeneração natural.

As 5 espécies com maior ocorrência na regeneração natural da Bacia do Guíba foram: *Guapira opposita*, *Sebastiania serrata*, *Gymnanthes concolor*, *Eugenia schuechiana* e *Myrciaria cuspidata*, as quais representavam 59,96% dos indivíduos.

Espécies	Altura < 3 m		Altura 3-6 m		Altura > 6 m		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<i>Guapira opposita</i>	800.0	23.53	640.0	19.05	360.0	15.79	1800.0	19.91
<i>Sebastiania serrata</i>	0.0	0.00	820.0	24.40	240.0	10.53	1060.0	11.73
<i>Gymnanthes concolor</i>	400.0	11.76	420.0	12.50	80.0	3.51	900.0	9.96
<i>Eugenia schuechiana</i>	600.0	17.65	220.0	6.55	40.0	1.75	860.0	9.51
<i>Myrciaria cuspidata</i>	400.0	11.76	400.0	11.90	0.0	0.00	800.0	8.85
<i>Miconia rigidiuscula</i>	400.0	11.76	200.0	5.95	20.0	0.88	620.0	6.86
<i>Psychotria brachyceras</i>	600.0	17.65	0.0	0.00	0.0	0.00	600.0	6.64
<i>Trichilia clausenii</i>	0.0	0.00	200.0	5.95	260.0	11.40	460.0	5.09
<i>Myrcianthes gigantea</i>	0.0	0.00	0.0	0.00	440.0	19.30	440.0	4.87
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	0.0	0.00	200.0	5.95	20.0	0.88	220.0	2.43
<i>Podocarpus lambertii</i>	0.0	0.00	0.0	0.00	220.0	9.65	220.0	2.43
<i>Erythroxylum argentinum</i>	200.0	5.88	0.0	0.00	0.0	0.00	200.0	2.21
<i>Eugenia rostrifolia</i>	0.0	0.00	200.0	5.95	0.0	0.00	200.0	2.21
<i>Casearia sylvestris</i>	0.0	0.00	20.0	0.60	140.0	6.14	160.0	1.77
<i>Eugenia involucrata</i>	0.0	0.00	0.0	0.00	120.0	5.26	120.0	1.33
<i>Casearia decandra</i>	0.0	0.00	0.0	0.00	40.0	1.75	40.0	0.44
<i>Cupania vernalis</i>	0.0	0.00	0.0	0.00	40.0	1.75	40.0	0.44
<i>Eugenia ramboi</i>	0.0	0.00	0.0	0.00	40.0	1.75	40.0	0.44
<i>Patagonula americana</i>	0.0	0.00	40.0	1.19	0.0	0.00	40.0	0.44
<i>Zonothoxylum rhoifolium</i>	0.0	0.00	0.0	0.00	40.0	1.75	40.0	0.44
Sub-total	3400.0	100.00	3360.0	100.00	2100.0	92.11	8860.0	98.01
Restantes	0.0	0.00	0.0	0.00	180.0	7.89	180.0	1.99
TOTAL	3400.0	100.0	3360.0	100.0	2280.0	100.0	9040.0	100.0

### l) Análise estatística

A partir das 05 unidades amostrais levantadas nos estágios médio e avançado da Bacia Hidrográfica do Guaíba, resultaram os seguintes estimadores para o volume comercial com casca:

$$\text{- Média aritmética: } \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = 166,53 \text{ m}^3/\text{ha}$$

$$\text{- Variância: } s_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n-1} = 4.235,41 \text{ (m}^3/\text{ha)}^2$$



- Desvio padrão:  $s_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 65,08 \text{ m}^3/\text{ha}$
- Coeficiente de variação:  $cv = \frac{s_x}{\bar{x}} \cdot 100 = 39,08\%$
- Variância da média:  $s_{\bar{x}}^2 = \frac{s_x^2}{n} \left( \frac{N-n}{N} \right) = 1.058,85 \text{ (m}^3/\text{ha)}^2$
- Erro padrão:  $s_{\bar{x}} = \pm \frac{s_x}{\sqrt{n}} \sqrt{(1-f)} = \pm 32,54 \text{ m}^3/\text{ha}$
- Erro de amostragem
  - a) *Erro absoluto*: -  $E_a = \pm t \cdot s_{\bar{x}} = \pm 64,43 \text{ m}^3/\text{ha}$
  - b) *Erro relativo*: -  $E_r = \pm \frac{t \cdot s_{\bar{x}}}{\bar{x}} \cdot 100 = \pm 38,69\%$
- Intervalo de confiança para a média
$$IC[\bar{x} - t s_{\bar{x}} \leq \bar{X} \leq \bar{x} + t s_{\bar{x}}] = P$$
$$IC [102,10 \text{ m}^3/\text{ha} \leq x \leq 230,96 \text{ m}^3/\text{ha}] = 95\%$$
- Total da população
$$X = N \bar{x} = 9.558.489 \text{ m}^3$$
- Intervalo de confiança para o total
$$IC[X - N t s_{\bar{x}} \leq X \leq X + N t s_{\bar{x}}] = P$$
$$IC [5.860.335 \text{ m}^3 \leq X \leq 13.256.642 \text{ m}^3] = 95\%$$

#### 6.1.4.7.2 *Estágio Sucessional Inicial*

Na Bacia do Guaíba não foi amostrado vegetação em fases iniciais de sucessão.

#### 6.1.4.8 **Bacia Hidrográfica do Ibicuí**

A Bacia Hidrográfica do Gravataí possui uma cobertura florestal de 3.183,41 km<sup>2</sup>, o que representa 1,126% da cobertura do Estado, sendo 3.080,65 km<sup>2</sup> (1,090%) de florestas nativas em seus estágios iniciais, médios e avançados de sucessão e 102,76 km<sup>2</sup> (0,036%) de reflorestamentos assim distribuídos: 86,89 km<sup>2</sup> (0,031%) de Eucaliptos e 15,87 km<sup>2</sup> (0,006%) de Pinus.

##### 6.1.4.8.1 *Estágios Sucessionais Médio e Avançado*

###### a) Composição Florística

Na Bacia do Ibicuí foram encontradas 117 espécies pertencentes a 38 famílias



botânicas, considerando-se os indivíduos com  $CAP \geq 30$  cm, além de 3 indivíduos de cipós, 46 árvores mortas, 1 árvore não identificada e 2 espécies exóticas: *Tecoma stans* e *Hovenia dulcis* (Anexo 4.8.a).

As comunidades amostradas apresentaram, em conjunto, uma diversidade média de 2,0020, conforme calculado pelo Índice de Diversidade de Shannon, o qual apresentou variação entre 1,1627 (Parcela 1203) e 3,1364 (Parcela 1318).

A família *Myrtaceae*, com 21 espécies foi a mais representativa da Bacia do Ibicuí, seguida de *Anacardiaceae*, *Flacourtiaceae* e *Mimosaceae*, com 6 espécies; *Sapotaceae*, *Fabaceae*, *Lauraceae* e *Rutaceae*, com 5 espécies; *Caesalpiniaceae* e *Verbenaceae*, com 4 espécies. Das 28 famílias restantes, 7 apresentaram 3 espécies, 8 apresentaram 2 espécies e 13 apresentaram 1 espécie apenas.

#### b) Parâmetros Dendrométricos

Os parâmetros dendrométricos das parcelas amostradas na Bacia do Ibicuí (Anexo 4.8.b) indicaram um diâmetro médio de 16,93 cm, variando entre 12,59 cm (Parcela 1104) e 21,34 cm (Parcela 1704); o diâmetro mínimo foi 9,55 cm, que constitui o limite inferior fixado na amostragem para o levantamento do estoque de crescimento; o diâmetro máximo encontrado nesta bacia foi 74,49 cm pertencente a um espécime de *Luehea divaricata* (açoita-cavalo), árvore nº 705 da parcela 1318 - Carta de Santa Maria; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 44,29%, variando de 24,45% (Parcela 1104) a 67,39% (Parcela 1105).

A altura total média foi de 9,46 m, variando de 6,39 m (Parcela 1105) a 11,95 m (Parcela 1101); a altura total mínima medida foi de 1,40 m; a altura total máxima encontrada foi de 26,30 m da espécie *Parapiptadenia rigida* (angico-vermelho) da parcela 503; o coeficiente de variação médio da altura total foi de 26,79%, variando de 10,90% (Parcela 1210) a 39,02% (Parcela 1105).

A altura comercial média foi estimada em 4,38 m, variando entre 2,46 m (Parcela 1210) a 6,40 m (Parcela 1213); a altura comercial mínima medida foi de 1,00 m; a altura comercial máxima medida foi 19,90 m, pertencente a uma árvore morta e a segunda altura comercial de 16,80 m pertence a uma *Quillaja brasiliensis* (Saboeiro) – árvore 1 da parcela 1207; e o coeficiente de variação médio das alturas comerciais foi de 38,91%, variando entre 21,56% (Parcela 1108) a 54,36% (Parcela 1219).

O número médio de, considerando todos os indivíduos com  $CAP \geq 30$  cm, foi estimado em 988,88 árvores/ha, variando entre 490,0 árvores/ha (Parcelas 1105) a 1.800,0 árvores/ha (Parcela 1203).

A área basal média resultou em 26,5219 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 10,88 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1706) e 49,26 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1203).

O volume comercial médio foi estimado em 144,27 m<sup>3</sup>/ha, variando entre 53,85 m<sup>3</sup>/ha (Parcela 1706) e 244,14 m<sup>3</sup>/ha (Parcela 1203).

Analisando-se estes resultados constata-se que todos os parâmetros dendrométricos da Bacia do Ibicuí apresentaram valores médios menores do que a média do Estado, com exceção do número de árvores por hectare.

#### c) Produção Quantitativa por Espécie e por Hectare



A Tabela “Produção Quantitativa por Espécie por Hectare – Florestas Naturais – E.M.A. Bacia Hidrográfica: Ibicuí” mostra a distribuição dos indivíduos por espécie e por classe de diâmetro, conforme Anexo 4.8.b.

Na Tabela abaixo encontram-se as espécies que mais contribuíram para a composição do volume comercial, número de árvores e área basal, juntamente com as árvores mortas.

Estas 20 espécies, juntamente com as árvores mortas, contribuíram com 114,39 m<sup>3</sup>/ha (79,18%) do volume comercial, 768,41 árvores/ha (77,71%) e 21,06 m<sup>2</sup>/ha (79,41%) da área basal.

Espécie	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
<i>Sebastiania commersoniana</i>	19,21	13,30	176,08	17,81	3,53	13,31
<i>Lithraea molleoides</i>	12,12	8,39	62,69	6,34	2,65	9,99
<i>Parapiptadenia rigida</i>	11,88	8,22	30,81	3,12	2,07	7,81
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	9,69	6,71	49,86	5,04	1,66	6,26
<i>Luehea divaricata</i>	7,85	5,43	37,4	3,78	1,42	5,35
<i>Patagonula americana</i>	7,08	4,90	20,27	2,05	1,15	4,34
Mortas	6,69	4,63	45,87	4,64	1,13	4,26
<i>Citronella gongonha</i>	5,54	3,83	36,54	3,70	1,15	4,34
<i>Pouteria gardneriana</i>	4,87	3,37	42,29	4,28	0,95	3,58
<i>Eugenia uniflora</i>	4,82	3,34	63,96	6,47	0,92	3,47
<i>Allophylus edulis</i>	3,56	2,46	31,3	3,17	0,68	2,56
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	3,14	2,17	39,15	3,96	0,54	2,04
<i>Ocotea acutifolia</i>	3,03	2,10	13,85	1,40	0,62	2,34
<i>Casearia sylvestris</i>	2,96	2,05	28,69	2,90	0,5	1,89
<i>Ocotea lancifolia</i>	2,38	1,65	23,08	2,33	0,47	1,77
<i>Ocotea puberula</i>	2,03	1,41	6,93	0,70	0,34	1,28
<i>Nectandra megapotamica</i>	2,01	1,39	10,07	1,02	0,36	1,36
<i>Cupania vernalis</i>	1,99	1,38	14,57	1,47	0,31	1,17
<i>Scutia buxifolia</i>	1,80	1,25	23,46	2,37	0,33	1,24
<i>Myrcarpus frondosus</i>	1,74	1,20	11,54	1,17	0,28	1,06
Sub-total	114,39	79,18	768,41	77,71	21,06	79,41
Restantes	30,08	20,82	220,45	22,29	5,46	20,59
TOTAL	144,47	100,00	988,86	100,00	26,52	100,00

Analisando-se a estrutura diamétrica da produção quantitativa, para todas as espécies amostradas na Bacia do Ibicuí, constatou-se a distribuição dos volumes comerciais, número de árvores e área basal, por hectare, apresentados na Tabela abaixo.

Classe DAP (cm)	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
10 - 20	64,28	44,49	761,38	76,99	10,96	41,33
20 - 30	38,81	26,86	154,44	15,62	6,86	25,87
30 - 40	23,41	16,20	51,28	5,19	4,79	18,06
40 - 50	11,48	7,95	15,92	1,61	2,44	9,20
50 - 60	5,49	3,80	5,00	0,51	1,17	4,41



60 - 70	0,40	0,28	0,42	0,04	0,14	0,53
70 - 80	0,60	0,42	0,42	0,04	0,16	0,60
80 - 90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
> 90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>144,47</b>	<b>100,00</b>	<b>988,86</b>	<b>100,00</b>	<b>26,52</b>	<b>100,00</b>

Observa-se nesta Tabela que, nas classes diamétricas 10-40 cm concentravam-se 126,5 m<sup>3</sup>/ha (87,56%) do volume comercial, 967,1 árvores/ha (97,80%) e 22,61 m<sup>2</sup>/ha (85,26%) da área basal.

d) Produção Qualitativa: Qualidade do Tronco

A análise qualitativa – Qualidade do Tronco/ha (E.M.A.) indica a seguinte distribuição do volume comercial, número de árvores e área basal, por classe de qualidade do tronco (Anexo 4.8.c):

Qualidade do tronco	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Qualidade 1	17,67	12,23	67,66	6,85	3,54	13,35
Qualidade 2	47,94	33,18	300,32	30,37	8,48	31,98
Qualidade 3	65,39	45,26	529,38	53,53	12,03	45,36
Qualidade 4	6,92	4,79	47,75	4,83	1,37	5,16
Não classificada	6,55	4,54	43,75	4,42	1,10	4,15
<b>TOTAL</b>	<b>144,47</b>	<b>100,00</b>	<b>988,86</b>	<b>100,0</b>	<b>26,52</b>	<b>100,00</b>

Estes resultados mostram que a classe de qualidade 3 concentrava 65,39 m<sup>3</sup>/ha (42,26%) do volume comercial, 529,38 árvores/ha (53,53%) e 12,03 m<sup>2</sup>/ha (45,36%) da área basal, os quais eram compostos por indivíduos com fuste com tortuosidade acentuada, excêntrico ou não, com sinais de defeitos internos e externos, presença de galhos de porte regular, que permitem obter madeira com qualidade regular.

e) Produção Qualitativa: Sanidade

Em relação às condições de sanidade, a distribuição dos volumes comerciais, número de árvores e área basal, por classe de sanidade e classe de diâmetro, encontra-se no Anexo 4.8.c e resumo da Tabela abaixo.

Sanidade	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Danos animais	0,09	0,06	0,68	0,07	0,02	0,08
Danos complexos	23,36	16,17	148,71	15,04	4,29	16,18
Danos fungos	1,84	1,28	9,16	0,93	0,33	1,24
Danos insetos	5,11	3,54	25,92	2,62	1,04	3,92
Danos abióticos	39,23	27,15	286,98	29,02	7,72	29,11
Mortas	5,95	4,12	42,17	4,26	1,02	3,85
Saudável	58,66	40,60	411,28	41,59	10,32	38,91
Não classificado	10,23	7,08	63,96	6,47	1,78	6,71
<b>TOTAL</b>	<b>144,47</b>	<b>100,00</b>	<b>988,86</b>	<b>100,00</b>	<b>26,52</b>	<b>100,00</b>

Os resultados mostram que 58,66 m<sup>3</sup>/ha (40,60%) do volume comercial, 411,28



árvores/ha (41,59%) e 10,32 m<sup>2</sup>/ha (38,91%) da área basal eram constituídos por indivíduos saudáveis, que não apresentam problemas aparentes de sanidade.

Os danos mais expressivos foram os abióticos e os complexos, que atingiam 27,15% e 16,17% do volume comercial, 29,02% e 15,04% da área basal, e 29,11% e 16,18% do número de árvores, respectivamente.

f) Produção Qualitativa: Classe de Copa

A análise da formação da copa das árvores da Bacia do Ibicuí (Anexo 4.8.c) revelou a seguinte distribuição da produção quantitativa:

Classe de copa	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Copa curta	24,09	16,67	205,36	20,77	4,05	15,27
Copa danificada	3,99	2,77	28,12	2,84	0,81	3,05
Copa longa	18,97	13,13	95,53	9,66	3,53	13,31
Copa média	90,89	62,91	616,44	62,34	17,03	64,22
Não classificado	6,53	4,52	43,41	4,39	1,10	4,15
TOTAL	144,47	100,00	988,86	100,00	26,52	100,00

Esses resultados mostram que, 90,89 m<sup>3</sup>/ha (62,91%) do volume comercial, 616,44 árvores/ha (62,34%) e 17,03 m<sup>2</sup>/ha (64,22%) da área basal, eram compostos por indivíduos que apresentavam copa média, ou seja, copas com comprimento entre ½ e ¼ da altura total das árvores.

g) Produção Qualitativa: Tendência de Valorização

A análise das perspectivas de crescimento e desenvolvimento dos indivíduos na comunidade, indicou a seguinte distribuição da produção quantitativa da Bacia Ibicuí, por classe de valorização (Anexo 4.8.c):

Tendência de valorização	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Cresc. insignificante	46,06	31,88	370,79	37,50	8,68	32,73
Cres.médio	65,21	45,14	456,16	46,13	12,16	45,85
Cres. promissor	26,68	18,47	118,54	11,98	4,58	17,27
Não classificado	6,52	4,51	43,37	4,39	1,10	4,15
TOTAL	144,47	100,00	988,86	100,00	26,52	100,00

Observa-se nestes resultados que 65,21 m<sup>3</sup>/ha (45,14%) do volume comercial, 456,16 árvores/ha (46,13%) e 12,16 m<sup>2</sup>/ha (45,85%) da área basal apresentaram tendência de valorização classificada como crescimento médio, seguido do crescimento insignificante.

h) Produção Qualitativa: Posição Sociológica

A distribuição da produção quantitativa da Bacia do Ibicuí (Anexo 4.8.c) nos estratos verticais foi o seguinte:

Posição Sociológica	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%



Co-dominante	55,41	38,35	422,26	42,70	9,99	37,67
Dominada	25,25	17,48	299,14	30,25	4,55	17,16
Dominante	55,16	38,18	196,95	19,92	10,50	39,59
Suprimida	2,14	1,48	27,14	2,74	0,39	1,47
Não classificado	6,51	4,51	43,37	4,39	1,09	4,11
<b>TOTAL</b>	<b>144,47</b>	<b>100,00</b>	<b>988,86</b>	<b>100,00</b>	<b>26,52</b>	<b>100,00</b>

Os resultados mostram que os maiores quantitativos biométricos, 55,41 m<sup>3</sup>/ha (38,35%) do volume comercial, 422,26 árvores/ha (42,70%) e 9,99 m<sup>2</sup>/ha (37,67%) da área basal, eram compostos por indivíduos que ocupavam o estrato co-dominante. As árvores dominantes representavam 38,18% do volume comercial, 19,92% do número de árvores e 39,59% da área basal.

#### i) Análise Fitossociológica: Estrutura Horizontal

A Análise Fitossociológica das espécies amostradas na Bacia do Ibicuí encontra-se na Tabela “Análise Fitossociológica: Estrutura Horizontal – Bacia Hidrográfica: Ibicuí” está apresentada no Anexo 4.8.d.

As espécies mais representativas e por isso denominadas mais importantes da Bacia do Ibicuí estão relacionadas abaixo, por ordem do Valor de Importância (VI). Estas espécies são as mais abundantes, dominantes e freqüentes da floresta.

<b>Espécie</b>	<b>DR</b>	<b>FR</b>	<b>DoR</b>	<b>VI%</b>	<b>VI% Acum</b>	<b>VC%</b>	<b>VC% Acum</b>
<i>Sebastiania commersoniana</i>	17,81	4,81	13,30	11,97	11,97	15,56	15,56
<i>Lithraea molleoides</i>	6,34	2,03	10,00	6,12	18,10	8,17	23,73
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	5,04	3,29	6,27	4,87	22,96	5,66	29,38
Morta	4,64	5,57	4,26	4,82	27,79	4,45	33,83
<i>Eugenia uniflora</i>	6,47	3,80	3,46	4,58	32,36	4,97	38,80
<i>Parapiptadenia rigida</i>	3,12	2,78	7,80	4,57	36,93	5,46	44,26
<i>Luehea divaricata</i>	3,78	3,54	5,37	4,23	41,16	4,58	48,83
<i>Pouteria gardneriana</i>	4,28	1,77	3,59	3,21	44,37	3,94	52,77
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	3,96	3,54	2,04	3,18	47,55	3,00	55,77
<i>Allophylus edulis</i>	3,17	3,29	2,56	3,01	50,56	2,87	58,63
<i>Patagonula americana</i>	2,05	2,53	4,34	2,97	53,53	3,20	61,83
<i>Citronella gongonha</i>	3,69	0,25	4,34	2,76	56,29	4,02	65,84
<i>Casearia sylvestris</i>	2,90	1,52	1,89	2,10	58,40	2,40	68,24
<i>Scutia buxifolia</i>	2,37	2,03	1,25	1,88	60,28	1,81	70,05
<i>Cupania vernalis</i>	1,47	1,77	1,18	1,47	61,75	1,33	71,37
<i>Ocotea lancifolia</i>	2,33	0,25	1,79	1,46	63,21	2,06	73,43
<i>Nectandra megapotamica</i>	1,02	1,77	1,36	1,38	64,59	1,19	74,62
<i>Ocotea acutifolia</i>	1,40	0,25	2,32	1,32	65,92	1,86	76,48
<i>Myrcarpus frondosus</i>	1,17	1,52	1,06	1,25	67,17	1,12	77,60
<i>Ocotea puberula</i>	0,70	1,27	1,28	1,08	68,25	0,99	78,59
Sub-total	77,71	47,58	79,46	68,25		78,59	
Restantes	22,29	52,42	20,54	31,75		21,42	
<b>TOTAL</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>		<b>100,00</b>	

Estas 20 espécies (16,39% do total), juntamente com as árvores mortas, representam 77,71% da Densidade Relativa (número de indivíduos), 47,58% da



Freqüência Relativa, 79,46% da Dominância Relativa (área basal), 68,25% do Valor de Importância e 78,59% do Valor de Cobertura total da floresta.

A maioria das espécies tiveram todos os parâmetros contribuindo para o resultado do valor de importância, porém *Sebastiania commersoniana* ficou melhor hierarquizada na estrutura da floresta, principalmente, devido a freqüência e dominância de seus indivíduos.

As outras 102 espécies (83,61% das espécies), incluindo duas exóticas (*Tecoma stans* e *Hovenia dulcis*), mais os cipós e não identificadas, representam 22,29% da Densidade Relativa, 52,42% da Freqüência Relativa, 20,54% da Dominância Relativa, 31,75% do Valor de Importância e 21,42% do Valor de Cobertura total.

As árvores mortas (4,82% do VI) aparecem em quarto lugar na ordem de importância das espécies, caracterizando um processo natural de substituição dos indivíduos na dinâmica da floresta.

#### j) Análise Fitossociológica: Estrutura Vertical

A distribuição do número de indivíduos das espécies nos diferentes estratos da floresta podem ser observados na Tabela “Análise Fitossociológica – Estrutura Vertical - Bacia Hidrográfica: Ibicuí” (Anexo 4.8.d).

As espécies com distribuição regular de indivíduos nos estratos, isto é, com maior número nos estratos inferiores, diminuindo para os superiores, são mais estáveis na associação.

A situação particular de cada espécie na estrutura vertical da Bacia do Ibicuí pode ser verificada nesse Anexo.

#### k) Regeneração Natural

- Composição Florística:

A relação das espécies amostradas na regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Ibicuí encontra-se na Tabela “Composição florística da regeneração natural – Bacia Hidrográfica: Ibicuí” (Anexo 4.8.e).

Foram encontradas 72 espécies pertencentes a 32 famílias, além de alguns indivíduos mortos, não identificados, cipós, e duas exóticas. O Índice de Diversidade de Shannon médio, considerando todas as parcelas estudadas, foi de 1,4383.

A família *Myrtaceae* foi a mais representativa na regeneração natural, com 14 espécies, seguida de *Flacourtiaceae*, *Sapindaceae* e *Mimosaceae* (4); *Celastraceae*, *Euphorbiaceae*, *Polygonaceae* e *Rubiaceae* (3). Das 25 famílias restantes, 9 apresentaram 2 espécies e 15 apresentaram 1 espécie apenas.

- Parâmetros Dendrométricos:

Os parâmetros dendrométricos da regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Ibicuí encontram-se na Tabela “Parâmetros Dendrométricos – Florestas Naturais: E.M.A. – RN – Bacia Hidrográfica: Ibicuí” (Anexo 4.8.e).

O diâmetro médio foi de 3,55 cm, variando entre 1,82 cm (Parcela 1101) a 7,89 cm (Parcela 1214); o diâmetro mínimo foi 0,95 cm e o diâmetro máximo foi de 9,52 cm;



o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 42,57%, variando de 15,14% (Parcela 1214) a 85,03% (Parcela 1101).

A altura total média, na Bacia do Ibicuí, foi de 5,84 m, variando de 2,91 m (Parcela 1703) a 9,81 m (Parcela 1209); a altura total mínima medida foi de 1,60 m e a máxima foi 13,00 m; o coeficiente de variação médio da altura total foi de 30,88%, variando de 8,44% (Parcela 1209) a 60,23% (Parcela 1101).

O número médio de indivíduos, considerando todos os indivíduos com CAP  $\geq$  3,0 cm e  $<$  30,0cm, resultou 8.492 indivíduos/ha, variando entre 900 indivíduos/ha (Parcela 1214) e 22.300 indivíduos/ha (Parcela 1104).

A área basal média resultou em 7,76 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 0,8585 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1101) a 22,3220 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1104).

E a média do Índice de Diversidade de Shannon foi de 1,4383, variando entre 0,4462 (Parcela 1209) e 2,9553 (Parcela 1318).

#### - Distribuição de Freqüência

A distribuição do número de indivíduos por classes diamétricas e classes de altura das espécies amostradas na regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Ibicuí encontra-se na Tabela “Composição Florística da Regeneração Natural – Bacia Hidrográfica: Ibicuí” (Anexo 4.8.e) e resumo na Tabela abaixo.

Dos 8.491,5 indivíduos por hectare encontrados na regeneração natural, 2.171,2 eram menores que 3 m de altura, 3.973,5 entre 3 e 6 m de altura e 2.346,9 maiores que 6 m de altura.

Espécies	Altura < 3 m		Altura 3-6 m		Altura > 6 m		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<i>Sebastiania commersoniana</i>	196,1	9,03	787,7	19,82	233,1	9,93	1216,9	14,33
<i>Eugenia uniflora</i>	265,4	12,22	408,9	10,29	316,9	13,50	991,2	11,67
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	115,8	5,33	309,2	7,78	175,4	7,47	600,4	7,07
<i>Guettarda uruguensis</i>	196,2	9,04	155,8	3,92	136,1	5,80	488,1	5,75
<i>Pouteria gardneriana</i>	3,8	0,18	365,4	9,20	34,6	1,47	403,8	4,76
<i>Eugenia hyemalis</i>	42,3	1,95	88,5	2,23	211,6	9,02	342,4	4,03
<i>Gymnanthes concolor</i>	107,7	4,96	150,8	3,80	81,2	3,46	339,7	4,00
<i>Scutia buxifolia</i>	196,1	9,03	101,1	2,54	34,6	1,47	331,8	3,91
<i>Myrciaria tenella</i>	146,2	6,73	153,4	3,86	15,8	0,67	315,4	3,71
<i>Calliandra tweediei</i>	0,0	0,00	115,4	2,90	196,2	8,36	311,6	3,67
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	76,9	3,54	120	3,02	65,0	2,77	261,9	3,08
<i>Styrax leprosus</i>	77,0	3,55	142,3	3,58	3,9	0,17	223,2	2,63
<i>Sorocea bonplandii</i>	0,0	0,00	196,2	4,94	0,0	0,00	196,2	2,31
Mortas	82,3	3,79	87,7	2,21	3,1	0,13	173,1	2,04
<i>Brunfelsia uniflora</i>	130,8	6,02	0,4	0,01	38,5	1,64	169,7	2,00
<i>Myrrhinium atropurpureum</i>	0,0	0,00	89,6	2,25	56,6	2,41	146,2	1,72
<i>Myrcarpus frondosus</i>	38,5	1,77	46,9	1,18	50,4	2,15	135,8	1,60
<i>Casearia sylvestris</i>	11,5	0,53	58,1	1,46	60,8	2,59	130,4	1,54
<i>Eugenia uruguayensis</i>	0,0	0,00	81,2	2,04	46,5	1,98	127,7	1,50
<i>Allophylus edulis</i>	0,0	0,00	73,9	1,86	48,9	2,08	122,8	1,45
Sub-total	1686,6	77,68	3532,5	88,90	1809,2	77,09	7028,3	82,77



Restantes	484,6	22,32	441,0	11,10	537,7	22,91	1463,2	17,23
TOTAL	2171,2	100,0	3973,5	100,0	2346,9	100	8491,5	100,0

As 20 espécies relacionadas nesta Tabela foram as mais abundantes na regeneração natural, com 7.028,3 indivíduos, por hectare, ou 65,99% do total, sendo 1.686,6 indivíduos/ha com alturas menores que 3 m, 3.532,5 indivíduos/ha entre 3 e 6 m, e 1.809,2 indivíduos/ha com alturas maiores que 6 m.

As 57 espécies restantes contribuíram com apenas 17,23% dos indivíduos presentes na regeneração natural.

Destaca-se ainda, uma significativa presença de cipós - 187,31 indivíduos/ha (2,21%) e 173,05 indivíduos mortos/ha (2,04%).

### l) Análise estatística

A partir das 26 unidades amostrais levantadas nos estágios médio e avançado da Bacia Hidrográfica do Ibicuí, resultaram os seguintes estimadores para o volume comercial com casca:

- Média aritmética:  $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = 144,27 \text{ m}^3/\text{ha}$

- Variância:  $s_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n-1} = 3.030,50 \text{ (m}^3/\text{ha)}^2$

- Desvio padrão:  $s_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 55,05 \text{ m}^3/\text{ha}$

- Coeficiente de variação:  $cv = \frac{s_x}{\bar{x}} \cdot 100 = 38,16\%$

- Variância da média:  $s_{\bar{x}}^2 = \frac{s_x^2}{n} \left( \frac{N-n}{N} \right) = 121,22 \text{ (m}^3/\text{ha)}^2$

- Erro padrão:  $s_{\bar{x}} = \pm \frac{s_x}{\sqrt{n}} \sqrt{(1-f)} = \pm 11,01 \text{ m}^3/\text{ha}$

- Erro de amostragem

a) *Erro absoluto*: -  $E_a = \pm t \cdot s_{\bar{x}} = \pm 21,80 \text{ m}^3/\text{ha}$

b) *Erro relativo*: -  $E_r = \pm \frac{t \cdot s_{\bar{x}}}{\bar{x}} \cdot 100 = \pm 15,11\%$

- Intervalo de confiança para a média

$$IC[\bar{x} - t s_{\bar{x}} \leq \bar{X} \leq \bar{x} + t s_{\bar{x}}] = P$$

$$IC[122,47 \text{ m}^3/\text{ha} \leq x \leq 166,07 \text{ m}^3/\text{ha}] = 95\%$$



- Total da população

$$X = N \bar{x} = 44.444.537 \text{ m}^3$$

- Intervalo de confiança para o total

$$IC [ X - N t s_{\bar{x}} \leq X \leq X + N t s_{\bar{x}} ] = P$$

$$IC [ 37.728.720 \text{ m}^3 \leq X \leq 51.160.354 \text{ m}^3 ] = 95\%$$

#### 6.1.4.8.2 *Estágio Sucessional Inicial*

##### a) Composição florística

A relação das espécies amostradas nos estágios iniciais da vegetação da Bacia do Ibicuí encontra-se na Tabela “Composição Florística das Florestas Naturais – Estágios Iniciais, Bacia Hidrográfica: Ibicuí” (Anexo 4.8.f).

Foram encontradas 36 espécies pertencentes à 20 famílias botânicas, além de indivíduos mortos. O Índice de Diversidade de Shannon foi de 1,3618.

As famílias *Anacardiaceae* e *Myrtaceae*, com 4 espécies foram as mais representativas desses estágios iniciais, seguidas de *Euphorbiaceae* e *Rutaceae*, com 3 espécies. Das 16 restantes famílias, 6 apresentaram duas espécies e 10 uma única espécie.

##### b) Parâmetros dendrométricos

Os parâmetros dendrométricos dos Estágios Iniciais da sucessão ( $CAP \geq 3,0$  cm) da Bacia do Ibicuí encontram-se na Tabela “Parâmetros Dendrométricos – Florestas Naturais – E.I. – Bacia Hidrográfica: Ibicuí” (Anexo 4.8.f).

O diâmetro médio foi de 6,01 cm, variando entre 2,24 cm (Parcela 1202) e 12,85 cm (Parcela 1803); o diâmetro mínimo foi 0,95 cm e o diâmetro máximo foi de 34,70 cm; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 54,89%, variando entre 34,07% (Parcela 1804) e 70,96% (Parcela 1211).

A altura total média foi de 5,76 m, variando entre 2,58 m (Parcela 1202) a 7,68 m (Parcela 1224); a altura total mínima medida foi de 1,80 m e a máxima foi 13,00 m; o coeficiente de variação médio da altura total foi de 29,37%, variando entre 13,19% (Parcela 1208) e 40,38% (Parcela 1212).

O número médio de indivíduos, considerando todos os indivíduos com  $CAP \geq 3,0$  cm, resultou 8.162,5 indivíduos/ha, variando entre 2.700,0 indivíduos/ha (Parcela 1803) e 12.400,0 indivíduos/ha (Parcelas 1212 e 606).

A área basal média resultou em 19,19 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 3.2737 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1202) e 35,0256 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1803).

O Índice de Diversidade de Shannon foi de 1,3675, variando entre 0,2204 (Parcela 606) e 2,2262 (Parcela 1212).

##### c) Distribuição de frequência

Foram encontrados 8.162,5 indivíduos por hectare nos estágios iniciais de sucessão, sendo 1.787,5 menores que 3 m de altura, 2.937,5 entre 3 e 6 m de altura e



3.437,5 indivíduos maior que 6 m de altura, conforme Anexo 4.8.f e Tabela abaixo.

Espécies	Altura < 3 m		Altura 3-6 m		Altura > 6 m		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<i>Sebastiania commersoniana</i>	0,0	0,00	1462,5	49,79	362,5	10,55	1825	22,36
<i>Eugenia uniflora</i>	250,0	13,99	737,5	25,11	712,5	20,73	1700	20,83
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	875,0	48,95	0,0	0,00	0,0	0,00	875	10,72
<i>Trichilia elegans</i>	375,0	20,98	250,0	8,51	125,0	3,64	750	9,19
<i>Lithraea molleoides</i>	25,0	1,40	37,5	1,28	475,0	13,82	537,5	6,58
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	0,0	0,00	0,0	0,00	487,5	14,18	487,5	5,97
<i>Astronium balansae</i>	0,0	0,00	125,0	4,26	137,5	4,00	262,5	3,22
<i>Schaefferia argentinensis</i>	125,0	6,99	0,0	0,00	0,0	0,00	125	1,53
<i>Plinia rivularis</i>	0,0	0,00	0,0	0,00	125,0	3,64	125	1,53
<i>Luehea divaricata</i>	0,0	0,00	125,0	4,26	0,0	0,00	125	1,53
<i>Helietta apiculata</i>	0,0	0,00	0,0	0,00	125,0	3,64	125	1,53
<i>Gymnanthes concolor</i>	125,0	6,99	0,0	0,00	0,0	0,00	125	1,53
<i>Dalbergia frutescens</i>	0,0	0,00	125,0	4,26	0,0	0,00	125	1,53
<i>Myrcarpus frondosus</i>	0,0	0,00	0,0	0,00	100,0	2,91	100	1,23
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	0,0	0,00	0,0	0,00	87,5	2,55	87,5	1,07
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,0	0,00	37,5	1,28	37,5	1,09	75	0,92
<i>Strychnos brasiliensis</i>	0,0	0,00	25,0	0,85	50,0	1,45	75	0,92
<i>Pilocarpus pennatifolius</i>	0,0	0,00	0,0	0,00	50,0	1,45	50	0,61
<i>Casearia sylvestris</i>	0,0	0,00	0,0	0,00	50,0	1,45	50	0,61
<i>Acacia bonariensis</i>	0,0	0,00	0,0	0,00	50,0	1,45	50	0,61
Sub-total	1775,0	99,30	2925,0	99,57	2975,0	85,09	7625,0	93,42
Restantes	12,5	0,70	12,5	0,43	462,5	14,91	537,5	6,58
TOTAL	1787,5	100,0	2937,5	100,0	3437,5	100,00	8162,5	100,00

As 20 espécies relacionadas nesta Tabela foram as de maior ocorrência nos estágios iniciais da Bacia do Ijuí, contribuindo com 7.625,0 indivíduos por hectare (93,42%), sendo 1.775,0 indivíduos com alturas menores que 3 m, 2.925,0 entre 3 e 6 m, e 2.975,0 indivíduos com altura maior do que 6 m.

As 5 espécies mais abundantes nos estágios iniciais desta bacia foram: *Sebastiania commersoniana*, *Eugenia uniflora*, *Baccharis dracunculifolia*, *Trichilia elegans* e *Lithraea molleoides*, as quais contribuíram com 92,04% do número total de indivíduos.

As 17 espécies restantes contribuíram com apenas 6,58% dos indivíduos, incluindo os indivíduos mortos, com 37,5 indivíduos por hectare, o que representa 0,50% do total.

#### 6.1.4.9 Bacia Hidrográfica Ijuí-Piratinim-Icamaquã

A Bacia Hidrográfica do Ijuí-Piratinim-Icamaquã possui uma cobertura florestal de 3.046,81 km<sup>2</sup>, o que representa 1,078% da cobertura do Estado, sendo 2.987,41 km<sup>2</sup> (1,057%) de florestas nativas em seus estágios iniciais, médios e avançados de sucessão e 59,40 km<sup>2</sup> (0,021%) de reflorestamentos assim distribuídos: 49,62 km<sup>2</sup> (0,018%) de Eucaliptos, 1,89 km<sup>2</sup> (0,001%) de Pinus e 7,89 km<sup>2</sup> (0,003%) de Acácia-



negra.

#### 6.1.4.9.1 Estágios Sucessionais Médio e Avançado

##### a) Composição Florística

Na Bacia do Ijuí-Piratinim-Icamaquã foram encontradas 122 espécies pertencentes a 43 famílias botânicas, entre os indivíduos com CAP  $\geq 30$  cm, além de 41 árvores mortas, 6 indivíduos de cipós, 1 árvore não identificados e uma espécie exótica (*Hovenia dulcis*) (Anexo 4.9.a).

As comunidades amostradas apresentaram, em conjunto, uma diversidade média de 2,3148, conforme calculado pelo Índice de Diversidade de Shannon, o qual apresentou variação entre 0,6616 (Parcela 631) a 3,0492 (Parcela 615).

A família *Myrtaceae* (15 espécies) foi a mais representativa da Bacia do Ijuí-Piratinim-Icamaquã, seguida de *Rutaceae* e *Fabaceae* (7); *Anacardiaceae*, *Flacourtiaceae*, *Lauraceae* e *Sapindaceae* (6 espécies), *Myrsinaceae* (5); *Caesalpiniaceae*, *Euphorbiaceae*, *Meliaceae*, *Rubiaceae* e *Sapotaceae* (4 espécies); *Boraginaceae* e *Moraceae* com 3 espécies. Das 28 famílias restantes, 11 apresentaram 2 espécies, 17 apresentaram 1 espécie apenas.

##### b) Parâmetros Dendrométricos

Os parâmetros dendrométricos das parcelas amostradas na Bacia do Ijuí-Piratinim-Icamaquã (Anexo 4.9.b) indicaram um diâmetro médio de 19,52 cm, variando entre 12,31 cm (Parcela 631) e 32,44 cm (Parcela 628); o diâmetro mínimo foi 9,55 cm, que constitui o limite inferior fixado na amostragem para o levantamento do estoque de crescimento; o diâmetro máximo encontrado nesta bacia foi 122,23 cm pertencente a um espécime de *Ficus luschnathiana* (figueira-mato), árvore nº 29 da parcela 610 - Carta de Santo Ângelo; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 50,15%, variando de 19,78% (Parcela 631) a 82,54% (Parcela 610).

A altura total média foi de 10,37 m, variando de 5,48 m (Parcela 631) a 13,74 m (Parcela 626); a altura total mínima medida foi de 1,30 m; a altura total máxima encontrada foi de 29,50 m de uma *Parapiptadenia rigida* (angico-vermelho), árvore número 31 da parcela 718; o coeficiente de variação médio da altura total foi de 33,98%, variando de 11,16% (Parcela 631) a 58,45% (Parcela 703).

A altura comercial média foi estimada em 5,00 m, variando entre 2,82 m (Parcela 6,31) a 7,31 m (Parcela 705); a altura comercial mínima medida foi de 1,10 m; a altura comercial máxima medida foi 19,30 m, pertencente a um *Syagrus romanzoffiana* (jerivá) – árvore 23 da parcela 621; e o coeficiente de variação médio das alturas comerciais foi de 44,13%, variando entre 24,58% (Parcela 631) a 72,27% (Parcela 635).

O número médio de árvores, considerando todos os indivíduos com CAP  $\geq 30$  cm, foi estimado em 705,58 árvores/ha, variando entre 260 árvores/ha (Parcelas 628) a 1280 árvores/ha (Parcelas 705).

A área basal média resultou em 25,7491 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 4,92 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 631) e 46,79 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 634).



O volume comercial médio foi estimado em 140,05 m<sup>3</sup>/ha, variando entre 25,68 m<sup>3</sup>/ha (Parcela 631) e 231,38 m<sup>3</sup>/ha (Parcela 634).

Analisando-se os parâmetros dendrométricos da Bacia do Ijuí-Piratinim-Icamaquã, verifica-se que todos os valores foram menores do que a média do Estado, com exceção do diâmetro.

### c) Produção Quantitativa por Espécie e por Hectare

A Tabela “Produção Quantitativa por Espécie por Hectare – Florestas Naturais – E.M.A. Bacia Hidrográfica: Ijuí-Piratinim-Icamaquã” mostra a distribuição dos indivíduos por espécie e por classe de diâmetro, conforme Anexo 4.9.b.

Analisando esta Tabela constata-se que as espécies que mais contribuíram para a composição do volume comercial, juntamente com as árvores mortas, foram as seguintes:

Espécie	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Mortas	10,42	7,43	41,00	5,81	1,77	6,87
<i>Sebastiania commersoniana</i>	9,91	7,07	71,83	10,18	1,82	7,07
<i>Patagonula americana</i>	8,67	6,19	25,28	3,58	1,86	7,22
<i>Cupania vernalis</i>	8,26	5,89	51,52	7,30	1,41	5,48
<i>Luehea divaricata</i>	7,64	5,45	26,92	3,82	1,35	5,24
<i>Nectandra megapotamica</i>	6,55	4,67	25,72	3,65	1,18	4,58
<i>Eugenia uniflora</i>	4,81	3,43	48,69	6,90	0,91	3,53
<i>Parapiptadenia rigida</i>	4,02	2,87	12,15	1,72	0,85	3,30
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	3,27	2,33	9,13	1,29	0,65	2,52
<i>Holocalyx balansae</i>	2,91	2,08	3,93	0,56	0,62	2,41
<i>Lithraea molleoides</i>	2,83	2,02	15,89	2,25	0,56	2,17
<i>Myrcarpus frondosus</i>	2,81	2,00	10,64	1,51	0,44	1,71
<i>Helietta apiculata</i>	2,63	1,88	11,41	1,62	0,43	1,67
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	2,59	1,85	11,25	1,59	0,48	1,86
<i>Lonchocarpus nitidus</i>	2,56	1,83	11,46	1,62	0,43	1,67
<i>Cabrlea canjerana</i>	2,50	1,78	5,15	0,73	0,42	1,63
<i>Matayba elaeagnoides</i>	2,36	1,68	8,01	1,14	0,54	2,10
<i>Cordia trichotoma</i>	2,24	1,60	4,85	0,69	0,26	1,01
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	2,10	1,50	9,96	1,41	0,29	1,13
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	2,07	1,48	7,88	1,12	0,34	1,32
Sub-total	91,15	65,03	412,67	58,48	16,61	64,50
Restantes	49,01	34,97	292,95	41,52	9,14	35,50
TOTAL	140,16	100,00	705,62	100,00	25,75	100,00

Estas 20 espécies, juntamente com as árvores mortas, contribuíram com 91,15 m<sup>3</sup>/ha (65,03%) do volume comercial, 412,67 árvores/ha (58,48%) e 16,61 m<sup>2</sup>/ha (64,50%) da área basal.

Analisando-se a estrutura diamétrica da produção quantitativa, para todas as espécies amostradas na Bacia do Ijuí-Piratinim-Icamaquã, constatou-se os seguintes valores (absolutos e relativos) de volume comercial, número de árvores e área basal



por hectare:

Classe DAP (cm)	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
10 - 20	44,11	31,47	488,47	69,23	7,20	27,96
20 - 30	37,24	26,57	133,04	18,85	6,27	24,35
30 - 40	25,08	17,89	49,45	7,01	4,56	17,71
40 - 50	17,65	12,59	22,15	3,14	3,48	13,51
50 - 60	6,58	4,69	6,13	0,87	1,50	5,83
60 - 70	4,93	3,52	3,64	0,52	1,14	4,43
70 - 80	2,32	1,66	1,52	0,22	0,70	2,72
80 - 90	1,24	0,89	0,61	0,08	0,34	1,32
> 90	1,01	0,72	0,61	0,08	0,56	2,17
TOTAL	140,16	100,00	705,62	100,00	25,75	100,00

Observa-se que, nas classes diamétricas 10-40 cm concentram-se 106,42 m<sup>3</sup>/ha (75,93%) do volume comercial, 670,96 árvores/ha (95,09%) e 18,03 m<sup>2</sup>/ha (70,02%) da área basal.

#### d) Produção Qualitativa: Qualidade do Tronco

A análise qualitativa – Qualidade do Tronco/ha (E.M.A.) indica a seguinte distribuição do volume comercial, número de árvores e área basal, por classe de qualidade do tronco (Anexo 4.9.c):

Qualidade do tronco	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Qualidade 1	15,16	10,82	47,26	6,70	2,57	9,98
Qualidade 2	47,21	33,68	192,34	27,26	8,57	33,28
Qualidade 3	65,52	46,75	412,23	58,42	12,51	48,58
Qualidade 4	3,23	2,30	19,98	2,83	0,64	2,49
Não classificado	9,04	6,45	33,81	4,79	1,46	5,67
TOTAL	140,16	100,00	705,62	100,00	25,75	100,00

Estes dados mostram que a classe de qualidade 3 concentra os maiores quantitativos biométricos da Bacia Ijuí-Piratinim-Icamaquã, ou seja, 65,52 m<sup>3</sup>/ha (46,75%) do volume comercial, 412,23 árvores/ha (58,42%) e 12,51 m<sup>2</sup>/ha (48,58%) da área basal, os quais eram compostos por indivíduos com 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.

#### e) Produção Qualitativa: Sanidade

Em relação às condições de sanidade, a distribuição dos volumes comerciais, número de árvores e área basal, por classe de sanidade e classe de diâmetro, encontra-se no Anexo 4.9.c e resumo da Tabela abaixo.

Os resultados mostram que 72,52 m<sup>3</sup>/ha (51,74%) do volume comercial, 353,34 árvores/ha (50,08%) e 12,59 m<sup>2</sup>/ha (48,89%) da área basal eram constituídos por indivíduos saudáveis que não apresentam problemas aparentes de sanidade.



Os danos complexos atingiam 20,75% do volume comercial, 23,34% do número de árvores e 22,56% da área basal.

Sanidade	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Danos animais	0,53	0,38	0,30	0,04	0,15	0,58
Danos complexos	29,08	20,75	164,72	23,34	5,81	22,56
Danos fungos	2,17	1,55	18,39	2,61	0,41	1,59
Danos insetos	6,76	4,82	26,23	3,72	1,40	5,44
Danos abióticos	18,14	12,94	98,60	13,97	3,54	13,75
Mortas	10,40	7,42	40,10	5,68	1,76	6,83
Saudável	72,52	51,74	353,34	50,08	12,59	48,89
Não classificado	0,56	0,40	3,94	0,56	0,09	0,36
TOTAL	140,16	100,00	705,62	100,00	25,75	100,00

Os danos abióticos incidiam sobre 12,94% do volume comercial, 13,97% do número de árvores e 13,75% da área basal, por hectare.

f) Produção Qualitativa: Classe de Copa

A análise da formação da copa das árvores da Bacia Ijuí-Piratinim-Icamaquã (Anexo 4.9.c) revelou a seguinte distribuição da produção quantitativa:

Classe de copa	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Copa curta	23,52	16,78	181,94	25,79	3,94	15,31
Copa danificada	6,59	4,70	32,11	4,55	1,35	5,23
Copa longa	28,93	20,64	111,93	15,86	5,56	21,61
Copa média	70,40	50,23	336,80	47,73	13,08	50,78
Não classificado	10,72	7,65	42,84	6,07	1,82	7,07
TOTAL	140,16	100,00	705,62	100,00	25,75	100,00

Esses resultados mostram que, 70,40 m<sup>3</sup>/ha (50,23%) do volume comercial, 336,80 árvores/ha (47,73%) e 13,08 m<sup>2</sup>/ha (50,78%) da área basal eram compostos por indivíduos que apresentavam copa média, ou seja, copas com comprimento entre ½ e ¼ da altura total das árvores.

g) Produção Qualitativa: Tendência de Valorização

A análise das perspectivas de crescimento e desenvolvimento dos indivíduos na comunidade, indicou a seguinte distribuição da produção quantitativa da Bacia Ijuí-Piratinim-Icamaquã, por classe de valorização (Anexo 4.9.c):

Tendência de valorização	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Cresc. insignificante	40,74	29,07	292,12	41,40	8,05	31,26
Cres.médio	41,66	29,72	227,55	32,25	7,27	28,22
Cres. promissor	47,04	33,56	143,11	20,28	8,62	33,46
Não classificado	10,72	7,65	42,84	6,07	1,81	7,06
TOTAL	140,16	100,00	705,62	100,00	25,75	100,00



Observa-se nestes resultados que os maiores quantitativos dessa bacia, 47,04 m<sup>3</sup>/ha (33,56%) do volume comercial, 143,11 árvores/ha (20,28%) e 8,62 m<sup>2</sup>/ha (33,46%) da área basal, eram compostos por indivíduos com crescimento promissor, seguida do crescimento médio e insignificante.

#### h) Produção Qualitativa: Posição Sociológica

A distribuição da produção quantitativa da Bacia do Ijuí-Piratinim-Icamaquã (Anexo 4.9.c) nos estratos verticais foi o seguinte:

Posição Sociológica	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Co-dominante	44,21	31,54	223,33	31,65	7,78	30,22
Dominada	30,01	21,41	289,15	40,98	5,37	20,87
Dominante	52,56	37,50	113,71	16,11	10,29	39,95
Suprimida	2,66	1,90	36,60	5,19	0,49	1,90
Não classificado	10,72	7,65	42,83	6,07	1,82	7,06
TOTAL	140,16	100,00	705,62	100,00	25,75	100,00

Os resultados mostram que os maiores quantitativos dessa bacia, 52,56 m<sup>3</sup>/ha (37,50%) do volume comercial, 113,71 árvores/ha (16,11%) e 10,29 m<sup>2</sup>/ha (39,95%) da área basal, eram compostos por indivíduos que ocupavam o estrato dominante. O estrato co-dominantes respondia por 31,54% do volume comercial, 31,65% do número de árvores e 30,22% da área basal.

#### i) Análise Fitossociológica: Estrutura Horizontal

A Análise Fitossociológica das espécies amostradas na Bacia do Ijuí-Piratinim-Icamaquã, encontra-se na Tabela “Análise Fitossociológica: Estrutura Horizontal – Bacia Hidrográfica: Ijuí-Piratinim-Icamaquã” está apresentada no Anexo 4.9.d.

As espécies mais representativas e importantes da Bacia do Ijuí-Piratinim-Icamaquã estão relacionadas abaixo, por ordem do Valor de Importância (VI). Estas espécies foram as mais abundantes, dominantes e freqüentes da floresta.

Estas 20 espécies (15,87% do total), juntamente com as árvores mortas, representam 63,70% da Densidade Relativa (número de indivíduos), 47,15% da Freqüência Relativa, 63,57% da Dominância Relativa (área basal), 58,14% do Valor de Importância e 63,64% do Valor de Cobertura total da floresta.

A maioria das espécies tiveram todos os parâmetros contribuindo para o resultado do valor de importância, porém *Sebastiania commersoniana* ficou melhor hierarquizada na estrutura da floresta, principalmente, devido a freqüência e dominância de seus indivíduos.

As outras 106 espécies (84,13% das espécies), incluindo os cipós e não identificadas, representam 36,30% da Densidade Relativa, 52,85% da Freqüência Relativa, 36,43% da Dominância Relativa, 41,86% do Valor de Importância e 36,37% do Valor de Cobertura total.

As árvores mortas (5,86% do VI) aparecem em segundo lugar na ordem de importância das espécies, caracterizando um fenômeno natural de substituição dos



indivíduos na dinâmica da floresta.

Espécie	DR	FR	DoR	VI(%)	VI(%) Acum.	VC(%)	VC(%) Acum.
<i>Sebastiania commersoniana</i>	10,18	2,62	7,07	6,62	6,62	8,63	8,63
Mortas	5,81	4,89	6,87	5,86	12,48	6,34	14,97
<i>Cupania vernalis</i>	7,30	2,97	5,48	5,25	17,73	6,39	21,36
<i>Patagonula americana</i>	3,58	3,49	7,24	4,77	22,50	5,41	26,77
<i>Eugenia uniflora</i>	6,90	2,27	3,55	4,24	26,74	5,23	31,99
<i>Luehea divaricata</i>	3,82	3,32	5,25	4,13	30,87	4,54	36,53
<i>Nectandra megapotamica</i>	3,64	2,97	4,59	3,73	34,60	4,12	40,64
<i>Parapiptadenia rigida</i>	1,72	2,09	3,29	2,37	36,97	2,51	43,15
<i>Casearia sylvestris</i>	2,62	2,62	1,33	2,19	39,16	1,98	45,12
<i>Allophylus edulis</i>	2,15	2,62	1,41	2,06	41,22	1,78	46,90
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	1,29	1,92	2,51	1,91	43,13	1,90	48,80
<i>Myrocarpus frondosus</i>	1,51	2,44	1,72	1,89	45,02	1,62	50,42
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	1,59	2,09	1,87	1,85	46,87	1,73	52,15
<i>Matayba elaeagnoides</i>	1,14	1,40	2,99	1,84	48,71	2,07	54,21
<i>Lithraea molleoides</i>	2,25	0,70	2,18	1,71	50,42	2,22	56,43
<i>Hellieta apiculata</i>	1,62	1,75	1,66	1,68	52,10	1,64	58,07
<i>Achatocarpus praecox</i>	2,06	1,40	1,45	1,64	53,73	1,76	59,82
<i>Machaerium paraguariense</i>	1,63	1,75	1,08	1,49	55,22	1,36	61,18
<i>Myrcianthes pungens</i>	1,24	1,92	1,28	1,48	56,70	1,26	62,44
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	1,65	1,92	0,75	1,44	58,14	1,20	63,64
Sub-total	63,70	47,15	63,57	58,14		63,64	
Restantes	36,30	52,85	36,43	41,86		36,37	
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00		100,00	

#### j) Análise Fitossociológica: Estrutura Vertical

A distribuição do número de indivíduos das espécies nos diferentes estratos da floresta podem ser observados na Tabela “Análise Fitossociológica – Estrutura Vertical - Bacia Hidrográfica: Ijuí-Piratinim-Icamaquã” (Anexo 4.9.d).

As espécies com distribuição regular dos indivíduos nos estratos, isto é, com maior número nos estratos inferiores, diminuindo para os superiores, são mais estáveis na associação.

A situação particular de cada espécie na estrutura vertical da Bacia do Ijuí-Piratinim-Icamaquã pode ser verificada nesse Anexo.

#### k) Regeneração Natural

- Composição Florística:

A relação das espécies amostradas na regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Ijuí-Piratinim-Icamaquã encontra-se na Tabela “Composição florística da regeneração natural – Bacia Hidrográfica: Ijuí-Piratinim-Icamaquã” (Anexo 4.9.e).

Foram encontradas 66 espécies pertencentes a 33 famílias botânicas, além de alguns indivíduos mortos, cipós, não identificados. O Índice de Diversidade de



Shannon médio, considerando todas as parcelas estudadas, foi de 1,2332.

A família *Myrtaceae* foi a mais representativa na regeneração natural, com 12 espécies, seguida de *Fabaceae* (5); *Rutaceae* e *Sapindaceae* (4); *Euphorbiaceae*, *Flacourtiaceae*, *Rubiaceae* e *Meliaceae* (3). Das 25 famílias restantes, 4 apresentaram 2 espécies e 21 apresentaram 1 espécie apenas.

#### - Parâmetros Dendrométricos:

Os parâmetros dendrométricos da regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Ijuí-Piratinim-Icamaquã encontram-se na Tabela “Parâmetros Dendrométricos – Florestas Naturais: E.M.A. – RN – Bacia Hidrográfica: Ijuí-Piratinim-Icamaquã” (Anexo 4.9.e).

O diâmetro médio foi de 3,14 cm, variando entre 1,45 cm (Parcela 712) e 4,83 cm (Parcela 630); o diâmetro mínimo foi 0,95 cm e o diâmetro máximo foi de 9,52 cm; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 47,14%, variando de 24,96% (Parcela 630) a 89,32% (Parcela 712).

A altura total média, foi de 5,21 m, variando de 3,23 m (Parcela 610) a 7,82 m (Parcela 604); a altura total mínima medida foi de 1,50 m e a máxima foi 16,00 m; o coeficiente de variação médio da altura total foi de 39,8%, variando de 17,50% (Parcela 635) a 70,71% (Parcela 712).

O número médio de indivíduos, considerando todos os indivíduos com CAP  $\geq$  3,0 cm e  $<$  30,0cm, resultou 5.787,9 indivíduos/ha, variando entre 1.100,0 indivíduos/ha (Parcela 712) e 10.700,0 indivíduos/ha (Parcela 633).

A área basal média resultou em 4,68 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 0,1816 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 712) e 11,3799 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 501).

A média do Índice de Diversidade de Shannon foi de 1,2332, variando entre 0,2338 (Parcela 625) e 2,4274 (Parcela 628).

#### - Distribuição de Freqüência

A distribuição do número de indivíduos por classes diamétricas e classes de altura das espécies amostradas na regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Ijuí-Piratinim-Icamaquã encontra-se na Tabela “Composição Florística da Regeneração Natural – Bacia Hidrográfica: Ijuí-Piratinim-Icamaquã” (Anexo 4.9.e).

Dos 5.787,9 indivíduos por hectare encontrados na regeneração natural, 2.136,4 apresentavam altura menor que 3 m, 2.506,0 entre 3 e 6 m e 1.145,4 maior que 6 m de altura.

As 20 espécies relacionadas na Tabela abaixo foram as mais abundantes na regeneração natural, com 4.696,5 indivíduos por hectare, ou 81,14% do total. Destes indivíduos 1.924,1 tinham alturas menores que 3 m, 2.287,6 entre 3 e 6 m, e 484,8 maiores que 6 m de altura.

As 49 espécies restantes contribuíram, com apenas, 18,86% dos indivíduos presentes na regeneração natural.

Destaca-se ainda, uma significativa presença de cipós, ocorrendo 442,3 indivíduos por hectare, o que representa 7,64% do total.

Espécies	Altura < 3 m	Altura 3-6 m	Altura > 6 m	Total
----------	--------------	--------------	--------------	-------



	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<i>Gymnanthes concolor</i>	339,4	15,89	606,0	24,18	121,3	10,59	1066,7	18,43
<i>Eugenia uniflora</i>	424,2	19,86	394,0	15,72	81,8	7,14	900,0	15,55
<i>Pilocarpus pennatifolius</i>	181,8	8,51	133,3	5,32	51,6	4,50	366,7	6,34
<i>Cupania vernalis</i>	181,8	8,51	130,3	5,20	33,4	2,92	345,5	5,97
<i>Allophylus guaraniticus</i>	187,9	8,80	97,0	3,87	0,0	0,00	284,9	4,92
<i>Trichilia elegans</i>	151,5	7,09	127,2	5,08	6,0	0,52	284,7	4,92
<i>Sebastiania commersoniana</i>	90,9	4,25	115,1	4,59	57,5	5,02	263,5	4,55
<i>Chomelia obtusa</i>	90,9	4,25	160,6	6,41	0,0	0,00	251,5	4,35
<i>Brunfelsia uniflora</i>	63,6	2,98	127,2	5,08	9,0	0,79	199,8	3,45
<i>Casearia sylvestris</i>	90,9	4,25	60,6	2,42	18,1	1,58	169,6	2,93
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	0,0	0,00	63,6	2,54	15,2	1,33	78,8	1,36
<i>Sequoiaria aculeata</i>	0,0	0,00	30,3	1,21	42,4	3,70	72,7	1,26
<i>Celtis spinosa</i>	60,6	2,84	0,0	0,00	0,0	0,00	60,6	1,05
<i>Helietta apiculata</i>	30,3	1,42	30,3	1,21	0,0	0,00	60,6	1,05
<i>Myrcianthes gigantea</i>	0,0	0,00	60,6	2,42	0,0	0,00	60,6	1,05
<i>Luehea divaricata</i>	0,0	0,00	48,5	1,94	9,1	0,79	57,6	1,00
<i>Myrcia selloi</i>	30,3	1,42	9,1	0,36	6,1	0,53	45,5	0,79
<i>Allophylus edulis</i>	0,0	0,00	24,2	0,97	18,2	1,59	42,4	0,73
<i>Sorocea bonplandii</i>	0,0	0,00	39,4	1,57	3,0	0,26	42,4	0,73
<i>Strychnos brasiliensis</i>	0,0	0,00	30,3	1,21	12,1	1,06	42,4	0,73
Sub-total	1924,1	90,06	2287,6	91,28	484,8	42,33	4696,5	81,14
Restantes	212,3	9,94	218,4	8,72	660,6	57,67	1091,3	18,86
TOTAL	2136,4	100,0	2506,0	100,0	1145,5	100,0	5787,9	100,00

### I) Análise estatística

A partir das 33 unidades amostrais levantadas nos estágios médio e avançado da Bacia Hidrográfica do Ijuí-Piratinim-Icamaquã, resultaram os seguintes estimadores para o volume comercial com casca:

$$\text{- Média aritmética: } \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = 140,05 \text{ m}^3/\text{ha}$$

$$\text{- Variância: } s_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n-1} = 2.178,09 \text{ (m}^3/\text{ha)}^2$$

$$\text{- Desvio padrão: } s_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 46,67 \text{ m}^3/\text{ha}$$

$$\text{- Coeficiente de variação: } cv = \frac{s_x}{\bar{x}} \cdot 100 = 33,32\%$$

$$\text{- Variância da média: } s_{\bar{x}}^2 = \frac{s_x^2}{n} \left( \frac{N-n}{N} \right) = 68,06 \text{ (m}^3/\text{ha)}^2$$



- Erro padrão:  $s_{\bar{x}} = \pm \frac{s_x}{\sqrt{n}} \sqrt{(1-f)} = \pm 8,25 \text{ m}^3/\text{ha}$

- Erro de amostragem

a) *Erro absoluto*: -  $E_a = \pm t \cdot s_{\bar{x}} = \pm 16,33 \text{ m}^3/\text{ha}$

b) *Erro relativo*: -  $E_r = \pm \frac{t \cdot s_{\bar{x}}}{\bar{x}} \cdot 100 = \pm 11,66\%$

- Intervalo de confiança para a média

$$IC[\bar{x} - t s_{\bar{x}} \leq \bar{X} \leq \bar{x} + t s_{\bar{x}}] = P$$

$$IC [123,72 \text{ m}^3/\text{ha} \leq x \leq 156,39 \text{ m}^3/\text{ha}] = 95\%$$

- Total da população

$$X = N \bar{x} = 41.838.677 \text{ m}^3$$

- Intervalo de confiança para o total

$$IC[X - N t s_{\bar{x}} \leq X \leq X + N t s_{\bar{x}}] = P$$

$$IC [36.960.236 \text{ m}^3 \leq X \leq 46.720.104 \text{ m}^3] = 95\%$$

#### 6.1.4.9.2 *Estágio Sucessional Inicial*

##### a) Composição florística

As espécies amostradas nos Estágios Iniciais da vegetação da Bacia do Ijuí-Piratinim-Icamaquã encontram-se na Tabela “Composição Florística das Florestas Naturais – Estágios Iniciais, Bacia Hidrográfica: Ijuí-Piratinim-Icamaquã” (Anexo 4.9.f).

Foram encontradas 20 espécies pertencentes à 13 famílias botânicas, além de indivíduos mortos. O Índice de Diversidade de Shannon foi de 1,5890.

A família *Myrtaceae*, com 5 espécies foi a mais representativa desses Estágios Iniciais, seguida de *Rutaceae* (3) e *Euphorbiaceae* (2). As 10 restantes famílias apresentaram uma única espécie.

##### b) Parâmetros dendrométricos

Os parâmetros dendrométricos dos Estágios Iniciais da sucessão ( $CAP \geq 3,0$  cm) da Bacia do Ijuí-Piratinim-Icamaquã encontram-se na Tabela “Parâmetros Dendrométricos – Florestas Naturais – E.I. – Bacia Hidrográfica: Ijuí-Piratinim-Icamaquã” (Anexo 4.9.f).

O diâmetro médio foi de 4,56 cm, variando entre 4,22 cm (Parcela 636) e 5,00 cm (Parcela 627); o diâmetro mínimo foi de 1,11 cm e o máximo de 37,40 cm; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 67,84%, variando entre 53,86% (Parcela 713) e 91,31% (Parcela 627).

A altura total média foi de 4,67 m, variando entre 4,47 m (Parcela 636) a 4,78 m (Parcela 713); a altura total mínima foi de 2,10 m e a máxima de 21,20 m; o coeficiente de variação médio da altura total foi de 45,37%, variando entre 26,39% (Parcela 713) e



69,40% (Parcela 627).

O número médio, considerando todos os indivíduos com CAP  $\geq 3,0$  cm, resultou 11.633,3 indivíduos/ha, variando entre 8.100,0 indivíduos/ha (Parcela 627) e 15.800,0 indivíduos/ha (Parcela 636).

A área basal média resultou em 18,39 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 15,9047 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 627) e 22,1149 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 636).

O Índice de Diversidade de Shannon foi de 1,5890, variando entre 1,1588 (Parcela 636) e 2,0381 (Parcela 713).

### c) Distribuição de freqüência

Foram encontrados 11.633,3 indivíduos por hectare nos estágios iniciais de sucessão, sendo 1.700,0 menores que 3 m de altura, 7.433,3 entre 3 e 6 m de altura e 2.500,0 indivíduos maior que 6 m de altura (Anexo 4.9.f)

Espécies	Altura < 3 m		Altura 3-6 m		Altura > 6 m		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<i>Eugenia uniflora</i>	333,3	19,61	1866,7	25,11	133,3	5,33	2333,3	20,06
<i>Helietta apiculata</i>	0,0	0,00	1100,0	14,80	933,3	37,33	2033,3	17,48
<i>Zanthoxylum petiolare</i>	0,0	0,00	2000,0	26,91	0,0	0,00	2000,0	17,19
<i>Calyptanthus concinna</i>	333,3	19,61	800,0	10,76	266,7	10,67	1400,0	12,03
<i>Patagonula americana</i>	0,0	0,00	666,7	8,97	200,0	8,00	866,7	7,45
<i>Pilocarpus pennatifolius</i>	666,7	39,22	0,0	0,00	0,0	0,00	666,7	5,73
<i>Schaefferia argentinensis</i>	0,0	0,00	400,0	5,38	33,3	1,33	433,3	3,72
<i>Parapiptadenia rigida</i>	0,0	0,00	333,3	4,48	33,3	1,33	366,6	3,15
<i>Allophylus guaraniticus</i>	333,3	19,61	0,0	0,00	0,0	0,00	333,3	2,87
<i>Sebastiania commersoniana</i>	0,0	0,00	0,0	0,00	266,7	10,67	266,7	2,29
<i>Astronium balansae</i>	0,0	0,00	33,3	0,45	166,7	6,67	200,0	1,72
Mortas	33,4	1,96	100,0	1,35	33,4	1,34	166,8	1,43
<i>Eugenia uruguayensis</i>	0,0	0,00	66,7	0,90	66,7	2,67	133,4	1,15
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	0,0	0,00	0,0	0,00	100,0	4,00	100,0	0,86
<i>Myrceugenia glaucescens</i>	0,0	0,00	0,0	0,00	66,7	2,67	66,7	0,57
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	0,0	0,00	0,0	0,00	66,7	2,67	66,7	0,57
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	0,0	0,00	33,3	0,45	33,3	1,33	66,6	0,57
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	0,0	0,00	0,0	0,00	33,3	1,33	33,3	0,29
<i>Daphnopsis racemosa</i>	0,0	0,00	0,0	0,00	33,3	1,33	33,3	0,29
<i>Phytolacca dioica</i>	0,0	0,00	0,0	0,00	33,3	1,33	33,3	0,29
Sub-total	1700,0	100,0	7400,0	99,55	2500,0	100,0	11500,1	98,86
Restantes	0,0	0,00	33,3	0,45	0,0	0,00	133,2	1,14
TOTAL	1700,0	100,0	7433,3	100,0	2500,0	100,0	11633,3	100,0

As 20 espécies relacionadas nesta Tabela foram as de maior ocorrência nos estágios iniciais da Bacia do Ijuí-Piratinim-Icamaquã, contribuindo com 11.500,0,0 indivíduos por hectare (98,86%), sendo 1.700,0 indivíduos com alturas menores que 3 m, 7.400,0 entre 3 e 6 m, e 2.500,0 indivíduos com altura maior do que 6 m.

A espécie restante (*Trichilia elegans*) contribuiu com apenas 1,14% dos indivíduos presentes nos estágios iniciais de sucessão.



As 5 espécies mais abundantes nos estágios iniciais desta bacia foram: *Eugenia uniflora*, *Helietta apiculata*, *Zanthoxylum petiolare*, *Calypttranthes concinna* e *Patagonula americana*, as quais contribuíram com 74,21% do número total de indivíduos.

Destaca-se ainda, uma significativa presença de indivíduos mortos, com 166,6 indivíduos por hectare, o que representa 1,43% do total.

#### 6.1.4.10 **Bacia Hidrográfica do Litoral Médio**

A Bacia Hidrográfica do Litoral Médio possui uma cobertura florestal de 421,75 km<sup>2</sup>, o que representa 0,149% da cobertura do Estado, sendo 310,55 km<sup>2</sup> (0,110%) de florestas nativas em seus estágios iniciais, médios e avançados de sucessão e 111,20 km<sup>2</sup> (0,039%) de reflorestamentos assim distribuídos: 14,55 km<sup>2</sup> (0,005%) de Eucaliptos e 96,65 km<sup>2</sup> (0,034%) de Pinus.

##### 6.1.4.10.1 *Estágios Sucessionais Médio e Avançado*

###### a) Composição Florística

Na Bacia do Litoral Médio foram encontradas 58 espécies pertencentes à 29 famílias botânicas, entre os indivíduos com CAP  $\geq$  30 cm, além de 21 indivíduos mortos e 3 indivíduos não identificados (Anexo 4.10.a).

As comunidades amostradas apresentaram, em conjunto, uma diversidade média de 2,5752, conforme calculado pelo Índice de Diversidade de Shannon, o qual apresentou variação entre 2,0983 (Parcela 2101) e 3,0521 (Parcela 2103).

A família *Lauraceae* com 5 espécies foi a mais representativa da Bacia do Litoral Médio, seguida de *Euphorbiaceae* e *Myrtaceae* (4); *Boraginaceae*, *Flacourtiaceae*, *Moraceae*, *Mimosaceae* e *Sapindaceae* (3). Das 21 famílias restantes, 9 apresentaram 2 espécies, 12 apresentaram uma única espécies.

###### b) Parâmetros Dendrométricos

Os parâmetros dendrométricos das parcelas amostradas na Bacia do Litoral Médio (Anexo 4.10.b) indicaram um diâmetro médio de 18,57 cm, variando entre 18,27 cm (Parcela 2103) e 18,88 cm (Parcela 2101); o diâmetro mínimo foi 9,55 cm e o máximo de 149,61 cm pertencente a uma *Coussapoa microcarpa* (figueira-preta), árvore nº 670 da parcela 2103 - Carta de Cidreira; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 49,28%, variando de 44,12% (Parcela 2101) a 54,45% (Parcela 2103).

A altura total média foi de 9,61 m, variando de 9,50 m (Parcela 2101) a 9,73 m (Parcela 2103); a altura total mínima foi de 2,30 m e a máxima de 24,0 m de uma *Coussapoa microcarpa* (figueira-preta) da parcela 2103 o coeficiente de variação foi de 26,18%, variando de 23,58% (Parcela 2101) a 28,78% (Parcela 2103).

A altura comercial média foi estimada em 4,35 m, variando entre 3,84 m (Parcela 2101) a 4,86 m (Parcela 2103); a altura comercial mínima foi de 1,30 m e a máxima de 14,90 m, pertencente a um *Syagrus romanzoffiana* (jerivá) – árvore 675 da parcela 2103; e o coeficiente de variação médio das alturas comerciais foi de 37,59%, variando entre 30,31% (Parcela 2103) a 44,87% (Parcela 2101).



O número médio de árvores, considerando todos os indivíduos com CAP  $\geq 30$  cm, foi estimado em 906,0 árvores/ha, variando entre 902,0 árvores/ha (Parcelas 2103) a 910,0 árvores/ha (Parcela 2101).

A área basal média resultou em 30,52 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 30,38 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 2101) e 30,65 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 2103).

O volume comercial médio foi estimado em 153,63 m<sup>3</sup>/ha, variando entre 147,99 m<sup>3</sup>/ha (Parcela 2101) e 159,26 m<sup>3</sup>/ha (Parcela 2103).

Comparando-se os parâmetros da Bacia do Litoral Médio com as médias do Estado, constata-se que: o diâmetro, o número de árvores e a área basal apresentaram valores maiores, enquanto as alturas total e comercial e o volume comercial apresentaram valores menores do que a média do Estado.

### c) Produção Quantitativa por Espécie e por Hectare

A Tabela “Produção Quantitativa por Espécie por Hectare – Florestas Naturais – E.M.A. Bacia Hidrográfica: Litoral Médio” mostra a distribuição dos indivíduos por espécie e por classe de diâmetro, conforme Anexo 4.10.b e Tabela abaixo.

Espécie	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
<i>Guapira opposita</i>	21,65	14,09	101,50	11,20	4,16	13,63
<i>Schinus polygamus</i>	17,18	11,18	75,00	8,28	3,54	11,60
<i>Sebastiania commersoniana</i>	16,12	10,49	172,00	18,98	3,19	10,45
<i>Casearia sylvestris</i>	11,97	7,79	79,50	8,77	2,55	8,36
<i>Myrsine umbellata</i>	10,37	6,75	38,50	4,25	1,76	5,77
<i>Coussapoa microcarpa</i>	7,49	4,88	13,50	1,49	2,27	7,44
<i>Hexachlamys edulis</i>	5,90	3,84	25,00	2,76	1,26	4,13
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	4,68	3,05	20,50	2,26	1,18	3,87
<i>Lithraea brasiliensis</i>	4,21	2,74	18,50	2,04	0,77	2,52
<i>Banara parviflora</i>	4,03	2,62	30,50	3,37	0,67	2,20
<i>Sebastiania serrata</i>	3,96	2,58	37,50	4,14	0,68	2,23
<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	3,87	2,52	10,00	1,10	0,92	3,01
Mortas	3,82	2,49	20,50	2,26	0,65	2,13
<i>Ocotea indecora</i>	3,34	2,17	25,50	2,81	0,55	1,80
<i>Allophylus edulis</i>	2,54	1,65	18,00	1,99	0,44	1,44
<i>Diospyrus inconstans</i>	2,25	1,46	18,50	2,04	0,38	1,25
<i>Myrcia glabra</i>	2,22	1,45	16,50	1,82	0,44	1,44
<i>Matayba elaeagnoides</i>	1,99	1,30	4,00	0,44	0,48	1,57
<i>Ocotea puberula</i>	1,97	1,28	9,00	0,99	0,35	1,15
<i>Casearia decandra</i>	1,96	1,28	18,00	1,99	0,34	1,11
Sub-total	131,52	85,61	752,00	83,00	26,58	87,09
Restantes	22,11	14,39	154,00	17,00	3,94	12,91
TOTAL	153,63	100,00	906,00	100,00	30,52	100,00

Nesta Tabela, foram relacionadas as 20 espécies que mais contribuíram para a composição do volume comercial da Bacia do Litoral Médio.

Estas 20 espécies, incluindo as árvores mortas, contribuíram com 131,52 m<sup>3</sup>/ha (85,61%) do volume comercial, 752,00 árvores/ha (83,00%) e 26,58 m<sup>2</sup>/ha (87,09%) da



área basal.

Analisando-se a estrutura diamétrica da produção quantitativa, para todas as espécies amostradas na Bacia do Litoral Médio, constatou-se os seguintes valores (absoluto e relativo) de volume comercial, número de árvores e área basal por hectare:

Classe DAP (cm)	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
10 - 20	56,03	36,47	616,50	68,05	9,54	31,26
20 - 30	44,30	28,83	182,00	20,09	8,21	26,90
30 - 40	36,00	23,43	86,00	9,49	8,01	26,24
40 - 50	9,47	6,16	15,50	1,71	2,12	6,95
50 - 60	3,65	2,38	4,00	0,44	0,97	3,18
60 - 70	0,64	0,42	0,50	0,05	0,18	0,59
70 - 80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
80 - 90	1,87	1,22	1,00	0,11	0,61	2,00
> 90	1,67	1,09	0,50	0,06	0,88	2,88
TOTAL	153,63	100,00	906,00	100,00	30,52	100,00

Observa-se que, nas classes diamétricas 10-40 cm concentram-se 136,33 m<sup>3</sup>/ha (88,73%) do volume comercial, 884,5 árvores/ha (97,63%) e 25,76 m<sup>2</sup>/ha (84,40%) da área basal.

#### d) Produção Qualitativa: Qualidade do Tronco

A análise qualitativa – Qualidade do Tronco/ha (E.M.A.) indica a seguinte distribuição do volume comercial, número de árvores e área basal, por classe de qualidade do tronco (Anexo 4.10.c):

Qualidade do tronco	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Qualidade 1	1,50	0,98	11,00	1,21	0,20	0,66
Qualidade 2	137,37	89,41	784,00	86,54	27,60	90,43
Qualidade 3	8,49	5,53	71,50	7,89	1,53	5,01
Qualidade 4	2,00	1,30	15,50	1,71	0,47	1,54
Não classificado	4,27	2,78	24,00	2,65	0,72	2,36
TOTAL	153,63	100,00	906,00	100,00	30,52	100,00

Estes resultados mostram que a classe de qualidade 2 concentrou os maiores quantitativos biométricos desta bacia, ou seja, 137,37 m<sup>3</sup>/ha (89,41%) do volume comercial, 784,0 árvores/ha (86,54%) e 27,60 m<sup>2</sup>/ha (90,43%) da área basal, os quais eram compostos por indivíduos que apresentavam fuste reto a levemente tortuoso, cilíndrico ou pequena excentricidade, sem defeitos aparentes, presença de pequenos galhos, que permite obter madeira de boa qualidade.

#### e) Produção Qualitativa: Sanidade

Em relação às condições de sanidade, a distribuição dos volumes comerciais, número de árvores e área basal, por classe de sanidade e classe de diâmetro, encontra-se no Anexo 4.10.c e resumo da Tabela abaixo.



Sanidade	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Danos animais	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Danos complexos	3,68	2,39	26,50	2,93	0,80	2,62
Danos fungos	34,17	22,24	182,50	20,14	6,59	21,59
Danos insetos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Danos abióticos	8,40	5,47	31,00	3,42	1,78	5,83
Mortas	3,21	2,09	16,50	1,82	0,54	1,77
Saudável	103,25	67,21	644,00	71,08	20,66	67,70
Não classificado	0,92	0,60	5,50	0,61	0,15	0,49
TOTAL	153,63	100,00	906,00	100,00	30,52	100,00

Os resultados mostram que 103,25 m<sup>3</sup>/ha (67,21%) do volume comercial, 644,00 árvores/ha (71,08%) e 20,66 m<sup>2</sup>/ha (67,70%) da área basal eram constituídos por indivíduos saudáveis que não apresentam problemas aparentes de sanidade.

Os danos mais significativos foram os causados por fungos e abióticos, que incidiam sobre 22,24% e 5,47% do volume comercial, 20,14% e 3,42% do número de árvores e 21,59% e 5,83% da área basal, respectivamente.

#### f) Produção Qualitativa: Classe de Copa

A análise da formação da copa das árvores da Bacia do Litoral Médio (Anexo 4.10.c) revelou a seguinte distribuição da produção quantitativa:

Classe de copa	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Copa curta	2,91	1,89	26,00	2,87	0,42	1,38
Copa danificada	0,91	0,59	5,50	0,61	0,18	0,59
Copa longa	62,35	40,59	360,00	39,73	13,27	43,48
Copa média	83,33	54,24	492,50	54,36	15,96	52,29
Não classificada.	4,13	2,69	22,00	2,43	0,69	2,26
TOTAL	153,63	100,00	906,00	100,00	30,52	100,00

Esses resultados mostram que, 83,33 m<sup>3</sup>/ha (54,24%) do volume comercial, 492,50 árvores/ha (54,36%) e 15,96 m<sup>2</sup>/ha (52,29%) da área basal, eram constituídos por indivíduos que apresentavam copa média, ou seja, copas com comprimento entre ½ e ¼ da altura total das árvores.

#### g) Produção Qualitativa: Tendência de Valorização

A análise das perspectivas de crescimento e desenvolvimento dos indivíduos na comunidade, indicou a seguinte distribuição da produção quantitativa da Bacia do Litoral Médio, por classe de valorização (Anexo 4.10.c):

Tendência de valorização	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Cresc. insignificante	28,88	18,80	104,50	11,53	6,94	22,74
Cres.médio	120,62	78,51	779,50	86,04	22,89	75,00
Cres. promissor	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



Não classificado	4,13	2,69	22,00	2,43	0,69	2,26
TOTAL	153,63	100,00	906,00	100,00	30,52	100,00

Observa-se nesses resultados que os maiores quantitativos biométricos dessa bacia, 120,62 m<sup>3</sup>/ha (78,51%) do volume comercial, 779,50 árvores/ha (86,04%) e 22,89 m<sup>2</sup>/ha (75,00%) da área basal apresentaram tendência de valorização classificada como crescimento médio.

#### h) Produção Qualitativa: Posição Sociológica

A distribuição da produção quantitativa da Bacia do Litoral Médio (Anexo 4.10.c) nos estratos verticais foi o seguinte:

Posição Sociológica	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Co-dominante	44,09	28,70	268,50	29,63	8,07	26,44
Dominada	40,11	26,11	356,50	39,35	7,29	23,89
Dominante	64,25	41,82	244,00	26,93	14,24	46,66
Suprimida	1,05	0,68	15,00	1,66	0,23	0,75
Não classificada	4,13	2,69	22,00	2,43	0,69	2,26
TOTAL	153,63	100,00	906,00	100,00	30,52	100,00

Os resultados mostram que os maiores quantitativos dessa bacia, 64,25 m<sup>3</sup>/ha (41,82%) do volume comercial, 244,00 árvores/ha (26,93%) e 14,24 m<sup>2</sup>/ha (46,66%) da área basal, eram compostos por indivíduos que ocupavam o estrato dominante. As árvores co-dominantes representam 28,70% do volume comercial, 29,63% do número de árvores e 26,44% da área basal.

#### i) Análise Fitossociológica: Estrutura Horizontal

A Análise Fitossociológica das espécies amostradas na Bacia do Litoral Médio encontra-se na Tabela “Análise Fitossociológica: Estrutura Horizontal – Bacia Hidrográfica: Ibicuí” está apresentada no Anexo 4.10.d.

As espécies mais representativas e por isso denominadas mais importantes da Bacia do Litoral Médio estão relacionadas abaixo, por ordem do Valor de Importância (VI). Estas espécies são as mais abundantes, dominantes e freqüentes da floresta.

Estas 20 espécies (33,33% do total), juntamente com as árvores mortas (1,67%), representavam 83,51% da Densidade Relativa (número de indivíduos), 41,47% da Freqüência Relativa, 86,39% da Dominância Relativa (área basal), 70,46% do Valor de Importância e 84,95% do Valor de Cobertura total da floresta.

A maioria das espécies tiveram todos os parâmetros contribuindo para o resultado do valor de importância, porém *Sebastiania commersoniana* ficou melhor hierarquizada na estrutura da floresta, principalmente, devido a densidade e dominância de seus indivíduos.

Espécie	DR	FR	DoR	VI%	VI% Acum	VC%	VC% Acum
<i>Sebastiania commersoniana</i>	18,98	2,86	10,45	10,76	10,76	14,72	14,72
<i>Guapira opposita</i>	11,20	1,43	13,65	8,76	19,52	12,43	27,14



<i>Schinus polygamus</i>	8,28	1,43	11,58	7,10	26,62	9,93	37,07
<i>Casearia sylvestris</i>	8,77	2,86	8,36	6,66	33,28	8,57	45,64
<i>Myrsine umbellata</i>	4,25	2,86	5,76	4,29	37,57	5,01	50,64
<i>Coussapoa microcarpa</i>	1,49	1,43	7,42	3,45	41,02	4,46	55,10
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	2,26	2,86	3,88	3,00	44,02	3,07	58,17
<i>Hexaclamys edulis</i>	2,76	1,43	4,13	2,77	46,79	3,45	61,61
<i>Sebastiania serrata</i>	4,14	1,43	2,24	2,60	49,40	3,19	64,80
Mortas	2,26	2,86	2,13	2,42	51,81	2,20	67,00
<i>Banara parviflora</i>	3,37	1,43	2,19	2,33	54,14	2,78	69,78
<i>Allophylus edulis</i>	1,99	2,86	1,43	2,09	56,24	1,71	71,49
<i>Myrcia glabra</i>	1,82	2,86	1,43	2,04	58,27	1,63	73,11
<i>Ocotea indecora</i>	2,81	1,43	1,80	2,01	60,29	2,31	75,42
<i>Lithraea brasiliensis</i>	2,04	1,43	2,52	2,00	62,28	2,28	77,70
<i>Sideroxylum obtusifolium</i>	1,10	1,43	3,20	1,91	64,19	2,15	79,85
<i>Diospyros inconstans</i>	2,40	1,43	1,25	1,69	65,89	1,83	81,67
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	0,88	2,86	1,29	1,68	67,56	1,09	82,76
<i>Casearia decandra</i>	1,99	1,43	1,11	1,51	69,07	1,55	84,31
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	0,72	2,86	0,57	1,38	70,46	0,65	84,95
Sub-total	83,51	41,47	86,39	70,46		84,95	
Restantes	16,49	58,53	13,61	29,54		15,05	
TOTAL	100,00	100,0	100,00	100,00		100,00	

As 40 espécies restantes (66,67% das espécies), incluindo as árvores não identificadas, representavam 16,49% da Densidade Relativa, 58,53% da Frequência Relativa, 13,61% da Dominância Relativa, 29,54% do Valor de Importância e 15,05% do Valor de Cobertura total.

As árvores mortas (2,42% do VI) aparecem em décimo primeiro lugar na ordem de importância das espécies. Sua alta representabilidade na estrutura da floresta, constitui um fenômeno natural de substituição dos indivíduos na dinâmica da floresta.

#### j) Análise Fitossociológica: Estrutura Vertical

A distribuição do número de indivíduos das espécies nos diferentes estratos da floresta podem ser observados na Tabela “Análise Fitossociológica – Estrutura Vertical - Bacia Hidrográfica: Litoral Médio” (Anexo 4.10.d).

As espécies com distribuição regular dos indivíduos nos estratos, isto é, com maior número de indivíduos nos estratos inferiores, diminuindo para os superiores, são as mais estáveis na associação.

A situação particular de cada espécie na estrutura vertical da Bacia do Litoral Médio pode ser verificada nesse Anexo.

#### k) Regeneração Natural

##### - Composição Florística:

A relação das espécies amostradas na regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Litoral Médio encontra-se na Tabela “Composição florística da regeneração natural – Bacia Hidrográfica Litoral Médio” (Anexo 4.10.e).



Foram encontradas 32 espécies pertencentes a 22 famílias botânicas. O Índice de Diversidade de Shannon médio, considerando todas as parcelas estudadas, foi de 1,8943.

As famílias *Flacourtiaceae* e *Rubiaceae* com 3 espécies foram as mais representativas na regeneração natural, seguidas de *Lauraceae*, *Meliaceae*, *Myrsinaceae*, *Myrtaceae*, *Solanaceae* e *Ulmaceae*, com 2 espécies. As 14 famílias restantes apresentaram 1 espécie apenas.

#### - Parâmetros Dendrométricos:

Os parâmetros dendrométricos da regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Litoral Médio encontram-se na Tabela “Parâmetros Dendrométricos – Florestas Naturais: E.M.A. – RN – Bacia Hidrográfica: Litoral Médio” (Anexo 4.10.e).

O diâmetro médio foi de 3,15 cm, variando entre 3,01 cm (Parcela 2101) a 3,30 cm (Parcela 2103); o diâmetro mínimo foi 0,95 cm e o diâmetro máximo foi de 9,49 cm; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 43,77%, variando de 39,27% (Parcela 2103) a 48,27% (Parcela 2101).

A altura total média, foi de 5,14 m, variando de 4,59 m (Parcela 2101) a 5,69 m (Parcela 2103); a altura total mínima medida foi de 1,70 m e a máxima foi 11,90 m; o coeficiente de variação médio da altura total foi de 30,37%, variando de 25,32% (Parcela 2101) a 35,42% (Parcela 2103).

O número médio de indivíduos, considerando todos os indivíduos com CAP  $\geq$  3,0 cm e  $<$  30,0cm, resultou 8.735,0 indivíduos/ha, variando entre 5.270,0 indivíduos/ha (Parcela 2103) e 12.200,0 indivíduos/ha (Parcela 2101).

A área basal média resultou em 6,59 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 4,5074 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 2103) a 8,6813 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 2101).

A média do Índice de Diversidade de Shannon foi de 1,8943, variando entre 1,1255 (Parcela 2101) e 2,6631 (Parcela 2103).

#### - Distribuição de Freqüência

A distribuição do número de indivíduos por classes diamétricas e classes de altura das espécies amostradas na regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Litoral Médio encontra-se na Tabela “Composição Florística da Regeneração Natural – Bacia Hidrográfica: Litoral Médio” (Anexo 4.10.e).

Dos 8.735,0 indivíduos por hectare encontrados na regeneração natural, 2.755,0 são menores que 3 m de altura, 5.420,0 entre 3 e 6 m de altura e 560 são maiores que 6 m de altura.

As 20 espécies relacionadas na Tabela abaixo, foram as mais abundantes na regeneração natural, com 8.590,0 indivíduos por hectare ou 98,34% do total, sendo 2.755,0 menores que 3 m de altura, 5.335,0 entre 3 e 6 m de altura e 500,0 maiores que 6 m de altura.

Espécies	Altura < 3 m		Altura 3-6 m		Altura > 6 m		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	1000,0	36,30	3750,0	69,19	0,0	0,00	4750,0	54,38
<i>Myrsine lorentziana</i>	500,0	18,15	0,0	0,00	50,0	8,93	550,0	6,30



<i>Cabralea canjerana</i>	100,0	3,63	400,0	7,38	5,0	0,89	505,0	5,78
<i>Solanum pseudoquina</i>	500,0	18,15	0,0	0,00	0,0	0,00	500,0	5,72
<i>Sorocea bonplandii</i>	250,0	9,07	145,0	2,68	55,0	9,82	450,0	5,15
<i>Faramea marginata</i>	100,0	3,63	265,0	4,89	30,0	5,36	395,0	4,52
<i>Sebastiania serrata</i>	0,0	0,00	265,0	4,89	50,0	8,93	315,0	3,61
<i>Trichilia clausenii</i>	150,0	5,44	20,0	0,37	25,0	4,46	195,0	2,23
<i>Casearia sylvestris</i>	0,0	0,00	65,0	1,20	85,0	15,18	150,0	1,72
<i>Myrsine umbellata</i>	50,0	1,81	55,0	1,01	15,0	2,68	120,0	1,37
<i>Ocotea indecora</i>	50,0	1,81	0,0	0,00	50,0	8,93	100,0	1,14
<i>Myrcia glabra</i>	0,0	0,00	50,0	0,92	50,0	8,93	100,0	1,14
<i>Casearia decandra</i>	50,0	1,81	20,0	0,37	15,0	2,68	85,0	0,97
<i>Guapira opposita</i>	5,0	0,18	50,0	0,92	10,0	1,79	65,0	0,74
<i>Chomelia obtusa</i>	0,0	0,00	50,0	0,92	5,0	0,89	55,0	0,63
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	0,0	0,00	0,0	0,00	55,0	9,82	55,0	0,63
<i>Banara parviflora</i>	0,0	0,00	50,0	0,92	0,0	0,00	50,0	0,57
<i>Vitex megapotamica</i>	0,0	0,00	50,0	0,92	0,0	0,00	50,0	0,57
<i>Celtis spinosa</i>	0,0	0,00	50,0	0,92	0,0	0,00	50,0	0,57
<i>Cestrum sp.</i>	0,0	0,00	50,0	0,92	0,0	0,00	50,0	0,57
Sub-total	2755,0	100,00	5335,0	98,43	500,0	89,29	8590,0	98,34
Restantes	0,0	0,00	85,0	1,57	60,0	10,71	145,0	1,66
TOTAL	2755,0	100,00	5420,0	100,00	560,0	100,00	8735,0	100,00

As 12 espécies restantes (37,503% do total) contribuiram, com apenas, 1,66% dos indivíduos presentes na regeneração natural.

### l) Análise estatística

A partir das 02 unidades amostrais levantadas nos estágios médio e avançado da Bacia Hidrográfica do Litoral Médio, resultaram os seguintes estimadores para o volume comercial com casca:

$$\text{- Média aritmética: } \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = 153,63 \text{ m}^3/\text{ha}$$

$$\text{- Variância: } s_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n-1} = 63,52 \text{ (m}^3/\text{ha)}^2$$

$$\text{- Desvio padrão: } s_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 7,97 \text{ m}^3/\text{ha}$$

$$\text{- Coeficiente de variação: } cv = \frac{s_x}{\bar{x}} \cdot 100 = 5,19\%$$

$$\text{- Variância da média: } s_{\bar{x}}^2 = \frac{s_x^2}{n} \left( \frac{N-n}{N} \right) = 63,52 \text{ (m}^3/\text{ha)}^2$$



- Erro padrão:  $s_{\bar{x}} = \pm \frac{s_x}{\sqrt{n}} \sqrt{(1-f)} = \pm 7,97 \text{ m}^3/\text{ha}$

- Erro de amostragem

a) *Erro absoluto*: -  $E_a = \pm t \cdot s_{\bar{x}} = \pm 15,78 \text{ m}^3/\text{ha}$

b) *Erro relativo*: -  $E_r = \pm \frac{t \cdot s_{\bar{x}}}{\bar{x}} \cdot 100 = \pm 10,27\%$

- Intervalo de confiança para a média

$$IC[\bar{x} - t s_{\bar{x}} \leq \bar{X} \leq \bar{x} + t s_{\bar{x}}] = P$$

$$IC [137,85 \text{ m}^3/\text{ha} \leq x \leq 169,41 \text{ m}^3/\text{ha}] = 95\%$$

- Total da população

$$X = N \bar{x} = 4.770.979 \text{ m}^3$$

- Intervalo de confiança para o total

$$IC[X - N t s_{\bar{x}} \leq X \leq X + N t s_{\bar{x}}] = P$$

$$IC [4.280.931 \text{ m}^3 \leq X \leq 5.261.027 \text{ m}^3] = 95\%$$

#### 6.1.4.10.2 *Estágio Sucessional Inicial*

##### d) Composição florística

A relação das espécies amostradas nos Estágios Iniciais da vegetação da Bacia do Litoral Médio encontra-se na Tabela “Composição Florística das Florestas Naturais – Estágios Iniciais, Bacia Hidrográfica Litoral Médio” (Anexo 4.10.f).

Foram encontradas 5 espécies pertencentes à 5 gêneros e 5 famílias botânicas, em uma única unidade amostral levantada nesta bacia. O Índice de Diversidade de Shannon foi de 1,0749.

Todas as famílias encontradas: *Cunoniaceae*, *Escalloniaceae*, *Fabaceae*, *Melastomataceae* e *Myrsinaceae* foram representadas por uma única espécie.

##### b) Parâmetros dendrométricos

Os parâmetros dendrométricos dos Estágios Iniciais da sucessão ( $CAP \geq 3,0$  cm) da Bacia do Litoral Médio encontram-se na Tabela “Parâmetros Dendrométricos – Florestas Naturais – E.I. – Bacia Hidrográfica: Litoral Médio” (Anexo 4.10.f).

O diâmetro médio foi de 4,15 cm, o diâmetro mínimo foi 1,11 cm e o diâmetro máximo foi de 22,60 cm; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 57,90%.

A altura total média, foi de 3,22 m, a altura total mínima medida foi de 2,00 m e a máxima foi 5,30 m; o coeficiente de variação médio da altura total foi de 25,24%.

O número médio de indivíduos, considerando todos os indivíduos com  $CAP \geq 3,0$  cm, resultou 1.110,0 indivíduos/ha.

A área basal média dos estágios iniciais resultou em  $1,50 \text{ m}^2/\text{ha}$ .



### c) Distribuição de frequência

Foram encontrados 1.110,0 indivíduos por hectare nos Estágios Iniciais de Sucessão, sendo 440,0 menores que 3 m de altura, 670,0 entre 3 e 6 m de altura, e nenhum indivíduo maior que 6 m de altura (Anexo 4.10.f)

As 5 espécies amostradas nos estágios iniciais da Bacia do Litoral Médio estão relacionadas na Tabela abaixo e representam a totalidade das ocorrências.

Espécies	Altura < 3 m		Altura 3-6 m		Altura > 6 m		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<i>Escallonia bifida</i>	300,0	68,18	230,0	34,33	0,0	0,00	530,0	47,75
<i>Tibouchina sellowiana</i>	130,0	29,55	380,0	56,72	0,0	0,00	510,0	45,95
<i>Myrsine</i> sp.	0,0	0,00	50,0	7,46	0,0	0,00	50,0	4,50
<i>Lamanonia ternata</i>	10,0	2,27	0,0	0,00	0,0	0,00	10,0	0,90
<i>Macherium stipitatum</i>	0,0	0,00	10,0	1,49	0,0	0,00	10,0	0,90
Sub-total	440,0	100,00	670,0	100,00	0,0	0,00	1110,0	100,00
Restantes	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00
TOTAL	440,0	100,00	670,0	100,00	0,0	0,00	1110,0	100,00

Observa-se nesta Tabela que *Escallonia bifida* e *Tibouchina sellowiana* foram as mais representativas nesses estágios iniciais, com 93,70% dos indivíduos, e que não ocorreram indivíduos com alturas maiores que 6 m.

#### 6.1.4.11 **Bacia Hidrográfica do Mampituba**

A Bacia Hidrográfica do Mampituba possui uma cobertura florestal de 73,34 km<sup>2</sup>, o que representa 0,026% da cobertura do Estado, sendo 71,69 km<sup>2</sup> (0,025%) de florestas nativas em seus estágios iniciais, médios e avançados de sucessão e 1,65 km<sup>2</sup> (0,001%) de reflorestamentos assim distribuídos: 1,65 km<sup>2</sup> (0,001%) de Pinus.

##### 6.1.4.11.1 *Estágios Sucessionais Médio e Avançado*

### a) Composição Florística

Na Bacia do Mampituba foram encontradas 108 espécies pertencentes à 44 famílias botânicas, entre os indivíduos com CAP  $\geq$  30 cm e 28 árvores mortas. Além dessas ocorreram 1 indivíduos de espécie não identificada e uma exótica (*Citrus* sp.), Conforme Anexo 4.11.a.

As comunidades amostradas apresentaram, em conjunto, uma diversidade média de 2,9233, conforme calculado pelo Índice de Diversidade de Shannon, o qual apresentou variação entre 2,6444 (Parcela 1547) e 3,1229 (Parcela 1536).

As famílias *Myrtaceae* (12 espécies) e *Lauraceae* (10 espécies) foram as mais representativas desta bacia, seguidas de: *Euphorbiaceae* e *Moraceae* (6 espécies); *Myrsinaceae* (5 espécies); *Annonaceae*, *Fabaceae*, *Meliaceae* e *Rubiaceae* (4 espécies); *Cecropiaceae*, *Flacourtiaceae*, *Mimosaceae*, *Rutaceae*, *Sapindaceae* e *Sapotaceae* (3 espécies). Das 29 famílias restantes, 6 apresentaram 2 espécies e 23 apresentaram 1 espécie apenas.

### b) Parâmetros Dendrométricos



Os parâmetros dendrométricos das parcelas amostradas na Bacia do Mampituba (Anexo 4.11.b) indicaram um diâmetro médio de 18,19 cm, variando entre 16,34 cm (Parcela 1506) e 20,50 cm (Parcela 1547); o diâmetro mínimo foi 9,55 cm; o diâmetro máximo encontrado nesta bacia foi 96,71 cm pertencente a uma Figueira (*Ficus organensis*), árvore 707 da parcela 1547 - Carta Gravataí; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 50,02%, variando de 36,67% (Parcela 1536) a 62,68% (Parcela 1518).

A altura total média foi de 10,31 m, variando de 9,10 m (Parcela 1506) a 10,93 m (Parcela 1512); a altura total mínima medida foi de 2,50 m e a máxima de 26,50 m pertencente a um Tanheiro (*Alchornea triplinervia*), árvore 434 da parcela 1547; o coeficiente de variação médio da altura total foi de 31,13%, variando de 21,16% (Parcela 1512) a 38,18% (Parcela 1506).

A altura comercial média foi estimada em 6,12 m, variando entre 5,21 m (Parcela 1506) e 6,79 m (Parcela 1518); a altura comercial mínima foi de 1,40 m e a máxima de 19,50 m, pertencente a um Tanheiro (*Alchornea triplinervia*), árvore 434 da parcela 1547; e o coeficiente de variação médio das alturas comerciais foi de 39,06%, variando entre 34,67% (Parcela 1512) e 48,33% (Parcela 1518).

O número médio de árvores, considerando todos os indivíduos com CAP  $\geq 30$  cm, foi estimado em 980,00 árvores/ha, variando entre 777 árvores/ha (Parcelas 1547 e 1.220 árvores/ha (Parcela 1506).

A área basal média resultou em 31,85 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 24,9600 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1536) e 42,2000 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1518).

O volume comercial médio foi estimado em 193,59 m<sup>3</sup>/ha, variando entre 158,06 m<sup>3</sup>/ha (Parcela 1536) e 253,03 m<sup>3</sup>/ha (Parcela 1518).

Os parâmetros dendrométricos mostram que a Bacia do Mampituba apresentou diâmetro e altura total ligeiramente inferiores à média geral, enquanto a altura comercial, o número de árvores, a área basal e volume comercial foram maiores do que a média do Estado.

### c) Produção Quantitativa por Espécie e por Hectare

A Tabela “Produção Quantitativa por Espécie por Hectare – Florestas Naturais – E.M.A. Bacia Hidrográfica: Mampituba” mostra a distribuição dos indivíduos por espécie e por classe de diâmetro, conforme Anexo 4.11.b.

Analisando-se esta Tabela, constata-se que as espécies que mais contribuíram para a composição do volume comercial, juntamente com as árvores mortas, foram as seguintes:

Espécie	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
<i>Alchornea triplinervia</i>	20,44	10,56	68,50	6,99	3,37	10,58
<i>Euterpe edulis</i>	14,89	7,69	122,00	12,45	1,86	5,84
<i>Virola bicuhyba</i>	12,37	6,39	14,00	1,43	2,38	7,47
<i>Nectandra lanceolata</i>	11,76	6,07	54,60	5,57	1,76	5,53
<i>Talauma ovata</i>	8,71	4,50	21,10	2,15	1,27	3,99
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	8,60	4,44	45,00	4,59	1,36	4,27



<i>Matayba elaeagnoides</i>	8,12	4,19	25,20	2,57	1,32	4,14
<i>Cabralea canjerana</i>	6,23	3,22	42,80	4,37	1,07	3,36
<i>Coussapoa microcarpa</i>	6,13	3,17	10,00	1,02	1,06	3,33
<i>Ficus insipida</i>	4,66	2,41	24,00	2,45	0,83	2,61
<i>Ocotea indecora</i>	4,54	2,35	10,50	1,07	1,09	3,42
<i>Ficus luschnathiana</i>	4,42	2,28	10,20	1,04	0,96	3,01
<i>Myrcia brasiliensis</i>	4,24	2,19	9,80	1,00	0,63	1,98
Mortas	3,79	1,96	28,60	2,92	0,64	2,01
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	3,52	1,82	6,00	0,61	0,56	1,76
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	3,22	1,66	7,10	0,72	0,39	1,22
<i>Cedrela fissilis</i>	3,19	1,65	17,00	1,73	0,48	1,51
<i>Casearia sylvestris</i>	3,15	1,63	35,60	3,63	0,51	1,60
<i>Cupania vernalis</i>	2,78	1,44	18,50	1,89	0,44	1,38
<i>Ficus organensis</i>	2,64	1,36	2,00	0,20	0,60	1,88
Sub-total	137,40	70,97	572,50	58,42	22,58	70,89
Restantes	56,20	29,03	407,40	41,58	9,27	29,11
TOTAL	193,60	100,00	979,90	100,00	31,85	100,00

Estas 20 espécies, incluindo as árvores mortas, contribuíram com 137,40 m<sup>3</sup>/ha (70,97%) do volume comercial, 572,50 árvores/ha (58,42%) e 22,58 m<sup>2</sup>/ha (70,89%) da área basal.

Analisando-se a estrutura diamétrica da produção quantitativa, para todas as espécies amostradas na Bacia do Mampituba, constatou-se os seguintes valores (absolutos e relativos) de volume comercial, número de árvores e área basal por hectare:

Classe DAP (cm)	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
10 - 20	69,15	35,72	698,60	71,29	10,22	32,07
20 - 30	57,84	29,88	190,40	19,43	9,02	28,30
30 - 40	32,75	16,92	59,90	6,11	5,35	16,78
40 - 50	16,53	8,54	19,40	1,99	3,16	9,92
50 - 60	2,87	1,48	2,40	0,24	0,54	1,69
60 - 70	9,25	4,78	6,20	0,63	2,18	6,84
70 - 80	4,15	2,14	2,60	0,27	1,13	3,55
80 - 90	0,57	0,29	0,20	0,02	0,12	0,38
> 90	0,49	0,25	0,20	0,02	0,15	0,47
TOTAL	193,6	100,00	979,90	100,00	31,87	100,00

Observa-se que, nas classes diamétricas 10-40 cm concentravam-se 159,74 m<sup>3</sup>/ha (82,51%) do volume comercial, 948,90 árvores/ha (96,84%) e 24,59 m<sup>2</sup>/ha (77,16%) da área basal.

#### d) Produção Qualitativa: Qualidade do Tronco

A análise qualitativa – Qualidade do Tronco/ha (E.M.A.) indica a seguinte distribuição do volume comercial, número de árvores e área basal, por classe de qualidade do tronco (Anexo 4.11.c):

Qualidade do tronco	Vol. Comercial	Nº Árvores	Área Basal
---------------------	----------------	------------	------------



	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Qualidade 1	41,36	21,37	201,80	20,59	5,66	17,75
Qualidade 2	101,39	52,37	412,50	42,10	17,61	55,26
Qualidade 3	44,94	23,21	323,50	33,01	7,53	23,63
Qualidade 4	1,06	0,55	7,50	0,77	0,19	0,60
Não classific.	4,85	2,50	34,60	3,53	0,88	2,76
TOTAL	193,60	100,00	979,90	100,00	31,87	100,00

Estes resultados mostram que a classe de qualidade 2 (fuste reto a levemente tortuoso, cilíndrico ou com pequena excentricidade, sem defeitos aparentes, presença de galhos de pequeno porte) concentra 101,39 m<sup>3</sup>/ha (52,37%) do volume comercial, 412,50 árvores/ha (42,10%) e 17,61 m<sup>2</sup>/ha (55,26%) da área basal.

#### e) Produção Qualitativa: Sanidade

Em relação às condições de sanidade, a distribuição dos volumes comerciais, número de árvores e área basal, por classe de sanidade e classe de diâmetro, encontra-se no Anexo 4.11.c e resumo da Tabela abaixo.

Sanidade	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Danos animais	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Danos complexos	8,93	4,61	64,50	6,58	1,43	4,49
Danos fungos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Danos insetos	0,78	0,40	2,70	0,28	0,11	0,36
Danos abiotico	3,01	1,55	16,20	1,65	0,52	1,62
Mortas	3,40	1,76	24,60	2,51	0,58	1,83
Saudável	176,68	91,26	863,90	88,16	29,09	91,28
Não classific.	0,80	0,42	8,00	0,82	0,14	0,42
TOTAL	193,60	100,00	979,90	100,00	31,87	100,00

Os resultados mostram que 176,68 m<sup>3</sup>/ha (91,26%) do volume comercial, 863,90 árvores/ha (88,16%) e 29,09 m<sup>2</sup>/ha (91,28%) da área basal são constituídos por indivíduos que não apresentam problemas aparentes de sanidade. Já os danos mais expressivos são os complexos, que atingem cerca de 5% do volume comercial, 5% da área basal e 7% do número de árvores.

#### f) Produção Qualitativa: Classe de Copa

A análise da formação da copa das árvores da Bacia do Mampituba (Anexo 4.11.c) revelou a seguinte distribuição da produção quantitativa:

Classe de copa	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Copa curta	53,78	27,78	370,20	37,78	7,88	24,72
Copa danificada	3,12	1,61	15,70	1,60	0,48	1,50
Copa longa	53,71	27,74	153,50	15,67	9,64	30,25
Copa média	78,95	40,78	409,90	41,83	13,19	41,38
Não classific.	4,04	2,09	30,60	3,12	0,68	2,15
TOTAL	193,60	100,00	979,90	100,00	31,87	100,00



Esses resultados mostram que, 176,68 m<sup>3</sup>/ha (91,26%) do volume comercial, 863,90 árvores/ha (88,16%) e 29,09 m<sup>2</sup>/ha (91,28%) da área basal, possuem copa média, ou seja, copas com comprimento entre ½ e ¼ da altura total das árvores.

g) Produção Qualitativa: Tendência de Valorização

A análise das perspectivas de crescimento e desenvolvimento dos indivíduos na comunidade, indicou a seguinte distribuição da produção quantitativa da Bacia Mampituba, por classe de valorização (Anexo 4.11.c):

Tendência de Valorização	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Cres. Insignificante	32,14	16,60	329,00	33,57	4,86	15,25
Cres.médio	68,38	35,32	350,80	35,80	11,06	34,70
Cres. promissor	89,05	45,99	269,50	27,50	15,26	47,88
Não classificado	4,04	2,09	30,60	3,12	0,69	2,17
TOTAL	193,60	100,00	979,90	100,00	31,87	100,00

Observa-se nestes resultados que os maiores quantitativos biométricos da Bacia do Mampituba, 89,05 m<sup>3</sup>/ha (45,99%) do volume comercial, 269,50 árvores/ha (27,50%) e 15,26 m<sup>2</sup>/ha (47,88%) da área basal, eram constituídos por indivíduos com crescimento promissor, seguido do médio, com 35,32% do volume comercial, 35,80% do número de árvores e 34,70% da área basal.

h) Produção Qualitativa: Posição Sociológica

A distribuição da produção quantitativa da Bacia do Mampituba (Anexo 4.11.c) nos estratos verticais foi o seguinte:

Posição Sociológica	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Co-dominante	64,67	33,40	490,60	50,07	9,83	30,84
Dominada	16,50	8,52	175,00	17,86	2,62	8,22
Dominante	105,55	54,52	259,20	26,45	18,21	57,14
Suprimida	2,84	1,47	24,50	2,50	0,52	1,63
Não classificado	4,04	2,09	30,60	3,12	0,69	2,17
TOTAL	193,60	100,00	979,90	100,00	31,87	100,00

Os resultados mostram que, 105,55 m<sup>3</sup>/ha (54,52%) do volume comercial, 259,20 árvores/ha (26,45%) e 18,21 m<sup>2</sup>/ha (57,14%) da área basal, eram compostos por indivíduos que ocupavam o estrato dominante. As árvores co-dominantes representavam 33,40% do volume comercial, 50,07% do número de árvores e 30,84% da área basal.

i) Análise Fitossociológica: Estrutura Horizontal

A Análise Fitossociológica das espécies amostradas na Bacia do Mampituba, encontra-se na Tabela “Análise Fitossociológica: Estrutura Horizontal – Bacia Hidrográfica: Mampituba” está apresentada no Anexo 4.11.d.



As espécies mais representativas e por isso mais importantes da Bacia do Mampituba estão relacionadas abaixo, por ordem do Valor de Importância (VI). Estas espécies são as mais abundantes, dominantes e freqüentes da floresta.

Espécie	DR	FR	DoR	VI(%)	VI(%) Acum.	VC(%)	VC(%) Acum.
<i>Alchornea triplinervia</i>	6,99	2,30	10,58	6,62	6,62	8,79	8,79
<i>Euterpe edulis</i>	12,45	1,15	5,84	6,48	13,10	9,15	17,93
<i>Nectandra lanceolata</i>	5,57	1,15	5,52	4,08	17,18	5,55	23,48
<i>Cabralea canjerana</i>	4,37	2,87	3,35	3,53	20,71	3,86	27,34
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	4,59	1,15	4,29	3,34	24,06	4,44	31,78
<i>Virola bicuhyba</i>	1,43	0,57	7,48	3,16	27,22	4,46	36,23
<i>Talauma ovata</i>	2,15	2,30	4,00	2,82	30,03	3,08	39,31
<i>Matayba elaeagnoides</i>	2,57	1,15	4,14	2,62	32,65	3,36	42,66
Mortas	2,92	2,30	2,02	2,41	35,07	2,47	45,13
<i>Casearia sylvestris</i>	3,63	1,72	1,59	2,31	37,38	2,61	47,74
<i>Ocotea indecora</i>	1,07	1,72	3,41	2,07	39,45	2,24	49,98
<i>Ficus insipida</i>	2,45	1,15	2,60	2,07	41,51	2,53	52,51
<i>Ficus luschnathiana</i>	1,04	1,72	3,03	1,93	43,44	2,04	54,54
<i>Myrsine umbellata</i>	2,17	2,30	1,27	1,91	45,36	1,72	56,26
<i>Sorocea bonplandii</i>	2,47	1,72	1,13	1,77	47,13	1,80	58,06
<i>Pisonia ambigua</i>	1,84	1,72	1,60	1,72	48,85	1,72	59,78
<i>Cupania vernalis</i>	1,89	1,72	1,38	1,66	50,51	1,64	61,42
<i>Cecropia glazioui</i>	1,69	2,30	1,00	1,66	52,18	1,35	62,76
<i>Coussapoa microcarpa</i>	1,02	0,57	3,32	1,64	53,81	2,17	64,93
<i>Cedrela fissilis</i>	1,73	1,15	1,50	1,46	55,27	1,62	66,55
Sub-total	64,04	32,73	69,05	55,27		66,55	
Restantes	35,96	67,27	30,95	44,73		33,46	
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00		100,00	

Estas 20 espécies (18,02% do total), juntamente com as árvores mortas, representavam 64,04% da Densidade Relativa (número de indivíduos), 32,73% da Freqüência Relativa, 69,05% da Dominância Relativa (área basal), 55,27% do Valor de Importância e 66,55% do Valor de Cobertura total da floresta.

A maioria das espécies tiveram todos os parâmetros contribuindo para o resultado do valor de importância, porém *Alchornea triplinervia* e *Euterpe edulis* ficaram melhor hierarquizada na estrutura da floresta, principalmente, devido a dominância e a densidade de seus indivíduos, respectivamente.

As 91 espécies restantes (81,98% do total), incluindo as não identificadas e uma exótica (*Citrus* sp.), representavam 35,96% da Densidade Relativa, 67,27% da Freqüência Relativa, 30,95% da Dominância Relativa, 44,73% do Valor de Importância e 33,46% do Valor de Cobertura total.

As árvores mortas (2,41% do VI) aparecem em nono lugar na ordem de importância das espécies, o que é normal nas florestas naturais.

#### j) Análise Fitossociológica: Estrutura Vertical

A distribuição do número de indivíduos das espécies nos diferentes estratos da



floresta podem ser observados na Tabela “Análise Fitossociológica – Estrutura Vertical - Bacia Hidrográfica: Mampituba” (Anexo 4.11.d).

As espécies com distribuição regular de indivíduos nos estratos, isto é, com maior número de indivíduos nos estratos inferiores, diminuindo para os superiores, são mais estáveis na associação.

A situação particular de cada espécie na estrutura vertical da Bacia do Mampituba pode ser verificada nesse Anexo.

#### k) Regeneração Natural

##### - Composição Florística:

A relação das espécies amostradas na regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Mampituba encontra-se na Tabela “Composição florística da regeneração natural – Bacia Hidrográfica: Mampituba” (Anexo 4.11.e).

Foram encontradas 52 espécies pertencentes a 27 famílias, além de alguns indivíduos de cipós e 4 não indentificados. O Índice de Diversidade de Shannon médio foi de 2,1802.

A família *Myrtaceae*, com 6 espécies foi a mais representativa na regeneração natural, seguida de *Lauraceae* (5); *Meliaceae* (4); *Monimiaceae*, *Arecaceae* e *Euphorbiaceae*, (3). Das 21 famílias restantes, 7 apresentaram 2 espécies e 14 apresentaram 1 espécie apenas.

##### - Parâmetros Dendrométricos:

Os parâmetros dendrométricos da regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Mampituba encontram-se na Tabela “Parâmetros Dendrométricos – Florestas Naturais: E.M.A. – RN – Bacia Hidrográfica: Mampituba” (Anexo 4.11.e).

O diâmetro médio foi de 3,32 cm, variando entre 2,22 cm (Parcela 1512) e 4,67 cm (Parcela 1518); o diâmetro mínimo foi 0,95 cm e o diâmetro máximo foi de 9,52 cm; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 44,06%, variando de 26,36% (Parcela 1518) a 59,27% (Parcela 1512).

A altura total média, foi de 5,29 m, variando de 4,66 m (Parcela 1512) a 6,22 m (Parcela 1536); a altura total mínima medida foi de 1,70 m e a máxima foi 10,70 m; o coeficiente de variação médio da altura total foi de 42,46%, variando de 33,36% (Parcela 1518) a 57,49% (Parcela 1512).

O número médio de indivíduos, considerando todos os indivíduos com CAP  $\geq$  3,0 cm e  $<$  30,0cm, resultou 4.512,0 indivíduos/ha, variando entre 1.290,0 indivíduos/ha (Parcela 1536) e 9.100,0 indivíduos/ha (Parcela 1506).

A área basal média resultou em 3,97 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 0,8229 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1536) e 8,1169 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1506).

A média do Índice de Diversidade de Shannon foi de 2,1802 variando entre 1,8858 (Parcela 1506) e 2,5762 (Parcela 1547).

##### - Distribuição de Freqüência

A distribuição do número de indivíduos por classes diamétricas e classes de altura das espécies amostradas na regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da



Bacia do Mampituba encontra-se na Tabela “Composição Florística da Regeneração Natural – Bacia Hidrográfica: Mampituba” (Anexo 4.11.e) e Tabela abaixo.

Dos 4.512,0 indivíduos por hectare encontrados na regeneração natural, 1.964,0 são menores que 3 m de altura, 1.884 entre 3 e 6 m de altura e 704 são maiores que 6 m de altura.

Espécies	Altura < 3 m		Altura 3-6 m		Altura > 6 m		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<i>Boehmeria caudata</i>	0,0	0,00	840,0	45,55	0,0	0,00	840,0	18,62
<i>Piper gaudichaudianum</i>	400,0	20,37	200,0	10,85	0,0	0,00	600,0	13,30
<i>Trichilia lepidota</i>	200,0	10,18	0,0	0,00	40,0	5,68	240,0	5,32
<i>Citronella paniculata</i>	200,0	10,18	0,0	0,00	20,0	2,84	220,0	4,88
<i>Geonoma gamiova</i>	200,0	10,18	0,0	0,00	0,0	0,00	200,0	4,43
<i>Esenbeckia grandiflora</i>	200,0	10,18	0,0	0,00	0,0	0,00	200,0	4,43
<i>Mollinedia schottiana</i>	200,0	10,18	0,0	0,00	0,0	0,00	200,0	4,43
<i>Rollinia rugulosa</i>	200,0	10,18	0,0	0,00	0,0	0,00	200,0	4,43
<i>Nectandra lanceolata</i>	0,0	0,00	84,0	4,56	84,0	11,93	168,0	3,72
<i>Pisonia ambigua</i>	80,0	4,07	60,0	3,25	6,0	0,85	146,0	3,24
<i>Guarea macrophylla</i>	20,0	1,02	106,0	5,75	10,0	1,42	136,0	3,01
<i>Myrcia pubipetala</i>	20,0	1,02	42,0	2,28	64,0	9,09	126,0	2,79
<i>Garcinia gardneriana</i>	80,0	4,07	22,0	1,19	2,0	0,28	104,0	2,30
<i>Myrcia brasiliensis</i>	0,0	0,00	82,0	4,45	4,0	0,57	86,0	1,91
<i>Cabralea canjerana</i>	0,0	0,00	0,0	0,00	82,0	11,65	82,0	1,82
<i>Guapira opposita</i>	0,0	0,00	62,0	3,36	20,0	2,84	82,0	1,82
<i>Alchornea triplinervia</i>	20,0	1,02	26,0	1,41	34,0	4,83	80,0	1,77
<i>Casearia sylvestris</i>	0,0	0,00	40,0	2,17	20,0	2,84	60,0	1,33
<i>Zanthoxylum petiolare</i>	0,0	0,00	20,0	1,08	40,0	5,68	60,0	1,33
<i>Posoqueria latifolia</i>	20,0	1,02	22,0	1,19	6,0	0,85	48,0	1,06
Sub-total	1840,0	93,69	1606,0	87,09	432,0	61,36	3878,0	85,95
Restantes	124,0	6,31	238,0	12,91	272,0	38,64	634,0	14,05
TOTAL	1964,0	100,00	1844,0	100,00	704,0	100,00	4512,0	100,00

As 20 espécies relacionadas nesta Tabela foram as mais abundantes na regeneração natural, com 3.878,0 indivíduos por hectare, ou 85,95% do total. Destes indivíduos, 1.840,0 apresentavam alturas menores que 3 m, 1.606,0 entre 3 e 6 m de altura, e 433,0 alturas maiores que 6 m.

As 34 espécies restantes, incluindo a baixa ocorrência de cipós e indivíduos não identificados (0,58%), contribuíram com apenas 14,05% dos indivíduos presentes na regeneração natural.

#### I) Análise estatística

A partir das 05 unidades amostrais levantadas nos estágios médio e avançado da Bacia Hidrográfica do Mampituba, resultaram os seguintes estimadores para o volume comercial com casca:

$$\text{- Média aritmética: } \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = 193,59 \text{ m}^3/\text{ha}$$



- Variância:  $s_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n-1} = 1.460,76 \text{ (m}^3/\text{ha)}^2$
- Desvio padrão:  $s_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 38,22 \text{ m}^3/\text{ha}$
- Coeficiente de variação:  $cv = \frac{s_x}{\bar{x}} \cdot 100 = 19,74\%$
- Variância da média:  $s_{\bar{x}}^2 = \frac{s_x^2}{n} \left( \frac{N-n}{N} \right) = 365,19 \text{ (m}^3/\text{ha)}^2$
- Erro padrão:  $s_{\bar{x}} = \pm \frac{s_x}{\sqrt{n}} \sqrt{(1-f)} = \pm 19,11 \text{ m}^3/\text{ha}$
- Erro de amostragem
  - a) *Erro absoluto*: -  $E_a = \pm t \cdot s_{\bar{x}} = \pm 37,85 \text{ m}^3/\text{ha}$
  - b) *Erro relativo*: -  $E_r = \pm \frac{t \cdot s_{\bar{x}}}{\bar{x}} \cdot 100 = \pm 19,55\%$
- Intervalo de confiança para a média
$$IC[\bar{x} - t s_{\bar{x}} \leq \bar{X} \leq \bar{x} + t s_{\bar{x}}] = P$$
$$IC [155,75 \text{ m}^3/\text{ha} \leq x \leq 231,43 \text{ m}^3/\text{ha}] = 95\%$$
- Total da população
$$X = N \bar{x} = 1.387.846 \text{ m}^3$$
- Intervalo de confiança para o total
$$IC[X - N t s_{\bar{x}} \leq X \leq X + N t s_{\bar{x}}] = P$$
$$IC [1.116.571 \text{ m}^3 \leq X \leq 1.659.121 \text{ m}^3] = 95\%$$

#### 6.1.4.11.2 Estágio Sucessional Inicial

##### b) Composição florística

A relação das espécies amostradas nos estágios iniciais da vegetação da Bacia do Mampituba encontra-se na Tabela “Composição Florística das Florestas Naturais – Estágios Iniciais, Bacia Hidrográfica: Mampituba” (Anexo 4.11.f).

Foram encontradas 31 espécies pertencentes à 14 famílias botânicas, além de 1 espécie exótica (*Psidium guajava*). O Índice de Diversidade de Shannon foi de 1,2912.

A família *Asteraceae*, com 10 espécies, foi a mais representativa desses estágios iniciais, seguida de *Fabaceae* (5); *Myrsinaceae* (3); *Sapindaceae* e *Melastomataceae* (2). As 9 famílias restantes apresentaram uma única espécie.



### b) Parâmetros dendrométricos

Os parâmetros dendrométricos dos Estágios Iniciais da sucessão (CAP  $\geq$  3,0 cm) da Bacia do Mampituba encontram-se na Tabela “Parâmetros Dendrométricos – Florestas Naturais – E.I. – Bacia Hidrográfica: Mampituba” (Anexo 4.11.f).

O diâmetro médio foi de 3,10 cm, variando entre 1,41 cm (Parcela 1554) e 4,78 cm (Parcela 1527); o diâmetro mínimo foi 0,95 cm e o diâmetro máximo foi de 24,19 cm; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 46,39%, variando entre 22,94% (Parcela 1554) e 57,90% (Parcela 1523).

A altura total média, foi de 3,02 m, variando entre 1,53 m (Parcela 1554) a 5,12 m (Parcela 1527); a altura total mínima medida foi de 1,30 m e a máxima foi 12,00 m; o coeficiente de variação médio da altura total foi de 26,46%, variando entre 12,65% (Parcela 1554) e 36,65% (Parcela 1552).

O número médio de indivíduos, considerando todos os indivíduos com CAP  $\geq$  3,0 cm, resultou 16.002,0 indivíduos/ha, variando entre 1.110,0 indivíduos/ha (Parcela 1523) e 41.000,0 indivíduos/ha (Parcela 1511).

A área basal média resultou em 8,40 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 1,5037 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1523) e 17,5532 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1527).

O Índice de Diversidade de Shannon foi de 1,2912, variando entre 0,6682 (Parcela 1554) e 1,9889 (Parcela 1511).

### c) Distribuição de frequência

Foram encontrados 16.002,0 indivíduos por hectare nos estágios iniciais de sucessão, sendo 11.688,0 menores que 3 m de altura, 3.354,0 entre 3 e 6 m de altura, e 960,0 indivíduos maior que 6 m de altura (Anexo 4.11.f) e Tabela abaixo.

As 20 espécies relacionadas nesta Tabela foram as de maior ocorrência nos estágios iniciais da Bacia do Mampituba, contribuindo com 14.208,0 indivíduos por hectare (88,79%), sendo 11.062,0 indivíduos com alturas menores que 3 m, 2.988,0 entre 3 e 6 m, e 760,0 indivíduos com altura maior do que 6 m.

Espécies	Altura < 3 m		Altura 3-6 m		Altura > 6 m		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<i>Baccharis articulata</i>	2200,0	18,82	0,0	0,00	0,0	0,00	2200,0	13,75
<i>Tibouchina</i> sp.	1600,0	13,69	400,0	11,93	0,0	0,00	2000,0	12,50
<i>Myrsine coriacea</i>	1200,0	10,27	600,0	17,89	0,0	0,00	1800,0	11,25
<i>Baccharis semiserrata</i>	1400,0	11,98	0,0	0,00	0,0	0,00	1400,0	8,75
<i>Escallonia bifida</i>	460,0	3,94	526,0	15,68	100,0	10,42	1086,0	6,79
<i>Eupatorium polystachyum</i>	200,0	1,71	800,0	23,85	0,0	0,00	1000,0	6,25
<i>Lonchocarpus nitidus</i>	0,0	0,00	200,0	5,96	520,0	54,17	720,0	4,50
<i>Baccharis</i> sp.	600,0	5,13	0,0	0,00	0,0	0,00	600,0	3,75
<i>Eupatorium serratum</i>	600,0	5,13	0,0	0,00	0,0	0,00	600,0	3,75
<i>Piptocarpha tomentosa</i>	600,0	5,13	0,0	0,00	0,0	0,00	600,0	3,75
<i>Baccharis spicata</i>	400,0	3,42	0,0	0,00	0,0	0,00	400,0	2,50
<i>Eupatorium rufescens</i>	400,0	3,42	0,0	0,00	0,0	0,00	400,0	2,50
<i>Piper gaudichaudianum</i>	400,0	3,42	0,0	0,00	0,0	0,00	400,0	2,50
<i>Machaerium stipitatum</i>	200,0	1,71	22,0	0,66	40,0	4,17	262,0	1,64



<i>Cupania vernalis</i>	0,0	0,00	200,0	5,96	60,0	6,25	260,0	1,62
<i>Myrsine umbellata</i>	200,0	1,71	20,0	0,60	40,0	4,17	260,0	1,62
<i>Casearia sylvestris</i>	200,0	1,71	20,0	0,60	0,0	0,00	220,0	1,37
<i>Lamanonia ternata</i>	202,0	1,73	0,0	0,00	0,0	0,00	202,0	1,26
<i>Baccharis punctulata</i>	0,0	0,00	200,0	5,96	0,0	0,00	200,0	1,25
<i>Dasyphyllum spinescens</i>	200,0	1,71	0,0	0,00	0,0	0,00	200,0	1,25
Sub-total	11062,0	91,20	2988,0	83,12	760,0	79,17	14208,0	88,79
Restantes	626,0	8,80	366,0	16,88	200,0	20,83	1794,0	11,21
TOTAL	11688,0	100,0	3354,0	100,0	960,0	100,0	16002,0	100,0

As 5 espécies mais abundantes nos estágios iniciais desta bacia foram: *Baccharis articulata*, *Tibouchina* sp., *Myrsine coriacea*, *Baccharis semiserrata* e *Escallonia bifida*, as quais contribuíram com 53,04% do número total de indivíduos.

As 12 espécies restantes contribuíram com apenas 11,21% dos indivíduos presentes no estágio inicial.

#### 6.1.4.12 **Bacia Hidrográfica Mirim-São Gonçalo**

A Bacia Hidrográfica do Mirim – São Gonçalo possui uma cobertura florestal de 3.947,05 km<sup>2</sup>, o que representa 1,396% da cobertura do Estado, sendo 3.850,67 km<sup>2</sup> (1,362%) de florestas nativas em seus estágios iniciais, médios e avançados de sucessão e 96,38 km<sup>2</sup> (0,034%) de reflorestamentos assim distribuídos: 33,97 km<sup>2</sup> (0,012%) de Eucaliptos, 58,87 km<sup>2</sup> (0,021%) de Pinus e 3,54 km<sup>2</sup> (0,001%) de Acácia-negra.

##### 6.1.3.12.1 *Estágios Sucessionais Médio e Avançado*

###### a) Composição Florística

Na Bacia do Mirim-São Gonçalo foram encontradas 96 espécies pertencentes à 36 famílias botânicas, entre os indivíduos com CAP  $\geq$  30 cm, além de 51 árvores mortas, 7 cipós e 1 indivíduo de uma espécie não identificada (Anexo 4.12.a).

As comunidades amostradas apresentaram, em conjunto, uma diversidade média de 2,2324, conforme calculado pelo Índice de Diversidade de Shannon, o qual apresentou variação entre 1,7592 (Parcela 2807) e 3,2799 (Parcela 2508).

As famílias *Myrtaceae*, com 13 espécies, *Flacourtiaceae* (9) e *Lauraceae* (7) foram as mais representativas da Bacia do Mirim-São Gonçalo, seguidas de *Anacardiaceae* e *Sapotaceae* (5), *Euphorbiaceae*, *Myrsinaceae* e *Sapindaceae* (4). Das 28 famílias restantes, 4 apresentaram 3 espécies, 9 apresentaram 2 espécies e 15 apresentaram 1 espécie apenas.

###### b) Parâmetros Dendrométricos

Os parâmetros dendrométricos das parcelas amostradas na Bacia do Mirim-São Gonçalo (Anexo 4.12.b) indicaram um diâmetro médio de 17,35 cm, variando entre 12,87 cm (Parcela 2417) e 24,25 cm (Parcela 2807); o diâmetro mínimo foi 9,55 cm; o diâmetro máximo foi de 132,42 cm pertencente a um *Ficus organensis* (figueira-miúda), árvore nº 563 da parcela 2808 - Carta Rio Grande; o coeficiente de variação médio dos



diâmetros foi de 54,78%, variando de 24,15% (Parcela 2418) a 84,00% (Parcela 2808).

A altura total média foi de 9,13 m, variando de 6,77 m (Parcela 2511) a 14,00 m (Parcela 2506); a altura total mínima foi de 1,70 m e a máxima de 32,20 m pertencente a uma *Blepharocalyx salicifolius* (murta), árvore 43 da parcela 2506; o coeficiente de variação médio da altura total foi de 28,99%, variando de 17,98% (Parcela 2410) a 43,92% (Parcela 2423).

A altura comercial média foi estimada em 3,88 m, variando entre 2,40 m (Parcela 2422) e 6,27 m (Parcela 2506); a altura comercial mínima foi de 1,00 m e a máxima de 16,40 m, pertencente a um *Syagrus romanzoffiana* (jerivá) – árvore 66 da parcela 2508; e o coeficiente de variação médio das alturas comerciais foi de 41,23%, variando entre 29,64% (Parcela 2419) e 62,83% (Parcela 2807).

O número médio de árvores, considerando todos os indivíduos com CAP  $\geq$  30 cm, foi estimado em 861,05 árvores/ha, variando entre 440,0 árvores/ha (Parcelas 2419) e 1.310 árvores/ha (Parcelas 2704 e 2426).

A área basal média resultou em 26,74 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 7,19 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 2419) e 62,02 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 2807).

O volume comercial médio foi estimado em 124,27 m<sup>3</sup>/ha, variando entre 36,87 m<sup>3</sup>/ha (Parcela 2419) e 189,16 m<sup>3</sup>/ha (Parcela 2807).

Comparando-se os parâmetros dendrométricos da Bacia do Mirim-São Gonçalo com a média geral do Estado, verifica-se que esta apresentou número de árvores maior; enquanto o diâmetro, alturas total e comercial, área basal, volume comercial e índice de Shannon foram menores do que a média do Estado.

### c) Produção Quantitativa por Espécie e por Hectare

A Tabela “Produção Quantitativa por Espécie por Hectare – Florestas Naturais – E.M.A. Bacia Hidrográfica: Mirim-São Gonçalo” mostra a distribuição dos quantitativos, por espécie e por classe de diâmetro, conforme Anexo 4.12.b.

Analisando-se esta Tabela, constata-se que as espécies que mais contribuíram para a composição do volume comercial, juntamente com as árvores mortas, foram as seguintes:

Espécie	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	10,25	8,24	60,12	6,98	2,14	8,00
<i>Sebastiania commersoniana</i>	10,01	8,05	76,36	8,87	1,90	7,11
<i>Scutia buxifolia</i>	9,40	7,56	75,93	8,82	2,21	8,26
Mortas	8,46	6,80	51,42	5,97	1,43	5,35
<i>Lithraea brasiliensis</i>	6,91	5,56	61,89	7,19	1,47	5,50
<i>Ficus organensis</i>	6,58	5,29	17,91	2,08	2,66	9,95
<i>Myrsine laetevirens</i>	4,91	3,95	20,68	2,40	1,10	4,11
<i>Ocotea pulchella</i>	4,44	3,57	24,77	2,88	1,04	3,89
<i>Allophylus edulis</i>	3,85	3,10	33,90	3,94	0,79	2,95
<i>Eugenia uniflora</i>	3,06	2,46	43,76	5,08	0,61	2,28
<i>Ilex brevicuspis</i>	2,78	2,24	10,75	1,25	0,54	2,02
<i>Quillaja brasilienses</i>	2,50	2,01	11,51	1,34	0,46	1,72



<i>Dasyphyllum spinescens</i>	2,36	1,90	15,32	1,78	0,47	1,76
<i>Myrcianthes gigantea</i>	2,31	1,86	14,66	1,70	0,43	1,61
<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	2,29	1,84	7,04	0,82	0,69	2,58
<i>Erythroxylum argentinum</i>	2,17	1,74	22,32	2,59	0,44	1,65
<i>Eugenia uruguayensis</i>	1,95	1,57	22,35	2,60	0,38	1,42
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	1,95	1,57	18,61	2,16	0,42	1,57
<i>Myrsine umbellata</i>	1,93	1,55	11,80	1,37	0,30	1,12
<i>Zanthoxylum fagara</i>	1,80	1,45	12,50	1,45	0,35	1,31
Sub-total	89,91	72,30	613,60	71,26	19,83	74,16
Restantes	34,45	27,70	247,48	28,74	6,91	25,84
TOTAL	124,36	100,00	861,08	100,00	26,74	100,00

Essas 20 espécies, juntamente com as árvores mortas, contribuíram com 89,91 m<sup>3</sup>/ha (72,30%) do volume comercial, 613,60 árvores/ha (71,26%) e 19,83 m<sup>2</sup>/ha (74,16%) da área basal.

Analisando-se a estrutura diamétrica da produção quantitativa, para todas as espécies amostradas na Bacia do Mirim-São Gonçalo, constatou-se a distribuição do volume comercial, número de árvores e área basal apresentados na Tabela abaixo:

Classe DAP (cm)	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
10 - 20	53,44	42,97	660,37	76,69	9,49	35,49
20 - 30	33,26	26,75	138,74	16,11	6,45	24,12
30 - 40	15,92	12,80	37,34	4,34	3,44	12,86
40 - 50	6,78	5,45	10,94	1,27	1,75	6,54
50 - 60	5,14	4,13	6,08	0,71	1,44	5,39
60 - 70	3,24	2,61	3,23	0,38	1,09	4,08
70 - 80	1,84	1,48	1,14	0,13	0,50	1,87
80 - 90	1,68	1,35	1,32	0,15	0,78	2,92
> 90	3,06	2,46	1,92	0,22	1,80	6,73
TOTAL	124,36	100,00	861,08	100,00	26,74	100,00

Observa-se que, nas classes diamétricas 10-40 cm concentravam-se 102,62 m<sup>3</sup>/ha (82,52%) do volume comercial, 836,45 árvores/ha (97,14%) e 19,38 m<sup>2</sup>/ha (72,47%) da área basal.

#### d) Produção Qualitativa: Qualidade do Tronco

A análise qualitativa – Qualidade do Tronco/ha (E.M.A.) indica a seguinte distribuição do volume comercial, número de árvores e área basal, por classe de qualidade do tronco (Anexo 4.12.c):

Qualidade do tronco	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Qualidade 1	7,30	5,87	29,17	3,39	1,35	5,05
Qualidade 2	50,44	40,56	284,52	33,04	11,67	43,64
Qualidade 3	53,51	43,03	461,98	53,65	11,34	42,41
Qualidade 4	5,66	4,55	40,38	4,69	1,10	4,11
Não classificado	7,45	5,99	45,03	5,23	1,28	4,79
TOTAL	124,36	100,00	861,08	100,00	26,74	100,00



Estes resultados mostram que a classe de qualidade 3 concentrava os maiores quantitativos da Bacia Mirim-São Gonçalo, ou seja, 53,51 m<sup>3</sup>/ha (43,03%) do volume comercial, 461,98 árvores/ha (53,65%) e 11,34 m<sup>2</sup>/ha (42,41%) da área basal, os quais eram compostos por indivíduos que apresentavam fuste reto a levemente tortuoso, cilíndrico ou com pequena excentricidade, sem defeitos aparentes, presença de galhos de pequeno porte.

e) Produção Qualitativa: Sanidade

Em relação às condições de sanidade, a distribuição dos volumes comerciais, número de árvores e área basal, por classe de sanidade e classe de diâmetro, encontra-se no Anexo 4.12.c e resumo da Tabela abaixo.

Sanidade	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Danos animais	0,07	0,06	0,92	0,10	0,02	0,07
Danos complexos	13,32	10,71	112,02	13,01	3,00	11,22
Danos fungos	5,87	4,72	34,33	3,99	1,55	5,80
Danos insetos	1,94	1,56	12,31	1,43	0,44	1,64
Danos abióticos	8,96	7,20	62,91	7,31	1,89	7,07
Mortas	8,48	6,82	51,60	5,99	1,43	5,35
Saudável	84,85	68,23	580,35	67,40	18,26	68,29
Não classificado	0,87	0,70	6,64	0,77	0,15	0,56
TOTAL	124,36	100,00	861,08	100,00	26,74	100,00

Os resultados mostram que os maiores quantitativos da Bacia Mirim-São Gonçalo, 84,85 m<sup>3</sup>/ha (68,23%) do volume comercial, 580,35 árvores/ha (67,40%) e 18,26 m<sup>2</sup>/ha (68,29%) da área basal, eram constituídos por indivíduos saudáveis, que não apresentam problemas aparentes de sanidade.

f) Produção Qualitativa: Classe de Copa

A análise da formação da copa das árvores da Bacia Mirim-São Gonçalo (Anexo 4.12.c) revelou a seguinte distribuição da produção quantitativa:

Classe de copa	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Copa curta	20,75	16,69	204,95	23,80	4,01	15,00
Copa danificada	6,15	4,95	59,71	6,94	1,13	4,22
Copa longa	24,48	19,68	111,00	12,89	5,75	21,50
Copa média	65,29	52,50	439,15	51,00	14,50	54,23
Não classificado	7,69	6,18	46,27	5,37	1,35	5,05
TOTAL	124,36	100,00	861,08	100,00	26,74	100,00

Esses resultados mostram que, 65,29 m<sup>3</sup>/ha (52,50%) do volume comercial, 439,15 árvores/ha (51,00%) e 14,50 m<sup>2</sup>/ha (54,23%) da área basal, eram compostos por indivíduos que apresentavam copa média, ou seja, copas com comprimento entre ½ e ¼ da altura total das árvores.



#### g) Produção Qualitativa: Tendência de Valorização

A análise das perspectivas de crescimento e desenvolvimento dos indivíduos na comunidade, indicou a seguinte distribuição da produção quantitativa da Bacia Mirim-São Gonçalo, por classe de valorização (Anexo 4.12.c):

Tendência de valorização	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Cresc. insignificante	44,67	35,92	338,28	39,29	10,39	38,85
Cres.médio	48,17	38,74	371,85	43,18	10,16	38,00
Cres. promissor	24,43	19,64	107,18	12,45	4,98	18,62
Não classificado	7,09	5,70	43,77	5,08	1,21	4,53
TOTAL	124,36	100,00	861,08	100,00	26,74	100,00

Observa-se nestes resultados que os maiores quantitativos desta bacia, 48,17 m<sup>3</sup>/ha (38,74%) do volume comercial, 371,85 árvores/ha (43,18%) e 10,16 m<sup>2</sup>/ha (38,00%) da área basal, eram constituídos por indivíduos com tendência à crescimento médio, seguida do crescimento promissor, com 35,92% do volume comercial, 39,29% do número de árvores e 10,39% da área basal.

#### h) Produção Qualitativa: Posição Sociológica

A distribuição da produção quantitativa da Bacia do Mirim-São Gonçalo (Anexo 4.12.c) nos estratos verticais foi o seguinte:

Posição Sociológica	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Co-dominante	34,10	27,42	325,28	37,78	7,19	26,89
Dominada	13,44	10,81	157,72	18,32	2,69	10,06
Dominante	67,66	54,41	319,16	37,06	15,32	57,29
Suprimida	2,06	1,65	15,16	1,76	0,33	1,23
Não classificado	7,10	5,71	43,76	5,08	1,21	4,53
TOTAL	124,36	100,00	861,08	100,00	26,74	100,00

Os resultados mostram que os maiores quantitativos biométricos dessa bacia, 67,66 m<sup>3</sup>/ha (54,41%) do volume comercial, 319,16 árvores/ha (37,06%) e 15,32 m<sup>2</sup>/ha (57,29%) da área basal, eram compostos por indivíduos que ocupavam o estrato dominante. As árvores co-dominantes representavam 27,42% do volume comercial, 37,78% do número de árvores e 26,89% da área basal.

#### i) Análise Fitossociológica: Estrutura Horizontal

A Análise Fitossociológica das espécies amostradas na Bacia do Mirim- São Gonçalo, encontra-se na Tabela “Análise Fitossociológica: Estrutura Horizontal – Bacia Hidrográfica: Mirim- São Gonçalo” está apresentada no Anexo 4.12.d.

As espécies mais representativas e por isso mais importantes da Bacia do Mirim- São Gonçalo estão relacionadas abaixo, por ordem do Valor de Importância (VI). Estas espécies são as mais abundantes, dominantes e freqüentes da floresta.

Estas 20 espécies (20,20% do total), juntamente com as árvores mortas, representavam 72,46% da Densidade Relativa (número de indivíduos), 51,14% da Freqüência Relativa, 72,33% da Dominância Relativa (área basal), 65,31% do Valor de



Importância e 72,40% do Valor de Cobertura total da floresta.

Espécie	DR	FR	DoR	VI(%)	VI(%) Acum.	VC(%)	VC(%) Acum.
<i>Scutia buxifolia</i>	8,82	3,78	8,28	6,96	6,96	8,55	8,55
<i>Sebastiania commersoniana</i>	8,87	3,78	7,09	6,58	13,54	7,98	16,53
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	6,98	4,36	8,02	6,45	19,99	7,50	24,03
<i>Lithraea brasiliensis</i>	7,19	4,36	5,50	5,68	25,68	6,35	30,38
Mortas	5,97	5,23	5,34	5,51	31,19	5,66	36,03
<i>Ficus organensis</i>	2,08	0,87	9,95	4,30	35,49	6,02	42,05
<i>Allophylus edulis</i>	3,94	4,07	2,97	3,66	39,15	3,46	45,50
<i>Eugenia uniflora</i>	5,08	2,33	2,26	3,22	42,37	3,67	49,17
<i>Ocotea pulchella</i>	2,88	2,62	3,89	3,13	45,50	3,39	52,56
<i>Myrsine laetevirens</i>	2,40	1,16	4,10	2,55	48,06	3,25	55,81
<i>Eugenia uruguayensis</i>	2,60	3,20	1,44	2,41	50,47	2,02	57,83
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	2,16	2,62	1,55	2,11	52,58	1,86	59,68
<i>Dasyphyllum spinescens</i>	1,78	2,03	1,74	1,85	54,43	1,76	61,44
<i>Erythroxylum argentinum</i>	2,59	1,16	1,63	1,79	56,22	2,11	63,55
<i>Quillaja brasiliensis</i>	1,34	2,03	1,70	1,69	57,91	1,52	65,07
<i>Casearia decandra</i>	1,92	2,03	0,89	1,61	59,53	1,41	66,48
<i>Myrcianthes gigantea</i>	1,70	1,45	1,61	1,59	61,11	1,66	68,13
<i>Vitex megapotamica</i>	1,46	1,74	1,05	1,42	62,53	1,26	69,39
<i>Zanthoxylum fagara</i>	1,45	1,45	1,32	1,41	63,94	1,39	70,77
<i>Ilex brevicuspis</i>	1,25	0,87	2,00	1,37	65,31	1,63	72,40
Sub-total	72,46	51,14	72,33	65,31		72,40	
Restantes	27,54	48,86	27,67	34,69		27,61	
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00		100,00	

A maioria das espécies tiveram todos os parâmetros contribuindo para o resultado do valor de importância, porém *Scutia buxifolia* ficou melhor hierarquizada na estrutura da floresta, principalmente, devido a densidade e dominância de seus indivíduos.

As 79 espécies restantes (79,80% das espécies), incluindo os cipós e não identificadas, representavam 27,54% da Densidade Relativa, 48,86% da Frequência Relativa, 27,67% da Dominância Relativa, 34,69% do Valor de Importância e 27,61% do Valor de Cobertura total.

As árvores mortas (5,51% do VI) aparecem em quinto lugar na ordem de importância das espécies, caracterizando um processo natural de substituição dos indivíduos na dinâmica da floresta.

#### j) Análise Fitossociológica: Estrutura Vertical

A distribuição do número de indivíduos das espécies nos diferentes estratos da floresta podem ser observados na Tabela “Análise Fitossociológica – Estrutura Vertical - Bacia Hidrográfica: Mirim-São Gonçalo” (Anexo 4.12.d).

As espécies com distribuição regular dos indivíduos nos estratos, isto é, com maior número de indivíduos nos estratos inferiores, diminuindo para os superiores, são as mais estáveis na associação.



A situação particular de cada espécie na estrutura vertical da Bacia do Mirim-São Gonçalo pode ser verificada nesse Anexo.

#### k) Regeneração Natural

##### - Composição Florística:

A relação das espécies amostradas na regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Mirim-São Gonçalo encontra-se na Tabela “Composição florística da regeneração natural – Bacia Hidrográfica: Mirim-São Gonçalo” (Anexo 4.12.e).

Foram encontradas 64 espécies pertencentes a 29 famílias botânicas, além de alguns indivíduos mortos, cipós, não identificados e uma exótica (*Melia azedarach*). O Índice de Diversidade médio de Shannon foi de 1,7269.

A família *Myrtaceae* foi a mais representativa, com 12 espécies, seguida de *Lauraceae* (5); *Euphorbiaceae*, *Flacourtiaceae*, *Myrsinaceae* e *Rubiaceae*, (4); *Anacardiaceae* e *Asteraceae*, (3). Das 21 famílias restantes, 3 apresentaram 2 espécies e 18 apresentaram 1 espécie apenas.

##### - Parâmetros Dendrométricos:

Os parâmetros dendrométricos da regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Mirim-São Gonçalo encontram-se na Tabela “Parâmetros Dendrométricos – Florestas Naturais: E.M.A. – RN – Bacia Hidrográfica: Mirim-São Gonçalo” (Anexo 4.12.e).

O diâmetro médio foi de 3,15 cm, variando entre 1,68 cm (Parcela 2704) e 5,06 cm (Parcela 2701); o diâmetro mínimo foi 0,95 cm e o diâmetro máximo foi de 9,52 cm; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 46,64%, variando de 27,39% (Parcela 2701) a 76,32% (Parcela 2704).

A altura total média, foi de 5,56 m, variando de 3,21 m (Parcela 2803) a 6,89 m (Parcela 2507); a altura total mínima medida foi de 1,30 m e a máxima foi 15,50 m; o coeficiente de variação médio da altura total foi de 35,71%, variando de 14,56% (Parcela 2701) a 59,46% (Parcela 2506).

O número médio de indivíduos, considerando todos os indivíduos com CAP  $\geq$  3,0 cm e  $<$  30,0cm, resultou 9.013,64 indivíduos/ha, variando entre 830 indivíduos/ha (Parcela 2511) e 21.600,00 indivíduos/ha (Parcela 2507).

A área basal média resultou em 6,81 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 0,5077 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 2807) e 17,4046 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 2425).

A média do Índice de Diversidade de Shannon foi de 1,7269, variando entre 1,0397 (Parcela 2807) e 2,5236 (Parcela 2417).

##### - Distribuição de Freqüência

A distribuição do número de indivíduos por classes diamétricas e classes de altura das espécies amostradas na regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Mirim-São Gonçalo encontra-se na Tabela “Composição Florística da Regeneração Natural – Bacia Hidrográfica: Mirim-São Gonçalo” (Anexo 4.12.e).

Dos 9.013,6 indivíduos por hectare encontrados na regeneração natural, 2.400,5 são menores que 3 m de altura, 4.471,4 entre 3 e 6 m de altura e 2.141,8 são maiores



que 6 m de altura.

Espécies	Altura < 3 m		Altura 3-6 m		Altura > 6 m		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<i>Eugenia uniflora</i>	272,7	11,36	1031,8	23,08	127,3	5,94	1431,8	15,88
<i>Scutia buxifolia</i>	95,5	3,98	429,5	9,61	250,0	11,67	775,0	8,60
<i>Myrcia palustris</i>	227,3	9,47	222,7	4,98	116,4	5,43	566,4	6,28
<i>Allophylus edulis</i>	100,0	4,17	355,0	7,94	47,3	2,21	502,3	5,57
<i>Eugenia uruguayensis</i>	313,6	13,06	121,4	2,72	15,5	0,72	450,5	5,00
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	59,1	2,46	228,2	5,10	86,8	4,05	374,1	4,15
<i>Chusquea</i> sp.	0,0	0,00	0,0	0,00	363,6	16,98	363,6	4,03
<i>Styrax leprosus</i>	90,9	3,79	195,4	4,37	50,0	2,33	336,3	3,73
<i>Gymnanthes concolor</i>	45,5	1,90	195,5	4,37	59,1	2,76	300,1	3,33
<i>Lithraea brasiliensis</i>	9,1	0,38	159,1	3,56	109,1	5,09	277,3	3,08
<i>Ocotea pulchella</i>	45,5	1,90	59,1	1,32	159,1	7,43	263,7	2,93
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	45,5	1,90	106,4	2,38	98,6	4,60	250,5	2,78
<i>Guettarda uruguensis</i>	227,3	9,47	0,0	0,00	0,9	0,04	228,2	2,53
<i>Myrrhinium atropurpureum</i>	90,9	3,79	104,6	2,34	31,8	1,48	227,3	2,52
<i>Quillaja brasiliensis</i>	50,0	2,08	140,9	3,15	9,1	0,42	200,0	2,22
<i>Coccoloba cordata</i>	0,0	0,00	186,4	4,17	9,1	0,42	195,5	2,17
<i>Miconia hyemalis</i>	45,5	1,90	136,4	3,05	0,0	0,00	181,9	2,02
<i>Sebastiania commersoniana</i>	0,0	0,00	109,1	2,44	50,0	2,33	159,1	1,77
<i>Sorocea bonplandii</i>	95,5	3,98	4,6	0,10	18,2	0,85	118,3	1,31
<i>Casearia sylvestris</i>	45,5	1,90	9,6	0,21	61,4	2,87	116,5	1,29
Sub-total	1859,4	77,46	3795,7	84,89	1663,3	77,66	7318,4	81,19
Restantes	541,1	22,54	675,7	15,11	478,5	22,34	1695,2	18,81
TOTAL	2400,5	100,0	4471,4	100,00	2141,8	100,0	9013,6	100,00

As 20 espécies relacionadas nesta Tabela foram as mais abundantes na regeneração natural, com 7.318,4 indivíduos por hectare, ou 81,19% do total, sendo 1.859,4 menores que 3 m de altura, 3.795,7 entre 3 e 6 m de altura e 1.663,3 maiores que 6 m de altura.

As 48 espécies restantes contribuíram, com apenas, 18,81% dos indivíduos presentes na regeneração natural, entre elas os cipós, ocorrendo 190,91 indivíduos por hectare, o que representa 2,12% do total.

#### l) Análise estatística

A partir das 22 unidades amostrais levantadas nos estágios médio e avançado da Bacia Hidrográfica do Mirim-São Gonçalo, resultaram os seguintes estimadores para o volume comercial com casca:

$$\text{- Média aritmética: } \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = 124,27 \text{ m}^3/\text{ha}$$

$$\text{- Variância: } s_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n-1} = 2.436,41 \text{ (m}^3/\text{ha)}^2$$



- Desvio padrão:  $s_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 49,36 \text{ m}^3/\text{ha}$
- Coeficiente de variação:  $cv = \frac{s_x}{\bar{x}} \cdot 100 = 39,72\%$
- Variância da média:  $s_{\bar{x}}^2 = \frac{s_x^2}{n} \left( \frac{N-n}{N} \right) = 115,99 \text{ (m}^3/\text{ha)}^2$
- Erro padrão:  $s_{\bar{x}} = \pm \frac{s_x}{\sqrt{n}} \sqrt{(1-f)} = \pm 10,77 \text{ m}^3/\text{ha}$
- Erro de amostragem
  - a) *Erro absoluto*: -  $E_a = \pm t \cdot s_{\bar{x}} = \pm 21,32 \text{ m}^3/\text{ha}$
  - b) *Erro relativo*: -  $E_r = \pm \frac{t \cdot s_{\bar{x}}}{\bar{x}} \cdot 100 = \pm 17,16\%$
- Intervalo de confiança para a média
$$IC[\bar{x} - t s_{\bar{x}} \leq \bar{X} \leq \bar{x} + t s_{\bar{x}}] = P$$
$$IC [102,95 \text{ m}^3/\text{ha} \leq x \leq 145,59 \text{ m}^3/\text{ha}] = 95\%$$
- Total da população
$$X_{\$} = N \bar{x} = 47.852.276 \text{ m}^3$$
- Intervalo de confiança para o total
$$IC[X_{\$} - N t s_{\bar{x}} \leq X \leq X_{\$} + N t s_{\bar{x}}] = P$$
$$IC [39.642.648 \text{ m}^3 \leq X \leq 56.061.905 \text{ m}^3] = 95\%$$

#### 6.1.4.12.2 *Estágio Sucessional Inicial*

##### a) Composição florística

A relação das espécies amostradas nos estágios iniciais da vegetação da Bacia do Mirim-São Gonçalo encontra-se na Tabela "Composição Florística das Florestas Naturais – Estágios Iniciais, Bacia Hidrográfica: Mirim-São Gonçalo" (Anexo 4.12.f).

Foram encontradas 42 espécies pertencentes à 20 famílias botânicas, além de indivíduos mortos. O Índice de Diversidade de Shannon foi de 1,7256.

A família *Myrtaceae*, com 7 espécies foi a mais representativa desses estágios iniciais, seguida de *Myrsinaceae* (5), *Asteraceae* e *Lauraceae* (4), *Anacardiaceae* e *Flacourtiaceae* (3), *Aquifoliaceae* e *Euphorbiaceae* (2). As 12 famílias restantes apresentaram uma única espécie.

##### b) Parâmetros dendrométricos

Os parâmetros dendrométricos dos estágios iniciais da sucessão (CAP  $\geq 3,0$



cm) da Bacia do Mirim-São Gonçalo encontram-se na Tabela “Parâmetros Dendrométricos – Florestas Naturais – E.I. – Bacia Hidrográfica: Mirim-São Gonçalo” (Anexo 4.12.f).

O diâmetro médio foi de 4,21 cm, variando entre 2,26 cm (Parcela 2407) e 7,80 cm (Parcela 2409); o diâmetro mínimo foi 0,95 cm e o diâmetro máximo foi de 31,80 cm; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 69,26%, variando entre 49,30% (Parcela 2409) e 93,17% (Parcela 2415).

A altura total média foi de 4,14 m, variando entre 2,85 m (Parcela 2407) a 6,12 m (Parcela 2405); a altura total mínima foi de 1,30 m e a máxima de 13,20 m; o coeficiente de variação médio da altura total foi de 37,10%, variando entre 25,43% (Parcela 2409) e 48,19% (Parcela 2702).

O número médio de indivíduos, considerando todos os indivíduos com CAP  $\geq$  3,0 cm, resultou 12.643,75 indivíduos/ha, variando entre 2.550,0 indivíduos/ha (Parcela 2407) e 22.500,0 indivíduos/ha (Parcela 2420).

A área basal média resultou em 17,27 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 1,0254 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 2407) e 39,2316 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 2409).

O Índice de Diversidade de Shannon foi de 1,7256, variando entre 1,0293 (Parcela 2702) e 2,4657 (Parcela 2415).

#### c) Distribuição de frequência

Foram encontrados 12.643,8 indivíduos por hectare nos Estágios Iniciais de Sucessão, sendo 4.712,5 menores que 3 m de altura, 6.091,3 entre 3 e 6 m de altura, e 1.840,0 indivíduos maior que 6 m de altura (Anexo 4.12.f).

As 20 espécies relacionadas na Tabela abaixo foram as de maior ocorrência nos estágios iniciais da Bacia do Mirim – São Gonçalo, contribuindo com 11.411,4 indivíduos por hectare (90,25%), sendo 4.387,5 indivíduos com alturas menores que 3 m, 5.815,2 entre 3 e 6 m, e 1.587,5 indivíduos com altura maior do que 6 m.

Espécies	Altura < 3 m		Altura 3-6 m		Altura > 6 m		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<i>Eugenia uniflora</i>	462,5	9,81	2075,0	34,06	150,0	8,15	2687,5	21,26
<i>Scutia buxifolia</i>	1150,0	24,40	400,0	6,57	87,5	4,76	1637,5	12,95
<i>Styrax leprosus</i>	625,0	13,26	475,0	7,80	100,0	5,43	1200,0	9,49
<i>Allophylus edulis</i>	250,0	5,31	638,8	10,49	212,5	11,55	1101,3	8,71
<i>Myrsine lorentziana</i>	500,0	10,61	250,0	4,10	12,5	0,68	762,5	6,03
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	387,5	8,22	175,0	2,87	162,5	8,83	725,0	5,73
<i>Sebastiania commersoniana</i>	25,0	0,53	432,5	7,10	175,0	9,51	632,5	5,00
<i>Lithraea brasiliensis</i>	262,5	5,57	251,3	4,13	75,0	4,08	588,8	4,66
<i>Myrcia palustris</i>	0,0	0,00	437,5	7,18	112,5	6,11	550,0	4,35
<i>Luehea divaricata</i>	0,0	0,00	162,5	2,67	162,5	8,83	325,0	2,57
<i>Miconia cinerascens</i>	125,0	2,65	125,0	2,05	0,0	0,00	250,0	1,98
Mortas	12,5	0,27	50,0	0,82	137,5	7,47	200,0	1,58
<i>Podocarpus lambertii</i>	0,0	0,00	0,0	0,00	162,5	8,83	162,5	1,29
<i>Myrcianthes gigantea</i>	0,0	0,00	151,3	2,48	0,0	0,00	151,3	1,20
<i>Celtis tala</i>	0,0	0,00	137,5	2,26	12,5	0,68	150,0	1,19



<i>Ocotea lancifolia</i>	125,0	2,65	0,0	0,00	25,0	1,36	150,0	1,19
<i>Xylosma tweedianum</i>	137,5	2,92	0,0	0,00	0,0	0,00	137,5	1,09
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	75,0	1,59	53,8	0,88	0,0	0,00	128,8	1,02
<i>Cinnamomum amoenum</i>	125,0	2,65	0,0	0,00	0,0	0,00	125,0	0,99
<i>Daphnopsis racemosa</i>	125,0	2,65	0,0	0,00	0,0	0,00	125,0	0,99
Sub-total	4387,5	86,21	5815,2	94,58	1587,5	86,28	11411,4	90,25
Restantes	325,0	13,79	276,1	5,42	252,5	13,72	1232,4	9,75
TOTAL	4712,5	100,0	6091,3	100,0	1840,0	100,0	12643,8	100,0

As 5 espécies mais abundantes nos estágios iniciais desta bacia foram: *Eugenia uniflora*, *Scutia buxifolia*, *Styrax leprosus*, *Allophylus edulis* e *Myrsine lorentziana*, as quais contribuíram com 58,44% do número total de indivíduos.

As 23 espécies restantes contribuíram com apenas 9,75% dos indivíduos presentes nos estágios iniciais de sucessão, entre as quais destacam-se os indivíduos mortos, com 200,0 indivíduos por hectare, o que representa 1,58% do total.

#### 6.1.4.13 **Bacia Hidrográfica do Negro**

A Bacia Hidrográfica do Negro possui uma cobertura florestal de 132,10 km<sup>2</sup>, o que representa 0,047% da cobertura do Estado, sendo 127,16 km<sup>2</sup> (0,045%) de florestas nativas em seus estágios iniciais, médios e avançados de sucessão e 4,94 km<sup>2</sup> (0,002%) de reflorestamentos assim distribuídos: 2,26 km<sup>2</sup> (0,001%) de Eucaliptos, 2,63 km<sup>2</sup> (0,001%) de Pinus e 0,05 km<sup>2</sup> (0,00001%) de Acácia-negra.

##### 6.1.4.13.1 *Estágios Sucessionais Médio e Avançado*

###### a) Composição Florística

Na Bacia do Negro foram encontradas 32 espécies pertencentes à 18 famílias botânicas, considerando-se os indivíduos com CAP  $\geq$  30 cm, além de 70 árvores mortas, 2,5 espécies não identificadas e 2,5 cipós, por hectare (Anexo 4.133.a).

As comunidades amostradas apresentaram, em conjunto, uma diversidade média de 2,2638, conforme calculado pelo Índice de Diversidade de Shannon, o qual apresentou variação entre 1,8706 (Parcela 2401) e 2,4343 (Parcela 2412).

As famílias *Anacardiaceae* e *Myrtaceae*, com 4 espécies, *Lauraceae* e *Sapindaceae* (3) foram as mais representativas da Bacia do Negro, seguidas de *Myrsinaceae*, *Asteraceae*, *Flacourtiaceae* e *Rosaceae* (2). As demais 10 famílias apresentaram 1 espécie apenas.

###### b) Parâmetros Dendrométricos

Os parâmetros dendrométricos das parcelas amostradas na Bacia do Negro (Anexo 4.13.b) indicaram um diâmetro médio de 16,26 cm, variando entre 14,53 cm (Parcela 2426) e 19,19 cm (Parcela 1945); o diâmetro mínimo foi 9,55 cm; o diâmetro máximo foi de 92,31 cm, pertencente a uma *Quillaja brasiliensis* (pau-sabão), árvore nº 5 da parcela 2412 - Carta Pedro Osório; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 50,47%, variando de 40,56% (Parcela 2401) e 64,24% (Parcela 2412).

A altura total média foi de 8,02 m, variando de 6,93 m (Parcela 2412) a 8,78 m



(Parcela 1945); a altura total mínima foi de 2,3 m e a máxima de 17,60 m, pertencente a uma *Quillaja brasiliensis* da parcela 2426; o coeficiente de variação médio da altura total foi de 29,57%, variando de 23,85% (Parcela 2401) a 36,99% (Parcela 1945).

A altura comercial média foi de 3,71 m, variando entre 3,28 m (Parcela 2401) e 4,54 m (Parcela 1945); a altura comercial mínima foi de 0,50 m e a máxima de 10,60 m, pertencente a uma *Quillaja brasiliensis*, árvore 7 da parcela 1945; e o coeficiente de variação médio foi de 38,70%, variando entre 33,87% (Parcela 2412) e 43,09% (Parcela 1945).

O número médio de árvores, considerando todos os indivíduos com CAP  $\geq$  30 cm, foi estimado em 1.055,0 árvores/ha, variando entre 850,0 árvores/ha (Parcela 2401) e 1.310,0 árvores/ha (Parcela 2426).

A área basal média resultou em 28,07 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 18,2800 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 2401) e 43,1600 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 2302).

O volume comercial médio foi estimado em 139,80 m<sup>3</sup>/ha, variando entre 94,35 m<sup>3</sup>/ha (Parcela 2401) e 225,62 m<sup>3</sup>/ha (Parcela 1945).

Comparando-se os parâmetros dendrométricos da Bacia do Negro com a média geral do Estado, verifica-se que esta apresentou a área basal aproximadamente igual; o número de árvores maior; e diâmetro médio, alturas total e comercial, volume comercial e índice de Shannon menores do que a média do Estado.

### c) Produção Quantitativa por Espécie e por Hectare

A Tabela “Produção Quantitativa por Espécie por Hectare – “Florestas Naturais – E.M.A. Bacia Hidrográfica: Negro” mostra a distribuição dos indivíduos por espécie e por classe de diâmetro, conforme Anexo 4.13.b e síntese na Tabela abaixo.

As espécies que mais contribuíram para a composição do volume comercial, juntamente com as árvores mortas, foram as seguintes:

Espécie	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
<i>Quillaja brasiliensis</i>	36,21	7,16	95,00	9,00	7,49	26,68
<i>Lithraea brasiliensis</i>	18,48	7,16	195,00	18,48	3,66	13,04
<i>Sebastiania commersoniana</i>	10,10	7,16	77,50	7,35	1,79	6,38
Mortas	10,01	7,16	70,00	6,64	2,98	10,62
<i>Scutia buxifolia</i>	9,25	7,16	100,00	9,48	1,74	6,20
<i>Matayba elaeagnoides</i>	6,36	7,16	37,50	3,55	1,05	3,74
<i>Ocotea acutifolia</i>	5,86	7,16	35,00	3,32	1,14	4,06
<i>Ocotea pulchella</i>	5,12	7,16	40,00	3,79	0,92	3,28
<i>Allophylus edulis</i>	4,81	7,16	47,50	4,50	0,94	3,35
<i>Myrsine coriacea</i>	4,35	7,16	35,00	3,32	0,74	2,64
<i>Myrsine laetevirens</i>	3,95	7,16	15,00	1,42	0,89	3,17
<i>Styrax leprosus</i>	3,76	7,16	45,00	4,27	0,68	2,42
<i>Eugenia uniflora</i>	3,75	2,68	57,50	5,45	0,79	2,81
<i>Myrcia palustris</i>	3,38	2,42	45,00	4,27	0,66	2,35
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	3,29	2,35	37,50	3,55	0,61	2,17
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	3,06	2,19	25,00	2,37	0,54	1,92



<i>Nectandra megapotamica</i>	2,40	1,72	7,50	0,71	0,38	1,35
<i>Myrcianthes cisplatensis</i>	1,11	0,79	10,00	0,95	0,24	0,86
<i>Schinus polygamus</i>	0,80	0,57	12,50	1,18	0,17	0,61
<i>Vitex megapotamica</i>	0,66	0,47	12,50	1,18	0,11	0,39
Sub-total	136,71	99,12	1000,00	94,79	27,52	98,04
Restantes	3,09	0,88	55,00	5,21	0,55	1,96
TOTAL	139,80	100,00	1055,00	100,00	28,07	100,00

Essas 20 espécies, juntamente com as árvores mortas, contribuíram com 136,71 m<sup>3</sup>/ha (99,12%) do volume comercial, 1.000,0 árvores/ha (94,79%) e 27,52 m<sup>2</sup>/ha (98,04%) da área basal.

A estrutura diamétrica da produção quantitativa, para todas as espécies amostradas na Bacia do Negro é apresentada na Tabela abaixo.

Classe DAP (cm)	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
10 - 20	62,93	45,02	832,50	78,91	11,33	40,35
20 - 30	35,63	25,49	150,00	14,22	6,65	23,69
30 - 40	22,09	15,80	50,00	4,74	4,72	16,83
40 - 50	10,29	7,36	15,00	1,42	2,44	8,68
50 - 60	2,91	2,08	2,50	0,24	0,51	1,83
60 - 70	2,64	1,89	2,50	0,24	0,75	2,67
70 - 80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
80 - 90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
> 90	3,31	2,37	2,50	0,24	1,67	5,96
TOTAL	139,80	100,00	1055,00	100,00	28,07	100,00

Observa-se nestes resultados, que as classes diamétricas 10-40 cm concentravam 120,65 m<sup>3</sup>/ha (86,30%) do volume comercial, 1.032,5 árvores/ha (97,87%) e 22,70 m<sup>2</sup>/ha (80,87%) da área basal.

#### d) Produção Qualitativa: Qualidade do Tronco

A análise qualitativa – Qualidade do Tronco/ha (E.M.A.) indica a seguinte distribuição do volume comercial, número de árvores e área basal, por classe de qualidade do tronco (Anexo 4.13.c):

Qualidade do tronco	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Qualidade 1	0,13	0,09	2,50	0,24	0,02	0,08
Qualidade 2	77,70	55,58	412,50	39,10	15,11	53,83
Qualidade 3	54,33	38,86	582,50	55,21	10,47	37,28
Qualidade 4	1,10	0,79	17,50	1,66	0,21	0,74
Não classific.	6,54	4,68	40,00	3,79	2,26	8,06
TOTAL	139,80	100,00	1055,00	100,00	28,07	100,00

Estes resultados mostram que a classe 2 (fustes retos a levemente tortuosos, cilíndricos ou com pequena excentricidade, sem defeitos aparentes, presença de galhos de pequeno porte) concentrava os maiores quantitativos biométricos, ou seja,



77,70 m<sup>3</sup>/ha (55,58%) do volume comercial, 412,5 árvores/ha (39,10%) e 15,11 m<sup>2</sup>/ha (53,83%) da área basal.

e) Produção Qualitativa: Sanidade

Em relação às condições de sanidade, a distribuição dos volumes comerciais, número de árvores e área basal, por classe de sanidade e classe de diâmetro, encontra-se no Anexo 4.13.c e resumo da Tabela abaixo.

Sanidade	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Danos animais	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Danos complexos	11,39	8,15	157,50	14,93	2,27	8,08
Danos fungos	0,86	0,62	12,50	1,18	0,17	0,60
Danos insetos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Danos abiótico	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mortas	10,01	7,16	70,00	6,64	2,97	10,60
Saudável	117,54	84,07	815,00	77,25	22,66	80,72
Não classific.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	139,80	100,00	1055,00	100,00	28,07	100,00

Os resultados mostram que 117,54 m<sup>3</sup>/ha (84,07%) do volume comercial, 815,0 árvores/ha (77,25%) e 22,26 m<sup>2</sup>/ha (80,72%) da área basal eram constituídos por indivíduos saudáveis. Já os danos mais expressivos foram os complexos, que atingiam 8,15% do volume comercial, 14,93% do número de árvores e 8,08% da área basal.

f) Produção Qualitativa: Classe de Copa

A análise da formação da copa das árvores da Bacia do Negro (Anexo 4.13.c) revelou a seguinte distribuição da produção quantitativa:

Classe de Copa	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Copa curta	16,90	12,09	215,00	20,38	3,29	11,73
Copa danificada	5,89	4,21	67,50	6,40	1,19	4,22
Copa longa	24,42	17,47	162,50	15,40	4,92	17,53
Copa média	86,04	61,55	570,00	54,03	16,41	58,45
Não classific.	6,55	4,68	40,00	3,79	2,26	8,06
TOTAL	139,80	100,00	1055,00	100,00	28,07	100,00

Esses resultados mostram 86,04 m<sup>3</sup>/ha (61,55%) do volume comercial, 570,0 árvores/ha (54,03%) e 16,41 m<sup>2</sup>/ha (58,45%) da área basal eram compostos por indivíduos que apresentavam copa média, ou seja, copas com comprimento entre ½ e ¼ da altura total das árvores.

g) Produção Qualitativa: Tendência de Valorização

A análise das perspectivas de crescimento e desenvolvimento dos indivíduos na comunidade, indicou a seguinte distribuição da produção quantitativa da Bacia do Negro, por classe de valorização (Anexo 4.13.c):



Tendência de valorização	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Cres. Insignificante	59,10	42,28	550,00	52,13	11,56	41,17
Cres.médio	31,67	22,65	337,50	31,99	5,67	20,19
Cres. Promissor	42,48	30,39	127,50	12,09	8,58	30,57
Não classificado	6,55	4,68	40,00	3,79	2,26	8,06
<b>TOTAL</b>	<b>139,80</b>	<b>100,00</b>	<b>1055,00</b>	<b>100,00</b>	<b>28,07</b>	<b>100,00</b>

Observa-se nestes resultados, que os maiores quantitativos desta bacia, 59,10 m<sup>3</sup>/ha (42,28%) do volume comercial, 550,0 árvores/ha (52,13%) e 11,56 m<sup>2</sup>/ha (41,17%) da área basal, eram compostos por indivíduos com tendência de valorização classificada como crescimento insignificante.

#### h) Produção Qualitativa: Posição Sociológica

A distribuição da produção quantitativa da Bacia do Negro (Anexo 4.13.c) nos estratos verticais foi o seguinte:

Posição Sociológica	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Estrato co-dominante	55,10	39,42	437,50	41,47	10,61	37,79
Estrato dominado	15,30	10,94	210,00	19,91	2,84	10,12
Estrato dominante	58,92	42,15	332,50	31,52	11,55	41,16
Estrato suprimido	3,94	2,82	35,00	3,32	0,81	2,87
Não classificada	6,54	4,68	40,00	3,79	2,26	8,06
<b>TOTAL</b>	<b>139,80</b>	<b>100,00</b>	<b>1055,00</b>	<b>100,00</b>	<b>28,07</b>	<b>100,00</b>

Os resultados mostram que os maiores quantitativos da Bacia do Negro, 58,92 m<sup>3</sup>/ha (42,15%) do volume comercial, 332,50 árvores/ha (31,52%) e 11,55 m<sup>2</sup>/ha (41,16%) da área basal, eram compostos por indivíduos que ocupavam o estrato dominante, mas muito próximo do estrato co-dominante, com 39,42% do volume comercial, 41,47% do número de árvores e 37,79% da área basal.

#### i) Análise Fitossociológica: Estrutura Horizontal

A Análise Fitossociológica das espécies amostradas na Bacia do Negro encontra-se na Tabela “Análise Fitossociológica: Estrutura Horizontal – Bacia Hidrográfica: Negro” está apresentada no Anexo 4.13.d.

As espécies mais representativas e por isso denominadas mais importantes da Bacia do Negro estão relacionadas abaixo, por ordem do Valor de Importância (VI). Estas espécies são as mais abundantes, dominantes e freqüentes da floresta.

Espécie	DR	FR	DoR	VI(%)	VI(%) Acum.	VC(%)	VC(%) Acum.
<i>Quillaja brasiliensis</i>	9,00	6,25	26,68	13,98	13,98	17,84	17,84
<i>Lithraea brasiliensis</i>	18,48	4,69	13,04	12,07	26,05	15,76	33,60
<i>Scutia buxifolia</i>	9,48	6,25	6,20	7,31	33,36	7,84	41,44
Mortas	6,64	4,69	10,60	7,31	40,67	8,62	50,06
<i>Sebastiania commersoniana</i>	7,35	4,69	6,39	6,14	46,81	6,87	56,93
<i>Eugenia uniflora</i>	5,45	4,69	2,81	4,32	51,13	4,13	61,06



<i>Allophylus edulis</i>	4,50	4,69	3,34	4,18	55,30	3,92	64,98
<i>Ocotea acutifolia</i>	3,32	4,69	4,05	4,02	59,32	3,69	68,67
<i>Ocotea pulchella</i>	3,79	4,69	3,29	3,92	63,25	3,54	72,21
<i>Myrsine coriacea</i>	3,32	4,69	2,62	3,54	66,79	2,97	75,18
<i>Matayba elaeagnoides</i>	3,55	3,13	3,76	3,48	70,27	3,66	78,83
<i>Styrax leprosus</i>	4,27	3,13	2,44	3,28	73,55	3,36	82,19
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	3,35	3,13	2,16	2,88	76,43	2,76	84,94
<i>Myrcia palustris</i>	4,27	1,56	2,34	2,72	79,15	3,31	88,25
<i>Myrsine laetevirens</i>	1,42	3,13	3,16	2,57	81,72	2,29	90,54
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	2,37	1,56	1,92	1,95	83,67	2,15	92,68
<i>Cupania vernalis</i>	1,42	3,13	0,43	1,66	85,33	0,93	93,61
<i>Vitex megapotamica</i>	1,18	3,13	0,38	1,56	86,90	0,78	94,39
<i>Gochnatia polymorpha</i>	0,47	3,13	0,25	1,28	88,18	0,36	94,75
<i>Nectandra megapotamica</i>	0,71	1,56	1,36	1,21	89,39	1,04	95,78
Sub-total	94,34	76,61	97,22	89,39		95,78	
Restantes	5,66	23,39	2,78	10,61		4,22	
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00		100,00	

Estas 20 espécies (57,14% do total), juntamente com as mortas, representavam 94,34% da Densidade Relativa (número de indivíduos), 76,61% da Freqüência Relativa, 97,22% da Dominância Relativa (área basal), 89,39% do Valor de Importância e 95,78% do Valor de Cobertura total da floresta.

A maioria das espécies tiveram todos os parâmetros contribuindo para o resultado do valor de importância, porém *Quillaja brasiliensis* ficou melhor hierarquizada na estrutura da floresta, principalmente devido a dominância de seus indivíduos.

As outras 15 espécies (42,86% do total), incluindo os cipós e não identificadas representavam 5,66% da Densidade Relativa, 23,39% da Freqüência Relativa, 2,78% da Dominância Relativa, 10,61% do Valor de Importância e 4,22% do Valor de Cobertura total.

As árvores mortas (7,31% do VI) aparecem em terceiro lugar na ordem de importância das espécies, caracterizando um processo natural de substituição dos indivíduos na dinâmica da floresta.

#### j) Análise Fitossociológica: Estrutura Vertical

A distribuição do número de indivíduos das espécies nos diferentes estratos da floresta podem ser observados na Tabela “Análise Fitossociológica – Estrutura Vertical - Bacia Hidrográfica: Negro” (Anexo 4.13.d).

As espécies com distribuição regular de indivíduos nos estratos, isto é, com maior número nos estratos inferiores, diminuindo para os superiores são os mais estáveis na associação.

A situação particular de cada espécie na estrutura vertical da Bacia do Negro pode ser verificada neste Anexo.

#### k) Regeneração Natural



#### - Composição Florística:

A relação das espécies amostradas na regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Negro encontra-se na Tabela “Composição florística da regeneração natural – Bacia Hidrográfica: Negro” (Anexo 4.13.e).

Foram encontradas 19 espécies pertencentes a 9 famílias, além de alguns indivíduos não identificados e cipós. O Índice de Diversidade de Shannon médio, considerando todas as parcelas estudadas, foi de 1,5947.

A família *Myrtaceae* foi a mais representativa na regeneração natural, com 7 espécies, seguida de *Sapindaceae* com 3 espécies e *Euphorbiaceae* e *Lauraceae* com 2 espécies. As 5 famílias restantes apresentaram 1 espécie apenas.

#### - Parâmetros Dendrométricos:

Os parâmetros dendrométricos da regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Alto Jacuí encontram-se na Tabela “Parâmetros Dendrométricos – Florestas Naturais: E.M.A. – RN – Bacia Hidrográfica: Negro” (Anexo 4.13.e).

O diâmetro médio da regeneração natural foi de 3,53 cm, variando entre 3,07 cm (Parcela 2412) e 4,00 cm (Parcela 1945); o diâmetro mínimo foi 0,95 cm e o diâmetro máximo foi de 9,39 cm; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 37,92%, variando de 34,54% (Parcela 2401) a 41,49% (Parcela 2426).

A altura total média da regeneração natural, foi de 5,09 m, variando de 4,33 m (Parcela 2401) a 6,29 m (Parcela 1945); a altura total mínima medida foi de 1,70 m e a máxima foi 9,30 m; o coeficiente de variação médio da altura total foi de 27,41%, variando de 18,12% (Parcela 2401) a 32,73% (Parcela 2412).

O número médio de indivíduos na regeneração natural, considerando todos os indivíduos com CAP  $\geq 3,0$  cm e  $< 30,0$ cm, resultou 8.125,0 indivíduos/ha, variando entre 6.400,0 indivíduos/ha (Parcela 2401 e 1945) e 11.200,0 indivíduos/ha (Parcela 2412).

A área basal média da regeneração natural resultou em 7,69 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 6,7334 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 2401) e 8,2906 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 2412).

A média do Índice de Diversidade de Shannon foi de 1,5947, variando entre 0,8979 (Parcela 2401) e 1,9453 (Parcela 2426).

#### - Distribuição de Freqüência

A distribuição do número de indivíduos por classes diamétricas e classes de altura das espécies amostradas na regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Negro encontra-se na Tabela “Composição Florística da Regeneração Natural – Bacia Hidrográfica: Negro” (Anexo 2.1.1.11 c) e síntese na Tabela abaixo.

Dos 8.125,0 indivíduos por hectare encontrados na regeneração natural, 1.750,0 apresentavam alturas menores que 3 m, 5.725,0 entre 3 e 6 m de altura e 650,0 maiores que 6 m de altura.

Espécies	Altura < 3 m		Altura 3-6 m		Altura > 6 m		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<i>Eugenia uniflora</i>	0,0	0,00	1075,0	18,78	50,0	7,69	1125,0	13,85
<i>Acca sellowiana</i>	0,0	0,00	1000,0	17,47	0,0	0,00	1000,0	12,31



<i>Allophylus edulis</i>	0,0	0,00	575,0	10,04	150,0	23,08	725,0	8,92
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	250,0	14,29	375,0	6,55	100,0	15,38	725,0	8,92
<i>Myrcia palustris</i>	250,0	14,29	400,0	6,99	75,0	11,54	725,0	8,92
<i>Myrsine coriacea</i>	0,0	0,00	500,0	8,73	25,0	3,85	525,0	6,46
<i>Ocotea acutifolia</i>	0,0	0,00	500,0	8,73	0,0	0,00	500,0	6,15
<i>Sebastiania commersoniana</i>	0,0	0,00	275,0	4,80	25,0	3,85	300,0	3,69
<i>Styrax leprosus</i>	250,0	14,29	50,0	0,87	0,0	0,00	300,0	3,69
<i>Scutia buxifolia</i>	250,0	14,29	25,0	0,44	0,0	0,00	275,0	3,38
<i>Eugenia hyemalis</i>	250,0	14,29	0,0	0,00	0,0	0,00	250,0	3,08
<i>Lithraea brasiliensis</i>	0,0	0,00	100,0	1,75	50,0	7,69	150,0	1,85
<i>Ocotea pulchella</i>	0,0	0,00	50,0	0,87	50,0	7,69	100,0	1,23
<i>Myrcianthes cisplatensis</i>	0,0	0,00	0,0	0,00	50,0	7,69	50,0	0,62
<i>Cupania vernalis</i>	0,0	0,00	0,0	0,00	25,0	3,85	25,0	0,31
<i>Matayba elaeagnoides</i>	0,0	0,00	0,0	0,00	25,0	3,85	25,0	0,31
<i>Myrrhinium atropurpureum</i>	0,0	0,00	25,0	0,44	0,0	0,00	25,0	0,31
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	0,0	0,00	25,0	0,44	0,0	0,00	25,0	0,31
Cipós	500,0	28,57	0,0	0,00	0,0	0,00	500,0	6,15
<i>Xylosma pseudosalzmannii</i>	0,0	0,00	0,0	0,00	25,0	3,85	25,0	0,31
Sub-total	1750,0	100,00	4975,0	86,90	650,0	100,0	7375,0	90,77
Restantes	0,0	0,00	750,0	13,10	0,0	0,00	750,0	9,23
TOTAL	1750,0	100,0	5725,0	100,0	650,0	100,0	8125,0	100,0

As 20 espécies relacionadas nesta Tabela foram as mais abundantes na regeneração natural, com 7.375,0 indivíduos por hectare, ou 90,77% do total, sendo 1.750,0 menores que 3 m de altura, 4.975,0 entre 3 e 6 m de altura, e 650,0 maiores que 6 m de altura.

As espécies restantes (não identificadas) contribuíram com 9,23% dos indivíduos presentes na regeneração natural.

### I) Análise estatística

A partir das 05 unidades amostrais levantadas nos estágios médio e avançado da Bacia Hidrográfica do Negro, resultaram os seguintes estimadores para o volume comercial com casca:

- Média aritmética:  $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = 139,80 \text{ m}^3/\text{ha}$

- Variância:  $s_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n-1} = 3.562,90 \text{ (m}^3/\text{ha)}^2$

- Desvio padrão:  $s_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 59,69 \text{ m}^3/\text{ha}$

- Coeficiente de variação:  $cv = \frac{s_x}{\bar{x}} \cdot 100 = 42,70\%$



- Variância da média:  $s_{\bar{x}}^2 = \frac{s_x^2}{n} \left( \frac{N-n}{N} \right) = 1.187,49 \text{ (m}^3/\text{ha)}^2$

- Erro padrão:  $s_{\bar{x}} = \pm \frac{s_x}{\sqrt{n}} \sqrt{(1-f)} = \pm 34,46 \text{ m}^3/\text{ha}$

- Erro de amostragem

a) *Erro absoluto*: -  $E_a = \pm t \cdot s_{\bar{x}} = \pm 68,24 \text{ m}^3/\text{ha}$

b) *Erro relativo*: -  $E_r = \pm \frac{t \cdot s_{\bar{x}}}{\bar{x}} \cdot 100 = \pm 48,81\%$

- Intervalo de confiança para a média

$$IC[\bar{x} - t s_{\bar{x}} \leq \bar{X} \leq \bar{x} + t s_{\bar{x}}] = P$$

$$IC [71,57 \text{ m}^3/\text{ha} \leq x \leq 208,03 \text{ m}^3/\text{ha}] = 95\%$$

- Total da população

$$X = N \bar{x} = 1.777.697 \text{ m}^3$$

- Intervalo de confiança para o total

$$IC[X - N t s_{\bar{x}} \leq X \leq X + N t s_{\bar{x}}] = P$$

$$IC [910.084 \text{ m}^3 \leq X \leq 2.645.309 \text{ m}^3] = 95\%$$

#### 6.1.4.13.2 *Estágio Sucessional Inicial*

##### e) Composição florística

A relação das espécies amostradas nos Estágios Iniciais da vegetação da Bacia do Negro encontra-se na Tabela “Composição Florística das Florestas Naturais – Estágios Iniciais, Bacia Hidrográfica: Negro” (Anexo 4.13.f).

Foram encontradas 23 espécies pertencentes à 12 famílias botânicas, além de indivíduos mortos. O Índice de Diversidade de Shannon foi de 1,4943. Este valor é considerado baixo, quando comparado com florestas heterogêneas de estágio avançado.

A família *Myrtaceae* apresentou 4 espécies, sendo mais representativa desses Estágios Iniciais, seguida de *Anacardiaceae* e *Lauraceae* (3), *Asteraceae*, *Euphorbiaceae*, *Flacourtiaceae* e *Sapindaceae* (2). As 5 famílias restantes apresentaram 1 única espécie.

##### f) Parâmetros dendrométricos

Os parâmetros dendrométricos dos Estágios Iniciais da sucessão ( $CAP \geq 3,0$  cm) da Bacia do Negro encontram-se na Tabela “Parâmetros Dendrométricos – Florestas Naturais – E.I. – Bacia Hidrográfica: Negro” (Anexo 4.13.f).

O diâmetro médio dos estágios iniciais foi de 4,42 cm, variando entre 3,03 cm (Parcela 1812) e 7,80 cm (Parcela 2409); o diâmetro mínimo foi 0,95 cm e o diâmetro



máximo foi de 28,01 cm; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 56,46%, variando entre 44,30% (Parcela 1812) e 68,90% (Parcela 2421).

A altura total média, foi de 4,23 m, variando entre 2,97 m (Parcela 2420) a 5,95 m (Parcela 2409); a altura total mínima medida foi de 1,30 m e a máxima foi 13,20 m; o coeficiente de variação médio da altura total foi de 26,38%, variando entre 12,06% (Parcela 1812) e 33,57% (Parcela 2421).

O número médio de indivíduos, considerando todos os indivíduos com CAP  $\geq$  3,0 cm, resultou 16.160,0 indivíduos/ha, variando entre 8.200,0 indivíduos/ha (Parcela 2409) e 22.500,0 indivíduos/ha (Parcela 2420).

A área basal média resultou em 22,83 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 10,4388 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1812) e 39,2316 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 2409).

O Índice de Diversidade de Shannon foi de 1,4943, variando entre 1,1943 (Parcela 1812) e 1,9569 (Parcela 2409).

#### g) Distribuição de freqüência

Foram encontrados 16.160,0 indivíduos por hectare nos estágios iniciais de sucessão, sendo 4.380,0 menores que 3 m de altura, 9.660,0 entre 3 e 6 m de altura e 2.120,0 indivíduos maior que 6 m de altura (Anexo 4.13.f).

As 20 espécies relacionadas na Tabela abaixo foram as de maior ocorrência nos estágios iniciais da Bacia do Negro, contribuindo com 15.420,0 indivíduos por hectare (95,42%), sendo 4.360,0 indivíduos com alturas menores que 3 m, 9.060,0 entre 3 e 6 m, e 2.120,0 indivíduos com altura maior do que 6 m.

Espécies	Altura < 3 m		Altura 3-6 m		Altura > 6 m		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<i>Eugenia uniflora</i>	400,0	9,13	4260,0	44,10	240,0	11,32	4900,0	30,32
<i>Scutia buxifolia</i>	1840,0	42,01	640,0	6,63	140,0	6,60	2620,0	16,21
<i>Schinus molle</i>	800,0	18,26	1200,0	12,42	40,0	1,89	2040,0	12,62
<i>Allophylus edulis</i>	400,0	9,13	1000,0	10,35	200,0	9,43	1600,0	9,90
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	0,0	0,00	680,0	7,04	600,0	28,30	1280,0	7,92
<i>Myrsine laetevirens</i>	200,0	4,57	400,0	4,14	20,0	0,94	620,0	3,84
<i>Luehea divaricata</i>	0,0	0,00	260,0	2,69	260,0	12,26	520,0	3,22
<i>Sebastiania commersoniana</i>	40,0	0,91	200,0	2,07	220,0	10,38	460,0	2,85
<i>Lithraea brasiliensis</i>	220,0	5,02	100,0	1,04	80,0	3,77	400,0	2,48
Mortas	20,0	0,46	60,0	0,62	220,0	10,38	300,0	1,86
<i>Maytenus ilicifolia</i>	200,0	4,57	0,0	0,00	0,0	0,00	200,0	1,24
<i>Xylosma tweedianum</i>	200,0	4,57	0,0	0,00	0,0	0,00	200,0	1,24
<i>Schinus polygamus</i>	0,0	0,00	80,0	0,83	0,0	0,00	80,0	0,50
<i>Myrrhinium atropurpureum</i>	0,0	0,00	40,0	0,41	20,0	0,94	60,0	0,37
<i>Ocotea acutifolia</i>	20,0	0,46	20,0	0,21	20,0	0,94	60,0	0,37
<i>Celtis tala</i>	0,0	0,00	20,0	0,21	20,0	0,94	40,0	0,25
<i>Dodonaea viscosa</i>	0,0	0,00	40,0	0,41	0,0	0,00	40,0	0,25
<i>Ocotea lancifolia</i>	0,0	0,00	0,0	0,00	40,0	1,89	40,0	0,25
<i>Piptocarpha angustifolia</i>	20,0	0,46	20,0	0,21	0,0	0,00	40,0	0,25
<i>Xylosma pseudosalzmannii</i>	0,0	0,00	40,0	0,41	0,0	0,00	40,0	0,25
Sub-total	4360,0	99,09	9060,0	93,17	2120,0	98,11	15420,0	95,42



Restantes	20,0	0,91	600,0	6,83	0,0	1,89	740,0	4,58
TOTAL	4380,0	100,0	9660,0	100,0	2120,0	100,0	16160,0	100,0

As 5 espécies mais abundantes nos estágios iniciais desta bacia foram: *Eugenia uniflora*, *Scutia buxifolia*, *Schinus molle*, *Allophylus edulis* e *Blepharocalyx salicifolius*, as quais contribuíram com 76,97% do número total de indivíduos.

As 4 espécies restantes contribuíram, com apenas, 4,58% do número total de indivíduos.

#### 6.1.4.14 **Bacia Hidrográfica do Passo Fundo-Várzea**

A Bacia Hidrográfica do Passo Fundo – Várzea possui uma cobertura florestal de 3.694,75 km<sup>2</sup>, o que representa 1,307% da cobertura do Estado, sendo 3.656,38 km<sup>2</sup> (1,293%) de florestas nativas em seus estágios iniciais, médios e avançados de sucessão e 38,37 km<sup>2</sup> (0,014%) de reflorestamentos assim distribuídos: 34,78 km<sup>2</sup> (0,012%) de Eucaliptos, 0,38 km<sup>2</sup> (0,00013%) de Pinus e 3,21 km<sup>2</sup> (0,0011%) de Acácia-negra.

##### 6.1.4.14.1 *Estágios SucessionalS Médio e Avançado*

###### a) Composição Florística

A relação das espécies amostradas na Bacia do Passo Fundo-Várzea encontra-se na Tabela “Composição florística das parcelas – Bacia Hidrográfica: Passo Fundo-Várzea” (Anexo 4.14.a)

Foram encontradas 149 espécies pertencentes a 48 famílias botânicas, entre os indivíduos com CAP ≥ 30 cm, além de 2 árvores não identificadas, 12 cipós e 29 árvores mortas, 5 espécies exóticas,.: *Tecoma stans*, *Morus alba*, *Morus nigra*, *Hovenia dulcis* e *Citrus* sp., pouco representadas.

As comunidades amostradas apresentaram, em conjunto, uma diversidade média de 2,5490, conforme pode ser observado pelo Índice de Diversidade de Shannon, com apenas quatro parcelas entre as 33, com índice superior a 5,0.

As famílias *Myrtaceae* e *Fabaceae* foram as mais representativas da Bacia do Passo Fundo-Várzea, com 14 e 12 espécies, respectivamente, seguidas de *Lauraceae*, (9), *Mimosaceae* (8), *Rutaceae* (7), *Caesalpiniaceae* (7), *Euphorbiaceae* (7), *Flacourtiaceae* (6), *Meliaceae* (5), *Rubiaceae* (5), *Sapindaceae* (5), e *Solanaceae* (5);. *Asteraceae* (4), Das 35 famílias restantes, 5 apresentaram 3 espécies, 10 com 2 espécies e 20 apresentaram 1 espécie apenas.

###### b) Parâmetros Dendrométricos

Os parâmetros dendrométricos das parcelas amostradas na Bacia do Passo Fundo-Várzea (Anexo 4.14.b) indicaram um diâmetro médio de 19,17 cm, variando entre 12,46 cm (Parcela 227) e 25,70 cm (Parcela 223). O diâmetro mínimo foi 9,55 cm, que constitui o limite inferior fixado na amostragem para o levantamento do estoque de crescimento. O diâmetro máximo encontrado foi de 95,81 cm, pertencente a uma *Phytolacca dioica* (Umbú), árvore número 5 da parcela 222 - Carta Chapecó; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 52,06 %, variando de 24,89 %



(Parcela 210) a 65,32 % (Parcela 222).

A altura total média da foi de 11,99 m, variando de 8,26 m (Parcela 232) a 15,56 m (Parcela 213); a altura total mínima medida foi de 1,40 m; a altura total máxima encontrada foi de 38,80 m, a qual pertence a *Apuleia leiocarpa* (Grápia), situada na parcela 239, árvore número 207. O coeficiente de variação médio da altura total foi de 33,31%, variando de 17,87% (Parcela 210) a 54,51% (Parcela 239).

A altura comercial média foi estimada em 6,04 m, variando entre 3,81 m (Parcela 232) e 7,51 m (Parcela 231); a altura comercial mínima medida foi de 1,00 m e a máxima de 24,60 m pertencente a uma *Nectandra megapotamica* (canela-preta) - árvore nº 270 da parcela 239. O coeficiente de variação médio das alturas comerciais foi de 40,16%, variando entre 26,35% (Parcela 210) e 58,58% (Parcela 239).

O número médio de árvores, considerando todos os indivíduos com CAP  $\geq$  30 cm, foi estimado em 696,55 árvores/ha, variando entre 290,0 árvores/ha (Parcela 304) e 1.213,0 árvores/ha (Parcela 240).

A área basal média resultou em 25,51 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 5,3200 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 304) e 38,4800 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 233).

O volume comercial médio foi estimado em 150,96 m<sup>3</sup>/ha, variando entre 28,67 m<sup>3</sup>/ha (Parcela 304) e 234,13 m<sup>3</sup>/ha (Parcela 217).

O Índice de Diversidade de Shannon foi de 2,5490, variando entre 1,7591 (Parcela 304) e 3,3872 (Parcela 239).

Comparando-se os parâmetros dendrométricos da Bacia do Passo Fundo - Várzea com a média geral do Estado, verifica-se que: o diâmetro, a altura total e o índice de Shannon foram maiores; já o número de árvores, a área basal e o volume comercial foram menores do que a média do Estado.

#### c) Produção Quantitativa por Espécie e por Hectare

A Tabela “Produção Quantitativa por Espécie por Hectare – Florestas Naturais – E.M.A. Bacia Hidrográfica: Passo Fundo-Várzea” mostra a distribuição dos indivíduos por espécie e por classe de diâmetro, conforme Anexo 4.14.b.

Analisando-se esta Tabela, constata-se que as espécies que mais contribuíram para a composição do volume comercial, juntamente com as árvores mortas, foram as seguintes:

Espécie	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
<i>Cupania vernalis</i>	10,55	6,99	50,58	7,26	1,60	6,27
<i>Luehea divaricata</i>	9,91	6,56	51,68	7,42	1,65	6,47
<i>Nectandra megapotamica</i>	9,52	6,31	31,63	4,54	1,64	6,43
<i>Phytolacca dioica</i>	8,22	5,44	14,67	2,11	1,62	6,35
<i>Ocotea puberula</i>	7,57	5,01	18,33	2,63	1,32	5,17
Mortas	6,59	4,36	28,85	4,14	1,14	4,47
<i>Nectandra lanceolata</i>	4,71	3,12	7,35	1,06	0,81	3,18
<i>Machaerium stipitatum</i>	4,20	2,78	19,68	2,83	0,67	2,63
<i>Patagonula americana</i>	3,70	2,45	10,22	1,47	0,72	2,82
<i>Lonchocarpus campestris</i>	3,67	2,43	28,86	4,14	0,56	2,20



<i>Machaerium paraguariense</i>	3,33	2,21	13,77	1,98	0,48	1,88
<i>Ateleia glazioviana</i>	3,11	2,06	8,53	1,22	0,45	1,76
<i>Dalbergia frutescens</i>	2,78	1,84	18,02	2,59	0,43	1,69
<i>Ocotea pulchella</i>	2,51	1,66	10,33	1,48	0,34	1,33
<i>Matayba elaeagnoides</i>	2,36	1,56	12,24	1,76	0,43	1,69
<i>Sebastinania commersoniana</i>	2,27	1,50	17,10	2,46	0,37	1,45
<i>Helietta apiculata</i>	2,23	1,48	9,44	1,36	0,33	1,29
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	2,18	1,44	5,29	0,76	0,43	1,69
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	2,15	1,42	7,16	1,03	0,34	1,33
<i>Casearia sylvestris</i>	2,06	1,36	18,18	2,61	0,33	1,29
Sub-total	93,62	62,00	381,91	54,83	15,66	61,39
Restantes	57,37	38,00	314,60	45,17	9,85	38,61
TOTAL	150,99	100,00	696,51	100,00	25,51	100,00

Estas 20 espécies, juntamente com as árvores mortas, contribuíram com 93,62 m<sup>3</sup>/ha (62,00%) do volume comercial, 381,91 árvores/ha (54,83%) e 15,66 m<sup>2</sup>/ha (61,39%) da área basal.

A *Araucaria angustifolia* foi uma das espécies de pouca ocorrência, apesar de estar em uma região onde houve seu clímax ecológico, ela apresentou apenas 0,3 indivíduos por hectare.

A estrutura diamétrica da produção quantitativa, para todas as espécies amostradas na Bacia do Passo Fundo-Várzea é apresentada na Tabela abaixo.

Classe DAP (cm)	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
10 - 20	48,32	32,00	482,31	69,25	7,27	28,50
20 - 30	38,92	25,78	130,84	18,79	6,02	23,60
30 - 40	27,52	18,23	49,41	7,09	4,57	17,91
40 - 50	15,13	10,02	18,54	2,66	2,85	11,17
50 - 60	7,20	4,77	6,73	0,97	1,52	5,95
60 - 70	7,84	5,19	5,60	0,80	1,77	6,96
70 - 80	2,74	1,81	1,70	0,24	0,70	2,74
80 - 90	2,69	1,78	1,08	0,16	0,59	2,31
> 90	0,63	0,42	0,30	0,04	0,22	0,86
TOTAL	150,99	100,00	696,51	100,00	25,51	100,00

Observa-se nestes resultados que, nas classes diamétricas 10-40 cm concentram-se 114,76 m<sup>3</sup>/ha (76,01%) do volume comercial, 662,56 árvores/ha (95,13 % do total) e 17,86 m<sup>2</sup>/ha (70,01 %) da área basal.

#### d) Produção Qualitativa: Qualidade do Tronco

A análise qualitativa – Qualidade do Tronco/ha (E.M.A.) indica a seguinte distribuição do volume comercial, número de árvores e área basal, por classe de qualidade do tronco (Anexo 4.14.c):

Classe Qualidade	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%



Qualidade 1	19,03	12,60	58,49	8,40	3,04	11,92
Qualidade 2	82,63	54,73	313,98	45,08	13,90	54,49
Qualidade 3	41,24	27,31	284,16	40,79	7,20	28,22
Qualidade 4	2,44	1,62	14,33	2,06	0,50	1,96
Não classificado	5,65	3,74	25,55	3,67	0,87	3,41
TOTAL	150,99	100,00	696,51	100,00	25,51	100,00

Estes resultados mostram que a classe de qualidade 2 concentrava os maiores quantitativos da Bacia do Passo Fundo-Várzea, ou seja, 82,63 m<sup>3</sup>/ha (54,73%) do volume comercial, 313,98 árvores/ha (45,08%) e 13,90 m<sup>2</sup>/ha (54,49%) da área basal, os quais eram compostos por indivíduos com fuste reto a levemente tortuoso, cilíndrico ou com pequena excentricidade, sem defeitos aparentes, presença de galhos de pequeno porte.

#### e) Produção Qualitativa: Sanidade

Em relação às condições de sanidade, a distribuição dos volumes comerciais, número de árvores e área basal, por classe de sanidade e classe de diâmetro, da bacia do Passo Fundo - Várzea encontra-se no Anexo 4.14.c e resumo da Tabela abaixo.

Estes resultados mostram que, 113,86 m<sup>3</sup>/ha (75,42%) do volume comercial, 510,18 árvores/ha (73,25%) e 19,02 m<sup>2</sup>/ha (74,56%) da área basal, eram constituídos por indivíduos que não apresentavam problemas aparentes de sanidade.

Sanidade	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Danos animais	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Danos complexos	17,17	11,37	89,10	12,79	3,15	12,35
Danos fungos	1,51	1,00	7,63	1,09	0,24	0,94
Danos insetos	0,92	0,61	5,16	0,74	0,20	0,78
Danos abióticos	9,88	6,54	47,69	6,85	1,67	6,55
Mortas	5,11	3,38	23,09	3,32	0,86	3,37
Saudável	113,86	75,42	510,18	73,25	19,02	74,56
Não classificado	2,54	1,68	13,66	1,96	0,37	1,45
TOTAL	150,99	100,00	696,51	100,00	25,51	100,00

Os danos mais expressivos foram os complexos, que atingiam 11,37% do volume comercial, 12,79% do número de árvores e 12,35% da área basal.

#### f) Produção Qualitativa: Classe de Copa

A análise da conformação da copa das árvores da Bacia do Passo Fundo-Várzea (Anexo 4.14.c) revelou a seguinte distribuição da produção qualitativa:

Classe de copa	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Copa curta	20,53	13,59	132,21	18,98	3,14	12,31
Copa danificada	11,66	7,72	62,54	8,98	2,01	7,88
Copa longa	33,14	21,95	105,95	15,21	6,18	24,23
Copa média	79,22	52,47	363,60	52,20	13,14	51,51



Não classificado	6,44	4,27	32,21	4,63	1,04	4,07
TOTAL	150,99	100,00	696,51	100,00	25,51	100,00

Esses resultados mostram que, 79,22 m<sup>3</sup>/ha (52,47%) do volume comercial, 363,60 árvores/ha (52,20%) e 13,14 m<sup>2</sup>/ha (51,51%) da área basal, eram compostos por indivíduos que apresentavam copa média, ou seja, copas com comprimento entre ½ e ¼ da altura total das árvores.

#### g) Produção Qualitativa: Tendência de Valorização

A análise das perspectivas de crescimento e desenvolvimento dos indivíduos na comunidade indicou a distribuição da produção qualitativa, por classe de valorização apresentada no Anexo 4.14.c e síntese na Tabela abaixo.

Observa-se nestes resultados que, 55,35 m<sup>3</sup>/ha (36,66%) do volume comercial, 152,48 árvores/ha (21,89%) e 9,36 m<sup>2</sup>/ha (36,69%) da área basal, eram constituídos de indivíduos que apresentaram crescimento promissor; no entanto, o maior número de árvores, 281,53 árvores/ha (40,42%) pertencia à classe de valorização – crescimento médio.

Tendência de valorização	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Cresc. insignificante	39,59	26,22	230,29	33,06	6,80	26,66
Cres.médio	49,60	32,85	281,53	40,42	8,31	32,57
Cres. promissor	55,35	36,66	152,48	21,89	9,36	36,69
Não classificado	6,45	4,27	32,21	4,63	1,04	4,08
TOTAL	150,99	100,00	696,51	100,00	25,51	100,00

#### h) Produção Qualitativa: Posição Sociológica

A distribuição da produção qualitativa da Bacia do Passo Fundo-Várzea (Anexo 4.14.c) nos estratos verticais foi o seguinte:

Posição Sociológica	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Co-dominante	47,84	31,69	276,77	39,74	7,62	29,87
Dominada	21,76	14,41	225,12	32,32	3,63	14,23
Dominante	73,46	48,66	155,33	22,30	12,98	50,88
Suprimida	1,48	0,98	7,07	1,01	0,24	0,94
Não classificado	6,45	4,27	32,22	4,63	1,04	4,08
TOTAL	150,99	100,00	696,51	100,00	25,51	100,00

Os resultados mostram que os maiores quantitativos desta bacia, 73,46 m<sup>3</sup>/ha (48,66%) do volume comercial, 155,33 árvores/ha (22,30%) e 12,98 m<sup>2</sup>/ha (50,88%) da área basal pertenciam ao estrato dominante; contudo, o maior número de árvores – 276,77 árvores/ha (39,74%) – pertencia ao estrato co-dominante.

#### i) Análise Fitossociológica: Estrutura Horizontal



A análise Fitossociológica das espécies amostradas na Bacia do Passo Fundo-Várzea encontra-se na Tabela “Análise Fitossociológica: Estrutura Horizontal – Bacia Hidrográfica: Passo Fundo-Várzea” encontra-se apresentada no Anexo 4.14.d.

As espécies mais características e importantes da Bacia do Passo Fundo-Várzea estão relacionadas abaixo, por ordem do Valor de Importância (VI). Estas espécies são as mais abundantes, dominantes e freqüentes da floresta, sendo as mais representativas da associação.

Estas 20 espécies (12,74% do total) representavam 56,46% da Densidade Relativa (número de indivíduos), 36,93% da Freqüência Relativa, 60,87% da Dominância Relativa (área basal), 51,42% do Valor de Importância e 58,67% do Valor de Cobertura total da floresta.

As 137 espécies restantes (87,26% das espécies), incluindo as exóticas, as não identificadas e cipós, representavam 43,54% da Densidade Relativa, 63,07% da Freqüência Relativa, 39,13% da Dominância Relativa, 48,58% do Valor de Importância e 41,34% do Valor de Cobertura total.

É importante destacar que as árvores mortas (4,12% do VI) aparecem em quarto lugar na ordem de importância das espécies. A participação das árvores mortas é significativa na composição das comunidades e constitui um fenômeno natural de substituição dos indivíduos na dinâmica da floresta.

Espécie	DR	FR	DoR	VI(%)	VI(%) Acum.	VC(%)	VC(%) Acum.
<i>Luehea divaricata</i>	7,42	2,87	6,48	5,59	5,59	6,95	6,95
<i>Cupania vernalis</i>	7,26	3,02	6,27	5,52	11,11	6,77	13,72
<i>Nectandra megapotamica</i>	4,54	2,87	6,42	4,61	15,72	5,48	19,20
Mortas	4,14	3,74	4,48	4,12	19,84	4,31	23,51
<i>Phytolacca dioica</i>	2,10	1,58	6,34	3,34	23,18	4,22	27,73
<i>Ocotea puberula</i>	2,63	1,44	5,17	3,08	26,26	3,90	31,63
<i>Lonchocarpus campestris</i>	4,14	2,16	2,18	2,83	29,08	3,16	34,79
<i>Machaerium stipitatum</i>	2,83	1,15	2,65	2,21	31,29	2,74	37,53
<i>Nectandra lanceolata</i>	1,79	1,29	3,16	2,08	33,37	2,48	40,00
<i>Machaerium paraguariense</i>	1,98	2,30	1,87	2,05	35,42	1,93	41,93
<i>Sebastiania commersoniana</i>	2,46	2,01	1,44	1,97	37,39	1,95	43,88
<i>Casearia sylvestris</i>	2,61	2,01	1,27	1,96	39,36	1,94	45,82
<i>Patagonula americana</i>	1,47	1,58	2,81	1,95	41,31	2,14	47,96
<i>Dalbergia frutescens</i>	2,59	1,15	1,68	1,81	43,12	2,14	50,09
<i>Matayba elaeagnoides</i>	1,76	1,87	1,67	1,77	44,88	1,72	51,81
<i>Ocotea pulchella</i>	1,48	1,01	1,72	1,40	46,29	1,60	53,41
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	1,03	1,72	1,34	1,36	47,65	1,19	54,59
<i>Ateleia glazioviana</i>	1,23	1,01	1,76	1,33	48,98	1,50	56,09
<i>Myrocarpus frondosus</i>	1,65	0,86	1,25	1,25	50,24	1,45	57,54
<i>Campomanesia guazumifolia</i>	1,35	1,29	0,91	1,18	51,42	1,13	58,67
Sub-total	56,46	36,93	60,87	51,42		58,67	
Restantes	43,54	63,07	39,13	48,58		41,34	
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00		100,00	



#### j) Análise Fitossociológica: Estrutura Vertical

A distribuição do número de indivíduos das espécies nos diferentes estratos da floresta, podem ser observados na Tabela “Análise Fitossociológica – Estrutura Vertical - Bacia Hidrográfica: Passo Fundo-Várzea” (Anexo 4.14.d).

As espécies com distribuição regular dos indivíduos nos estratos, isto é, com maior número nos estratos inferiores, diminuindo para os superiores, são as mais estáveis na associação.

A situação particular de cada espécie na estrutura vertical da Bacia do Passo Fundo-Várzea pode ser verificada nesse Anexo.

#### k) Regeneração Natural

##### - Composição Florística:

A relação das espécies amostradas na regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Passo Fundo-Várzea encontra-se na Tabela “Composição florística da regeneração natural – Bacia Hidrográfica: Passo Fundo-Várzea” (Anexo 4.14.e).

Foram encontradas 95 espécies, pertencentes à 40 famílias botânicas, além de alguns indivíduos não identificados, incluindo cipós. O Índice de Diversidade de Shannon foi de 1,6018.

As famílias *Myrtaceae*, com 8 espécies, *Fabaceae*, *Lauraceae* e *Rutaceae* (7), foram as mais representativas da regeneração natural, seguidas pela *Sapindaceae* (6); *Caesalpinaceae*, *Euphorbiaceae*, *Meliaceae* e *Mimosaceae* (5). Das 30 famílias restantes, 3 apresentaram 3 espécies, 4 com 2 espécies e 23 apresentaram 1 espécie apenas.

##### - Parâmetros Dendrométricos:

Os parâmetros dendrométricos da regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Passo Fundo-Várzea encontram-se na Tabela “Parâmetros Dendrométricos – Florestas Naturais: E.M.A. – RN – Bacia Hidrográfica: Passo Fundo-Várzea” (Anexo 4.14.e).

O diâmetro médio foi de 3,67 cm, variando entre 2,01 cm (Parcela 237) e 7,64 cm (Parcela 201 e 202); o diâmetro mínimo foi de 0,95 cm e o diâmetro máximo foi de 9,52 cm, que constituem os limites fixados para o levantamento da regeneração natural; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 45,14%, variando de 15,19% (Parcela 201 e 202) a 91,71% (Parcela 236).

A altura total média, foi de 5,80 m, variando de 4,04 m (Parcela 232) a 8,74 m (Parcela 205); a altura total mínima medida foi de 1,40 m e a máxima foi 13,90 m; o coeficiente de variação médio da altura total foi de 42,99%, variando de 28,25% (Parcela 213) a 65,64% (Parcela 208).

O número médio de indivíduos, considerando todos os indivíduos com CAP  $\geq$  3,0 cm e  $<$  30,0cm, resultou em 8.133,0 indivíduos/ha, variando entre 900,0 indivíduos/ha (Parcela 205) a 29.000,0 indivíduos/ha (Parcela 237).

A área basal média resultou em 5,57 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 1,3380 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 208) a 13,1631 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 227).



O Índice de Diversidade de Shannon foi de 1,6227, variando entre 0,5661 (Parcela 210) a 2,9488 (Parcela 239).

#### - Distribuição de Freqüência

A distribuição do número de indivíduos por classes diamétricas e classes de altura das espécies amostradas na regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia Passo Fundo-Várzea encontra-se na Tabela “Composição Florística da Regeneração Natural – Bacia Hidrográfica: Passo Fundo-Várzea” (Anexo 4.14.e).

Foram encontrados 8.133,0 indivíduos por hectare na regeneração natural, sendo 2.906,4 menores que 3 m de altura, 3.131,5 entre 3 e 6 m de altura e 2.095,1 maiores que 6 m de altura.

As 20 espécies relacionadas na Tabela abaixo foram as mais abundantes na regeneração natural da Bacia do Passo Fundo-Várzea, com 5.475,1 indivíduos por hectare, ou 67,32% do total, sendo 2.266,7 menores que 3 m de altura, 2.179,7 entre 3 e 6 m de altura, e 1.028,7 maiores que 6 m de altura.

As 78 espécies, restantes, juntamente com as não identificadas, cipós e indivíduos mortos, contribuíram com 32,68% dos indivíduos presentes na regeneração natural.

Espécies	Altura < 3 m		Altura 3-6 m		Altura > 6 m		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<i>Gymnanthes concolor</i>	406,1	13,97	309,7	9,89	18,2	0,87	734,0	9,02
<i>Cupania vernalis</i>	393,9	13,55	163,6	5,22	93,9	4,48	651,4	8,01
<i>Matayba elaeagnoides</i>	336,4	11,57	121,5	3,88	133,3	6,36	591,2	7,27
<i>Trichilia elegans</i>	245,5	8,45	224,5	7,17	63,9	3,05	533,9	6,56
<i>Dalbergia frutescens</i>	0,0	0,00	187,9	6,00	345,8	16,51	533,7	6,56
<i>Chusquea</i> sp.	90,9	3,13	151,5	4,84	60,6	2,89	303,0	3,73
<i>Sebastiania commersoniana</i>	60,6	2,09	163,6	5,22	57,9	2,76	282,1	3,47
<i>Lonchocarpus campestris</i>	66,7	2,29	154,5	4,93	60,6	2,89	281,8	3,46
<i>Ilex brevicuspis</i>	181,8	6,26	60,6	1,94	0,0	0,00	242,4	2,98
<i>Patagonula americana</i>	60,6	2,09	154,5	4,93	3,0	0,14	218,1	2,68
<i>Nectandra megapotamica</i>	121,2	4,17	66,7	2,13	21,5	1,03	209,4	2,57
<i>Allophylus guaraniticus</i>	30,3	1,04	72,7	2,32	15,2	0,73	118,2	1,45
<i>Luehea divaricata</i>	0,0	0,00	66,7	2,13	42,4	2,02	109,1	1,34
<i>Machaerium paraguariense</i>	30,3	1,04	60,6	1,94	12,1	0,58	103,0	1,27
<i>Machaerium stipitatum</i>	60,6	2,09	30,3	0,97	6,4	0,31	97,3	1,20
<i>Acacia bonariensis</i>	30,3	1,04	33,3	1,06	33,3	1,59	96,9	1,19
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	90,9	3,13	3,03	0,10	0,0	0,00	93,9	1,15
<i>Calyptanthes concinna</i>	30,3	1,04	33,3	1,06	30,3	1,45	93,9	1,15
<i>Campomanesia guazumifolia</i>	30,3	1,04	60,6	1,94	0,0	0,00	90,9	1,12
<i>Casearia decandra</i>	0,0	0,00	60,6	1,94	30,3	1,45	90,9	1,12
Sub-total	2266,7	77,99	2179,7	69,61	1028,7	49,10	5475,1	67,32
Restantes	639,7	22,01	951,8	30,39	1066,4	50,90	2657,9	32,68
TOTAL	2906,4	100,0	3131,5	100,00	2095,1	100,0	8133,0	100,0

Merece destaque a grande ocorrência de cipós entre os indivíduos da regeneração natural, representando 10,77% do total.



### l) Análise estatística

A partir das 33 unidades amostrais levantadas nos estágios médio e avançado da Bacia Hidrográfica do Passo Fundo-Várzea, resultaram os seguintes estimadores para o volume comercial com casca:

- Média aritmética:  $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = 154,91 \text{ m}^3/\text{ha}$

- Variância:  $s_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n-1} = 2.510,01 \text{ (m}^3/\text{ha)}^2$

- Desvio padrão:  $s_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 50,10 \text{ m}^3/\text{ha}$

- Coeficiente de variação:  $cv = \frac{s_x}{\bar{x}} \cdot 100 = 32,34\%$

- Variância da média:  $s_{\bar{x}}^2 = \frac{s_x^2}{n} \left( \frac{N-n}{N} \right) = 78,50 \text{ (m}^3/\text{ha)}^2$

- Erro padrão:  $s_{\bar{x}} = \pm \frac{s_x}{\sqrt{n}} \sqrt{(1-f)} = \pm 8,86 \text{ m}^3/\text{ha}$

- Erro de amostragem

a) *Erro absoluto*: -  $E_a = \pm t \cdot s_{\bar{x}} = \pm 17,53 \text{ m}^3/\text{ha}$

b) *Erro relativo*: -  $E_r = \pm \frac{t \cdot s_{\bar{x}}}{\bar{x}} \cdot 100 = \pm 11,32\%$

- Intervalo de confiança para a média

$$IC[\bar{x} - t s_{\bar{x}} \leq \bar{X} \leq \bar{x} + t s_{\bar{x}}] = P$$

$$IC[137,37 \text{ m}^3/\text{ha} \leq x \leq 172,45 \text{ m}^3/\text{ha}] = 95\%$$

- Total da população

$$X = N \bar{x} = 56.640.982 \text{ m}^3$$

- Intervalo de confiança para o total

$$IC[X - N t s_{\bar{x}} \leq X \leq X + N t s_{\bar{x}}] = P$$

$$IC[50.227.692 \text{ m}^3 \leq X \leq 63.054.273 \text{ m}^3] = 95\%$$

#### 6.1.4.14.2 *Estágio Sucessional Inicial*

##### a) Composição florística

A relação das espécies amostradas nos Estágios Iniciais da vegetação da Bacia



do Passo Fundo-Várzea encontra-se na Tabela “Composição Florística das Florestas Naturais – Estágios Iniciais, Bacia Hidrográfica: Passo Fundo-Várzea” (Anexo 4.14.f).

Foram encontradas 10 espécies pertencentes à 5 famílias botânicas, além de uma espécie exótica, uva-do-japão (*Hovenia dulcis*) e indivíduos mortos. O Índice de Diversidade de Shannon foi de 1,2489.

A família *Fabaceae*, com 4 espécies, foi a mais representativa desses Estágios Iniciais, seguida de *Asteraceae*, com 3 espécies; e *Mimosaceae*, *Caesalpinaceae* e *Verbenaceae*, com 1 espécie.

#### h) Parâmetros dendrométricos

Os parâmetros dendrométricos dos Estágios Iniciais da sucessão ( $CAP \geq 3,0$  cm) da Bacia do Passo Fundo-Várzea encontram-se na Tabela “Parâmetros Dendrométricos – Florestas Naturais – E.I. – Bacia Hidrográfica: Passo Fundo-Várzea” (Anexo 4.14.f).

O diâmetro médio foi de 4,29 cm, variando entre 3,81 cm (Parcela 226) e 4,77 cm (Parcela 225); o diâmetro mínimo foi 1,08 cm e o diâmetro máximo foi de 14,16 cm; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 39,75%, variando entre 33,57% (Parcela 225) e 45,94% (Parcela 226).

A altura total média foi de 4,91 m, variando entre 4,12 m (Parcela 226) a 5,70 m (Parcela 225); a altura total mínima medida foi de 1,70 m e a máxima foi 8,70 m; o coeficiente de variação médio da altura total foi de 29,80%, variando entre 25,51% (Parcela 225) e 34,10% (Parcela 226).

O número médio de indivíduos, considerando todos com  $CAP \geq 3,0$  cm, resultou 11.700,0 indivíduos/ha, variando entre 10.200,0 indivíduos/ha (Parcela 225) e 13.200,0 indivíduos/ha (Parcela 226).

A área basal média resultou em 16,66 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 15,0540 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 226) e 18,2620 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 225).

O Índice de Diversidade de Shannon foi de 1,2489, variando entre 0,7727 (Parcela 225) e 1,7250 (Parcela 226).

#### i) Distribuição de freqüência

Foram encontrados 11.700,0 indivíduos por hectare nos estágios iniciais de sucessão, sendo 2.750,0 menores que 3 m de altura, 5.300,0 entre 3 e 6 m de altura e 3.650,0 maiores que 6 m de altura (Anexo 4.14.f).

As 12 espécies relacionadas nesta Tabela, incluindo a exótica e as árvores mortas, foram as encontradas nos estágios iniciais da Bacia do Passo Fundo - Várzea, contribuindo com a totalidade dos indivíduos amostrados.

Espécies	Altura < 3 m		Altura 3-6 m		Altura > 6 m		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<i>Dalbergia frutescens</i>	500,0	18,18	2700,0	50,94	1750,0	47,95	4950,0	42,31
<i>Lonchocarpus campestris</i>	550,0	20,00	1600,0	30,19	550,0	15,07	2700,0	23,08
<i>Bauhinia fortificata</i>	100,0	3,64	650,0	12,26	1250,0	34,25	2000,0	17,09
<i>Ateleia glazioviana</i>	1000,0	36,36	0,0	0,00	50,0	1,37	1050,0	8,97
<i>Eupatorium</i> sp.	500,0	18,18	0,0	0,00	0,0	0,00	500,0	4,27



<i>Baccharis semiserrata</i>	0,0	0,00	150,0	2,83	50,0	1,37	200,0	1,71
<i>Baccharis punctulata</i>	0,0	0,00	50,0	0,94	0,0	0,00	50,0	0,43
<i>Lonchocarpus nitidus</i>	0,0	0,00	50,0	0,94	0,0	0,00	50,0	0,43
<i>Acacia bonariensis</i>	0,0	0,00	50,0	0,94	0,0	0,00	50,0	0,43
<i>Hovenia dulcis</i>	50,0	1,82	0,0	0,00	0,0	0,00	50,0	0,43
Mortas	50,0	1,82	0,0	0,00	0,0	0,00	50,0	0,43
<i>Vitex megapotamica</i>	0,0	0,00	50,0	0,94	0,0	0,00	50,0	0,43
Sub-total	2750,0	100,0	5300,0	100,00	3650,0	100,0	11700,0	100,0
Restantes	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00
TOTAL	2750,0	100,0	5300,0	100,0	3650,0	100,0	11700,0	100,0

As 5 espécies mais abundantes nos estágios iniciais desta bacia foram: *Dalbergia frutescens*, *Lonchocarpus campestris*, *Bauhinia fortificata*, *Ateleia glazioviana* e *Eupatorium sp.*, as quais contribuíram com 95,72% do número total de indivíduos.

#### 6.1.4.15 **Bacia Hidrográfica do Quaraí**

A Bacia Hidrográfica do Quaraí possui uma cobertura florestal de 368,87 km<sup>2</sup>, o que representa 0,130% da cobertura do Estado, sendo 360,87 km<sup>2</sup> (0,128%) de florestas nativas em seus estágios iniciais, médios e avançados de sucessão e 8,00 km<sup>2</sup> (0,003%) de reflorestamentos assim distribuídos: 6,38 km<sup>2</sup> (0,002%) de Eucaliptos e 1,62 km<sup>2</sup> (0,001%) de Pinus.

##### 6.1.4.15.1 *Estágios Sucessionais Médio e Avançado*

###### a) Composição Florística

A relação das espécies amostradas na Bacia do Quaraí encontra-se na Tabela “Composição florística das parcelas – Bacia Hidrográfica: Quaraí” (Anexo 4.15.a).

Foram encontradas 38 espécies pertencentes à 20 famílias botânicas, entre os indivíduos com CAP ≥ 30 cm, além de árvores mortas e cipós.

As comunidades amostradas apresentaram, em conjunto, uma diversidade média de 1,2011, conforme pode ser observado pelo Índice de Diversidade de Shannon.

A família *Myrtaceae* foi a mais representativa da Bacia do Quaraí, com 5 espécies, seguida de *Anacardiaceae* (4), *Mimosaceae* (4), *Sapindaceae* (3), *Sapotaceae* (3), *Ulmaceae* (2), *Myrsinaceae* (2), *Fabaceae* (2), *Euphorbiaceae* (2). As 11 famílias restantes, apresentaram 1 espécie.

###### b) Parâmetros Dendrométricos

Os parâmetros dendrométricos das parcelas amostradas na Bacia do Quaraí (Anexo 4.15.b) indicaram um diâmetro médio de 15,81 cm, variando entre 12,91 cm (Parcela 17,01) e 19,80 cm (Parcela 1707); o diâmetro mínimo foi 9,55 cm, que constitui o limite inferior fixado na amostragem para o levantamento do estoque de crescimento; o diâmetro máximo encontrado foi 68,41 cm pertencente a uma *Erythrina cristagalli* (corticeira-do-banhado), árvore nº 58 da parcela 1709 - Carta Livramento; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 39,34%, variando de 26,53%



(Parcela 1715) a 63,42% (Parcela 1601).

A altura total média foi de 6,32 m, variando de 2,99 m (Parcela 1602) a 9,05 m (Parcela 1709); a altura total mínima medida foi de 1,90 m; a altura total máxima encontrada foi de 16,40 m da *Erythrina cristagalli* (corticeira-do-banhado), árvore nº58 da parcela 1709 ; o coeficiente de variação médio da altura total foi de 26,19%, variando de 17,40% (Parcela 1601) a 35,90% (Parcela 1604).

A altura comercial média foi estimada em 2,78 m, variando entre 1,73 m (Parcela 1602) e 4,18 m (Parcela 1709); a altura comercial mínima medida foi de 1,00 m; a altura comercial máxima medida foi de 6,70 m, pertencente a uma *Lithraea molleoides* (aroeira-brava), árvore 50 da parcela 1707, considerando que os 4 indivíduos de maior altura comercial eram mortos. O coeficiente de variação médio das alturas comerciais foi de 32,00%, variando entre 19,49% (Parcela 1602) e 49,60% (Parcela 1712).

O número médio de árvores, considerando todos os indivíduos com CAP  $\geq$  30 cm, foi estimado em 619,64 árvores/ha, variando entre 130,0 árvores/ha (Parcela 1601) e 1.720,0 árvores/ha (Parcela 1709).

A área basal média resultou em 13,92 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 3,59 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1601) e 35,10 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1709).

O volume comercial médio foi estimado em 69,20 m<sup>3</sup>/ha, variando entre 14,18 m<sup>3</sup>/ha (Parcela 1601) e 181,88 m<sup>3</sup>/ha (Parcela 1709).

O Índice de Diversidade de Shannon foi de 1,2011, variando entre 0,7702 (Parcela 1603) e 2,2105 (Parcela 1712).

Comparando-se os parâmetros dendrométricos da Bacia do Quaraí com a média geral do Estado, verifica-se que todos eles foram menores do que a média do Estado.

### c) Produção Quantitativa por Espécie e por Hectare

A Tabela “Produção Quantitativa por Espécie por Hectare – Florestas Naturais – E.M.A. Bacia Hidrográfica: Quaraí” mostra a distribuição dos volumes comerciais, número de árvores e área basal, por espécie e classe de diâmetro, conforme Anexo 4.15.b.

A Tabela abaixo mostra a relação de espécies que mais contribuíram para a composição do volume comercial, juntamente com as árvores mortas.

Espécie	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
<i>Lithraea molleoides</i>	14,80	21,39	106,46	17,18	3,00	21,55
<i>Schinus lentiscifolius</i>	11,69	16,89	82,73	13,35	2,25	16,16
<i>Sebastiania commersoniana</i>	10,48	15,14	156,37	25,24	1,87	13,43
Mortas	5,80	8,38	44,09	7,12	0,89	6,39
<i>Prosopis nigra</i>	2,83	4,09	28,73	4,64	0,68	4,89
<i>Erythrina cristagalli</i>	2,48	3,58	3,64	0,59	0,70	5,03
<i>Styrax leprosus</i>	2,24	3,24	20,00	3,23	0,40	2,87
<i>Myrrhinium atropurpureum</i>	1,84	2,66	12,73	2,05	0,46	3,30
<i>Prosopis affinis</i>	1,82	2,63	16,19	2,61	0,42	3,02



<i>Acacia caven</i>	1,61	2,33	27,27	4,40	0,33	2,37
<i>Schinus polygamus</i>	1,51	2,18	11,82	1,91	0,35	2,51
<i>Schinus molle</i>	1,41	2,04	2,13	0,34	0,30	2,16
<i>Myrcianthes pungens</i>	1,06	1,53	5,46	0,88	0,23	1,65
<i>Scutia buxifolia</i>	1,03	1,49	13,82	2,23	0,20	1,44
<i>Myrsine laetevirens</i>	1,00	1,45	3,64	0,59	0,25	1,80
<i>Parkinsonia aculeata</i>	0,99	1,43	10,00	1,61	0,22	1,58
<i>Celtis spinosa</i>	0,83	1,20	6,36	1,03	0,15	1,08
<i>Pouteria gardneriana</i>	0,72	1,04	6,36	1,03	0,14	1,01
<i>Myrcianthes cisplatensis</i>	0,64	0,92	11,09	1,79	0,13	0,93
<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i>	0,58	0,84	2,72	0,44	0,12	0,86
Sub-total	65,36	94,45	571,61	92,25	13,09	94,04
Restantes	3,84	5,55	48,03	7,75	0,83	5,96
TOTAL	69,20	100,00	619,64	100,00	13,92	100,00

Estas 20 espécies, incluindo as árvores mortas, contribuíram com 65,36 m<sup>3</sup>/ha (94,45%) do volume comercial, 571,61 árvores/ha (92,25%) e 13,09 m<sup>2</sup>/ha (94,04%) da área basal.

Analisando-se a estrutura diamétrica da produção quantitativa, para todas as espécies amostradas na Bacia do Quaraí, constata-se a seguinte distribuição:

Classe DAP (cm)	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
10 - 20	39,05	56,44	512,27	82,67	7,25	52,08
20 - 30	18,66	26,97	84,82	13,69	3,83	27,51
30 - 40	6,61	9,55	15,91	2,57	1,40	10,06
40 - 50	1,59	2,30	3,00	0,48	0,48	3,45
50 - 60	1,26	1,82	1,82	0,29	0,36	2,59
60 - 70	2,02	2,92	1,82	0,29	0,60	4,31
70 - 80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
80 - 90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
> 90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	69,19	100,00	619,64	100,00	13,92	100,00

Observa-se que, nas classes diamétricas 10-40 cm concentram-se 64,32 m<sup>3</sup>/ha (92,96%) do volume comercial, 613,0 árvores/ha (98,93%) e 12,48 m<sup>2</sup>/ha (89,65%) da área basal. Observa-se também que não existem indivíduos com diâmetro maior do que 70 cm.

#### d) Produção Qualitativa: Qualidade do Tronco

A análise qualitativa – Qualidade do Tronco/ha (E.M.A.) indica a seguinte distribuição do volume comercial, número de árvores e área basal, por classe de qualidade do tronco podem ser observadas no Anexo 4.15.c)

Os resultados mostram que na classe de qualidade 2 encontram-se os maiores quantitativos da Bacia do Quaraí, ou seja, 34,07 m<sup>3</sup>/ha (49,24%) do volume comercial, 267,45 árvores/ha (43,16%) e 7,03 m<sup>2</sup>/ha (50,5%) da área basal, por hectare. Essa classe é composta por indivíduos com fuste reto a levemente tortuoso, cilíndrico ou



com pequena excentricidade, sem defeitos aparentes, presença de galhos de pequeno porte.

Qualidade do tronco	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Qualidade 1	4,50	6,49	28,46	4,59	1,04	7,47
Qualidade 2	34,07	49,24	267,45	43,16	7,03	50,50
Qualidade 3	23,60	34,10	265,64	42,87	4,69	33,72
Qualidade 4	1,12	1,63	13,09	2,11	0,24	1,74
Não classificada	5,90	8,54	45,00	7,26	0,91	6,56
TOTAL	69,19	100,00	619,64	100,00	13,92	100,00

#### e) Produção Qualitativa: Sanidade

Em relação às condições de sanidade, a distribuição dos volumes comerciais, número de árvores e área basal, por classe de sanidade e classe de diâmetro, da Bacia do Quaraí encontra-se no Anexo 4.15.c e resumo da Tabela abaixo.

Sanidade	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Danos por animais	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Danos complexos	1,12	1,60	9,36	1,51	0,27	1,92
Danos por fungos	0,43	0,63	1,64	0,26	0,11	0,79
Danos por insetos	1,88	2,72	14,73	2,38	0,38	2,74
Danos abióticos	42,05	60,77	387,18	62,48	8,49	60,99
Árvores mortas	5,91	8,54	45,00	7,26	0,91	6,56
Árvores saudáveis	17,81	25,73	161,73	26,10	3,76	27,00
Não classificada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	69,19	100,00	619,64	100,00	13,92	100,00

Os resultados mostram que 42,05 m<sup>3</sup>/ha (60,77%) do volume comercial, 387,18 árvores/ha (62,48%) e 8,49 m<sup>2</sup>/ha (60,99%) da área basal da Bacia do Quaraí eram constituídos por indivíduos que apresentavam danos abióticos, enquanto que os indivíduos saudáveis respondiam por 17,81 m<sup>3</sup>/ha (25,73%) do volume comercial, 161,73 árvores/ha (26,10%) e 3,76 m<sup>2</sup>/ha (27,00%) da área basal.

#### f) Produção Qualitativa: Classe de Copa

A análise da formação da copa das árvores da Bacia do Quaraí (Anexo 4.15.c) revelou a seguinte distribuição da produção quantitativa:

Classe Copa	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Copa curta	7,21	10,42	77,64	12,53	1,55	11,15
Copa danificada	1,60	2,30	12,82	2,07	0,34	2,46
Copa longa	1,68	2,43	20,54	3,31	0,38	2,74
Copa média	52,79	76,30	463,64	74,82	10,73	77,06
Não classificada	5,90	8,54	45,00	7,26	0,91	6,56
TOTAL	69,19	100,00	619,64	100,00	13,92	100,00



Os resultados mostram que os maiores quantitativos desta bacia, 52,79 m<sup>3</sup>/ha (76,30%) do volume comercial, 463,64 árvores/ha (74,82%) e 10,73 m<sup>2</sup>/ha (77,06%) da área basal, por hectare, eram compostos por indivíduos que apresentavam copa média, ou seja, copas com comprimento entre ½ e ¼ da altura total das árvores.

#### g) Produção Qualitativa: Tendência de Valorização

A análise das perspectivas de crescimento e desenvolvimento dos indivíduos na comunidade, indicou a distribuição da produção quantitativa da Bacia do Quaraí, por classe de valorização, apresentada no Anexo 4.15.c e síntese na Tabela abaixo.

Observa-se nesses resultados que os maiores quantitativos desta bacia, 55,80 m<sup>3</sup>/ha (80,65%) do volume comercial, 497,91 árvores/ha (80,35%) e 11,40 m<sup>2</sup>/ha (81,90%) da área basal era composto por indivíduos que apresentavam crescimento médio, ou seja, com possibilidades de mudança lenta nos estratos verticais.

Tendência de valorização	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Cresc. insignificante	5,75	8,30	56,64	9,14	1,22	8,80
Cresc. Médio	55,80	80,65	497,91	80,35	11,40	81,90
Cresc. promissor	1,73	2,51	20,09	3,24	0,38	2,74
Não classificada	5,91	8,54	45,00	7,26	0,91	6,56
TOTAL	69,19	100,00	619,64	100,00	13,92	100,00

#### h) Produção Qualitativa: Posição Sociológica

A distribuição da produção quantitativa da Bacia do Quaraí (Anexo 4.15.c) nos estratos verticais foi o seguinte:

Posição Sociológica	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Estrato co-dominante	24,41	35,27	255,91	41,30	4,88	35,10
Estrato dominado	12,91	18,65	160,36	25,88	2,57	18,48
Estrato dominante	25,33	36,60	151,92	24,52	5,41	38,85
Estrato suprimido	0,58	0,83	5,45	0,88	0,13	0,90
Não classificada	5,97	8,64	46,00	7,42	0,93	6,67
TOTAL	69,19	100,00	619,64	100,00	13,92	100,00

Os resultados mostram que 25,33 m<sup>3</sup>/ha (36,60%) e 24,41 m<sup>3</sup>/ha (35,27%) do volume comercial; 151,92 árvores/ha (24,52%) e 255,91 árvores/ha (41,30%) do número total de árvores; e 5,41 m<sup>2</sup>/ha (38,85%) e 4,88 m<sup>2</sup>/ha (35,10%) da área basal pertenciam aos estratos dominante e co-dominante, respectivamente.

#### i) Análise Fitossociológica: Estrutura Horizontal

A Análise Fitossociológica das espécies amostradas na Bacia do do Quaraí encontra-se na Tabela “Análise Fitossociológica: Estrutura Horizontal – Bacia Hidrográfica: do Quaraí” está apresentada no Anexo 4.15.d.

As espécies mais características e importantes da Bacia do Quaraí estão relacionadas abaixo, por ordem do Valor de Importância (VI). Estas espécies foram as mais abundantes, dominantes e freqüentes da floresta, sendo as mais representativas



da associação.

Estas 20 espécies (50,00% do total) representam 93,52% da Densidade Relativa (número de indivíduos), 75,42% da Frequência Relativa, 92,80% da Dominância Relativa (área basal), 87,25% do Valor de Importância e 93,16% do Valor de Cobertura total da floresta.

As restantes 20 espécies (50,00% das espécies), incluindo os cipós representavam 6,48% da Densidade Relativa, 24,58% da Frequência Relativa, 7,20% da Dominância Relativa, 12,75% do Valor de Importância e 6,84% do Valor de Cobertura total.

Espécie	DR	FR	DoR	VI(%)	VI(%) Acum.	VC(%)	VC(%) Acum.
<i>Sebastiania commersoniana</i>	25,23	6,10	13,45	14,93	14,93	19,34	19,34
<i>Lithraea molleoides</i>	17,18	4,88	21,55	14,54	29,46	19,37	38,71
<i>Schinus lentiscifolius</i>	13,35	3,66	16,16	11,06	40,52	14,76	53,46
Mortas	7,12	7,32	6,42	6,95	47,47	6,77	60,23
<i>Prosopis nigra</i>	4,64	4,88	4,90	4,81	52,28	4,77	65,00
<i>Acacia caven</i>	4,40	6,10	2,40	4,30	56,58	3,40	68,40
<i>Styrax leprosus</i>	3,23	3,66	2,90	3,26	59,84	3,07	71,47
<i>Scutia buxifolia</i>	2,23	6,10	1,43	3,25	63,10	1,83	73,30
<i>Schinus polygamus</i>	1,91	4,88	2,52	3,10	66,20	2,22	75,51
<i>Prosopis affinis</i>	2,61	3,66	3,03	3,10	69,30	2,82	78,33
<i>Erythrina cristagalli</i>	0,59	2,44	5,04	2,69	71,99	2,82	81,15
<i>Myrrhinium atropurpureum</i>	2,05	2,44	3,34	2,61	74,60	2,70	83,84
<i>Myrcianthes cisplatensis</i>	1,79	3,66	0,97	2,14	76,74	1,38	85,22
<i>Eugenia uniflora</i>	1,32	3,66	0,54	1,84	78,58	0,93	86,15
<i>Myrsine laetevirens</i>	0,59	2,44	1,82	1,62	80,20	1,21	87,36
<i>Matayba elaeagnoides</i>	0,88	3,44	0,46	1,59	81,79	0,67	88,03
<i>Schinus molle</i>	1,32	1,22	2,14	1,56	83,35	1,73	89,76
<i>Parkinsonia aculeata</i>	1,61	1,22	1,57	1,47	84,82	1,59	91,35
<i>Myrcianthes pungens</i>	0,88	1,22	1,67	1,26	86,07	1,28	92,62
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	0,59	2,44	0,49	1,17	87,25	0,54	93,16
Sub-total	93,52	75,42	92,80	87,25		93,16	
Restantes	6,48	24,58	7,20	12,75		6,84	
TOTAL	100,0	100,00	100,00	100,00		100,00	

É importante destacar que as árvores mortas (6,95% do VI) aparecem em quarto lugar na ordem de importância das espécies. A participação das árvores mortas é significativa na composição das comunidades e constitui um processo natural de substituição dos indivíduos na dinâmica da floresta.

#### j) Análise Fitossociológica: Estrutura Vertical

A distribuição do número de indivíduos das espécies nos diferentes estratos da floresta podem ser observados na Tabela “Análise Fitossociológica – Estrutura Vertical - Bacia Hidrográfica: Quaraí” (Anexo 4.15.d).



As espécies com distribuição regular dos indivíduos nos estratos, isto é, com maior número nos estratos inferiores, diminuindo para os superiores, são as mais estáveis na associação.

A situação particular de cada espécie na estrutura vertical do Quaraí pode ser verificada nesse Anexo.

#### k) Regeneração Natural

##### - Composição Florística:

A relação das espécies amostradas na regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Quaraí encontra-se na Tabela “Composição florística da regeneração natural – Bacia Hidrográfica: Quaraí” (Anexo 4.15.e).

Foram encontradas 21 espécies pertencentes à 12 famílias botânicas, além de alguns indivíduos mortos e de cipós. O Índice de Diversidade de Shannon foi de 0,8867.

A família *Myrtaceae* foi a mais representativas da regeneração natural, com 4 espécies, seguida de *Anacardiaceae* e *Mimosaceae*, com 3 espécies; *Euphorbiaceae* e *Sapindaceae*, com 2 espécies. As 7 famílias restantes apresentaram 1 espécie, apenas.

##### - Parâmetros Dendrométricos:

Os parâmetros dendrométricos da regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Quaraí encontram-se na Tabela “Parâmetros Dendrométricos – Florestas Naturais: E.M.A. – RN – Bacia Hidrográfica: Quaraí” (Anexo 4.15.e).

O diâmetro médio foi de 4,47 cm, variando entre 1,78 cm (Parcela 1603) e 8,00 cm (Parcela 1605); o diâmetro mínimo foi 0,95 cm e o diâmetro máximo foi de 9,45 cm, o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 41,37%, variando de 13,37% (Parcela 1605) a 94,09% (Parcela 1603).

A altura total média, na Bacia do Quaraí, foi de 3,94 m, variando de 1,67 m (Parcela 1603) a 5,83 m (Parcela 1707); a altura total mínima medida foi de 1,40 m e a máxima foi 9,00 m; o coeficiente de variação médio da altura total foi de 27,54%, variando de 6,65% (Parcela 1707) a 50,91% (Parcela 1605).

O número médio de indivíduos, considerando todos os indivíduos com CAP  $\geq$  3,0 cm e  $<$  30,0cm, resultou 8057,27 indivíduos/ha, variando entre 20 indivíduos/ha (Parcela 1605) e 21700 indivíduos/ha (Parcela 1709).

A área basal média da regeneração natural resultou em 5,77 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 0,1005 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1605) e 13,2666 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1709).

O Índice de Diversidade de Shannon foi de 0,8867, variando entre 0,4506 (Parcela 1707) e 1,8115 (Parcela 1712).

##### - Distribuição de Freqüência

A distribuição do número de indivíduos por classes diamétricas e classes de altura das espécies amostradas na regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Quaraí encontra-se na Tabela “Composição Florística da Regeneração Natural – Bacia Hidrográfica: Quaraí” (Anexo 4.15.e).



Foram encontrados 8.057,3 indivíduos por hectare na regeneração natural, sendo 2.838,2 menores que 3 m de altura, 4.328,2 entre 3 e 6 m de altura e 890,9 maiores que 6 m de altura.

As 20 espécies relacionadas na Tabela abaixo foram as mais abundantes na regeneração natural da Bacia do Quaraí, com 7.746,9 indivíduos por hectare, ou 96,15% do total, sendo 2.810,1 menores que 3 m de altura, 4.318,5 entre 3 e 6 m de altura, e 618,3 maiores que 6 m de altura.

As 3 espécies restantes, incluindo os cipós, contribuíram com apenas 3,85% dos indivíduos presentes na regeneração natural.

Espécies	Altura < 3 m		Altura 3-6 m		Altura > 6 m		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<i>Eugenia uniflora</i>	454,5	16,01	1790,9	41,38	181,8	20,41	2427,2	30,12
<i>Scutia buxifolia</i>	736,6	25,95	1072,8	24,79	281,8	31,63	2091,2	25,95
<i>Sebastiania commersoniana</i>	90,9	3,20	609,1	14,07	81,9	9,19	781,9	9,70
<i>Acacia caven</i>	636,4	22,42	0,0	0,00	0,0	0,00	636,4	7,90
<i>Schinus lentiscifolius</i>	454,5	16,01	109,1	2,52	0,0	0,00	563,6	6,99
<i>Allophylus edulis</i>	0,0	0,00	300,0	6,93	0,0	0,00	300,0	3,72
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	0,0	0,00	190,1	4,39	0,0	0,00	190,1	2,36
<i>Styrax leprosus</i>	90,9	3,20	9,1	0,21	18,2	2,04	118,2	1,47
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	0,0	0,00	90,9	2,10	9,1	1,02	100,0	1,24
<i>Myrcianthes cisplatensis</i>	90,9	3,20	9,1	0,21	0,0	0,00	100,0	1,24
<i>Daphnopsis racemosa</i>	90,9	3,20	0,0	0,00	0,0	0,00	90,9	1,13
<i>Eugenia uruguayensis</i>	90,9	3,20	0,0	0,00	0,0	0,00	90,9	1,13
<i>Prosopis nigra</i>	73,6	2,59	0,0	0,00	0,0	0,00	73,6	0,91
<i>Allophylus puberulus</i>	0,0	0,00	45,5	1,05	9,1	1,02	54,6	0,68
<i>Lithraea molleoides</i>	0,0	0,00	45,5	1,05	0,0	0,00	45,5	0,56
<i>Parkinsonia aculeata</i>	0,0	0,00	27,3	0,63	18,2	2,04	45,5	0,56
<i>Acacia bonariensis</i>	0,0	0,00	0,9	0,02	9,1	1,02	10,0	0,12
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	0,0	0,00	0,0	0,00	9,1	1,02	9,1	0,11
<i>Guettarda uruguayensis</i>	0,0	0,00	9,1	0,21	0,0	0,00	9,1	0,11
<i>Schinus polygamus</i>	0,0	0,00	9,1	0,21	0,0	0,00	9,1	0,11
Sub-total	2810,1	99,01	4318,5	99,78	618,3	69,40	7746,9	96,15
Restantes	28,1	0,99	9,7	0,22	272,6	30,60	310,4	3,85
TOTAL	2838,2	100,0	4328,2	100,0	890,9	100,0	8057,3	100,0

Merece destaque, a presença de cipós, ocorrendo 272,7 indivíduos por hectare, o que representa 3,38% do total.

#### l) Análise estatística

A partir das 11 unidades amostrais levantadas nos estágios médio e avançado da Bacia Hidrográfica do Quaraí, resultaram os seguintes estimadores para o volume comercial com casca:

$$\text{- Média aritmética: } \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = 69,20 \text{ m}^3/\text{ha}$$



- Variância:  $s_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n-1} = 3.497,54 \text{ (m}^3/\text{ha)}^2$
- Desvio padrão:  $s_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 59,14 \text{ m}^3/\text{ha}$
- Coeficiente de variação:  $cv = \frac{s_x}{\bar{x}} \cdot 100 = 85,46\%$
- Variância da média:  $s_{\bar{x}}^2 = \frac{s_x^2}{n} \left( \frac{N-n}{N} \right) = 349,69 \text{ (m}^3/\text{ha)}^2$
- Erro padrão:  $s_{\bar{x}} = \pm \frac{s_x}{\sqrt{n}} \sqrt{(1-f)} = \pm 18,70 \text{ m}^3/\text{ha}$
- Erro de amostragem
  - a) *Erro absoluto*: -  $E_a = \pm t \cdot s_{\bar{x}} = \pm 37,03 \text{ m}^3/\text{ha}$
  - b) *Erro relativo*: -  $E_r = \pm \frac{t \cdot s_{\bar{x}}}{\bar{x}} \cdot 100 = \pm 53,51\%$
- Intervalo de confiança para a média
$$IC[\bar{x} - t s_{\bar{x}} \leq \bar{X} \leq \bar{x} + t s_{\bar{x}}] = P$$
$$IC [32,17 \text{ m}^3/\text{ha} \leq x \leq 106,23 \text{ m}^3/\text{ha}] = 95\%$$
- Total da população
$$X = N \bar{x} = 2.497.220 \text{ m}^3$$
- Intervalo de confiança para o total
$$IC[X - N t s_{\bar{x}} \leq X \leq X + N t s_{\bar{x}}] = P$$
$$IC [1.160.918 \text{ m}^3 \leq X \leq 3.833.522 \text{ m}^3] = 95\%$$

#### 6.1.4.15.2 *Estágio Sucessional Inicial*

##### a) Composição florística

A relação das espécies amostradas nos Estágios Iniciais da vegetação da Bacia do Quaraí encontra-se na Tabela “Composição Florística das Florestas Naturais – Estágios Iniciais, Bacia Hidrográfica: Quaraí” (Anexo 4.15.f).

Foram encontradas 8 espécies pertencentes à 4 famílias botânicas. O Índice de Diversidade de Shannon foi de 0,4758.

A família *Myrtaceae*, com 5 espécies, foi a mais representativa desses estágios iniciais, seguida de *Anacardiaceae*, *Euphorbiaceae* e *Mimosaceae* todas com 1 espécie.



### b) Parâmetros dendrométricos

Os parâmetros dendrométricos dos Estágios Iniciais da sucessão ( $CAP \geq 3,0$  cm) da Bacia do Quaraí encontram-se na Tabela “Parâmetros Dendrométricos – Florestas Naturais – E.I. – Bacia Hidrográfica: Quaraí” (Anexo 4.15.f).

O diâmetro médio dos estágios iniciais foi de 2,65 cm, variando entre 1,99 cm (Parcela 1716) e 3,49 cm (Parcela 1713); o diâmetro mínimo foi 1,02 cm e o diâmetro máximo foi de 15,22 cm; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 57,78%, variando entre 53,72% (Parcela 1713) e 62,73% (Parcela 1716).

A altura total média dos estágios iniciais, na Bacia do Quaraí, foi de 2,57 m, variando entre 1,86 m (Parcela 1716) a 3,67 m (Parcela 1713); a altura total mínima medida foi de 1,40 m e a máxima foi 9,10 m; o coeficiente de variação médio da altura total foi de 20,70%, variando entre 11,69% (Parcela 1716) e 35,04% (Parcela 1713).

O número médio de indivíduos nos estágios iniciais, considerando todos os indivíduos com  $CAP \geq 3,0$  cm, resultou 13.666,7 indivíduos/ha, variando entre 5.800,0 indivíduos/ha (Parcela 1710) e 17.700,0 indivíduos/ha (Parcela 1716).

A área basal média dos estágios iniciais resultou em 8,35 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 2,7691 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1710) e 16,7546 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1713).

O Índice de Diversidade de Shannon foi de 0,4758, variando entre 0,0000 (Parcela 1716 e 1710) e 1,4274 (Parcela 1713).

### j) Distribuição de freqüência

Foram encontrados 13.666,7 indivíduos por hectare nos estágios iniciais de sucessão, sendo 10.100,0 menores que 3 m de altura, 2.933,4 entre 3 e 6 m de altura e 633,3 maiores que 6 m de altura (Anexo 4.15.f).

As 8 espécies relacionadas na Tabela abaixo foram as encontradas nos estágios iniciais da Bacia do Quaraí e representam a totalidade dos indivíduos amostrados.

Espécies	Altura < 3 m		Altura 3-6 m		Altura > 6 m		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<i>Acacia caven</i>	7766,7	76,90	66,7	2,27	0,0	0,00	7833,4	57,32
<i>Myrcia selloi</i>	1333,3	13,20	1800,0	61,36	0,0	0,00	3133,3	22,93
<i>Sebastiania commersoniana</i>	0,0	0,00	300,0	10,23	433,3	68,42	733,3	5,37
<i>Eugenia involucrata</i>	0,0	0,00	666,7	22,73	0,0	0,00	666,7	4,88
<i>Eugenia uniflora</i>	666,7	6,60	0,0	0,00	0,0	0,00	666,7	4,88
<i>Myrcianthes cisplatensis</i>	333,3	3,30	66,7	2,27	166,7	26,32	566,7	4,15
<i>Lithraea brasiliensis</i>	0,0	0,00	33,3	1,14	0,0	0,00	33,3	0,24
<i>Myrrhinium atropurpureum</i>	0,0	0,00	0,0	0,00	33,3	5,26	33,3	0,24
Sub-total	10100,0	100,00	2933,4	100,00	633,3	100,00	13666,7	100,00
Restantes	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00
TOTAL	10100,0	100,0	2933,4	100,0	633,3	100,0	13666,7	100,0

As 5 espécies mais abundantes nos estágios iniciais desta bacia foram: *Acacia caven*, *Myrcia selloi*, *Sebastiania commersoniana*, *Eugenia involucrata* e *Eugenia uniflora*, as quais contribuíram com 95,38% do número total de indivíduos.



#### 6.1.4.16 **Bacia Hidrográfica Santa Maria**

A Bacia Hidrográfica do Santa Maria possui uma cobertura florestal de 1.012,91 km<sup>2</sup>, o que representa 0,358% da cobertura do Estado, sendo 861,33 km<sup>2</sup> (0,305%) de florestas nativas em seus estágios iniciais, médios e avançados de sucessão e 151,58 km<sup>2</sup> (0,054%) de reflorestamentos assim distribuídos: 125,69 km<sup>2</sup> (0,044%) de Eucaliptos e 25,89 km<sup>2</sup> (0,009%) de Pinus.

##### 6.1.4.16.1 *Estágio Sucessional Médio e Avançado*

###### a) Composição Florística

Na Bacia do Santa Maria foram encontradas 23 espécies pertencentes à 17 famílias botânicas, entre os indivíduos com CAP  $\geq$  30 cm, além de 77 árvores mortas. (Anexo 4.16.a).

As comunidades amostradas apresentaram, em conjunto, uma diversidade média de 1,6642, conforme calculado pelo Índice de Diversidade de Shannon, o qual apresentou variação entre 0,8932 (Parcela 2302) a 2,4004 (Parcela 1808).

A família *Anacardiaceae* com 3 espécies, foi a mais representativa da Bacia do Santa Maria, seguida de *Euphorbiaceae*; *Lauraceae*; *Sapindaceae* e *Ulmaceae* com 2 espécies. As 12 famílias restantes apresentaram 1 espécie apenas.

###### b) Parâmetros Dendrométricos

Os parâmetros dendrométricos das parcelas amostradas na Bacia do Santa Maria (Anexo 4.16.b) indicaram um diâmetro médio de 18,57 cm, variando entre 16,92 cm (Parcela 1807) e 21,13 cm (Parcela 2302); o diâmetro mínimo foi 9,55 cm, que constitui o limite inferior fixado na amostragem para o levantamento do estoque de crescimento; o diâmetro máximo encontrado nesta bacia foi 39,95 cm pertencente a um espécime de *Cupania vernalis* (comboatá-vermelho), árvore nº 50 da parcela 1808 - Carta de São Gabriel; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 39,75%, variando de 37,19% (Parcela 2302) a 41,73% (Parcela 1808).

A altura total média foi de 7,95 m, variando de 7,35 m (Parcela 1808) a 8,55 m (Parcela 2302); a altura total mínima medida foi de 1,60 m; a altura total máxima encontrada foi de 15,30 m da espécie *Blepharocalyx salicifolius* (murta), árvore número 52 da parcela 1807; o coeficiente de variação médio da altura total foi de 32,84%, variando de 28,59% (Parcela 2302) a 36,85% (Parcela 1808).

A altura comercial média foi estimada em 3,73 m, variando entre 3,63 m (Parcela 1807) a 3,81 m (Parcela 1808); a altura comercial mínima medida foi de 1,10 m; a altura comercial máxima medida foi 8,50 m, pertencente a um espécime de *Sebastiania commersoniana* (branquilha-comum) – árvore 9 da parcela 2302; e o coeficiente de variação médio das alturas comerciais foi de 43,64%, variando entre 38,84% (Parcela 1808) a 53,01% (Parcela 2302).

O número médio de árvores, considerando todos os indivíduos com CAP  $\geq$  30 cm, foi estimado em 953,33 árvores/ha, variando entre 720,0 árvores/ha (Parcelas 2302) a 1.100,0 árvores/ha (Parcelas 2302).

A área basal média resultou em 30,7733 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 18,790 m<sup>2</sup>/ha



(Parcela 1807) e 43,670 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 2302).

O volume comercial médio foi estimado em 170,51 m<sup>3</sup>/ha, variando entre 98,5400 m<sup>3</sup>/ha (Parcela 1807) e 259,94 m<sup>3</sup>/ha (Parcela 2302).

Comparando-se os parâmetros dendrométricos da Bacia do Santa Maria com a média geral do Estado, verifica-se que: o diâmetro, o número de árvores, a área basal e o volume comercial foram maiores; já a altura total e o índice de Shannon foram menores do que a média do Estado.

### c) Produção Quantitativa por Espécie e por Hectare

A Tabela “Produção Quantitativa por Espécie por Hectare – Florestas Naturais – E.M.A. Bacia Hidrográfica: Santa Maria” mostra a distribuição dos indivíduos por espécie e por classe de diâmetro, conforme Anexo 4.16.b.

Analisando-se esta Tabela, constata-se que as espécies que mais contribuíram para a composição do volume comercial, juntamente com as árvores mortas, foram as seguintes:

Espécie	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
<i>Sebastiania commersoniana</i>	68,53	40,19	363,34	38,11	11,16	36,27
<i>Celtis iguanaea</i>	30,50	17,89	120,00	12,59	5,97	19,40
Mortas	12,33	7,23	76,67	8,04	2,27	7,38
<i>Cupania vernalis</i>	8,40	4,93	50,00	5,24	1,47	4,78
<i>Schinus molle</i>	8,18	4,80	36,66	3,85	1,91	6,21
<i>Lithraea molleoides</i>	8,02	4,70	30,00	3,15	1,68	5,46
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	7,57	4,44	33,34	3,50	1,42	4,61
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	5,06	2,97	53,34	5,60	0,96	3,12
<i>Scutia buxifolia</i>	4,54	2,66	46,67	4,90	0,74	2,40
<i>Styrax leprosus</i>	3,82	2,24	33,33	3,50	0,64	2,08
<i>Ilex dumosa</i>	2,59	1,52	10,00	1,05	0,54	1,75
<i>Ocotea pulchella</i>	2,51	1,47	20,00	2,10	0,39	1,27
<i>Allophylus edulis</i>	1,69	0,99	26,67	2,80	0,32	1,04
<i>Daphnopsis racemosa</i>	1,68	0,99	3,33	0,35	0,32	1,04
<i>Prunus myrtifolia</i>	1,30	0,76	10,00	1,05	0,26	0,84
<i>Strychnos brasiliensis</i>	0,89	0,52	6,66	0,70	0,15	0,49
<i>Lithraea brasiliensis</i>	0,88	0,52	3,33	0,35	0,19	0,62
<i>Tripondathus acutifolius</i>	0,51	0,30	3,33	0,35	0,09	0,29
<i>Nectandra megapotamica</i>	0,40	0,23	6,67	0,70	0,08	0,26
<i>Celtis tala</i>	0,31	0,18	6,67	0,70	0,06	0,19
Sub-total	169,71	99,53	940,01	98,60	30,62	99,51
Restantes	0,80	0,47	13,32	1,40	0,15	0,49
TOTAL	170,51	100,00	953,33	100,00	30,77	100,00

Essas 20 espécies, incluindo com as árvores mortas, contribuíram com 169,71 m<sup>3</sup>/ha (99,53%) do volume comercial, 940,01 árvores/ha (98,60%) e 30,62 m<sup>2</sup>/ha (99,51%) da área basal.

Analisando-se a estrutura diamétrica da produção quantitativa, para todas as



espécies amostradas na Bacia do Santa Maria, constatou-se a distribuição do volume comercial, número de árvores e área basal, por hectare, apresentada na Tabela abaixo.

Observa-se nesta Tabela que, nas classes diamétricas 10-40 cm concentram-se a totalidade do estoque de produção, isto é, 170,51 m<sup>3</sup>/ha (100,0%) do volume comercial, 953,33 árvores/ha (100%) e 30,77 m<sup>2</sup>/ha (100%) da área basal.

Classe DAP (cm)	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
10 - 20	61,50	36,07	610,00	63,99	9,79	31,82
20 - 30	65,97	38,69	250,00	26,22	12,05	39,16
30 - 40	43,04	25,24	93,33	9,79	8,93	29,02
40 - 50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50 - 60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
60 - 70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
70 - 80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
80 - 90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
> 90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	170,51	100,00	953,33	100,00	30,77	100,00

#### d) Produção Qualitativa: Qualidade do Tronco

A análise qualitativa – Qualidade do Tronco/ha (E.M.A.) indica a seguinte distribuição do volume comercial, número de árvores e área basal, por classe de qualidade do tronco (Anexo 4.16.c):

Qualidade do tronco	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Qualidade 1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qualidade 2	90,02	52,79	370,00	38,81	14,82	48,16
Qualidade 3	56,98	33,42	466,67	48,95	11,05	35,91
Qualidade 4	11,03	6,47	36,66	3,85	2,60	8,45
Não classificado	12,48	7,32	80,00	8,39	2,30	7,48
TOTAL	170,51	100	953,33	100,00	30,77	100,00

Estes dados mostram que a classe de qualidade 2 concentra os maiores quantitativos da Bacia do Santa Maria, ou seja, 90,02 m<sup>3</sup>/ha (52,79%) do volume comercial, 370,0 árvores/ha (38,81%) do número de árvores e 14,82 m<sup>2</sup>/ha (48,19%) da área basal, o qual é composto por indivíduos com características com fuste reto a levemente tortuoso, cilíndrico ou pequena excentricidade, sem defeitos aparentes, presença de pequenos galhos, que permite obter madeira de boa qualidade.

#### e) Produção Qualitativa: Sanidade

Em relação às condições de sanidade, a distribuição dos volumes comerciais, número de árvores e área basal, por classe de sanidade e classe de diâmetro, da Bacia do Santa Maria encontra-se no Anexo 4.16.c e resumo da Tabela abaixo.

Os resultados mostram que a os maiores quantitativos desta bacia eram constituídos por indivíduos que apresentavam danos abióticos, os quais incidiam sobre



81,00 m<sup>3</sup>/ha (47,50%) do volume comercial, 350,0 árvores/ha (36,71%) do número de árvores e 13,57 m<sup>2</sup>/ha (44,10%) da área basal.

Os danos complexos atingiam 44,62 m<sup>3</sup>/ha (26,17%) do volume comercial, 313,33 árvores/ha (32,87%) do número de árvores e 9,19 m<sup>2</sup>/ha (29,87%) da área basal.

Sanidade	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Danos animais	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Danos complexos	44,62	26,17	313,33	32,87	9,19	29,87
Danos fungos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Danos insetos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Danos abióticos	81,00	47,50	350,00	36,71	13,57	44,10
Mortas	12,33	7,23	76,67	8,04	2,28	7,41
Saudável	32,41	19,01	210,00	22,03	5,71	18,56
Não classificado	0,15	0,09	3,33	0,35	0,02	0,06
TOTAL	170,51	100,00	953,33	100,00	30,77	100,00

Os indivíduos saudáveis respondiam por 19,01% do volume comercial, 22,03% do número de árvores e 18,56% da área basal.

#### f) Produção Qualitativa: Classe de Copa

A análise da formação da copa das árvores da Bacia do Santa Maria (Anexo 4.16.c) revelou a seguinte distribuição da produção quantitativa:

Classe de copa	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Copa curta	10,94	6,42	113,32	11,89	2,22	7,21
Copa danificada	8,52	5,00	30,01	3,15	2,04	6,63
Copa longa	54,51	31,97	330,01	34,62	10,57	34,35
Copa média	83,86	49,18	396,65	41,60	13,60	44,20
Não classificado	12,68	7,43	83,34	8,74	2,34	7,61
TOTAL	170,51	100,00	953,33	100,00	30,77	100,00

Esses resultados mostram que, 83,86 m<sup>3</sup>/ha (49,18%) do volume comercial, 396,65 árvores/ha (41,60%) do número de árvores e 13,60 m<sup>2</sup>/ha (44,20%) da área basal eram compostos por indivíduos que apresentavam copa média, ou seja, copas com comprimento entre ½ e ¼ da altura total das árvores.

#### g) Produção Qualitativa: Tendência de Valorização

A análise das perspectivas de crescimento e desenvolvimento dos indivíduos na comunidade, indicou a seguinte distribuição da produção quantitativa do Santa Maria, por classe de valorização (Anexo 4.16.c):

Tendência de valorização	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Cresc. insignificante	75,30	44,16	476,66	50,00	15,12	49,14
Cres.médio	81,90	48,03	390,00	40,91	13,23	43,00



Cres. promissor	0,83	0,49	6,67	0,70	0,12	0,39
Não classificado	12,48	7,32	80,00	8,39	2,30	7,47
TOTAL	170,51	100,00	953,33	100,00	30,77	100,00

Observa-se nesses resultados que os maiores quantitativos da Bacia do Santa Maria, 75,30 m<sup>3</sup>/ha (44,16%) do volume comercial, 476,66 árvores/ha (50,00%) do número de árvores e 15,12 m<sup>2</sup>/ha (49,14%) da área basal, eram constituídos por indivíduos que apresentavam tendência à crescimento insignificante, embora o maior volume comercial (48,03%) pertencia à classe de crescimento médio.

#### h) Produção Qualitativa: Posição Sociológica

A distribuição da produção quantitativa da Bacia do Santa Maria (Anexo 4.16.c) nos estratos verticais foi o seguinte:

Posição Sociológica	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Co-dominante	52,48	30,78	356,66	37,41	9,55	31,04
Dominada	19,83	11,63	206,67	21,68	3,87	12,58
Dominante	78,91	46,28	293,33	30,77	13,35	43,40
Suprimida	6,81	3,99	16,67	1,75	1,70	5,50
Não classificado	12,48	7,32	80,00	8,39	2,30	7,48
TOTAL	170,51	100,00	953,33	100,00	30,77	100,00

Os resultados mostram que 78,91 m<sup>3</sup>/ha (46,28%) do volume comercial, 293,33 árvores/ha (30,77%) do número de árvores e 13,35 m<sup>2</sup>/ha (43,40%) da área basal eram compostos por indivíduos que ocupavam o estrato dominante. As árvores co-dominantes representavam 30,78% do volume comercial, 37,41% do número de árvores e 31,04% da área basal.

#### i) Análise Fitossociológica: Estrutura Horizontal

A Análise Fitossociológica das espécies amostradas na Bacia do Santa Maria, encontra-se na Tabela “Análise Fitossociológica: Estrutura Horizontal – Bacia Hidrográfica: Santa Maria” está apresentada no Anexo 4.16.d.

As espécies mais representativas e por isso denominadas mais importantes da Bacia do Santa Maria estão relacionadas abaixo, por ordem do Valor de Importância (VI). Estas espécies foram as mais abundantes, dominantes e freqüentes da floresta.

Estas 20 espécies (83,33% do total), juntamente com as árvores mortas, representam 98,62% da Densidade Relativa (número de indivíduos), 87,16% da Freqüência Relativa, 99,49% da Dominância Relativa (área basal), 95,09% do Valor de Importância e 99,06% do Valor de Cobertura total da floresta.

A maioria das espécies tiveram todos os parâmetros contribuindo para o resultado do valor de importância, porém *Sebastiania commersoniana* ficou melhor hierarquizada na estrutura da floresta, principalmente, devido a freqüência e dominância de seus indivíduos.

As outras 4 espécies (16,67% do total), representavam 1,38% da Densidade Relativa, 12,84% da Freqüência Relativa, 0,51% da Dominância Relativa, 4,91% do



Valor de Importância e 0,95% do Valor de Cobertura total.

Espécie	DR	FR	DoR	VI(%)	VI(%) Acum.	VC(%)	VC(%) Acum.
<i>Sebastiania commersoniana</i>	38,11	9,68	36,27	28,02	28,02	37,19	37,19
<i>Celtis iguanaea</i>	12,59	6,45	19,39	12,81	40,83	15,99	53,18
Mortas	8,04	6,46	7,39	7,30	48,13	7,72	60,90
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	5,59	6,45	3,10	5,05	53,17	4,35	65,24
<i>Scutia buxifolia</i>	4,90	6,45	2,40	4,58	57,76	3,65	68,89
<i>Schinus molle</i>	3,85	3,23	6,21	4,43	62,19	5,03	73,92
<i>Cupania vernalis</i>	5,24	3,23	4,79	4,42	66,61	5,02	78,94
<i>Lithraea molleoides</i>	3,15	3,23	5,48	3,95	70,56	4,32	83,25
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	3,50	3,23	4,60	3,78	74,34	4,05	87,30
<i>Allophylus edulis</i>	2,80	6,45	1,04	3,43	77,77	1,92	89,22
<i>Styrax leprosus</i>	3,50	3,23	2,09	2,94	80,71	2,80	92,02
<i>Ocotea pulchella</i>	2,10	3,23	1,27	2,20	82,91	1,69	93,70
<i>Ilex dumosa</i>	1,05	3,23	1,76	2,01	84,92	1,41	95,11
<i>Prunus myrtifolia</i>	1,05	3,23	0,83	1,70	86,62	0,94	96,05
<i>Daphnopsis racemosa</i>	0,35	3,23	1,04	1,54	88,16	0,70	96,74
<i>Strychnos brasiliensis</i>	0,70	3,23	0,47	1,47	89,63	0,59	97,33
<i>Lithraea brasiliensis</i>	0,35	3,23	0,62	1,40	91,03	0,49	97,81
<i>Nectandra megapotamica</i>	0,70	3,23	0,26	1,40	92,43	0,48	98,29
<i>Celtis tala</i>	0,70	3,23	0,20	1,38	93,80	0,45	98,74
<i>Tripodanthus acutifolius</i>	0,35	3,23	0,28	1,29	95,09	0,32	99,06
Sub-total	98,62	87,16	99,49	95,09		99,06	
Restantes	1,38	12,84	0,51	4,91		0,95	
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00		100,00	

As árvores mortas (7,30% do VI) aparecem em terceiro lugar na ordem de importância das espécies, caracterizando um fenômeno natural de substituição dos indivíduos na dinâmica da floresta.

#### j) Análise Fitossociológica: Estrutura Vertical

A distribuição do número de indivíduos das espécies nos diferentes estratos da floresta podem ser observados na Tabela “Análise Fitossociológica – Estrutura Vertical - Bacia Hidrográfica: Santa Maria” (Anexo 4.16.d).

As espécies com distribuição regular dos indivíduos nos estratos, isto é, com maior número nos estratos inferiores, diminuindo para os superiores, são os mais estáveis na associação.

A situação particular de cada espécie na estrutura vertical da Bacia do Santa Maria pode ser verificada nesse Anexo.

#### k) Regeneração Natural

- Composição Florística:

A relação das espécies amostradas na regeneração natural (CAP entre 3 e 30



cm) da Bacia do Santa Maria encontra-se na Tabela “Composição florística da regeneração natural – Bacia Hidrográfica: Santa Maria” (Anexo 4.16.e).

Foram encontradas 14 espécies pertencentes à 11 famílias botânicas, além de alguns cipós. O Índice de Diversidade médio de Shannon foi de 1,3388.

A família *Myrtaceae* foi a mais representativa na regeneração natural, com 3 espécies, seguida de *Euphorbiaceae* (2). As 9 famílias restantes apresentaram 1 espécie apenas.

#### - Parâmetros Dendrométricos:

Os parâmetros dendrométricos da regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Santa Maria encontram-se na Tabela “Parâmetros Dendrométricos – Florestas Naturais: E.M.A. – RN – Bacia Hidrográfica: Santa Maria” (Anexo 4.16.e).

O diâmetro médio foi de 3,11 cm, variando entre 2,49 cm (Parcela 1807) e 3,46 cm (Parcela 2302); o diâmetro mínimo foi 0,95 cm e o diâmetro máximo foi de 9,23 cm; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 42,64%, variando de 35,56% (Parcela 2302) a 53,15% (Parcela 1807).

A altura total média, foi de 5,55 m, variando de 5,04 m (Parcela 2302) a 5,94 m (Parcela 1807); a altura total mínima medida foi de 1,60 m e a máxima foi 2,40 m; o coeficiente de variação médio da altura total foi de 30,04%, variando de 18,23% (Parcela 2302) a 40,95% (Parcela 1807).

O número médio de indivíduos, considerando todos os indivíduos com CAP  $\geq$  3,0 cm e  $<$  30,0cm, resultou 8.367,0 indivíduos/ha, variando entre 5.100,0 indivíduos/ha (Parcela 1807) e 11.000,0 indivíduos/ha (Parcela 2302).

A área basal média resultou em 6,95 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 2,48 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1807) e 10,34 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 2302).

A média do Índice de Diversidade de Shannon foi de 1,3388, variando entre 0,9188 (Parcela 2302) e 1,9565 (Parcela 1807).

#### - Distribuição de Freqüência

A distribuição do número de indivíduos por classes diamétricas e classes de altura das espécies amostradas na regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Santa Maria encontra-se na Tabela “Composição Florística da Regeneração Natural – Bacia Hidrográfica: Santa Maria” (Anexo 4.16.e).

Dos 8.366,7 indivíduos por hectare encontrados na regeneração natural, 1.666,7 apresentavam alturas menores que 3 m, 4.933,3 entre 3 e 6 m, e 1.766,7 maiores que 6 m de altura.

As 14 espécies relacionadas na Tabela abaixo, foram as amostradas na regeneração natural, com 7.699,5 indivíduos por hectare ou 92,03% do total. Destes indivíduos 1.666,5 apresentavam alturas menores que 3 m; 4.266,4 entre 3 e 6 m; e 1.766,6 maiores que 6 m de altura.

A espécie restante (cipós) contribuiu com 667,2 indivíduos por hectare, o que representa 7,97% do total.

As 5 espécies com maior ocorrência na regeneração natural desta bacia foram: *Sebastiania commersoniana*, *Celtis iguanaea*, *Macfadyena unguiscati*, *Scutia buxifolia*,



*Nectandra megapotamica*, as quais representavam 86,44% dos indivíduos.

Espécies	Altura < 3 m		Altura 3-6 m		Altura > 6 m		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<i>Sebastiania commersoniana</i>	666,6	40,00	2466,6	50,00	866,7	49,06	3999,9	47,81
<i>Celtis iguanaea</i>	333,3	20,00	366,6	7,43	666,7	37,74	1366,6	16,33
<i>Macfadyena unguiscati</i>	0,0	0,00	1000,0	20,27	0,0	0,00	1000,0	11,95
<i>Scutia buxifolia</i>	333,3	20,00	166,7	3,38	33,3	1,88	533,3	6,37
<i>Nectandra megapotamica</i>	333,3	20,00	0,0	0,00	0,0	0,00	333,3	3,98
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	0,0	0,00	33,3	0,68	66,7	3,78	100,0	1,20
<i>Styrax leprosus</i>	0,0	0,00	66,7	1,35	0,0	0,00	66,7	0,80
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	0,0	0,00	66,6	1,35	0,0	0,00	66,6	0,80
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	0,0	0,00	33,3	0,68	33,3	1,88	66,6	0,80
<i>Eugenia uniflora</i>	0,0	0,00	0,0	0,00	33,3	1,88	33,3	0,40
<i>Myrrhinium atropurpureum</i>	0,0	0,00	0,0	0,00	33,3	1,88	33,3	0,40
<i>Allophylus edulis</i>	0,0	0,00	33,3	0,68	0,0	0,00	33,3	0,40
<i>Strychnos brasiliensis</i>	0,0	0,00	0,0	0,00	33,3	1,88	33,3	0,40
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,0	0,00	33,3	0,68	0,0	0,00	33,3	0,40
Sub-total	1666,5	99,99	4266,4	86,48	1766,6	99,99	7699,5	92,03
Restantes	0,2	0,01	666,9	13,52	0,1	0,01	667,2	7,97
TOTAL	1666,7	100,0	4933,3	100,0	1766,7	100,0	8366,7	100,0

### I) Análise estatística

A partir das 03 unidades amostrais levantadas nos estágios médio e avançado da Bacia Hidrográfica do Santa Maria, resultaram os seguintes estimadores para o volume comercial com casca:

- Média aritmética:  $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = 170,51 \text{ m}^3/\text{ha}$

- Variância:  $s_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n-1} = 6.740,41 \text{ (m}^3/\text{ha)}^2$

- Desvio padrão:  $s_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 82,10 \text{ m}^3/\text{ha}$

- Coeficiente de variação:  $cv = \frac{s_x}{\bar{x}} \cdot 100 = 48,15\%$

- Variância da média:  $s_{\bar{x}}^2 = \frac{s_x^2}{n} \left( \frac{N-n}{N} \right) = 3.369,80 \text{ (m}^3/\text{ha)}^2$

- Erro padrão:  $s_{\bar{x}} = \pm \frac{s_x}{\sqrt{n}} \sqrt{(1-f)} = \pm 58,05 \text{ m}^3/\text{ha}$

- Erro de amostragem



a) *Erro absoluto*: -  $E_a = \pm t \cdot s_{\bar{x}} = \pm 114,94 \text{ m}^3/\text{ha}$

b) *Erro relativo*: -  $E_r = \pm \frac{t \cdot s_{\bar{x}}}{\bar{x}} \cdot 100 = \pm 67,41\%$

- Intervalo de confiança para a média

$$IC[\bar{x} - t s_{\bar{x}} \leq \bar{X} \leq \bar{x} + t s_{\bar{x}}] = P$$

$$IC [55,57 \text{ m}^3/\text{ha} \leq x \leq 285,45 \text{ m}^3/\text{ha}] = 95\%$$

- Total da população

$$X_{\$} = N \bar{x} = 14.686.538 \text{ m}^3$$

- Intervalo de confiança para o total

$$IC[X_{\$} - N t s_{\bar{x}} \leq X \leq X_{\$} + N t s_{\bar{x}}] = P$$

$$IC [4.786.410 \text{ m}^3 \leq X \leq 24.586.665 \text{ m}^3] = 95\%$$

#### 6.1.4.16.2 *Estágio Sucessional Inicial*

##### a) Composição florística

A relação das espécies amostradas nos Estágios Iniciais da vegetação da Bacia do Santa Maria encontra-se na Tabela “Composição Florística das Florestas Naturais – Estágios Iniciais, Bacia Hidrográfica: Santa Maria” (Anexo 4.16.f).

Foram encontradas 34 espécies pertencentes à 19 famílias botânicas, além de indivíduos mortos e cipós. O Índice de Diversidade de Shannon foi de 1,5770.

A família *Myrtaceae*, com 6 espécies foi a mais representativa desses Estágios Iniciais, seguida de *Mimosaceae* (4); *Sapindaceae* (3); *Anacardiaceae*, *Euphorbiaceae*, *Myrsinaceae*, *Polygonaceae* e *Sapotaceae* (2). As 11 famílias restantes apresentaram uma única espécie.

##### b) Parâmetros dendrométricos

Os parâmetros dendrométricos dos Estágios Iniciais da sucessão ( $CAP \geq 3,0$  cm) da Bacia do Santa Maria encontram-se na Tabela “Parâmetros Dendrométricos – Florestas Naturais – E.I. – Bacia Hidrográfica: Santa Maria” (Anexo 4.16.f).

O diâmetro médio foi de 3,93 cm, variando entre 3,03 cm (Parcela 1812) e 5,52 cm (Parcela 1222); o diâmetro mínimo foi 0,95 cm e o diâmetro máximo foi de 30,53 cm; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 48,96%, variando entre 40,06% (Parcela 1222) e 63,75% (Parcela 1810).

A altura total média foi de 4,52 m, variando entre 3,03 m (Parcela 1812) a 5,89 m (Parcela 1222); a altura total mínima foi de 1,60 m e a máxima de 11,60 m; o coeficiente de variação médio da altura total foi de 27,64%, variando entre 12,06% (Parcela 1812) e 35,95% (Parcela 1810).

O número médio, considerando todos os indivíduos com  $CAP \geq 3,0$  cm, resultou 16.983,33 indivíduos/ha, variando entre 10.700,0 indivíduos/ha (Parcela 1811) e 25.000,0 indivíduos/ha (Parcela 2509).



A área basal média resultou em 20,02 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 10,44 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1812) e 27,74 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1220).

E o Índice de Diversidade de Shannon foi de 1,5668, variando entre 0,9232 (Parcela 1811) e 2,1508 (Parcela 2509).

### c) Distribuição de frequência

Foram encontrados 16.983,3 indivíduos por hectare nos estágios iniciais de sucessão, sendo 566,7 menores que 3 m de altura, 2050,0 entre 3 e 6 m de altura e 2516,7 indivíduos maior que 6 m de altura (Anexo 4.16.f).

As 20 espécies relacionadas nesta Tabela foram as de maior ocorrência nos estágios iniciais da Bacia do Santa Maria, contribuindo com 15.166,9 indivíduos por hectare (89,31%), sendo 4.416,9 indivíduos com alturas menores que 3 m, 8.049,9 entre 3 e 6 m, e 3.383,5 indivíduos com altura maior do que 6 m.

Espécies	Altura < 3 m		Altura 3-6 m		Altura > 6 m		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<i>Daphnopsis racemosa</i>	1166,7	25,27	1600,0	18,82	83,3	2,15	2850,0	16,78
<i>Sebastiania commersoniana</i>	166,7	3,61	1066,7	12,55	916,7	23,71	2150,1	12,66
<i>Diospyros inconstans</i>	166,7	3,61	700,0	8,24	900,0	23,28	1766,7	10,40
<i>Schinus molle</i>	666,7	14,44	1000,0	11,76	0,0	0,00	1666,7	9,81
<i>Acacia bonariensis</i>	666,7	14,44	683,3	8,04	0,0	0,00	1350,0	7,95
<i>Eugenia uniflora</i>	350,0	7,58	166,7	1,96	216,7	5,60	733,4	4,32
<i>Myrsine umbellata</i>	0,0	0,00	500,0	5,88	66,7	1,72	566,7	3,34
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	166,7	3,61	333,3	3,92	50,0	1,29	550,0	3,24
<i>Myrrhinium atropurpureum</i>	166,7	3,61	183,3	2,16	166,7	4,31	516,7	3,04
<i>Myrsine laetevirens</i>	166,7	3,61	333,3	3,92	0,0	0,00	500,0	2,94
<i>Styrax leprosus</i>	0,0	0,00	333,3	3,92	116,7	3,02	450,0	2,65
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	0,0	0,00	166,7	1,96	233,3	6,03	400,0	2,36
Mortas	0,0	0,00	183,3	2,16	166,7	4,31	350,0	2,06
<i>Calliandra tweediei</i>	0,0	0,00	333,4	3,92	0,0	0,00	333,4	1,96
<i>Guapira opposita</i>	0,0	0,00	200,0	2,35	133,3	3,45	333,3	1,96
<i>Pouteria gardneriana</i>	333,3	7,22	0,0	0,00	0,0	0,00	333,3	1,96
<i>Lithraea brasiliensis</i>	166,7	3,61	66,6	0,78	83,3	2,15	316,6	1,86
<i>Allophylus edulis</i>	200,0	4,33	50,0	0,59	16,7	0,43	266,7	1,57
<i>Coccoloba cordata</i>	0,0	0,00	50,0	0,59	166,7	4,31	216,7	1,28
<i>Scutia buxifolia</i>	33,3	0,72	100,0	1,18	66,7	1,72	200,0	1,18
Sub-total	4416,9	90,62	8049,9	92,35	3383,5	81,04	15166,9	89,31
Restantes	199,8	9,38	450,1	7,65	483,2	18,96	1816,4	10,69
TOTAL	4616,7	100,0	8500,0	100,0	3866,7	100,0	16983,3	100,0

As 5 espécies mais abundantes nos estágios iniciais desta bacia foram: *Daphnopsis racemosa*, *Sebastiania commersoniana*, *Diospyros inconstans*, *Schinus molle* e *Acacia bonariensis*, as quais contribuíram com 57,60% do número total de indivíduos.

As 16 espécies restantes contribuíram com apenas 10,69% dos indivíduos presentes nos estágios iniciais de sucessão.



Destaca-se ainda, uma significativa presença de indivíduos mortos, com 350,0 indivíduos por hectare (2,06%), e 333,3 cipós (1,96%).

#### 6.1.4.17 **Bacia Hidrográfica do Sinos**

A Bacia Hidrográfica do Sinos possui uma cobertura florestal de 1.672,25 km<sup>2</sup>, o que representa 0,592% da cobertura do Estado, sendo 1.652,74 km<sup>2</sup> (0,585%) de florestas nativas em seus estágios iniciais, médios e avançados de sucessão e 19,51 km<sup>2</sup> (0,007%) de reflorestamentos assim distribuídos: 8,74 km<sup>2</sup> (0,003%) de Eucaliptos, 6,71 km<sup>2</sup> (0,002%) de Pinus e 4,06 km<sup>2</sup> (0,001%) de Acácia-negra.

##### 6.1.4.17.1 *Estágio Sucessional Médio e Avançado*

###### a) Composição Florística

Na Bacia do Sinos foram encontradas 124 espécies pertencentes à 42 famílias botânicas, entre os indivíduos com CAP ≥ 30 cm. Além de 50 árvores mortas, 4 cipós, 17 não identificadas e 5 exóticas (*Pinus* sp., *Hovenia dulcis*, *Sequoia sempervirens*, *Psidium guajava* e *Tecoma stans*). (Anexo 4.17.a).

As comunidades amostradas apresentaram, em conjunto, uma diversidade média de 2,8001, conforme o Índice de Diversidade de Shannon, o qual apresentou variação entre 2,2004 (Parcela 1526) e 3,1753 (Parcela 1551).

As famílias *Myrtaceae* (15 espécies) e *Lauraceae* (13 espécies) foram as mais representativas da Bacia do Sinos, seguidas de: *Asteraceae* (7), *Fabaceae*, *Flacourtiaceae* e *Myrsinaceae* (6); *Sapindaceae* (5); *Euphorbiaceae* e *Mimosaceae* (4) e *Aquifoliaceae*, *Sapotaceae* e *Solanaceae* (3). Das 30 famílias restantes, 11 apresentaram 2 espécies e 19 apresentaram 1 espécie apenas.

###### b) Parâmetros Dendrométricos

Os parâmetros dendrométricos das parcelas amostradas na Bacia do Sinos (Anexo 4.17.b), indicaram um diâmetro médio de 19,10 cm, variando entre 14,97 cm (Parcela 1528) e 22,32cm (Parcela 1551); o diâmetro mínimo foi 9,55 cm; o diâmetro máximo foi de 112,97 cm pertencente a uma *Styrax leprosus* (carne-de-vaca) árvore nº 650 da parcela 1551 - Carta Gravataí; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 44,34%, variando de 34,23% (Parcela 1532) a 61,42% (Parcela 1551).

A altura total média foi de 10,05 m, variando de 7,92 m (Parcela 1521) a 12,57 m (Parcela 1551); a altura total mínima foi de 1,50 m e a máxima de 32,60 m, pertencente a uma *Sequoia sempervirens* (Sequóia), árvore 999 da parcela 1508; o coeficiente de variação médio da altura total foi de 31,88%, variando de 19,51% (Parcela 1520) a 51,71% (Parcela 1521).

A altura comercial média foi estimada em 5,45 m, variando entre 3,64 m (Parcela 1521) e 6,92 m (Parcela 1508); a altura comercial mínima foi de 1,00 m e a máxima de 24,80 m, pertencente a uma *Sequoia sempervirens* (Sequóia), árvore 989 da parcela 1508; e o coeficiente de variação médio das alturas comerciais foi de 46,36%, variando entre 37,28% (Parcela 1528) e 58,36% (Parcela 1508).

A presença da *Sequoia sempervirens*, destacando-se com as maiores alturas total e comercial, deve-se a parcela 1508 estar localizada ao lado do Parque das



Sequóias, em Canela, RS.

O número médio de árvores, considerando todos os indivíduos com CAP  $\geq 30$  cm, foi estimado em 964,29 árvores/ha, variando entre 660,0 árvores/ha (Parcelas 1528) e 1.200,0 árvores/ha (Parcela 1520).

A área basal média resultou em 34,26 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 13,03 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1528) e 51,71 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1508).

O volume comercial médio foi estimado em 195,96 m<sup>3</sup>/ha, variando entre 81,79 m<sup>3</sup>/ha (Parcela 1528) e 323,92 m<sup>3</sup>/ha (Parcela 1508).

Comparando-se os parâmetros dendrométricos da Bacia do Sinos com a média geral do Estado, verifica-se que: a altura comercial foi igual; o diâmetro, a área basal, o volume comercial e o índice de Shannon foram maiores; e a altura total e o número de árvores foram menores do que a média do Estado.

### c) Produção Quantitativa por Espécie e por Hectare

A Tabela “Produção Quantitativa por Espécie por Hectare – Florestas Naturais – E.M.A. Bacia Hidrográfica: Sinos” mostra a distribuição dos indivíduos por espécie e por classe de diâmetro, conforme Anexo 4.17.b. e Tabela abaixo.

Espécie	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
<i>Dicksonia sellowiana</i>	16,79	8,57	87,72	9,10	3,99	11,65
Mortas	11,88	6,06	50,53	5,24	1,74	5,08
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	9,61	4,91	31,06	3,22	1,78	5,20
<i>Matayba elaeagnoides</i>	8,87	4,53	30,72	3,19	1,59	4,64
<i>Ocotea puberula</i>	7,65	3,90	22,31	2,31	1,15	3,36
<i>Parapiptadenia rigida</i>	7,01	3,58	24,30	2,52	1,25	3,65
<i>Ilex brevicuspis</i>	6,52	3,33	14,57	1,51	1,19	3,47
<i>Nectandra megapotamica</i>	5,64	2,88	35,40	3,67	0,89	2,60
<i>Araucaria angustifolia</i>	5,60	2,86	3,85	0,40	0,60	1,75
<i>Ilex paraguariensis</i>	4,91	2,51	28,71	2,98	0,94	2,74
<i>Cabralea canjerana</i>	4,86	2,48	35,65	3,70	0,95	2,77
<i>Luehea divaricata</i>	4,51	2,30	28,22	2,93	0,77	2,25
<i>Casearia decandra</i>	4,03	2,06	29,42	3,05	0,61	1,78
<i>Ficus luschnathiana</i>	3,59	1,83	21,22	2,20	0,61	1,78
<i>Cinnamomum glaziovii</i>	3,51	1,79	11,85	1,23	0,58	1,69
<i>Cedrela fissilis</i>	3,45	1,76	9,99	1,04	0,55	1,61
<i>Erythroxylum deciduum</i>	3,34	1,70	25,46	2,64	0,61	1,78
<i>Cupania vernalis</i>	3,27	1,67	26,42	2,74	0,52	1,52
<i>Myrsine</i> sp.	3,15	1,61	27,75	2,88	0,56	1,63
<i>Lamanonia ternata</i>	3,02	1,54	10,85	1,13	0,57	1,66
Sub-total	121,21	61,87	556,00	57,66	21,45	62,61
Restantes	74,70	38,13	408,29	42,34	12,81	37,39
TOTAL	195,91	100,00	964,29	100,00	34,26	100,00

Nesta Tabela foram relacionadas as 20 espécies que mais contribuíram para a composição do volume comercial, incluindo as árvores mortas, as quais respondiam por 121,21 m<sup>3</sup>/ha (61,87%) do volume comercial, 556,00 árvores/ha (57,66%) e 21,45



m<sup>2</sup>/ha (62,61%) da área basal.

Analisando-se a estrutura diamétrica da produção quantitativa, para todas as espécies amostradas na Bacia do Sinos, constatou-se a seguinte distribuição do volume comercial, número de árvores e área basal por hectare:

Classe DAP (cm)	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
10 - 20	65,94	33,66	633,98	65,75	10,28	30,00
20 - 30	60,42	30,84	231,86	24,04	10,76	31,41
30 - 40	32,73	16,71	66,84	6,93	6,14	17,92
40 - 50	12,55	6,41	15,61	1,62	2,38	6,95
50 - 60	11,49	5,86	10,57	1,10	2,33	6,80
60 - 70	5,47	2,79	3,00	0,31	0,96	2,80
70 - 80	1,94	0,99	0,86	0,09	0,38	1,11
80 - 90	2,76	1,41	0,86	0,09	0,50	1,46
> 90	2,61	1,33	0,71	0,07	0,53	1,55
TOTAL	195,91	100,00	964,29	100,00	34,26	100,00

Observa-se que, nas classes diamétricas 10-40 cm concentram-se 159,09 m<sup>3</sup>/ha (81,20%) do volume comercial, 932,68 árvores/ha (96,72%) e 27,18 m<sup>2</sup>/ha (79,33%) da área basal.

#### d) Produção Qualitativa: Qualidade do Tronco

A análise qualitativa – Qualidade do Tronco/ha (E.M.A.) indica a seguinte distribuição do volume comercial, número de árvores e área basal, por classe de qualidade do tronco (Anexo 4.17.c):

Qualidade do tronco	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Qualidade 1	38,15	19,47	141,85	14,71	7,41	21,63
Qualidade 2	82,47	42,10	386,15	40,05	13,09	38,21
Qualidade 3	60,49	30,88	370,34	38,41	11,30	32,98
Qualidade 4	10,39	5,30	42,66	4,42	1,70	4,96
Não classificado	4,41	2,25	23,29	2,41	0,76	2,22
TOTAL	195,91	100,00	964,29	100,00	34,26	100,00

Estes resultados mostram que na classe de qualidades 2 concentram-se os maiores quantitativos da Bacia do Sinos, ou seja, 82,47 m<sup>3</sup>/ha (42,10%) do volume comercial, 386,15 árvores/ha (40,05%) e 13,09 m<sup>2</sup>/ha (38,21%) da área basal, por hectare, indicando que a bacia era composta por indivíduos com fuste reto a levemente tortuoso, cilíndrico ou pequena excentricidade, sem defeitos aparentes, presença de galhos de pequeno porte, que permite obter madeira de boa qualidade.

#### e) Produção Qualitativa: Sanidade

Em relação às condições de sanidade, a distribuição dos volumes comerciais, número de árvores e área basal, por classe de sanidade e classe de diâmetro, da Bacia do Sinos encontra-se no Anexo 4.17.c e resumo da Tabela abaixo.



Sanidade	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Danos animais	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Danos complexos	43,32	22,11	170,82	17,72	7,44	21,72
Danos fungos	3,78	1,93	11,29	1,17	0,64	1,87
Danos insetos	3,38	1,73	15,28	1,58	0,66	1,93
Danos abióticos	3,79	1,93	20,44	2,12	0,58	1,69
Mortas	3,25	1,66	17,44	1,81	0,56	1,63
Saudável	138,23	70,56	727,58	75,45	24,36	71,10
Não classificado	0,16	0,08	1,44	0,15	0,02	0,06
TOTAL	195,91	100,00	964,29	100,00	34,26	100,00

Os resultados mostram que a os maiores quantitativos da Bacia do Sinos, 138,23 m<sup>3</sup>/ha (70,56%) do volume comercial, 727,58 árvores/ha (75,45%) e 24,36 m<sup>2</sup>/ha (71,10%) da área basal eram constituídos por indivíduos que não apresentam problemas aparentes de sanidade.

Os danos mais expressivos foram os complexos, que icidiam sobre 22,11% do volume comercial, 17,72% do número de árvores e 21,72% da área basal.

#### f) Produção Qualitativa: Classe de Copa

A análise da formação da copa das árvores da Bacia do Sinos (Anexo 4.17.c) revelou a seguinte distribuição da produção quantitativa:

Classe de copa	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Copa curta	48,76	24,89	262,66	27,24	8,82	25,74
Copa danificada	11,70	5,97	51,38	5,33	1,68	4,90
Copa longa	33,83	17,27	166,26	17,24	6,83	19,94
Copa média	98,39	50,22	466,70	48,40	16,38	47,81
Não classificado	3,23	1,65	17,29	1,79	0,55	1,61
TOTAL	195,91	100,00	964,29	100,00	34,26	100,00

Os resultados mostram que os maiores quantitativos biométricos da Bacia do Sinos, 98,39 m<sup>3</sup>/ha (50,22%) do volume comercial, 466,70 árvores/ha (48,40%) e 16,38 m<sup>2</sup>/ha (47,81%) da área basal, por hectare, eram compostos por árvores que apresentavam copa média, ou seja, copas com comprimento entre ½ e ¼ da altura total.

#### g) Produção Qualitativa: Tendência de Valorização

A análise das perspectivas de crescimento e desenvolvimento dos indivíduos na comunidade, indicou a distribuição da produção quantitativa da Bacia do Sinos, por classe de valorização, apresentada no Anexo 4.17.c e na Tabela abaixo.

Observa-se nestes resultados que os maiores estoques volumétricos e de área basal - 75,09 m<sup>3</sup>/ha (38,33%) do volume comercial e 13,50 m<sup>2</sup>/ha (39,40%) da área basal, por hectare, eram compostos por indivíduos que apresentavam crescimento promissor. Contudo, a maior densidade de árvores - 398,50 árvores/ha (41,32%) era composta por indivíduos com crescimento médio.



Tendência de valorização	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Cresc. insignificante	50,59	25,82	279,50	28,99	9,01	26,30
Cres.médio	67,00	34,20	398,50	41,32	11,20	32,69
Cres. promissor	75,09	38,33	269,01	27,90	13,50	39,40
Não classificado	3,23	1,65	17,28	1,79	0,55	1,61
TOTAL	195,91	100,00	964,29	100,00	34,26	100,00

#### h) Produção Qualitativa: Posição Sociológica

A distribuição da produção quantitativa da Bacia do Sinos (Anexo 4.17.c) nos estratos verticais foi o seguinte:

Posição Sociológica	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Co-dominante	57,34	29,27	282,89	29,33	9,64	28,14
Dominada	50,95	26,01	395,45	41,01	9,71	28,34
Dominante	75,44	38,51	230,35	23,89	13,08	38,18
Suprimida	8,90	4,54	38,18	3,96	1,27	3,71
Não classificado	3,28	1,67	17,42	1,81	0,56	1,63
TOTAL	195,91	100,00	964,29	100,00	34,26	100,00

Os resultados mostram que o maior volume e área basal da Bacia do Sinos – 75,44 m<sup>3</sup>/ha (38,51%) do volume comercial e 13,08 m<sup>2</sup>/ha (38,18%) da área basal, eram constituídos por indivíduos dominantes, ao passo que a maior densidade de árvores – 395,45 árvores/ha (41,01%) era composta por indivíduos dominados.

#### i) Análise Fitossociológica: Estrutura Horizontal

A Análise Fitossociológica das espécies amostradas na Bacia do Sinos, encontra-se na Tabela “Análise Fitossociológica: Estrutura Horizontal – Bacia Hidrográfica: Sinos” está apresentada no Anexo 4.17.d.

As espécies mais representativas e, por isso, denominadas mais importantes da Bacia do Sinos estão relacionadas abaixo, por ordem do Valor de Importância (VI). Estas espécies são as mais abundantes, dominantes e freqüentes da floresta.

Estas 20 espécies (16,13% das espécies), juntamente com as árvores mortas, representaram 58,86% da Densidade Relativa (número de indivíduos), 33,07% da Freqüência Relativa, 61,75% da Dominância Relativa (área basal), 51,23% do Valor de Importância e 60,31% do Valor de Cobertura total da floresta.

A maioria das espécies tiveram todos os parâmetros contribuindo para o resultado do valor de importância, porém *Dicksonia sellowiana* ficou melhor hierarquizada na estrutura da floresta, principalmente, devido a densidade e dominância de seus indivíduos.

Espécie	DR	FR	DoR	VI(%)	VI(%) Acum.	VC(%)	VC(%) Acum.
<i>Dicksonia sellowiana</i>	9,10	0,94	11,65	7,23	7,23	10,38	10,38
Mortas	5,24	3,30	5,09	4,54	11,77	5,17	15,54



<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	3,22	1,89	5,19	3,43	15,21	4,21	19,75
<i>Matayba elaeagnoides</i>	3,19	1,42	4,64	3,08	18,29	3,92	23,66
<i>Nectandra megapotamica</i>	3,67	2,36	2,59	2,87	21,16	3,13	26,79
<i>Ocotea puberula</i>	2,31	2,83	3,34	2,83	23,99	2,83	29,62
<i>Cabralea canjerana</i>	3,70	1,89	2,78	2,79	26,78	3,24	32,86
<i>Ilex paraguariensis</i>	2,98	1,42	2,74	2,38	29,16	2,86	35,72
<i>Ilex brevicuspis</i>	1,51	1,89	3,47	2,29	31,45	2,49	38,21
<i>Parapiptadenia rigida</i>	2,52	0,47	3,65	2,21	33,66	3,09	41,29
<i>Cupania vernalis</i>	2,74	2,36	1,51	2,20	35,87	2,13	43,42
<i>Luehea divaricata</i>	2,93	1,42	2,26	2,20	38,07	2,60	46,01
<i>Casearia decandra</i>	3,05	1,42	1,79	2,09	40,16	2,42	48,43
<i>Erythroxylum deciduum</i>	2,64	1,42	1,80	1,95	42,11	2,22	50,65
<i>Ficus luschnathiana</i>	2,20	1,42	1,78	1,80	43,91	1,99	52,64
<i>Myrsine</i> sp.	2,88	0,47	1,62	1,66	45,57	2,25	54,89
<i>Cedrela fissilis</i>	1,04	1,89	1,61	1,51	47,08	1,33	56,22
<i>Lamanonia ternata</i>	1,13	1,42	1,66	1,40	48,48	1,40	57,61
<i>Allophylus edulis</i>	1,14	1,42	1,60	1,39	49,87	1,37	58,98
<i>Casearia sylvestris</i>	1,67	1,42	0,98	1,36	51,23	1,33	60,31
Sub-total	58,86	33,07	61,75	51,23		60,31	
Restantes	41,14	66,93	38,25	48,77		39,70	
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00		100,00	

As outras 104 espécies (83,87% das espécies), incluindo 5 exóticas, mais os cipós e não identificadas, representaram 41,14% da Densidade Relativa, 66,93% da Frequência Relativa, 38,25% da Dominância Relativa, 48,77% do Valor de Importância e 39,70% do Valor de Cobertura total.

As árvores mortas (4,54% do VI) aparecem em segundo lugar na ordem de importância das espécies.

#### j) Análise Fitossociológica: Estrutura Vertical

A distribuição do número de indivíduos das espécies nos diferentes estratos da floresta podem ser observados na Tabela “Análise Fitossociológica – Estrutura Vertical - Bacia Hidrográfica: Sinos” (Anexo 4.17.d).

As espécies com distribuição regular dos indivíduos nos estratos, isto é, com maior número de indivíduos nos estratos inferiores, diminuindo para os superiores. Este fato caracteriza situações mais estáveis na associação.

A situação particular de cada espécie na estrutura vertical da Bacia do Sinos pode ser verificada nesse Anexo.

#### k) Regeneração Natural

- Composição Florística:

A relação das espécies amostradas na regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Sinos encontra-se na Tabela “Composição florística da regeneração natural – Bacia Hidrográfica: Sinos” (Anexo 4.17.e).

Foram encontradas 62 espécies pertencentes à 29 famílias botânicas, além de



alguns indivíduos mortos, não identificados e cipós. O Índice de Diversidade médio de Shannon foi de 1,9500.

A família *Myrtaceae* foi a mais representativa na regeneração natural, com 11 espécies, seguida de *Euphorbiaceae* (5); *Sapindaceae* e *Solanaceae* (4); *Fabaceae*, *Flacourtiaceae*, *Lauraceae* e *Myrsinaceae* (3). Das 21 famílias restantes, 5 apresentaram 2 espécies, e 16 apenas 1 espécie.

#### - Parâmetros Dendrométricos:

Os parâmetros dendrométricos da regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Sinos encontram-se na Tabela “Parâmetros Dendrométricos – Florestas Naturais: E.M.A. – RN – Bacia Hidrográfica: Sinos” (Anexo 4.17.e).

O diâmetro médio foi de 3,41 cm, variando entre 2,25 cm (Parcela 1526) a 5,50 cm (Parcela 1521); o diâmetro mínimo foi 0,95 cm e o diâmetro máximo foi de 9,52 cm; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 43,77%, variando de 18,41% (Parcela 1521) a 62,61% (Parcela 1526).

A altura total média, foi de 5,66 m, variando de 4,84 m (Parcela 1520) a 6,72 m (Parcela 1508); a altura total mínima medida foi de 1,60 m e a máxima foi 15,00 m; o coeficiente de variação médio da altura total foi de 37,85%, variando de 24,50% (Parcela 1532) a 51,83% (Parcela 1526).

O número médio de indivíduos na regeneração natural, considerando todos os indivíduos com CAP  $\geq 3,0$  cm e  $< 30,0$  cm, resultou 6.472,86 indivíduos/ha, variando entre 400,0 indivíduos/ha (Parcela 1521) e 10.300,0 indivíduos/ha (Parcela 1532).

A área basal média resultou em 5,03 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 0,9503 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1521) a 11,1947 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1532).

A média do Índice de Diversidade de Shannon foi de 1,9500, variando entre 1,0397 (Parcela 1521) a 2,8903 (Parcela 1508).

#### - Distribuição de Frequência

A distribuição do número de indivíduos por classes diamétricas e classes de altura das espécies amostradas na regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Sinos, encontra-se na Tabela “Composição Florística da Regeneração Natural – Bacia Hidrográfica: Sinos” (Anexo 4.17.e).

Dos 6.472,9 indivíduos/ha encontrados na regeneração natural, 2.147,2 apresentavam alturas menores que 3 m; 3.347,1 entre 3 e 6 m; e 978,6 maiores que 6 m de altura.

As 20 espécies relacionadas na Tabela abaixo, foram as mais abundantes na regeneração natural, com 5.306,5 indivíduos por hectare, ou 81,98% do total. Destes indivíduos, 2.073,0 apresentavam alturas menores que 3 m; 2.577,5 entre 3 e 6 m; e 656,0 maiores que 6 m de altura.

Espécies	Altura < 3 m		Altura 3-6 m		Altura > 6 m		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<i>Erythroxylum deciduum</i>	285,7	13,31	314,3	9,39	14,3	1,46	614,3	9,49
<i>Stillingia oppositifolia</i>	314,2	14,63	240,0	7,17	42,9	4,38	597,1	9,22
<i>Piper gaudichaudianum</i>	571,4	26,61	0,0	0,00	0,0	0,00	571,4	8,83



<i>Allophylus edulis</i>	0,0	0,00	457,2	13,66	42,9	4,38	500,1	7,73
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	100,0	4,66	190,0	5,68	42,9	4,38	332,9	5,14
<i>Eugenia schuechiana</i>	0,0	0,00	285,7	8,54	17,1	1,75	302,8	4,68
<i>Boehmeria caudata</i>	142,9	6,66	14,3	0,43	142,9	14,60	300,1	4,64
<i>Sorocea bonplandii</i>	142,9	6,66	142,9	4,27	0,0	0,00	285,8	4,42
<i>Casearia decandra</i>	87,2	4,06	87,1	2,60	30,0	3,07	204,3	3,16
Mortas	157,2	7,32	20,0	0,60	15,7	1,60	192,9	2,98
<i>Pachystroma longifolium</i>	0,0	0,00	142,9	4,27	42,9	4,38	185,8	2,87
<i>Baccharis semiserrata</i>	57,2	2,66	82,9	2,48	31,4	3,21	171,5	2,65
<i>Nectandra megapotamica</i>	142,9	6,66	0,0	0,00	28,6	2,92	171,5	2,65
<i>Faramea marginata</i>	0,0	0,00	157,2	4,70	0,0	0,00	157,2	2,43
<i>Banara tomentosa</i>	0,0	0,00	0,0	0,00	142,9	14,60	142,9	2,21
<i>Casearia sylvestris</i>	0,0	0,00	142,9	4,27	0,0	0,00	142,9	2,21
<i>Eugenia klappenbachiana</i>	0,0	0,00	142,9	4,27	0,0	0,00	142,9	2,21
<i>Matayba guianensis</i>	0,0	0,00	142,9	4,27	0,0	0,00	142,9	2,21
<i>Matayba elaeagnoides</i>	71,4	3,33	0,0	0,00	4,3	0,44	75,7	1,17
<i>Cestrum intermedium</i>	0,0	0,00	14,3	0,43	57,2	5,85	71,5	1,10
Sub-total	2073,0	96,54	2577,5	77,01	656,0	67,03	5306,5	81,98
Restantes	74,2	3,46	769,6	22,99	322,6	32,97	1166,4	18,02
TOTAL	2147,2	100,0	3347,1	100,0	978,6	100,0	6472,9	100,0

As 45 espécies restantes contribuíram com 18,02% dos indivíduos presentes na regeneração natural, incluindo uma significativa presença de cipós, ocorrendo 430,0 indivíduos/ha (6,64%) e não identificadas, com 192,9 indivíduos/ha (2,98%) do total.

### l) Análise estatística

A partir das 07 unidades amostrais levantadas nos estágios médio e avançado da Bacia Hidrográfica do Sinos, resultaram os seguintes estimadores para o volume comercial com casca:

$$\text{- Média aritmética: } \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = 195,96 \text{ m}^3/\text{ha}$$

$$\text{- Variância: } s_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n-1} = 5.399,31 \text{ (m}^3/\text{ha)}^2$$

$$\text{- Desvio padrão: } s_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 73,48 \text{ m}^3/\text{ha}$$

$$\text{- Coeficiente de variação: } cv = \frac{s_x}{\bar{x}} \cdot 100 = 37,50\%$$

$$\text{- Variância da média: } s_{\bar{x}}^2 = \frac{s_x^2}{n} \left( \frac{N-n}{N} \right) = 900,00 \text{ (m}^3/\text{ha)}^2$$



- Erro padrão:  $s_{\bar{x}} = \pm \frac{s_x}{\sqrt{n}} \sqrt{(1-f)} = \pm 30,00 \text{ m}^3/\text{ha}$

- Erro de amostragem

a) *Erro absoluto*: -  $E_a = \pm t \cdot s_{\bar{x}} = \pm 59,39 \text{ m}^3/\text{ha}$

b) *Erro relativo*: -  $E_r = \pm \frac{t \cdot s_{\bar{x}}}{\bar{x}} \cdot 100 = \pm 30,31\%$

- Intervalo de confiança para a média

$$IC[\bar{x} - t s_{\bar{x}} \leq \bar{X} \leq \bar{x} + t s_{\bar{x}}] = P$$

$$IC [136,56 \text{ m}^3/\text{ha} \leq x \leq 255,36 \text{ m}^3/\text{ha}] = 95\%$$

- Total da população

$$X_{\$} = N \bar{x} = 32.387.093 \text{ m}^3$$

- Intervalo de confiança para o total

$$IC[X_{\$} - N t s_{\bar{x}} \leq X \leq X_{\$} + N t s_{\bar{x}}] = P$$

$$IC [22.569.817 \text{ m}^3 \leq X \leq 42.204.369 \text{ m}^3] = 95\%$$

#### 6.1.4.17.2 *Estágio Sucessional Inicial*

##### a) Composição florística

A relação das espécies amostradas nos estágios iniciais da vegetação da Bacia do Sinos encontra-se na Tabela “Composição Florística das Florestas Naturais – Estágios Iniciais, Bacia Hidrográfica: Sinos” (Anexo 4.17.f).

Foram encontradas 11 espécies pertencentes à 8 famílias botânicas, além de alguns indivíduos mortos e uma espécie exótica (*Acacia mearnsii*). O Índice de Diversidade médio de Shannon foi de 0,9017.

As famílias *Asteraceae*, com 3 espécies, e *Myrsinaceae*, com 2 espécies, foram as mais representativas desses estágios iniciais. As 6 famílias restantes apresentaram uma única espécie.

##### b) Parâmetros dendrométricos

Os parâmetros dendrométricos dos Estágios Iniciais da sucessão ( $CAP \geq 3,0$  cm) da Bacia do Sinos encontram-se na Tabela “Parâmetros Dendrométricos – Florestas Naturais – E.I. – Bacia Hidrográfica: Sinos” (Anexo 4.17.f).

O diâmetro médio foi de 3,61 cm, variando entre 2,26 cm (Parcela 1443) a 4,96 cm (Parcela 1514); o diâmetro mínimo foi 1,37 cm e o diâmetro máximo foi de 17,19 cm; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 52,31%, variando entre 49,05% (Parcela 1514) a 55,56% (Parcela 1443).

A altura total média, foi de 3,95 m, variando entre 2,52 m (Parcela 1443) a 5,38 m (Parcela 1514); a altura total mínima medida foi de 2,20 m e a máxima foi 11,00 m; o coeficiente de variação médio da altura total foi de 33,80%, variando entre 29,61%



(Parcela 1514) e 37,98% (Parcela 1443).

O número médio de indivíduos, considerando todos os indivíduos com CAP  $\geq$  3,0 cm, resultou 9.300,0 indivíduos/ha, variando entre 8.400,0 indivíduos/ha (Parcela 1443) e 10.200,0 indivíduos/ha (Parcela 1514).

A área basal média resultou em 11,55 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 3,3753 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1443) e 19,7147 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1514).

O Índice de Diversidade de Shannon foi de 0,9017, variando entre 0,2868 (Parcela 1443) e 1,5166 (Parcela 1514).

### c) Distribuição de frequência

Foram encontrados 9.300,0 indivíduos por hectare nos estágios iniciais de sucessão da Bacia do Sinos, sendo 4.000,0 menores que 3 m de altura, 3.900,0 entre 3 e 6 m de altura e 1.400,0 indivíduos maior que 6 m de altura (Anexo 4.17.f)

As 13 espécies relacionadas na Tabela abaixo, incluindo as mortas, foram as amostradas nos estágios iniciais desta bacia e representam a totalidade das ocorrências.

Espécies	Altura < 3 m		Altura 3-6 m		Altura > 6 m		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	4000,0	100,0	50,0	1,28	0,0	0,00	4050,0	43,55
<i>Myrsine coriacea</i>	0,0	0,00	1150,0	29,49	900,0	64,29	2050,0	22,04
<i>Myrsine umbellata</i>	0,0	0,00	1000,0	25,64	0,0	0,00	1000,0	10,75
<i>Casearia sylvestris</i>	0,0	0,00	500,0	12,82	0,0	0,00	500,0	5,38
<i>Cupania vernalis</i>	0,0	0,00	500,0	12,82	0,0	0,00	500,0	5,38
<i>Luehea divaricata</i>	0,0	0,00	500,0	12,82	0,0	0,00	500,0	5,38
<i>Acacia mearnsii</i>	0,0	0,00	0,0	0,00	200,0	14,29	200,0	2,15
<i>Baccharis sp.</i>	0,0	0,00	100,0	2,56	50,0	3,57	150,0	1,61
<i>Baccharis semiserrata</i>	0,0	0,00	100,0	2,56	0,0	0,00	100,0	1,08
<i>Cordia trichotoma</i>	0,0	0,00	0,0	0,00	100,0	7,14	100,0	1,08
<i>Machaerium paraguariense</i>	0,0	0,00	0,0	0,00	50,0	3,57	50,0	0,54
<i>Solanum pseudoquina</i>	0,0	0,00	0,0	0,00	50,0	3,57	50,0	0,54
Mortas	0,0	0,00	0,0	0,00	50,0	3,57	50,0	0,54
Sub-total	4000,0	100,0	3900,0	100,00	1400,0	100,00	9300,0	100,00
Restantes	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00
TOTAL	4000,0	100,0	3900,0	100,0	1400,0	100,0	9300,0	100,0

As 5 espécies mais abundantes nos estágios iniciais desta bacia foram: *Baccharis dracunculifolia*, *Myrsine coriacea*, *Myrsine umbellata*, *Casearia sylvestris* e *Cupania vernalis*, as quais contribuíram com 87,10% do número total de indivíduos.

Entre as espécies desses estágios iniciais, encontra-se a *Acacia mearnsii* (acácia-negra), espécie exótica intensamente cultivada nesta região.

#### 6.1.4.18 **Bacia Hidrográfica do Taquari-Antas**

A Bacia Hidrográfica do Taquari – Antas possui uma cobertura florestal de 9.246,37 km<sup>2</sup>, o que representa 3,271% da cobertura do Estado, sendo 9.046,68 km<sup>2</sup>



(3,200%) de florestas nativas em seus estágios iniciais, médios e avançados de sucessão e 199,69 km<sup>2</sup> (0,071%) de reflorestamentos assim distribuídos: 23,44 km<sup>2</sup> (0,008%) de Eucaliptos, 160,09 km<sup>2</sup> (0,057%) de Pinus e 16,16 km<sup>2</sup> (0,006%) de Acácia-negra.

#### 6.1.4.18.1 Estágio Sucessional Médio e Avançado

##### a) Composição Florística

Na Bacia do Taquari-Antas foram encontradas 227 espécies pertencentes à 61 famílias botânicas, dentre os indivíduos com CAP  $\geq$  30 cm, além de 44 árvores mortas, 2 indivíduos não identificados, 2 cipós e 9 espécies exóticas (*Tecoma stans*, *Melia azedarach*, *Eriobotrya japonica*, *Morus nigra*, *Citrus* sp., *Hovenia dulcis*, *Ligustrum lucidum*, *Platanus x acerifolia* e *Psidium guajava*), por hectare (Anexo 4.18.a).

As comunidades amostradas apresentaram, em conjunto, uma diversidade média de 2,4825 conforme calculado pelo Índice de Diversidade de Shannon, o qual apresentou variação entre 0,6684 (Parcela 1502) e 3,4797 (Parcela 858).

A família *Myrtaceae*, com 40 espécies foi a mais representativa desta bacia hidrográfica, seguida de *Lauraceae* (14); *Euphorbiaceae* (10); *Mimosaceae* (9); *Fabaceae* (8); *Asteraceae*, *Flacourtiaceae*, *Mysinaceae* e *Solanaceae* (7); *Meliaceae*, *Rutaceae*, *Sapindaceae* e *Aquifoliaceae* (6); *Bignoniaceae* e *Anacardiaceae* (5); *Rubiaceae*, *Celastraceae*, *Caesalpiniaceae* e *Annonaceae* (4). Das 42 famílias restantes, 9 apresentaram 3 espécies, 9 apresentaram 2 espécies e 24 apresentaram uma única espécie.

##### b) Parâmetros Dendrométricos

Os parâmetros dendrométricos das parcelas amostradas na Bacia do Taquari-Antas (Anexo 4.18.b) indicaram um diâmetro médio de 18,56 cm, variando entre 12,26 cm (Parcela 835) e 26,12 cm (Parcela 860); o diâmetro mínimo foi de 9,55 cm e o máximo de 118,73 cm pertencente a uma *Myrcia obtecta* (guamirim-branco), árvore nº 203 da parcela 840, Carta Passo Fundo; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 48,85%, variando de 24,51% (Parcela 835) a 81,75% (Parcela 1459).

A altura total média foi de 11,29 m, variando de 6,80 m (Parcela 1424) a 14,69 m (Parcela 822); a altura total mínima foi de 1,30 m e a máxima de 36,80 m, da espécie *Myrceugenia glaucescens* (conserva-branca), árvore nº 83, da parcela 839; o coeficiente de variação médio da altura total foi de 31,24%, variando de 17,72% (Parcela 937) a 72,71% (Parcela 839).

A altura comercial média foi estimada em 6,15 m, variando entre 3,41 m (Parcela 935) e 9,97 m (Parcela 1463); a altura comercial mínima foi de 0,80 m e a máxima de 24,20 m, pertencente a uma *Araucaria angustifolia* (pinheiro-brasileiro), árvore nº 73 da parcela 817; e o coeficiente de variação médio das alturas comerciais foi de 43,41%, variando entre 27,34% (Parcela 1502) e 66,66% (Parcela 851).

O número médio de árvores, considerando todos os indivíduos com CAP  $\geq$  30 cm, foi estimado em 898,9 árvores/ha, variando entre 329,0 árvores/ha (Parcela 840) e 1.670,0 árvores/ha (Parcela 1463).

A área basal média resultou em 30,11 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 5,5400 m<sup>2</sup>/ha



(Parcela 1424) e 60,6600 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 839).

O volume comercial médio, foi estimado em 188,05 m<sup>3</sup>/ha, variando entre 31,50 m<sup>3</sup>/ha (Parcela 1424) e 358,91 m<sup>3</sup>/ha (Parcela 839).

Comparando-se os parâmetros dendrométricos com a média geral do Estado, verifica-se que todos os parâmetros da Bacia do Taquari-Antas apresentaram valores médios maiores do que a média geral do Estado.

### c) Produção Quantitativa por Espécie e por Hectare

A Tabela “Produção Quantitativa por Espécie por Hectare – Florestas Naturais – E.M.A. Bacia Hidrográfica: Taquari-Antas” mostra a distribuição dos indivíduos por espécie e por classe de diâmetro, conforme Anexo 4.18.b. e síntese na Tabela abaixo.

Espécie	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
<i>Araucaria angustifolia</i>	26,09	13,90	44,36	4,93	3,07	10,20
<i>Lithraea brasiliensis</i>	11,40	6,07	48,91	5,44	2,07	6,87
<i>Euterpe edulis</i>	9,43	5,02	69,27	7,71	0,95	3,16
<i>Matayba elaeagnoides</i>	8,86	4,72	32,55	3,62	1,54	5,11
Mortas	8,05	4,29	43,81	4,87	1,40	4,65
<i>Cupania vernalis</i>	6,99	3,72	42,63	4,74	1,11	3,69
<i>Nectandra megapotamica</i>	6,55	3,49	27,16	3,02	1,11	3,69
<i>Sebastiania commersoniana</i>	4,91	2,62	31,12	3,46	0,80	2,66
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	4,60	2,45	13,24	1,47	0,71	2,36
<i>Styrax leprosus</i>	4,51	2,40	24,10	2,68	0,64	2,13
<i>Nectandra lanceolata</i>	4,16	2,22	13,90	1,55	0,69	2,29
<i>Luehea divaricata</i>	4,05	2,16	23,85	2,65	0,69	2,29
<i>Ocotea pulchella</i>	3,97	2,11	10,63	1,18	0,76	2,52
<i>Ocotea puberula</i>	3,74	1,99	10,79	1,20	0,57	1,89
<i>Podocarpus lambertii</i>	3,13	1,67	10,41	1,16	0,63	2,09
<i>Dicksonia sellowiana</i>	2,45	1,30	16,30	1,81	0,52	1,73
<i>Quillaja brasiliensis</i>	2,37	1,26	4,58	0,51	0,37	1,23
<i>Prunus myrtifolia</i>	2,30	1,22	7,37	0,82	0,35	1,16
<i>Parapiptadenia rigida</i>	2,04	1,09	11,20	1,25	0,33	1,10
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	1,99	1,06	11,01	1,22	0,34	1,13
Sub-total	121,59	64,76	497,19	55,31	18,65	61,94
Restantes	66,17	35,24	401,76	44,69	11,46	38,06
TOTAL	187,76	100,00	898,95	100,00	30,11	100,00

Nesta Tabela, foram relacionadas as 20 espécies que mais contribuíram para a composição do volume comercial, incluindo as árvores mortas.

Estas 20 espécies, juntamente com as árvores mortas, contribuíram com 121,59 m<sup>3</sup>/ha (64,76%) do volume comercial, 497,19 árvores/ha (55,31%) e 18,65 m<sup>2</sup>/ha (61,94%) da área basal.

Analisando-se a estrutura diamétrica da produção quantitativa, para todas as espécies amostradas na Bacia do Taquari-Antas, constatou-se os seguintes valores (absolutos e relativos) de volume comercial, número de árvores e área basal por



hectare:

Classe DAP (cm)	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
10 - 20	64,69	34,45	652,26	72,56	9,57	31,78
20 - 30	46,35	24,68	158,60	17,64	7,39	24,54
30 - 40	27,86	14,84	52,38	5,83	4,85	16,11
40 - 50	16,95	9,03	19,46	2,16	3,01	10,00
50 - 60	13,27	7,07	8,80	0,98	2,08	6,91
60 - 70	8,15	4,34	4,32	0,48	1,41	4,68
70 - 80	2,63	1,40	1,30	0,15	0,54	1,79
80 - 90	4,05	2,16	1,03	0,11	0,56	1,86
> 90	3,81	2,03	0,80	0,09	0,70	2,33
TOTAL	187,76	100,00	898,95	100,00	30,11	100,00

Observa-se que, nas classes diamétricas 10-40 cm concentram-se 138,90 m<sup>3</sup>/ha (73,98%) do volume comercial, 863,24 árvores/ha (96,03%) e 21,81 m<sup>2</sup>/ha (72,43%) da área basal.

d) Produção Qualitativa: Qualidade do Tronco

A análise qualitativa – Qualidade do Tronco/ha (E.M.A.) indica a seguinte distribuição do volume comercial, número de árvores e área basal, por classe de qualidade do tronco (Anexo 4.18.c):

Qualidade do Tronco	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Qualidade 1	40,13	21,37	91,93	10,23	5,55	18,43
Qualidade 2	76,69	40,85	346,39	38,53	12,23	40,62
Qualidade 3	59,93	31,92	401,35	44,65	10,19	33,84
Qualidade 4	5,56	2,96	29,63	3,29	1,20	3,98
Não classificado	5,45	2,90	29,65	3,30	0,94	3,13
TOTAL	187,76	100,00	898,95	100,00	30,11	100,00

Estes resultados evidenciam que, a classe de qualidade 2 concentrava os maiores quantitativos biométricos da Bacia do Taquari-Antas, ou seja, 76,69 m<sup>3</sup>/ha (40,85%) do volume comercial, 346,39 árvores/ha (38,53%) e 12,23 m<sup>2</sup>/ha (40,62%) da área basal.

e) Produção Qualitativa: Sanidade

Em relação às condições de sanidade, a distribuição dos volumes comerciais, número de árvores e área basal, por classe de sanidade e classe de diâmetro, da Bacia do Taquari-Antas encontra-se no Anexo 4.18.c e resumo da Tabela abaixo.

Sanidade	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Danos animais	0,03	0,01	0,16	0,02	0,01	0,02
Danos complexos	25,87	13,78	124,19	13,82	4,26	14,15
Danos fungos	6,76	3,60	32,98	3,67	1,23	4,09



Danos insetos	5,46	2,91	21,03	2,34	1,05	3,48
Danos abióticos	12,84	6,84	81,92	9,11	2,21	7,35
Mortas	4,30	2,29	22,49	2,50	0,87	2,89
Saudável	129,56	69,00	599,64	66,70	20,06	66,62
Não classificado	2,94	1,57	16,54	1,84	0,42	1,40
<b>TOTAL</b>	<b>187,76</b>	<b>100,00</b>	<b>898,95</b>	<b>100,00</b>	<b>30,11</b>	<b>100,00</b>

Os resultados mostram que os maiores quantitativos desta bacia, 129,56 m<sup>3</sup>/ha (69,00%) do volume comercial, 599,64 árvores/ha (66,70%) e 20,06 m<sup>2</sup>/ha (66,62%) da área basal, por hectare, eram constituídos por indivíduos saudáveis, isto é, que não apresentavam problemas aparentes de sanidade.

f) Produção Qualitativa: Classe de Copa

A análise da formação da copa das árvores da Bacia do Taquari-Antas (Anexo 4.18.c) revelou a seguinte distribuição da produção quantitativa:

Classe de Copa	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Copa curta	54,06	28,79	230,21	25,61	7,11	23,61
Copa danificada	6,27	3,35	31,82	3,54	1,08	3,59
Copa longa	21,28	11,33	116,28	12,94	4,05	13,45
Copa média	99,80	53,15	486,55	54,12	16,75	55,63
Não classificado	6,35	3,38	34,09	3,79	1,12	3,72
<b>TOTAL</b>	<b>187,76</b>	<b>100,00</b>	<b>898,95</b>	<b>100,00</b>	<b>30,11</b>	<b>100,00</b>

Esses resultados mostram que, 99,80 m<sup>3</sup>/ha (53,15%) do volume comercial, 486,55 árvores/ha (54,12%) e 16,75 m<sup>2</sup>/ha (55,63%) da área basal, por hectare, eram compostos por indivíduos com copa média, ou seja, copas com comprimento entre ½ e ¼ da altura total das árvores.

g) Produção Qualitativa: Tendência de Valorização

A análise das perspectivas de crescimento e desenvolvimento dos indivíduos na comunidade, indicou a distribuição da produção quantitativa da Bacia do Taquari-Antas, por classe de valorização, apresentada no Anexo 4.18.c e Tabela abaixo.

Observa-se nestes resultados que 66,90 m<sup>3</sup>/ha (35,63%) do volume comercial, 344,91 árvores/ha (38,37%) e 10,76 m<sup>2</sup>/ha (35,74%) da área basal, por hectare, eram compostos por indivíduos que apresentavam crescimento médio, seguido de crescimento promissor.

Tendência de Valorização	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Cresc. insignificante	50,68	26,99	330,10	36,72	8,09	26,87
Cres.médio	66,90	35,63	344,91	38,37	10,76	35,74
Cres. promissor	63,94	34,05	190,46	21,19	10,16	33,74
Não classificado	6,24	3,33	33,48	3,72	1,10	3,65
<b>TOTAL</b>	<b>187,76</b>	<b>100,00</b>	<b>898,95</b>	<b>100,00</b>	<b>30,11</b>	<b>100,00</b>



#### h) Produção Qualitativa: Posição Sociológica

A distribuição da produção quantitativa da Bacia do Taquari-Antas (Anexo 4.18.c) nos estratos verticais foi o seguinte:

Posição Sociológica	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Co-dominante	69,90	37,23	416,17	46,30	11,10	36,86
Dominada	24,83	13,23	253,36	28,18	4,29	14,25
Dominante	84,18	44,83	175,34	19,51	13,15	43,67
Suprimida	2,56	1,36	20,60	2,29	0,46	1,53
Não classificado	6,29	3,35	33,48	3,72	1,11	3,69
TOTAL	187,76	100,00	898,95	100,00	30,11	100,00

Os resultados mostram que os maiores quantitativos biométricos, ou seja, 84,18 m<sup>3</sup>/ha (44,83%) do volume comercial, 175,34 árvores/ha (19,51%) e 13,15 m<sup>2</sup>/ha (43,67%) da área basal, por hectare, eram compostos por indivíduos que ocupavam o estrato dominante.

#### i) Análise Fitossociológica: Estrutura Horizontal

A Análise Fitossociológica das espécies amostradas na Bacia do Taquari-Antas encontra-se na Tabela “Análise Fitossociológica: Estrutura Horizontal – Bacia Hidrográfica: Taquari-Antas” está apresentada no Anexo 4.18.d.

As espécies mais representativas e por isso denominadas mais importantes da Bacia do Taquari-Antas estão relacionadas abaixo, por ordem do Valor de Importância (VI). Estas espécies são as mais abundantes, dominantes e freqüentes da floresta.

Estas 20 espécies (8,37% do total), juntamente com as árvores mortas, representaram 58,32% da Densidade Relativa (número de indivíduos), 33,13% da Freqüência Relativa, 61,74% da Dominância Relativa (área basal), 51,06% do Valor de Importância e 60,03% do Valor de Cobertura total da floresta.

A maioria das espécies tiveram todos os parâmetros contribuindo para o resultado do valor de importância, porém *Araucaria angustifolia* ficou melhor hierarquizada na estrutura da floresta, principalmente, devido a dominância de seus indivíduos.

As outras 219 espécies, mais as exóticas, não identificadas e cipós (91,63% das espécies), representavam 41,68% da Densidade Relativa, 66,87% da Freqüência Relativa, 38,26% da Dominância Relativa, 48,94% do Valor de Importância e 39,97% do Valor de Cobertura total.

Espécie	DR	FR	DoR	VI(%)	VI(%) Acum.	VC(%)	VC(%) Acum.
<i>Araucaria angustifolia</i>	4,93	1,97	10,20	5,70	5,70	7,57	7,57
<i>Lithraea brasiliensis</i>	5,44	1,97	6,88	4,76	10,46	6,16	13,73
Mortas	4,87	3,54	4,66	4,36	14,82	4,77	18,49
<i>Euterpe edulis</i>	7,71	0,35	3,16	3,74	18,56	5,44	23,93
<i>Matayba elaeagnoides</i>	3,62	2,26	5,13	3,67	22,23	4,38	28,30
<i>Cupania vernalis</i>	4,74	2,38	3,68	3,60	25,83	4,21	32,51



<i>Nectandra megapotamica</i>	3,02	2,09	3,70	2,94	28,77	3,36	35,87
<i>Sebastiania commersoniana</i>	3,46	2,44	2,67	2,86	31,62	3,07	38,94
<i>Luehea divaricata</i>	2,65	1,63	2,29	2,19	33,81	2,47	41,41
<i>Styrax leprosus</i>	2,68	1,39	2,12	2,06	35,88	2,40	43,81
<i>Ocotea pulchella</i>	1,18	1,80	2,54	1,84	37,72	1,86	45,67
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	1,47	1,68	2,35	1,83	39,55	1,91	47,58
<i>Allophylus edulis</i>	1,79	2,03	1,17	1,66	41,21	1,48	49,06
<i>Nectandra lanceolata</i>	1,55	1,04	2,31	1,63	42,85	1,93	50,99
<i>Ocotea puberula</i>	1,20	1,63	1,89	1,57	44,42	1,55	52,53
<i>Eugenia uniflora</i>	1,91	1,33	1,16	1,47	45,89	1,54	54,07
<i>Dicksonia sellowiana</i>	1,81	0,75	1,72	1,43	47,31	1,77	55,83
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	1,23	1,51	1,11	1,28	48,60	1,17	57,00
<i>Myrcia bombycina</i>	1,90	0,93	0,91	1,25	49,84	1,41	58,41
<i>Podocarpus lambertii</i>	1,16	0,41	2,09	1,22	51,06	1,63	60,03
Sub-total	58,32	33,13	61,74	51,06		60,03	
Restantes	41,68	66,87	38,26	48,94		39,97	
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00		100,00	

#### j) Análise Fitossociológica: Estrutura Vertical

A distribuição do número de indivíduos das espécies nos diferentes estratos da floresta podem ser observados na Tabela “Análise Fitossociológica – Estrutura Vertical - Bacia Hidrográfica: Taquari-Antas” (Anexo 4.18.d).

As espécies com distribuição regular de indivíduos nos estratos, isto é, com maior número de indivíduos nos estratos inferiores, diminuindo para os superiores, são os mais estáveis na associação.

A situação particular de cada espécie na estrutura vertical da Bacia do Taquari-Antas pode ser verificada nesse Anexo.

#### k) Regeneração Natural

- Composição Florística:

A relação das espécies amostradas na regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Taquari-Antas encontra-se na Tabela “Composição florística da regeneração natural – Bacia Hidrográfica: Taquari-Antas” (Anexo 4.18.e).

Foram encontradas 172 espécies pertencentes à 52 famílias botânicas, além de alguns indivíduos mortos, não identificados, cipós e 4 exóticas (*Tecoma stans*, *Eriobotrya japonica*, *Citrus* sp. e *Hovenia dulcis*).

O Índice de Diversidade médio de Shannon foi de 1,5804.

A família *Myrtaceae*, com 32 espécies, foi a mais representativa na regeneração natural, seguida de *Solanaceae* e *Lauraceae* (9); *Euphorbiaceae* (8); *Fabaceae* e *Rubiaceae* (7); *Rutaceae* (6); *Asteraceae*, *Celastraceae*, *Flacourtiaceae*, *Meliaceae*, *Mimosaceae* e *Sapindaceae* (5); *Aquifoliaceae* (4). Das 38 famílias restantes, 4 apresentaram 3 espécies, 14 apresentaram 2 espécies e 20 uma única espécie.

- Parâmetros Dendrométricos:



Os parâmetros dendrométricos da regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Taquari-Antas encontram-se na Tabela “Parâmetros Dendrométricos – Florestas Naturais: E.M.A. – RN – Bacia Hidrográfica: Taquari-Antas” (Anexo 4.18.e).

O diâmetro médio foi de 3,43 cm, variando entre 2,05 cm (Parcela 821) e 7,95 cm (Parcela 1464); o diâmetro mínimo foi 0,95 cm e o diâmetro máximo foi de 9,52 cm; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 46,07%, variando de 17,29% (Parcela 1464) a 82,96% (Parcela 829).

A altura total média foi de 5,76 m, variando de 2,71 m (Parcela 1502) a 9,10 m (Parcela 819); a altura total mínima medida foi de 1,40 m e a máxima foi 23,0 m; o coeficiente de variação médio da altura total foi de 40,58%, variando de 13,10% (Parcela 1432) a 67,65% (Parcela 860).

O número médio de indivíduos, considerando todos os indivíduos com CAP  $\geq$  3,0 cm e  $<$  30,0cm, resultou 7043 indivíduos/ha, variando entre 300 indivíduos/ha (Parcela 917) e 23600 indivíduos/ha (Parcela 815).

A área basal média resultou em 5,13 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 0,6866 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 840) e 14,3249 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 815).

O Índice de Diversidade de Shannon médio foi de 1,5804, variando entre 0,3599 (Parcela 1419) e 3,1552 (Parcela 1403).

#### - Distribuição de Freqüência

A distribuição do número de indivíduos por classes diamétricas e classes de altura das espécies amostradas na regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Taquari-Antas encontra-se na Tabela “Composição Florística da Regeneração Natural – Bacia Hidrográfica: Taquari-Antas” (Anexo 4.18.e).

Dos 7.043,2 indivíduos por hectare encontrados na regeneração natural, 2.654,4 apresentavam alturas menores que 3 m; 3.095,3 entre 3 e 6 m; e 1.293,5 maiores que 6 m de altura.

As 20 espécies relacionadas na Tabela abaixo foram as mais abundantes na regeneração natural, com 4.046,0 indivíduos por hectare, ou 57,45% do total encontrado. Destes, 1.456,3 indivíduos apresentavam alturas menores que 3 m; 1.877,1 indivíduos entre 3 e 6 m; e 712,6 indivíduos maiores que 6 m de altura.

As 159 espécies restantes (88,83 das espécies) contribuíram com 2.997,2 indivíduos por hectare na regeneração natural, ou 42,55% do total de indivíduos.

Destaca-se ainda, uma significativa presença de cipós, ocorrendo 103,0 indivíduos por hectare, o que representa 1,46% do total.

Espécies	Altura < 3 m		Altura 3-6 m		Altura > 6 m		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<i>Cupania vernalis</i>	113,0	4,26	424,3	13,71	84,2	6,51	621,5	8,82
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	244,9	9,23	124,9	4,04	39,1	3,02	408,9	5,81
<i>Myrciaria tenella</i>	76,8	2,89	154,9	5,00	161,9	12,52	393,6	5,59
<i>Myrcia bombycina</i>	159,4	6,01	109,0	3,52	16,5	1,28	284,9	4,05
<i>Trichilia elegans</i>	82,6	3,11	107,4	3,47	1,7	0,13	191,7	2,72
<i>Eugenia uniflora</i>	62,3	2,35	102,3	3,31	17,2	1,33	181,8	2,58
<i>Myrcogenia euosma</i>	117,4	4,42	60,9	1,97	1,5	0,12	179,8	2,55



<i>Siphoneugena reitzii</i>	14,5	0,55	147,8	4,77	13,1	1,01	175,4	2,49
<i>Allophylus edulis</i>	49,3	1,86	71,7	2,32	48,8	3,77	169,8	2,41
<i>Sorocea bonplandii</i>	62,3	2,35	69,6	2,25	36,2	2,80	168,1	2,39
<i>Myrsine umbellata</i>	59,4	2,24	80,3	2,59	25,8	1,99	165,5	2,35
<i>Gymnanthes concolor</i>	44,9	1,69	80,3	2,59	25,2	1,95	150,4	2,14
<i>Styrax leprosus</i>	84,1	3,17	23,2	0,75	38,0	2,94	145,3	2,06
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	89,8	3,38	34,8	1,12	4,8	0,37	129,4	1,84
<i>Lonchocarpus nitidus</i>	29,0	1,09	58,1	1,88	33,3	2,57	120,4	1,71
<i>Euterpe edulis</i>	15,9	0,60	68,1	2,20	34,8	2,69	118,8	1,69
<i>Myrceugenia cucullata</i>	75,4	2,84	37,0	1,20	4,9	0,38	117,3	1,67
<i>Matayba elaeagnoides</i>	29,0	1,09	41,3	1,33	43,6	3,37	113,9	1,62
<i>Trichilia claussenii</i>	15,9	0,60	76,9	2,48	13,2	1,02	106,0	1,50
<i>Nectandra megapotamica</i>	30,4	1,15	4,3	0,14	68,8	5,32	103,5	1,47
Sub-total	1456,3	54,86	1877,1	60,64	712,6	55,09	4046,0	57,45
Restantes	1198,1	45,14	1218,2	39,36	580,9	44,91	2997,2	42,55
TOTAL	2654,4	100,0	3095,3	100,0	1293,5	100,0	7043,2	100,0

### l) Análise estatística

A partir das 69 unidades amostrais levantadas nos estágios médio e avançado da Bacia Hidrográfica do Taquari-Antas, resultaram os seguintes estimadores para o volume comercial com casca:

- Média aritmética:  $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = 188,05 \text{ m}^3/\text{ha}$

- Variância:  $s_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n-1} = 5.629,50 \text{ (m}^3/\text{ha)}^2$

- Desvio padrão:  $s_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 75,03 \text{ m}^3/\text{ha}$

- Coeficiente de variação:  $cv = \frac{s_x}{\bar{x}} \cdot 100 = 39,90\%$

- Variância da média:  $s_{\bar{x}}^2 = \frac{s_x^2}{n} \left( \frac{N-n}{N} \right) = 82,81 \text{ (m}^3/\text{ha)}^2$

- Erro padrão:  $s_{\bar{x}} = \pm \frac{s_x}{\sqrt{n}} \sqrt{(1-f)} = \pm 9,10 \text{ m}^3/\text{ha}$

- Erro de amostragem

a) *Erro absoluto*: -  $E_a = \pm t \cdot s_{\bar{x}} = \pm 18,01 \text{ m}^3/\text{ha}$

b) *Erro relativo*: -  $E_r = \pm \frac{t \cdot s_{\bar{x}}}{\bar{x}} \cdot 100 = \pm 9,58\%$



- Intervalo de confiança para a média

$$IC[\bar{x} - t s_{\bar{x}} \leq \bar{X} \leq \bar{x} + t s_{\bar{x}}] = P$$

$$IC[170,03 \text{ m}^3/\text{ha} \leq x \leq 206,07 \text{ m}^3/\text{ha}] = 95\%$$

- Total da população

$$X_{\$} = N \bar{x} = 170.122.810 \text{ m}^3$$

- Intervalo de confiança para o total

$$IC[X_{\$} - N t s_{\bar{x}} \leq X \leq X_{\$} + N t s_{\bar{x}}] = P$$

$$IC[153.820.700 \text{ m}^3 \leq X \leq 186.424.930 \text{ m}^3] = 95\%$$

#### 6.1.4.18.2 Estágio Sucessional Inicial

##### a) Composição florística

A relação das espécies amostradas nos estágios iniciais da vegetação da Bacia do Taquari-Antas encontra-se na Tabela “Composição Florística das Florestas Naturais – Estágios Iniciais, Bacia Hidrográfica: Taquari-Antas” (Anexo 4.18.f).

Foram encontradas 97 espécies pertencentes à 38 famílias botânicas, além de indivíduos mortos, cipós e duas exóticas (*Tecoma stans* e *Ligustrum lucidum*). O Índice de Diversidade de Shannon foi de 1,6961.

As famílias *Myrtaceae*, com 10 espécies, e *Asteraceae*, com 9 espécies, foram as mais representativas desses estágios iniciais, seguidas de *Flacourtiaceae* (5), *Anacardiaceae*, *Fabaceae*, *Mimosaceae*, *Sapindaceae* e *Sapotaceae* (4); *Annonaceae*, *Euphorbiaceae*, *Lauraceae*, *Meliaceae*, *Myrsinaceae*, *Rubiaceae* e *Rutaceae* (3). Das 23 famílias restantes, 5 apresentaram 2 espécies e 18 uma única espécie.

##### b) Parâmetros dendrométricos

Os parâmetros dendrométricos dos estágios iniciais da sucessão ( $CAP \geq 3,0$  cm) da Bacia do Taquari-Antas encontram-se na Tabela “Parâmetros Dendrométricos – Florestas Naturais – E.I. – Bacia Hidrográfica: Taquari-Antas” (Anexo 4.18.f).

O diâmetro médio foi de 3,09 cm, variando entre 1,24 cm (Parcela 863) e 4,65 cm (Parcela 838); o diâmetro mínimo foi 0,95 cm e o diâmetro máximo foi de 74,80 cm; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 63,49%, variando entre 22,49% (Parcela 861) e 155,59 (Parcela 864).

A altura total média foi de 3,66 m, variando entre 2,05 m (Parcela 863) a 5,41 m (Parcela 846); a altura total mínima foi de 1,50 m e a máxima de 13,00 m; o coeficiente de variação médio foi de 33,60%, variando entre 20,20% (Parcela 844) e 47,63% (Parcela 818).

O número médio de indivíduos, considerando todos os indivíduos com  $CAP \geq 3,0$  cm, resultou 14.092,0 indivíduos/ha, variando entre 7.100,0 indivíduos/ha (Parcela 818) e 26.400,0 indivíduos/ha (Parcela 1435).

A área basal média resultou em 10,32 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 2,5356 m<sup>2</sup>/ha



(Parcela 863) e 23,9967 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 852).

O Índice de Diversidade de Shannon foi de 1,6860, variando entre 0,3676 (Parcela 863) e 2,3756 (Parcela 852).

### c) Distribuição de frequência

Foram encontrados 14.092,0 indivíduos por hectare nos estágios iniciais de sucessão, sendo 6.148,0 menores que 3 m de altura, 6.504,0 entre 3 e 6 m de altura e 1.440,0 indivíduos maior que 6 m de altura (Anexo 4.18.f) e Tabela abaixo.

Espécies	Altura < 3 m		Altura 3-6 m		Altura > 6 m		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<i>Myrcia bombycina</i>	960,0	15,61	280,0	4,31	116,0	8,06	1356,0	9,62
<i>Escallonia bifida</i>	640,0	10,41	392,0	6,03	0,0	0,00	1032,0	7,32
<i>Vernonia tweediana</i>	880,0	14,31	40,0	0,62	0,0	0,00	920,0	6,53
<i>Cupania vernalis</i>	280,0	4,55	464,0	7,13	84,0	5,83	828,0	5,88
<i>Eupatorium serratum</i>	320,0	5,20	480,0	7,38	0,0	0,00	800,0	5,68
<i>Eugenia uniflora</i>	320,0	5,20	332,0	5,10	84,0	5,83	736,0	5,22
<i>Matayba elaeagnoides</i>	240,0	3,90	104,0	1,60	60,0	4,17	404,0	2,87
<i>Lithraea molleoides</i>	160,0	2,60	168,0	2,58	40,0	2,78	368,0	2,61
Mortas	208,0	3,38	148,0	2,28	8,0	0,56	364,0	2,58
<i>Machaerium paraguariense</i>	120,0	1,95	212,0	3,26	16,0	1,11	348,0	2,47
<i>Baccharis semiserrata</i>	80,0	1,30	236,0	3,63	28,0	1,94	344,0	2,44
<i>Myrrhimum atropurpureum</i>	40,0	0,65	240,0	3,69	56,0	3,89	336,0	2,38
<i>Lonchocarpus nitidus</i>	80,0	1,30	240,0	3,69	0,0	0,00	320,0	2,27
<i>Lithraea brasiliensis</i>	120,0	1,95	16,0	0,25	172,0	11,94	308,0	2,19
<i>Sebastiania commersoniana</i>	0,0	0,00	196,0	3,01	72,0	5,00	268,0	1,90
<i>Baccharis punctulata</i>	80,0	1,30	172,0	2,64	0,0	0,00	252,0	1,79
<i>Myrocarpus frondosus</i>	0,0	0,00	240,0	3,69	8,0	0,56	248,0	1,76
<i>Allophylus guaraniticus</i>	160,0	2,60	56,0	0,86	24,0	1,67	240,0	1,70
<i>Luehea divaricata</i>	84,0	1,37	96,0	1,48	52,0	3,61	232,0	1,65
<i>Schinus terebinthifolius</i>	0,0	0,00	188,0	2,89	24,0	1,67	212,0	1,50
Sub-total	4772,0	73,65	4300,0	60,89	844,0	51,67	9232,0	65,51
Restantes	1376,0	26,35	2204,0	39,11	596,0	48,33	4860,0	34,49
TOTAL	6148,0	100,0	6504,0	100,0	1440,0	100,0	14092,0	100,0

As 20 espécies relacionadas nesta Tabela foram as de maior ocorrência nos estágios iniciais da Bacia do Taquari - Antas, contribuindo com 9.232,0 indivíduos por hectare (65,51%), sendo 4.772,0 indivíduos com alturas menores que 3 m, 4.300,0 entre 3 e 6 m, e 844,0 indivíduos com alturas maiores do que 6 m.

As 5 espécies mais abundantes nos estágios iniciais desta bacia foram: *Myrcia bombycina*, *Escallonia bifida*, *Vernonia tweediana*, *Cupania vernalis* e *Eupatorium serratum*, as quais contribuíram com 35,03% do número total de indivíduos.

As 81 espécies restantes contribuíram com apenas 34,49% dos indivíduos presentes nos estágios iniciais de sucessão, incluindo 140,0 cipós/ha (0,99%).

#### 6.1.4.19 **Bacia Hidrográfica do Tramandaí**



A Bacia Hidrográfica do Tramandaí possui uma cobertura florestal de 771,09 km<sup>2</sup>, o que representa 0,273% da cobertura do Estado, sendo 702,46 km<sup>2</sup> (0,249%) de florestas nativas em seus estágios iniciais, médios e avançados de sucessão e 68,63 km<sup>2</sup> (0,024%) de reflorestamentos de Pinus.

#### 6.1.4.19.1 *Estágio Sucessional Médio e Avançado*

##### a) Composição Florística

Na Bacia do Tramandaí foram encontradas 198 espécies pertencentes à 57 famílias botânicas, considerando-se os indivíduos com CAP  $\geq$  30 cm, além de 49 árvores mortas, 17 indivíduos não identificados, 1 cipó e 2 espécies exóticas (*Citrus* sp. e *Hovenia dulcis*), por hectare (Anexo 4.19.a).

As comunidades amostradas apresentaram, em conjunto, uma diversidade média de 2,4806 conforme calculado pelo Índice de Diversidade de Shannon, o qual variou entre 1,3202 (Parcela 1504) e 3,6687 (Parcela 1548).

As famílias *Myrtaceae*, com 38 espécies e *Lauraceae*, com 22 espécies, foram as mais representativas desta bacia hidrográfica, seguida de *Euphorbiaceae* (11); *Solanaceae* e *Flacourtiaceae* (7); *Fabaceae*, *Rutaceae*, *Mimosaceae* e *Moraceae* (6); *Aquifoliaceae*, *Asteraceae*, *Myrsinaceae*, *Sapotaceae* e *Meliaceae* (5); *Annonaceae*, *Rubiaceae* e *Sapindaceae* (4). Das 40 famílias restantes, 3 apresentaram 3 espécies, 8 apresentaram 2 espécies e 29 apresentaram uma única espécie.

##### b) Parâmetros Dendrométricos

Os parâmetros dendrométricos das parcelas amostradas na Bacia do Tramandaí (Anexo 4.19.b) indicaram um diâmetro médio de 17,62 cm, variando entre 13,39 cm (Parcela 1505) e 21,73 cm (Parcela 1510); o diâmetro mínimo foi de 9,55 cm e o máximo de 155,02 cm pertencente a um *Ficus organensis* (figueira-miúda), árvore 432 da parcela 1548 - Carta Gravataí; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 54,22%, variando de 20,46% (Parcela 1505) a 102,05% (Parcela 1509).

A altura total média foi de 10,22 m, variando de 6,48 m (Parcela 1553) a 12,64 m (Parcela 1529); a altura total mínima foi de 1,50 m e a máxima de 28,30 m de um indivíduo não identificado, árvore 756, da parcela 1548; o coeficiente de variação médio foi de 28,49%, variando de 15,20% (Parcela 1505) a 49,73% (Parcela 1517).

A altura comercial média foi de 5,59 m, variando entre 3,39 m (Parcela 1504) e 7,49 m (Parcela 1549); a altura comercial mínima foi de 1,00 m e a máxima de 20,80 m, pertencente a um *Tetrorchidium rubrivenium* (canemaçu), árvore nº 543 da parcela 1549; e o coeficiente de variação médio das alturas comerciais foi de 39,43%, variando entre 22,69% (Parcela 1553) e 62,66% (Parcela 1504).

O número médio de árvores, considerando todos os indivíduos com CAP  $\geq$  30 cm, foi estimado em 1.111,21 árvores/ha, variando entre 486,0 árvores/ha (Parcela 1509) e 2.070,0 árvores/ha (Parcela 1517).

A área basal média resultou em 34,74 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 10,5500 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1505) e 52,2900 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1517).

O volume comercial médio, foi estimado em 190,37 m<sup>3</sup>/ha, variando entre 68,70



m<sup>3</sup>/ha (Parcela 1505) e 288,92 m<sup>3</sup>/ha (Parcela 1517).

Os parâmetros dendrométricos mostram que a Bacia do Tramandaí apresentou valores médios das altura comercial, número de árvores, área basal, volume comercial e índice de diversidade de Shannon maiores, enquanto o diâmetro e a altura total apresentaram valores menores do que a média do Estado.

### c) Produção Quantitativa por Espécie e por Hectare

A Tabela “Produção Quantitativa por Espécie por Hectare – Florestas Naturais – E.M.A. Bacia Hidrográfica: Tramandaí” mostra a distribuição dos indivíduos por espécie e por classe de diâmetro, conforme Anexo 4.19.b. e Tabela abaixo.

Espécie	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
<i>Alchornea triplinervia</i>	11,80	6,19	70,51	6,35	2,15	6,19
<i>Cabralea canjerana</i>	6,88	3,61	35,49	3,19	1,47	4,23
Mortas	6,66	3,50	48,91	4,40	1,12	3,22
<i>Calypttranthes concinna</i>	5,83	3,06	18,55	1,67	1,42	4,09
<i>Myrceugenia euosma</i>	5,48	2,88	53,71	4,83	1,19	3,43
<i>Ficus organensis</i>	5,19	2,72	7,48	0,67	1,55	4,46
<i>Euterpe edulis</i>	5,13	2,69	50,85	4,58	0,60	1,73
<i>Podocarpus lambertii</i>	5,11	2,68	18,86	1,70	0,98	2,82
<i>Araucaria angustifolia</i>	4,71	2,47	10,70	0,96	0,73	2,10
<i>Sebastiania commersoniana</i>	4,59	2,41	34,00	3,06	0,87	2,50
<i>Nectandra megapotamica</i>	4,21	2,21	18,14	1,63	0,73	2,10
<i>Tibouchina sellowiana</i>	4,12	2,16	17,85	1,61	1,10	3,17
<i>Casearia sylvestris</i>	3,91	2,05	38,44	3,46	0,71	2,04
<i>Guapira opposita</i>	3,72	1,95	32,35	2,91	0,78	2,25
<i>Maytenus robusta</i>	3,44	1,81	9,18	0,83	1,25	3,60
<i>Piptocarpha tomentosa</i>	3,40	1,78	12,92	1,16	0,53	1,53
<i>Alsophila</i> sp.	3,13	1,64	47,86	4,31	0,51	1,47
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	3,07	1,61	7,94	0,33	0,53	1,53
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	2,76	1,45	10,00	0,90	0,49	1,41
<i>Ocotea pulchella</i>	2,67	1,40	11,37	1,02	0,50	1,44
Sub-total	95,81	50,29	555,11	49,57	19,21	55,30
Restantes	94,68	49,71	556,07	50,43	15,53	44,70
TOTAL	190,49	100,00	1111,18	100,00	34,74	100,00

Nesta Tabela, foram relacionadas as 20 espécies que mais contribuíram para a composição do volume comercial, incluindo as árvores mortas, foram as seguintes:

Estas 20 espécies, juntamente com as árvores mortas, contribuíram com 95,81 m<sup>3</sup>/ha (50,29%) do volume comercial, 555,11 árvores/ha (49,57%) e 19,21 m<sup>2</sup>/ha (55,30%) da área basal.

Analisando-se a estrutura diamétrica da produção quantitativa, para todas as espécies amostradas na Bacia do Tramandaí, constatou-se os seguintes valores (absolutos e relativos) de volume comercial, número de árvores e área basal, por hectare:



Classe DAP (cm)	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
10 - 20	79,08	41,51	845,75	76,11	12,19	35,09
20 - 30	49,30	25,88	178,13	16,04	8,17	23,52
30 - 40	25,48	13,38	51,94	4,68	4,63	13,33
40 - 50	16,89	8,87	21,14	1,90	3,15	9,07
50 - 60	6,49	3,41	6,14	0,55	1,46	4,20
60 - 70	2,26	1,18	2,21	0,20	0,70	2,01
70 - 80	1,24	0,65	1,14	0,10	0,47	1,35
80 - 90	0,25	0,13	0,14	0,01	0,08	0,23
> 90	9,50	4,99	4,59	0,41	3,89	11,20
TOTAL	190,49	100,00	1111,18	100,00	34,74	100,00

Observa-se que, nas classes diamétricas 10-40 cm concentram-se 153,86 m<sup>3</sup>/ha (80,77%) do volume comercial, 1.075,82 árvores/ha (96,82%) e 24,99 m<sup>2</sup>/ha (71,93%) da área basal.

#### d) Produção Qualitativa: Qualidade do Tronco

A análise qualitativa – Qualidade do Tronco/ha (E.M.A.) indica a seguinte distribuição do volume comercial, número de árvores e área basal, por classe de qualidade do tronco (Anexo 4.19.c):

Qualidade do Tronco	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Qualidade 1	37,02	19,43	143,81	12,94	6,50	18,71
Qualidade 2	83,85	44,02	475,52	42,79	15,45	44,47
Qualidade 3	57,03	29,94	414,01	37,26	10,42	30,00
Qualidade 4	5,34	2,80	27,22	2,45	1,14	3,28
Não classificado	7,25	3,81	50,62	4,56	1,23	3,54
TOTAL	190,49	100,00	1111,18	100,00	34,74	100,00

Estes resultados mostram que a classe de qualidade 2 concentrava os maiores quantitativos biométricos, ou seja, 83,85 m<sup>3</sup>/ha (44,02%) do volume comercial, 475,52 árvores/ha (42,79%) e 15,45 m<sup>2</sup>/ha (44,47%) da área, a qual era composta por indivíduos com fuste reto a levemente tortuoso, cilíndrico ou com pequena excentricidade, sem defeitos aparentes, presença de galhos de pequeno porte, que permite obter madeira de boa qualidade.

#### e) Produção Qualitativa: Sanidade

Em relação às condições de sanidade, a distribuição dos volumes comerciais, número de árvores e área basal, por classe de sanidade e classe de diâmetro, da Bacia do Tramandaí encontra-se no Anexo 4.19.c e resumo da Tabela abaixo.

Sanidade	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Danos animais	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Danos complexos	24,99	13,12	139,44	12,55	4,68	13,47
Danos fungos	0,42	0,22	5,72	0,51	0,06	0,17



Danos insetos	4,78	2,51	25,72	2,31	0,79	2,28
Danos abióticos	15,64	8,21	85,43	7,69	2,80	8,06
Mortas	6,65	3,49	48,84	4,40	1,12	3,22
Saudável	137,09	71,97	802,82	72,25	25,07	72,17
Não classificado	0,92	0,48	3,21	0,29	0,22	0,63
<b>TOTAL</b>	<b>190,49</b>	<b>100,00</b>	<b>1111,18</b>	<b>100,00</b>	<b>34,74</b>	<b>100,00</b>

Os resultados mostram que os maiores quantitativos – 137,09 m<sup>3</sup>/ha (71,97%) do volume comercial, 802,82 árvores/ha (72,25%) e 25,07 m<sup>2</sup>/ha (72,17%) da área basal - eram constituídos por indivíduos saudáveis, isto é, que não apresentam problemas aparentes de sanidade. Os danos mais expressivos foram os complexos, que incidiam sobre 24,99 m<sup>3</sup>/ha (13,12%) do volume comercial, 139,44 árvores/ha (12,55%) e 4,68 m<sup>2</sup>/ha (13,47%) da área basal, seguido dos danos abióticos.

#### f) Produção Qualitativa: Classe de Copa

A análise da formação da copa das árvores da Bacia do Tramandaí (Anexo 4.19.c) revelou a seguinte distribuição da produção quantitativa:

Classe de Copa	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Copa curta	45,75	24,02	324,68	29,22	7,41	21,33
Copa danificada	3,59	1,88	17,45	1,57	0,69	1,99
Copa longa	35,03	18,39	184,85	16,64	7,05	20,29
Copa média	99,52	52,24	535,71	48,21	18,45	53,11
Não classificado	6,60	3,47	48,49	4,36	1,14	3,28
<b>TOTAL</b>	<b>190,49</b>	<b>100,00</b>	<b>1111,18</b>	<b>100,00</b>	<b>34,74</b>	<b>100,00</b>

Esses resultados mostram que, 99,52 m<sup>3</sup>/ha (52,24%) do volume comercial, 535,71 árvores/ha (48,21%) e 18,45 m<sup>2</sup>/ha (53,11%) da área basal eram constituídos por indivíduos que apresentavam copa média, ou seja, copas com comprimento entre ½ e ¼ da altura total das árvores.

#### g) Produção Qualitativa: Tendência de Valorização

A análise das perspectivas de crescimento e desenvolvimento dos indivíduos na comunidade, indicou a distribuição da produção quantitativa da Bacia do Tramandaí, por classe de valorização, apresentada no Anexo 4.19.c e síntese na Tabela abaixo.

Observa-se nestes resultados que os maiores quantitativos, isto é, 84,89 m<sup>3</sup>/ha (44,56%) do volume comercial, 493,01 árvores/ha (44,37%) e 15,96 m<sup>2</sup>/ha (45,94%) da área basal, eram compostos por indivíduos com tendência de valorização classificado como crescimento médio.

Tendência de Valorização	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Cresc. insignificante	48,64	25,53	352,30	31,70	8,86	25,50
Cres.médio	84,89	44,56	493,01	44,37	15,96	45,94
Cres. promissor	50,45	26,49	216,75	19,51	8,78	25,28
Não classificado	6,51	3,42	49,12	4,42	1,14	3,28
<b>TOTAL</b>	<b>190,49</b>	<b>100,00</b>	<b>1111,18</b>	<b>100,00</b>	<b>34,74</b>	<b>100,00</b>



#### h) Produção Qualitativa: Posição Sociológica

A distribuição da produção quantitativa da Bacia do Tramandaí (Anexo 4.19.c) nos estratos verticais foi o seguinte:

Posição Sociológica	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Co-dominante	74,36	39,04	478,57	43,07	13,64	39,26
Dominada	36,84	19,34	371,32	33,42	6,17	17,76
Dominante	71,83	37,71	204,25	18,38	13,64	39,26
Suprimida	1,04	0,54	9,35	0,84	0,18	0,52
Não classificado	6,42	3,37	47,69	4,29	1,11	3,20
TOTAL	190,49	100,00	1111,18	100,00	34,74	100,00

Os resultados mostram que 74,36 m<sup>3</sup>/ha (39,04%) do volume comercial, 478,57 árvores/ha (43,07%) e 13,64 m<sup>2</sup>/ha (39,26%) da área basal eram compostos por indivíduos que ocupam o estrato co-dominante. Destacaram-se, também, as árvores do estrato dominante, com cerca de 38% do volume comercial, 18% do número de árvores e 39% da área basal, por hectare.

#### i) Análise Fitossociológica: Estrutura Horizontal

A Análise Fitossociológica das espécies amostradas na Bacia do Tramandaí encontra-se na Tabela “Análise Fitossociológica: Estrutura Horizontal – Bacia Hidrográfica: Tramandaí” está apresentada no Anexo 4.19.d.

As espécies mais representativas e por isso mais importantes desta bacia estão relacionadas abaixo, por ordem do Valor de Importância (VI). Estas espécies foram as mais abundantes, dominantes e freqüentes da floresta.

Estas 20 espécies (9,85% do total), incluindo as árvores mortas, representam 52,39% da Densidade Relativa (número de indivíduos), 17,23% da Freqüência Relativa, 54,50% da Dominância Relativa (área basal), 41,37% do Valor de Importância e 53,45% do Valor de Cobertura total da floresta.

A maioria das espécies tiveram todos os parâmetros contribuindo para o resultado do valor de importância, porém *Alchornea triplinervia* ficou melhor hierarquizada na estrutura da floresta, principalmente, devido a densidade e dominância de seus indivíduos.

Espécie	DR	FR	DoR	VI(%)	VI(%) Acum.	VC(%)	VC(%) Acum.
<i>Alchornea triplinervia</i>	6,35	1,89	6,18	4,81	4,81	6,27	6,27
Mortas	4,40	2,11	3,22	3,24	8,05	3,81	10,08
<i>Myrceugenia euosma</i>	4,83	0,63	3,43	2,96	11,01	4,13	14,21
<i>Cabralea canjerana</i>	3,19	1,47	4,22	2,96	13,97	3,71	17,91
<i>Casearia sylvestris</i>	3,46	1,68	2,04	2,39	16,37	2,75	20,66
<i>Euterpe edulis</i>	4,58	0,84	1,74	2,39	18,75	3,16	23,82
<i>Guapira opposita</i>	2,91	1,47	2,24	2,21	20,96	2,58	26,40
<i>Alsophila</i> sp.	4,31	0,42	1,47	2,07	23,03	2,89	29,29



<i>Calyptanthus concinna</i>	1,67	0,42	4,08	2,06	25,08	2,88	32,16
<i>Sebastiania commersoniana</i>	3,06	0,42	2,51	2,00	27,08	2,79	34,95
<i>Ficus organensis</i>	0,67	0,63	4,46	1,92	29,00	2,57	37,51
<i>Podocarpus lambertii</i>	1,70	0,63	2,81	1,71	30,71	2,26	39,77
<i>Tibouchina sellowiana</i>	1,61	0,21	3,18	1,67	32,38	2,40	42,16
<i>Nectandra megapotamica</i>	1,63	1,05	2,11	1,60	33,98	1,87	44,03
<i>Maytenus robusta</i>	0,83	0,21	3,59	1,54	35,52	2,21	46,24
<i>Ocotea pulchella</i>	1,02	1,26	1,43	1,24	36,76	1,23	47,47
<i>Araucaria angustifolia</i>	0,96	0,63	2,09	1,23	37,98	1,53	48,99
<i>Ocotea tristis</i>	2,21	0,21	1,12	1,18	39,16	1,67	50,66
<i>Myrsine laetevirens</i>	1,84	0,42	1,06	1,11	40,27	1,45	52,11
<i>Piptocarpha tomentosa</i>	1,16	0,63	1,52	1,10	41,37	1,34	53,45
Sub-total	52,39	17,23	54,50	41,37		53,45	
Restantes	47,61	82,77	45,50	58,63		46,56	
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00		100,00	

As outras 183 espécies (90,14% do total), incluindo as não identificadas, cipós e duas exóticas (*Citrus* sp. e *Hovenia dulcis*), representaram 47,61% da Densidade Relativa, 82,77% da Freqüência Relativa, 45,50% da Dominância Relativa, 58,63% do Valor de Importância e 46,56% do Valor de Cobertura total.

#### j) Análise Fitossociológica: Estrutura Vertical

A distribuição do número de indivíduos das espécies nos diferentes estratos da floresta podem ser observados na Tabela “Análise Fitossociológica – Estrutura Vertical - Bacia Hidrográfica: Tramandaí” (Anexo 4.19.d).

As espécies com distribuição regular de indivíduos nos estratos, isto é, com maior número de indivíduos nos estratos inferiores, diminuindo para os superiores, são as mais estáveis na associação.

A situação particular de cada espécie na estrutura vertical da Bacia do Tramandaí pode ser verificada nesse Anexo.

#### k) Regeneração Natural

##### - Composição Florística:

A relação das espécies amostradas na regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Tramandaí encontra-se na Tabela “Composição florística da regeneração natural – Bacia Hidrográfica: Tramandaí” (Anexo 4.19.e).

Foram encontradas 110 espécies pertencentes à 38 famílias botânicas, além de alguns indivíduos não identificados.

O Índice de Diversidade médio de Shannon, considerando todas as parcelas estudadas, foi de 1,8358.

A família *Myrtaceae*, com 21 espécies, foi a mais representativa na regeneração natural, seguida de *Lauraceae* (12); *Euphorbiaceae* (7); *Meliaceae* (6); *Fabaceae*, *Rubiaceae* e *Moraceae* (5); *Rutaceae* e *Sapindaceae* (4). Das 29 famílias restantes, 2 apresentaram 3 espécies, 8 apresentaram 2 e 19 apresentaram 1 espécie apenas.



#### - Parâmetros Dendrométricos:

Os parâmetros dendrométricos da regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Tramandaí encontram-se na Tabela “Parâmetros Dendrométricos – Florestas Naturais: E.M.A. – RN – Bacia Hidrográfica: Tramandaí” (Anexo 4.19.e).

O diâmetro médio foi de 4,14 cm, variando entre 2,10 cm (Parcela 1516) e 7,89 cm (Parcela 1549); o diâmetro mínimo foi 1,02 cm e o máximo foi de 9,52 cm; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 34,89%, variando de 14,25% (Parcela 1549) a 64,89% (Parcela 1516).

A altura total média, foi de 6,36 m, variando de 4,56 m (Parcela 1529) a 8,32 m (Parcela 1549); a altura total mínima medida foi de 1,70 m e a máxima foi 13,40 m; o coeficiente de variação médio da altura total foi de 31,62%, variando de 12,09% (Parcela 1534) a 52,00% (Parcela 1516).

O número médio de indivíduos, considerando todos os indivíduos com CAP  $\geq$  3,0 cm e  $<$  30,0cm, resultou 5.371,43 indivíduos/ha, variando entre 90,0 indivíduos/ha (Parcela 1549) e 13.500,0 indivíduos/ha (Parcela 1509).

A área basal média resultou em 5,05 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 0,1964 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1504) e 12,5030 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1522).

O Índice de Diversidade médio de Shannon foi de 1,8358, variando entre 1,5048 (Parcela 1534) e 2,7457 (Parcela 1550).

#### - Distribuição de Freqüência

A distribuição do número de indivíduos por classes diamétricas e classes de altura das espécies amostradas na regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Tramandaí encontra-se na Tabela “Composição Florística da Regeneração Natural – Bacia Hidrográfica: Tramandaí” (Anexo 4.19.e).

Dos 5.371,4 indivíduos por hectare encontrados na regeneração natural, 1.507,9 apresentavam alturas menores que 3 m; 2.494,3 entre 3 e 6 m; e 1.369,3 maiores que 6 m de altura.

As 20 espécies relacionadas na Tabela abaixo foram as mais abundantes na regeneração natural, com 3.540,5 indivíduos por hectare, ou 65,91% do total encontrado. Destes, 1.157,7 indivíduos apresentaram alturas menores que 3 m; 1.709,9 indivíduos entre 3 e 6 m; 672,9 indivíduos maiores que 6 m de altura.

As 91 espécies restantes contribuíram com 1.830,9 indivíduos por hectare na regeneração natural, representando 34,09% do total.

Espécies	Altura < 3 m		Altura 3-6 m		Altura > 6 m		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<i>Inga marginata</i>	500,0	33,16	243,6	9,77	201,4	14,71	945,0	17,59
<i>Mollinedia</i> sp.	71,4	4,74	235,7	9,45	0,0	0,00	307,1	5,72
<i>Machaerium paraguariense</i>	71,4	4,74	214,3	8,59	0,0	0,00	285,7	5,32
<i>Mollinedia schottiana</i>	71,4	4,74	150,0	6,01	0,0	0,00	221,4	4,12
<i>Casearia sylvestris</i>	0,0	0,00	21,4	0,86	178,6	13,04	200,0	3,72
<i>Psychotria suterella</i>	0,0	0,00	178,6	7,16	0,0	0,00	178,6	3,33
<i>Euterpe edulis</i>	78,6	5,21	79,3	3,18	16,4	1,20	174,3	3,24
<i>Daphnopsis racemosa</i>	142,9	9,48	0,0	0,00	0,0	0,00	142,9	2,66



<i>Manihot grahamii</i>	71,4	4,74	71,4	2,86	0,0	0,00	142,8	2,66
<i>Rollinia sylvatica</i>	0,0	0,00	85,7	3,44	14,3	1,04	100,0	1,86
<i>Myrceugenia cucullata</i>	7,1	0,47	75,7	3,03	15,0	1,10	97,8	1,82
<i>Sorocea bonplandii</i>	7,8	0,52	39,3	1,58	48,6	3,55	95,7	1,78
<i>Alchornea triplinervia</i>	0,0	0,00	0,0	0,00	93,6	6,84	93,6	1,74
<i>Eupatorium rufescens</i>	0,0	0,00	71,4	2,86	14,3	1,04	85,7	1,60
<i>Sebastiania commersoniana</i>	0,0	0,00	78,6	3,15	7,1	0,52	85,7	1,60
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,0	0,00	0,0	0,00	78,6	5,74	78,6	1,46
<i>Siphoneugena reitzii</i>	0,0	0,00	78,6	3,15	0,0	0,00	78,6	1,46
<i>Aiouea saligna</i>	71,4	4,74	7,1	0,28	0,0	0,00	78,5	1,46
<i>Trichilia pallens</i>	64,3	4,26	7,8	0,31	2,9	0,21	75,0	1,40
<i>Trichilia lepidota</i>	0,0	0,00	71,4	2,86	2,1	0,15	73,5	1,37
Sub-total	1157,7	76,78	1709,9	68,55	672,9	49,14	3540,5	65,91
Restantes	350,1	23,22	784,4	31,45	696,4	50,86	1830,9	34,09
TOTAL	1507,8	100,0	2494,3	100,0	1369,3	100,0	5371,4	100,0

### l) Análise estatística

A partir das 14 unidades amostrais levantadas nos estágios médio e avançado da Bacia Hidrográfica do Tramandaí, resultaram os seguintes estimadores para o volume comercial com casca:

- Média aritmética:  $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = 190,37 \text{ m}^3/\text{ha}$

- Variância:  $s_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n-1} = 3.640,91 \text{ (m}^3/\text{ha)}^2$

- Desvio padrão:  $s_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 60,34 \text{ m}^3/\text{ha}$

- Coeficiente de variação:  $cv = \frac{s_x}{\bar{x}} \cdot 100 = 31,70\%$

- Variância da média:  $s_{\bar{x}}^2 = \frac{s_x^2}{n} \left( \frac{N-n}{N} \right) = 280,23 \text{ (m}^3/\text{ha)}^2$

- Erro padrão:  $s_{\bar{x}} = \pm \frac{s_x}{\sqrt{n}} \sqrt{(1-f)} = \pm 16,74 \text{ m}^3/\text{ha}$

- Erro de amostragem

a) *Erro absoluto*: -  $E_a = \pm t \cdot s_{\bar{x}} = \pm 33,14 \text{ m}^3/\text{ha}$

b) *Erro relativo*: -  $E_r = \pm \frac{t \cdot s_{\bar{x}}}{\bar{x}} \cdot 100 = \pm 17,41\%$

- Intervalo de confiança para a média



$$IC[\bar{x} - t s_{\bar{x}} \leq \bar{X} \leq \bar{x} + t s_{\bar{x}}] = P$$

$$IC [157,22 \text{ m}^3/\text{ha} \leq x \leq 223,52 \text{ m}^3/\text{ha}] = 95\%$$

- Total da população

$$X^{\$} = N \bar{x} = 13.372.731 \text{ m}^3$$

- Intervalo de confiança para o total

$$IC[X^{\$} - N t s_{\bar{x}} \leq X \leq X^{\$} + N t s_{\bar{x}}] = P$$

$$IC [11.044.076 \text{ m}^3 \leq X \leq 15.701.386 \text{ m}^3] = 95\%$$

#### 6.1.4.19.2 Estágio Sucessional Inicial

##### a) Composição florística

A relação das espécies amostradas nos estágios iniciais da vegetação da Bacia do Tramandaí encontra-se na Tabela “Composição Florística das Florestas Naturais – Estágios Iniciais, Bacia Hidrográfica: Tramandaí” (Anexo 4.19.f).

Foram encontradas 29 espécies pertencentes à 14 famílias botânicas, além de uma espécie exótica (*Psidium guajava*). O Índice de Shannon foi de 1,3649.

A família *Asteraceae*, com 10 espécies, foi a mais representativa desses estágios iniciais, seguida de *Fabaceae*, com 5 espécies; *Myrsinaceae* e *Sapindaceae*, com 2 espécies. As 10 famílias restantes apresentaram uma única espécie.

##### b) Parâmetros dendrométricos

Os parâmetros dendrométricos dos Estágios Iniciais da sucessão ( $CAP \geq 3,0$  cm) da Bacia do Tramandaí encontram-se na Tabela “Parâmetros Dendrométricos – Florestas Naturais – E.I. – Bacia Hidrográfica: Tramandaí” (Anexo 4.19.f).

O diâmetro médio foi de 2,84 cm, variando entre 1,41 cm (Parcela 1554) e 4,78 cm (Parcela 1527); o diâmetro mínimo foi 0,95 cm e o diâmetro máximo foi de 24,19 cm; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 43,51%, variando entre 22,94% (Parcela 1554) e 54,19 (Parcela 1527).

A altura total média, foi de 2,98 m, variando entre 1,53 m (Parcela 1554) a 5,12 m (Parcela 1527); a altura total mínima medida foi de 1,30 m e a máxima foi 12,00 m; o coeficiente de variação médio da altura total foi de 26,71%, variando entre 12,65% (Parcela 1554) e 36,65% (Parcela 1552).

O número médio de indivíduos, considerando todos os indivíduos com  $CAP \geq 3,0$  cm, resultou 19.725,0 indivíduos/ha, variando entre 9.800,0 indivíduos/ha (Parcela 1527) e 41.000,0 indivíduos/ha (Parcela 1511).

A área basal média resultou em 10,13 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 2,7929 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1554) e 17,5532 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1527).

O Índice de Diversidade de Shannon foi de 1,3452, variando entre 0,6682 (Parcela 1554) e 1,9889 (Parcela 1511).

##### c) Distribuição de frequência



Foram encontrados 19.725,0 indivíduos por hectare nos estágios iniciais de sucessão, sendo 14.500,0 menores que 3 m de altura, 4.025,0 entre 3 e 6 m de altura e 1.200,0 indivíduos maior que 6 m de altura (Anexo 4.19.f)

Espécies	Altura < 3 m		Altura 3-6 m		Altura > 6 m		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<i>Baccharis articulata</i>	2750,0	18,97	0,0	0,00	0,0	0,00	2750,0	13,94
<i>Tibouchina</i> sp.	2000,0	13,79	500,0	12,42	0,0	0,00	2500,0	12,67
<i>Myrsine coriacea</i>	1500,0	10,34	750,0	18,63	0,0	0,00	2250,0	11,41
<i>Baccharis semiserrata</i>	1750,0	12,07	0,0	0,00	0,0	0,00	1750,0	8,87
<i>Eupatorium polystachyum</i>	250,0	1,72	1000,0	24,84	0,0	0,00	1250,0	6,34
<i>Escallonia bifida</i>	500,0	3,45	600,0	14,91	125,0	10,42	1225,0	6,21
<i>Baccharis</i> sp.	750,0	5,17	0,0	0,00	0,0	0,00	750,0	3,80
<i>Eupatorium serratum</i>	750,0	5,17	0,0	0,00	0,0	0,00	750,0	3,80
<i>Piptocarpha tomentosa</i>	750,0	5,17	0,0	0,00	0,0	0,00	750,0	3,80
<i>Baccharis spicata</i>	500,0	3,45	0,0	0,00	0,0	0,00	500,0	2,53
<i>Eupatorium rufescens</i>	500,0	3,45	0,0	0,00	0,0	0,00	500,0	2,53
<i>Piper gaudichaudianum</i>	500,0	3,45	0,0	0,00	0,0	0,00	500,0	2,53
<i>Lonchocarpus nitidus</i>	0,0	0,00	25,0	0,62	425,0	35,42	450,0	2,28
<i>Myrsine umbellata</i>	250,0	1,72	25,0	0,62	50,0	4,17	325,0	1,65
<i>Machaerium stipitatum</i>	250,0	1,72	25,0	0,62	50,0	4,17	325,0	1,65
<i>Cupania vernalis</i>	0,0	0,00	250,0	6,21	75,0	6,25	325,0	1,65
<i>Casearia sylvestris</i>	250,0	1,72	25,0	0,62	0,0	0,00	275,0	1,39
<i>Baccharis punctulata</i>	0,0	0,00	250,0	6,21	0,0	0,00	250,0	1,27
<i>Dasyphyllum spinescens</i>	250,0	1,72	0,0	0,00	0,0	0,00	250,0	1,27
<i>Machaerium paraguariense</i>	0,0	0,00	250,0	6,21	0,0	0,00	250,0	1,27
Sub-total	13500,0	89,66	3700,0	78,88	725,0	60,42	16900,0	85,68
Restantes	1000,0	10,34	325,0	21,12	475,0	39,58	2825,0	14,32
TOTAL	14500,0	100,0	4025,0	100,0	1200,0	100,0	19725,0	100,0

As 20 espécies relacionadas nesta Tabela foram as de maior ocorrência nos estágios iniciais da Bacia do Tramandaí, contribuindo com 16.900,0 indivíduos por hectare (85,68%), sendo 13.500,0 indivíduos com alturas menores que 3 m, 3.700,0 entre 3 e 6 m, e 725,0 indivíduos com altura maior do que 6 m.

As 5 espécies mais abundantes nos estágios iniciais desta bacia foram: *Baccharis articulata*, *Tibouchina* sp., *Myrsine coriacea*, *Baccharis semiserrata* e *Eupatorium polystachyum*, as quais contribuíram com 53,23% do total de indivíduos.

As 10 espécies restantes contribuíram com 2.825,0 indivíduos por hectare, ou 14,32% dos indivíduos presentes nos estágios iniciais de sucessão.

#### 6.1.4.20 **Bacia Hidrográfica do Turvo-Santa Rosa-Santo Cristo**

A Bacia Hidrográfica do Turvo – Santa Rosa – Santo Cristo possui uma cobertura florestal de 3.117,16 km<sup>2</sup>, o que representa 1,103% da cobertura do Estado, sendo 3.108,17 km<sup>2</sup> (1,100%) de florestas nativas em seus estágios iniciais, médios e avançados de sucessão e 8,99 km<sup>2</sup> (0,003%) de reflorestamentos assim distribuídos: 1,09 km<sup>2</sup> (0,0004%) de Eucaliptos, 5,96 km<sup>2</sup> (0,002%) de Pinus e 1,94 km<sup>2</sup> (0,001%) de Acácia-negra.



#### 6.1.4.20.1 *Estágio Sucessional Médio e Avançado*

##### a) Composição Florística

Na Bacia do Turvo-Santa Rosa-Santo Cristo, foram encontradas 111 espécies pertencentes à 40 famílias botânicas, considerando-se os indivíduos com CAP  $\geq 30$  cm, além de 28 árvores mortas, 4 cipós, 1 indivíduo não identificado e 3 espécies exóticas (*Hovenia dulcis*, *Morus Alba* e *Morus nigra*), conforme Anexo 4.20.a.

As comunidades amostradas apresentaram, em conjunto, uma diversidade média de 2,3753, conforme calculado pelo Índice de Diversidade de Shannon, o qual apresentou variação entre 1,5388 (Parcela 603) e 2,9648 (Parcela 121).

As famílias, *Mimosaceae*, com 10 espécies, *Myrtaceae* e *Fabaceae* (9); *Rutaceae* (7); *Flacourtiaceae* e *Sapindaceae* (5); *Anacardiaceae*, *Lauraceae* e *Meliaceae* (4) foram as mais características e importantes desta bacia. Das 31 famílias restantes, 8 apresentaram 3 espécies, 4 apresentaram 2 e 19 apresentaram 1 espécie.

##### b) Parâmetros Dendrométricos

Os parâmetros dendrométricos das parcelas amostradas na Bacia do Turvo-Santa Rosa-Santo Cristo (Anexo 4.20.b) indicaram um diâmetro médio de 16,98 cm, variando entre 12,48 cm (Parcela 602) e 20,76 cm (Parcela 121); o diâmetro mínimo foi de 9,55 cm e o máximo de 84,48 cm pertencente a uma *Patagonula americana* (guajuvira), árvore 40 da parcela 101 - Carta Santa Rosa; o coeficiente de variação médio foi de 46,34%, variando de 27,47% (Parcela 602) a 74,81% (Parcela 121).

A altura total média foi de 11,39 m, variando de 8,03 m (Parcela 637) a 14,78 m (Parcela 112); a mínima foi de 1,60 m e a máxima de 27,60 m, de uma *Diatenopteryx sorbifolia* (maria-preta), árvore 15 da parcela 118; o coeficiente de variação médio foi de 30,75%, variando de 18,47% (Parcela 637) a 56,52% (Parcela 101).

A altura comercial média foi de 5,31 m, variando entre 3,16 m (Parcela 637) e 7,06 m (Parcela 115); a altura comercial mínima foi de 1,10 m e a máxima de 19,40 m, de uma árvore morta, seguida de uma *Apuleia leiocarpa* (Grápia) com 18,0 m – árvore 47 da parcela 101; e o coeficiente de variação médio das alturas comerciais foi de 43,04%, variando entre 35,25% (Parcela 113) e 67,43% (Parcela 101).

O número médio de árvores, considerando todos os indivíduos com CAP  $\geq 30$  cm, foi estimado em 798,11 árvores/ha, variando entre 570,00 árvores/ha (Parcela 101) e 1.267,0 árvores/ha (Parcela 637).

A área basal média resultou em 22,03 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 9,7100 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 602) e 36,2400 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 121).

O volume comercial médio foi estimado em 129,84 m<sup>3</sup>/ha, variando entre 59,74 m<sup>3</sup>/ha (Parcela 602) e 182,63 m<sup>3</sup>/ha (Parcela 121).

Os parâmetros dendrométricos mostram que a Bacia do Turvo-Santa Rosa-Santo Cristo apresentou o índice de diversidade de Shannon aproximadamente igual; a altura total maior; e os demais parâmetros – diâmetro, altura comercial, número de árvores, área basal e volume comercial menores do que a média do Estado.

##### c) Produção Quantitativa por Espécie e por Hectare



A Tabela “Produção Quantitativa por Espécie por Hectare – Florestas Naturais – E.M.A. Bacia Hidrográfica: Turvo-Santa Rosa-Santo Cristo” mostra a distribuição dos indivíduos por espécie e por classe de diâmetro, conforme Anexo 4.20.b.

Espécie	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
<i>Sebastiania commersoniana</i>	10,27	7,91	91,38	11,45	1,78	8,08
<i>Ateleia glazioviana</i>	7,65	5,90	45,79	5,74	1,05	4,77
<i>Nectandra megapotamica</i>	7,29	5,62	33,74	4,23	1,23	5,58
<i>Patagonula americana</i>	7,23	5,57	20,66	2,59	1,38	6,26
<i>Helietta apiculata</i>	6,02	4,64	44,35	5,56	0,94	4,27
Mortas	4,78	3,68	27,89	3,49	0,65	2,95
<i>Eugenia uniflora</i>	4,63	3,57	38,21	4,79	0,75	3,40
<i>Holocalyx balansae</i>	4,48	3,45	6,55	0,82	1,07	4,86
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	4,31	3,32	16,58	2,08	0,79	3,59
<i>Cupania vernalis</i>	3,93	3,03	23,67	2,97	0,59	2,68
<i>Matayba elaeagnoides</i>	3,92	3,02	32,51	4,07	0,67	3,04
<i>Ocotea puberula</i>	3,88	2,99	13,16	1,65	0,65	2,95
<i>Lonchocarpus nitidus</i>	3,43	2,64	20,11	2,52	0,60	2,72
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	3,04	2,34	14,74	1,85	0,54	2,45
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	3,04	2,34	24,65	3,09	0,43	1,95
<i>Parapiptadenia rigida</i>	2,62	2,02	18,25	2,29	0,44	2,00
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	2,41	1,86	32,94	4,13	0,41	1,86
<i>Luehea divaricata</i>	2,18	1,68	18,53	2,32	0,40	1,82
<i>Machaerium paraguariense</i>	1,96	1,51	11,03	1,38	0,30	1,36
<i>Trichilia elegans</i>	1,82	1,40	7,02	0,88	0,25	1,13
Sub-total	88,89	68,50	541,76	67,88	14,92	67,73
Restantes	40,88	31,50	256,31	32,12	7,11	32,27
TOTAL	129,77	100,00	798,07	100,00	22,03	100,00

Na Tabela acima, foram relacionadas as 20 espécies que mais contribuíram para a composição do volume comercial, juntamente com as árvores mortas.

Estas 20 espécies, incluindo as árvores mortas, contribuíram com 88,89 m<sup>3</sup>/ha (68,50%) do volume comercial, 541,76 árvores/ha (67,88%) e 14,92 m<sup>2</sup>/ha (67,73%) da área basal.

Analisando-se a estrutura diamétrica da produção quantitativa, para todas as espécies amostradas na Bacia do Turvo-Santa Rosa-Santo Cristo, constatou-se a seguinte distribuição do volume comercial, número de árvores e área basal, por hectare:

Classe DAP (cm)	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
10 – 20	55,62	42,86	614,34	76,98	8,82	40,04
20 – 30	38,05	29,32	132,23	16,57	6,03	27,37
30 – 40	16,73	12,89	31,59	3,96	2,87	13,03
40 – 50	9,91	7,64	12,41	1,55	1,96	8,90
50 - 60	4,92	3,79	4,87	0,61	1,13	5,13
60 - 70	0,71	0,55	0,53	0,07	0,15	0,68
70 - 80	1,66	1,28	1,05	0,13	0,49	2,22



80 - 90	2,17	1,67	1,05	0,13	0,58	2,63
> 90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	129,77	100,00	798,07	100,00	22,03	100,00

Observa-se que, nas classes diamétricas 10-40 cm concentravam-se 110,40 m<sup>3</sup>/ha (85,07%) do volume comercial, 778,16 árvores/ha (97,51%) e 17,72 m<sup>2</sup>/ha (80,44%) da área basal.

#### d) Produção Qualitativa: Qualidade do Tronco

A análise qualitativa – Qualidade do Tronco/ha (E.M.A.) indica a seguinte distribuição do volume comercial, número de árvores e área basal, por classe de qualidade do tronco (Anexo 4.20.c):

Qualidade do tronco	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Qualidade 1	15,03	11,59	44,80	5,61	2,64	11,98
Qualidade 2	52,99	40,83	278,16	34,86	8,82	40,04
Qualidade 3	51,79	39,91	415,46	52,06	8,86	40,22
Qualidade 4	5,04	3,88	29,83	3,74	1,05	4,77
Não classificado	4,92	3,79	29,82	3,73	0,66	2,99
TOTAL	129,77	100,00	798,07	100,00	22,03	100,00

Estes resultados mostram que as classes de qualidade 2 e 3 concentravam os maiores quantitativos da Bacia do Turvo-Santa Rosa-Santo Cristo. A classe de qualidade 2 respondia por 52,99 m<sup>3</sup>/ha (40,83%) do volume comercial, 278,16 árvores/ha (34,86%) e 8,82 m<sup>2</sup>/ha (40,04%) da área basal, a qual era composta por indivíduos com fuste reto a levemente tortuoso, cilíndrico ou com pequena excentricidade, sem defeitos aparentes, presença de galhos de pequeno porte; já a classe 3 era responsável por 51,79 m<sup>3</sup>/ha (39,91%) do volume comercial, 415,46 árvores/ha (52,06%) e 8,86 m<sup>2</sup>/ha (40,22%) da área basal, cujos indivíduos apresentavam 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.

#### e) Produção Qualitativa: Sanidade

Em relação às condições de sanidade, a distribuição dos volumes comerciais, número de árvores e área basal, por classe de sanidade e classe de diâmetro, da Bacia do Turvo-Santa Rosa-Santo Cristo encontra-se no Anexo 4.20.c e resumo da Tabela abaixo.

Sanidade	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Danos animais	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Danos complexos	8,76	6,75	61,32	7,68	1,67	7,58
Danos fungos	1,74	1,34	9,31	1,17	0,30	1,36
Danos insetos	3,57	2,75	12,64	1,58	0,75	3,40
Danos abióticos	40,03	30,85	248,66	31,16	7,39	33,55
Mortas	2,82	2,17	16,31	2,04	0,39	1,77



Saudável	70,52	54,34	433,68	54,34	11,22	50,93
Não classificado	2,33	1,80	16,15	2,03	0,31	1,41
<b>TOTAL</b>	<b>129,77</b>	<b>100,00</b>	<b>798,07</b>	<b>100,00</b>	<b>22,03</b>	<b>100,00</b>

Os resultados mostram que os maiores quantitativos desta bacia – 70,52 m<sup>3</sup>/ha (54,34%) do volume comercial, 433,68 árvores/ha (54,34%) e 11,22 m<sup>2</sup>/ha (50,93%) da área basal - eram constituídos por indivíduos saudáveis, isto é, que não apresentavam problemas aparentes de sanidade. Os danos mais expressivos foram os abióticos, que incidiam sobre 40,03 m<sup>3</sup>/ha (30,85%) do volume comercial, 248,66 árvores/ha (31,16%) e 7,39 m<sup>2</sup>/ha (33,55%) da área basal, seguido dos danos complexos.

f) Produção Qualitativa: Classe de Copa

A análise da formação da copa das árvores da Bacia do Turvo-Santa Rosa-Santo Cristo, (Anexo 4.20.c) revelou a seguinte distribuição da produção quantitativa:

Classe de copa	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Copa curta	27,89	21,49	204,62	25,64	4,42	20,06
Copa danificada	8,24	6,35	47,20	5,92	1,51	6,86
Copa longa	13,88	10,70	69,69	8,73	2,56	11,62
Copa média	74,61	57,49	443,58	55,58	12,83	58,24
Não classificado	5,15	3,97	32,98	4,13	0,71	3,22
<b>TOTAL</b>	<b>129,77</b>	<b>100,00</b>	<b>798,07</b>	<b>100,00</b>	<b>22,03</b>	<b>100,00</b>

Esses resultados mostram que, 76,61 m<sup>3</sup>/ha (57,49%) do volume comercial, 443,58 árvores/ha (55,58%) e 12,83 m<sup>2</sup>/ha (58,24%) da área basal, eram compostos por indivíduos que apresentavam copa média, ou seja, copas com comprimento entre ½ e ¼ da altura total das árvores.

g) Produção Qualitativa: Tendência de Valorização

A análise das perspectivas de crescimento e desenvolvimento dos indivíduos na comunidade, indicou a seguinte distribuição da produção quantitativa da Bacia Turvo-Santa Rosa-Santo Cristo por classe de valorização (Anexo 4.20.c):

Tendência de valorização	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Cresc. insignificante	37,66	29,02	328,02	41,10	6,69	30,37
Cres.médio	42,72	32,92	242,22	30,35	7,52	34,13
Cres. promissor	44,44	34,25	198,01	24,81	7,15	32,46
Não classificado	4,95	3,81	29,82	3,74	0,67	3,04
<b>TOTAL</b>	<b>129,77</b>	<b>100,00</b>	<b>798,07</b>	<b>100,00</b>	<b>22,03</b>	<b>100,00</b>

Observa-se nesses resultados que os maiores quantitativos biométricos desta bacia, 44,44 m<sup>3</sup>/ha (34,25%) do volume comercial, 198,01 árvores/ha (24,81%) e 7,15 m<sup>2</sup>/ha (32,46%) da área basal apresentavam crescimento promissor, sendo que os percentuais dos crescimentos médio e insignificante resultaram muito próximos do promissor.



#### h) Produção Qualitativa: Posição Sociológica

A distribuição da produção quantitativa da Bacia do Turvo-Santa Rosa-Santo Cristo (Anexo 4.20.c) nos estratos verticais foi o seguinte:

Posição Sociológica	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Co-dominante	50,93	39,25	354,91	44,47	8,52	38,67
Dominada	16,59	12,79	213,88	26,80	2,96	13,44
Dominante	57,24	44,11	199,30	24,97	9,87	44,80
Suprimida	0,07	0,05	0,52	0,07	0,01	0,05
Não classificado	4,94	3,80	29,46	3,69	0,67	3,04
TOTAL	129,77	100,00	798,07	100,00	22,03	100,00

Os resultados mostram que os maiores quantitativos biométricos desta bacia, 50,93 m<sup>3</sup>/ha (39,25%) do volume comercial, 354,91 árvores/ha (44,47%) e 8,52 m<sup>2</sup>/ha (38,67%) da área basal, eram compostos por indivíduos que ocupam o estrato co-dominante. Porém, as árvores dominantes representavam 44,11% do volume comercial, 24,97% do número de árvores e 44,80% da área basal.

#### i) Análise Fitossociológica: Estrutura Horizontal

A Análise Fitossociológica das espécies amostradas na Bacia do Turvo-Santa Rosa-Santo Cristo, encontra-se na Tabela “Análise Fitossociológica: Estrutura Horizontal – Bacia Hidrográfica: Turvo-Santa Rosa-Santo Cristo” está apresentada no Anexo 4.20.d.

As espécies mais representativas e por isso mais importantes da Bacia do Turvo-Santa Rosa-Santo Cristo, foram relacionadas abaixo, por ordem do Valor de Importância (VI). Estas espécies são as mais abundantes, dominantes e freqüentes da floresta.

Espécie	DR	FR	DoR	VI(%)	VI(%) Acum.	VC(%)	VC(%) Acum.
<i>Sebastiania commersoniana</i>	11,45	3,8	8,07	7,77	7,77	9,76	9,76
<i>Nectandra megapotamica</i>	4,23	3,22	5,57	4,34	12,11	4,90	14,66
<i>Helietta apiculata</i>	5,56	2,34	4,27	4,06	16,17	4,92	19,58
<i>Patagonula americana</i>	2,59	2,63	6,28	3,83	20,00	4,44	24,01
<i>Ateleia glazioviana</i>	5,74	0,88	4,78	3,80	23,80	5,26	29,27
<i>Eugenia uniflora</i>	4,79	2,92	3,39	3,70	27,50	4,09	33,36
<i>Matayba elaeagnoides</i>	4,07	3,51	3,04	3,54	31,04	3,56	36,92
Mortas	3,50	3,22	3,07	3,26	34,31	3,29	40,20
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	4,13	3,51	1,85	3,16	37,47	2,99	43,19
<i>Cupania vernalis</i>	2,96	2,92	2,67	2,85	40,32	2,82	46,01
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	2,08	1,75	3,57	2,47	42,79	2,83	48,83
<i>Lonchocarpus nitidus</i>	2,52	1,75	2,71	2,33	45,11	2,62	51,45
<i>Parapiptadenia rigida</i>	2,29	2,63	2,00	2,31	47,42	2,15	53,59
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	3,09	1,75	1,97	2,27	49,69	2,53	56,12
<i>Luehea divaricata</i>	2,32	2,63	1,82	2,26	51,95	2,07	58,19
<i>Holocalyx balansae</i>	0,82	0,88	4,85	2,18	54,13	2,84	61,03



<i>Ocotea puberula</i>	1,65	1,46	2,93	2,01	56,14	2,29	63,32
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	1,85	1,17	2,48	1,83	57,98	2,17	65,48
<i>Machaerium paraguariense</i>	1,38	2,05	1,36	1,60	59,57	1,37	66,85
<i>Campomanesia guazumifolia</i>	1,22	2,63	0,64	1,50	61,07	0,93	67,78
Sub-total	68,24	47,65	67,32	61,07		67,78	
Restantes	31,76	52,35	32,68	38,93		32,22	
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00		100,00	

Estas 20 espécies (17,54%), incluindo as árvores mortas, representavam 68,24% da Densidade Relativa (número de indivíduos), 47,65% da Freqüência Relativa, 67,32% da Dominância Relativa (área basal), 61,07% do Valor de Importância e 67,78% do Valor de Cobertura total da floresta.

A maioria das espécies tiveram todos os parâmetros contribuindo para o resultado do valor de importância, porém *Sebastiania commersoniana* ficou melhor hierarquizada na estrutura da floresta, principalmente, devido a densidade e dominância de seus indivíduos.

As outras 94 espécies (82,46% das espécies), incluindo três exóticas, mais os cipós e não identificadas, representavam 31,76% da Densidade Relativa, 52,35% da Freqüência Relativa, 32,68% da Dominância Relativa, 38,93% do Valor de Importância e 32,22% do Valor de Cobertura total.

As árvores mortas (3,26% do VI) aparecem em oitavo lugar na ordem de importância das espécies, caracterizando um fenômeno natural de substituição dos indivíduos na dinâmica da floresta.

#### j) Análise Fitossociológica: Estrutura Vertical

A distribuição do número de indivíduos das espécies nos diferentes estratos da floresta podem ser observados na Tabela “Análise Fitossociológica – Estrutura Vertical - Bacia Hidrográfica: Turvo-Santa Rosa-Santo Cristo” (Anexo 4.20.d).

As espécies com distribuição regular de indivíduos nos estratos, isto é, com maior número de indivíduos nos estratos inferiores, diminuindo para os superiores, são as mais estáveis na associação.

A situação particular de cada espécie na estrutura vertical da Bacia do Turvo-Santa Rosa-Santo Cristo pode ser verificada nesse Anexo.

#### k) Regeneração Natural

- Composição Florística:

A relação das espécies amostradas na regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Turvo-Santa Rosa-Santo encontra-se na Tabela “Composição florística da regeneração natural – Bacia Hidrográfica: Turvo-Santa Rosa-Santo Cristo” (Anexo 4.20.e).

Foram encontradas 68 espécies pertencentes à 30 famílias botânicas, além de alguns indivíduos mortos, cipós e duas espécies exóticas (*Morus nigra* e *Hovenia dulcis*). O Índice de Diversidade médio de Shannon, considerando todas as parcelas estudadas, foi de 1,8283.



A família *Myrtaceae* foi a mais representativa na regeneração natural, com 8 espécies; *Fabaceae* (7), *Mimosaceae* (6), *Rutaceae* (6), *Sapindaceae* (6), *Flacourtiaceae* e *Euphorbiaceae* (3). Das 23 famílias restantes, 6 apresentaram 2 espécies e 17 apresentaram 1 espécie apenas.

- Parâmetros Dendrométricos:

Os parâmetros dendrométricos da regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Turvo-Santa Rosa-Santo Cristo encontram-se na Tabela “Parâmetros Dendrométricos – Florestas Naturais: E.M.A. – RN – Bacia Hidrográfica: Turvo-Santa Rosa-Santo Cristo” (Anexo 4.20.e).

O diâmetro médio foi de 2,82 cm, variando entre 1,75 cm (Parcela 102) e 4,36 cm (Parcela 601); o diâmetro mínimo foi 0,95 cm e o diâmetro máximo foi de 9,52 cm; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 52,92%, variando de 29,44% (Parcela 601) a 85,87% (Parcela 102).

A altura total média, foi de 5,48 m, variando de 3,90 m (Parcela 113) a 7,28 m (Parcela 103); a altura total mínima medida foi de 1,40 m e a máxima foi 15,40 m; o coeficiente de variação médio da altura total foi de 42,69%, variando de 27,01% (Parcela 601) a 66,15% (Parcela 102).

O número médio de indivíduos, considerando todos os indivíduos com CAP  $\geq$  3,0 cm e  $<$  30,0cm, resultou 10.442,11 indivíduos/ha, variando entre 2.400,0 indivíduos/ha (Parcela 701) e 23.100,0 indivíduos/ha (Parcela 108).

A área basal média resultou em 5,93 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 1,1781 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 701) e 11,7973 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 108).

A média do Índice de Diversidade de Shannon foi de 1,8211 variando entre 0,8223 (Parcela 119) e 2,4260 (Parcela 105).

- Distribuição de Freqüência

A distribuição do número de indivíduos por classes diamétricas e classes de altura das espécies amostradas na regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Turvo-Santa Rosa-Santo Cristo encontra-se na Tabela “Composição Florística da Regeneração Natural – Bacia Hidrográfica: Turvo-Santa Rosa-Santo Cristo” (Anexo 4.20.e).

Dos 10.442,1 indivíduos por hectare encontrados na regeneração natural, 3.963,2 apresentaram alturas menores que 3 m; 4.621,0 entre 3 e 6 m; e 1.858,9 maiores que 6 m de altura.

As 20 espécies relacionadas na Tabela abaixo, foram as mais abundantes na regeneração natural, com 7.400,4 indivíduos por hectare, ou 70,87% do total. Destes indivíduos, 12.958,0 apresentavam alturas menores que 3 m, 3.679,1 entre 3 e 6 m; e 763,3 maiores que 6 m de altura.

Espécies	Altura < 3 m		Altura 3-6 m		Altura > 6 m		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<i>Matayba elaeagnoides</i>	263,2	6,64	542,1	11,73	157,9	8,50	963,2	9,22
<i>Pilocarpus pennatifolius</i>	157,9	3,98	631,6	13,67	21,1	1,14	810,6	7,76
<i>Sebastiania commersoniana</i>	221,1	5,58	468,4	10,14	105,3	5,67	794,8	7,61
<i>Trichilia elegans</i>	315,8	7,97	273,7	5,92	136,9	7,37	726,4	6,96



<i>Myrcianthes pungens</i>	210,5	5,31	157,9	3,42	10,5	0,57	378,9	3,63
<i>Cupania vernalis</i>	210,5	5,31	121,1	2,62	21,1	1,14	352,7	3,38
<i>Helietta apiculata</i>	52,6	1,33	215,8	4,67	47,4	2,55	315,8	3,02
<i>Allophylus puberulus</i>	0,0	0,00	263,2	5,70	36,8	1,98	300,0	2,87
<i>Trichilia catigua</i>	157,9	3,98	110,5	2,39	26,3	1,42	294,7	2,82
<i>Sorocea bonplandii</i>	157,9	3,98	110,5	2,39	0,0	0,00	268,4	2,57
<i>Justicia brasiliiana</i>	263,2	6,64	0,0	0,00	0,0	0,00	263,2	2,52
<i>Lonchocarpus nitidus</i>	105,3	2,66	131,5	2,85	26,3	1,42	263,1	2,52
<i>Gymnanthes concolor</i>	210,5	5,31	5,3	0,11	31,6	1,70	247,4	2,37
<i>Patagonula americana</i>	52,6	1,33	184,2	3,99	10,5	0,57	247,3	2,37
<i>Machaerium stipitatum</i>	0,0	0,00	215,8	4,67	10,5	0,57	226,3	2,17
<i>Calliandra foliolosa</i>	105,3	2,66	105,3	2,28	5,3	0,29	215,9	2,07
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	157,9	3,98	0,0	0,00	57,9	3,12	215,8	2,07
<i>Astronium balansae</i>	52,6	1,33	115,8	2,51	26,3	1,42	194,7	1,86
<i>Inga marginata</i>	157,9	3,98	5,3	0,11	0,0	0,00	163,2	1,56
<i>Morus nigra</i>	105,3	2,66	21,1	0,46	31,6	1,70	158,0	1,51
Sub-total	2958,0	74,64	3679,1	79,62	763,3	41,08	7400,4	70,87
Restantes	1005,2	25,36	942,0	20,38	1094,6	58,92	3041,7	29,13
TOTAL	3963,2	100,0	4621,1	100,00	1857,9	100,0	10442,1	100,0

As 52 espécies restantes contribuíram com 3.041,7 indivíduos por hectare, ou 29,13% dos indivíduos presentes na regeneração natural.

Destaca-se ainda, uma significativa presença de cipós, ocorrendo 768,41 indivíduos por hectare, o que representa 7,36% do total.

#### l) Análise estatística

A partir das 19 unidades amostrais levantadas nos estágios médio e avançado da Bacia Hidrográfica do Turvo-Santa Rosa-Santo Cristo, resultaram os seguintes estimadores para o volume comercial com casca:

$$\text{- Média aritmética: } \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = 129,84 \text{ m}^3/\text{ha}$$

$$\text{- Variância: } s_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n-1} = 1.162,81 \text{ (m}^3/\text{ha)}^2$$

$$\text{- Desvio padrão: } s_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 34,10 \text{ m}^3/\text{ha}$$

$$\text{- Coeficiente de variação: } cv = \frac{s_x}{\bar{x}} \cdot 100 = 26,26\%$$

$$\text{- Variância da média: } s_{\bar{x}}^2 = \frac{s_x^2}{n} \left( \frac{N-n}{N} \right) = 64,64 \text{ (m}^3/\text{ha)}^2$$



- Erro padrão:  $s_{\bar{x}} = \pm \frac{s_x}{\sqrt{n}} \sqrt{(1-f)} = \pm 8,04 \text{ m}^3/\text{ha}$

- Erro de amostragem

a) *Erro absoluto*: -  $E_a = \pm t \cdot s_{\bar{x}} = \pm 15,92 \text{ m}^3/\text{ha}$

b) *Erro relativo*: -  $E_r = \pm \frac{t \cdot s_{\bar{x}}}{\bar{x}} \cdot 100 = \pm 12,26\%$

- Intervalo de confiança para a média

$$IC[\bar{x} - t s_{\bar{x}} \leq \bar{X} \leq \bar{x} + t s_{\bar{x}}] = P$$

$$IC [113,92 \text{ m}^3/\text{ha} \leq x \leq 145,76 \text{ m}^3/\text{ha}] = 95\%$$

- Total da população

$$X_{\$} = N \bar{x} = 40.356.479 \text{ m}^3$$

- Intervalo de confiança para o total

$$IC[X_{\$} - N t s_{\bar{x}} \leq X \leq X_{\$} + N t s_{\bar{x}}] = P$$

$$IC [35.408.272 \text{ m}^3 \leq X \leq 45.304.685 \text{ m}^3] = 95\%$$

#### 6.1.4.20.2 *Estágio Sucessional Inicial*

##### a) Composição florística

A relação das espécies amostradas nos estágios iniciais da vegetação da Bacia do Turvo-Santa Rosa-Santo encontra-se na Tabela “Composição Florística das Florestas Naturais – Estágios Iniciais, Bacia Hidrográfica: Turvo-Santa Rosa-Santo Cristo” (Anexo 4.20.f).

Foram encontradas 60 espécies pertencentes à 26 famílias botânicas, além de cipós e uma exótica (*Ligustrum lucidum*). O Índice de Diversidade de Shannon foi de 1,5258.

A família *Fabaceae*, com 7 espécie, foi a mais representativa desses estágios iniciais, seguida de *Mimosaceae* (6); *Rutaceae* e *Sapindaceae* (5); *Anacardiaceae* (4); *Asteraceae*, *Euphorbiaceae*, *Meliaceae*, *Myrtaceae* e *Sapotaceae* (3). Das 16 famílias restantes, 2 apresentaram 2 espécies e 14 uma única espécie.

##### b) Parâmetros dendrométricos

Os parâmetros dendrométricos dos Estágios Iniciais da sucessão (CAP  $\geq 3,0$  cm) da Bacia do Turvo-Santa Rosa-Santo Cristo encontram-se na Tabela “Parâmetros Dendrométricos – Florestas Naturais – E.I. – Bacia Hidrográfica: Turvo-Santa Rosa-Santo Cristo” (Anexo 4.20.f).

O diâmetro médio foi de 3,26 cm, variando entre 1,94 cm (Parcela 124) a 4,88 cm (Parcela 639); o diâmetro mínimo foi 0,95 cm e o diâmetro máximo foi de 20,05 cm; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 50,27%, variando entre 24,32% (Parcela 127) a 59,42% (Parcela 122).



A altura total média, foi de 4,11 m, variando entre 2,69 m (Parcela 122) a 6,39 m (Parcela 212); a altura total mínima medida foi de 1,60 m e a máxima foi 12,60 m; o coeficiente de variação médio da altura total foi de 34,41%, variando entre 16,05% (Parcela 127) e 48,22% (Parcela 122).

O número médio de indivíduos, considerando todos os indivíduos com CAP  $\geq$  3,0 cm, resultou 13.491,7 indivíduos/ha, variando entre 7.900,0 indivíduos/ha (Parcela 123) e 24.000,0 indivíduos/ha (Parcela 127).

A área basal média dos estágios iniciais resultou em 10,92 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 4,2761 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 124) e 18,9000 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 639).

O Índice de Diversidade de Shannon foi de 1,4925, variando entre 0,5144 (Parcela 639) e 2,2179 (Parcela 109).

### c) Distribuição de freqüência

Foram encontrados 13.491,7 indivíduos por hectare nos estágios iniciais de sucessão, sendo 4.200,0 menores que 3 m de altura, 7.025,0 entre 3 e 6 m de altura e 2.266,7 indivíduos maiores que 6 m de altura (Anexo 4.20.f).

As 20 espécies relacionadas na Tabela abaixo foram as de maior ocorrência nos estágios iniciais da Bacia do Turvo-Santa Rosa-Santo Cristo, contribuindo com 10.566,5 indivíduos por hectare (78,32%), sendo 3.924,8 indivíduos com alturas menores que 3 m, 5.083,4 entre 3 e 6 m, e 1.558,3 indivíduos com altura maior do que 6 m.

As 42 espécies restantes contribuíram com 2.925,2 indivíduos por hectare, ou 21,68% dos indivíduos presentes nos estágios iniciais de sucessão.

Espécies	Altura < 3 m		Altura 3-6 m		Altura > 6 m		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<i>Baccharis semiserrata</i>	583,3	13,89	1416,7	20,17	0,0	0,00	2000,0	14,82
<i>Helietta apiculata</i>	83,3	1,98	416,7	5,93	425,0	18,75	925,0	6,86
<i>Patagonula americana</i>	416,7	9,92	258,3	3,68	175,0	7,72	850,0	6,30
<i>Sebastiania commersoniana</i>	258,3	6,15	433,3	6,17	158,3	6,98	849,9	6,30
<i>Eugenia uniflora</i>	500,0	11,90	283,3	4,03	8,3	0,37	791,6	5,87
<i>Dalbergia frutescens</i>	141,7	3,37	391,7	5,58	0,0	0,00	533,4	3,95
<i>Machaerium paraguariense</i>	83,3	1,98	425,0	6,05	25,0	1,10	533,3	3,95
<i>Eugenia hyemalis</i>	333,3	7,94	166,7	2,37	0,0	0,00	500,0	3,71
<i>Cupania vernalis</i>	75,0	1,79	175,0	2,49	191,7	8,46	441,7	3,27
<i>Lonchocarpus campestris</i>	83,3	1,98	333,3	4,74	0,0	0,00	416,6	3,09
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	341,7	8,14	25,0	0,36	0,0	0,00	366,7	2,72
<i>Trichilia elegans</i>	166,7	3,97	0,0	0,00	166,7	7,35	333,4	2,47
<i>Calyptranthes concinna</i>	250,0	5,95	83,3	1,19	0,0	0,00	333,3	2,47
<i>Matayba elaeagnoides</i>	25,0	0,60	41,7	0,59	250,0	11,03	316,7	2,35
<i>Schinus lentiscifolius</i>	250,0	5,95	50,0	0,71	0,0	0,00	300,0	2,22
<i>Lonchocarpus nitidus</i>	83,3	1,98	166,7	2,37	8,3	0,37	258,3	1,91
<i>Schinus terebinthifolius</i>	0,0	0,00	225,0	3,20	16,7	0,74	241,7	1,79
<i>Machaerium stipitatum</i>	83,3	1,98	100,0	1,42	33,3	1,47	216,6	1,61
<i>Calliandra foliolosa</i>	83,3	1,98	91,7	1,31	8,3	0,37	183,3	1,36
<i>Gymnanthes concolor</i>	83,3	1,98	0,0	0,00	91,7	4,05	175,0	1,30



Sub-total	3924,8	93,45	5083,4	72,36	1558,3	68,75	10566,5	78,32
Restantes	275,2	6,55	1941,6	27,64	708,4	31,25	2925,2	21,68
TOTAL	4200,0	100,0	7025,0	100,0	2266,7	100,0	13491,7	100,0

As 5 espécies mais abundantes nos estágios iniciais desta bacia foram: *Baccharis semiserrata*, *Helietta apiculata*, *Patagonula americana*, *Sebastiania commersoniana* e *Eugenia uniflora*, as quais contribuíram com 40,15% do número total de indivíduos.

Destaca-se ainda, uma significativa presença de cipós, ocorrendo 124,99 indivíduos por hectare, o que representa 0,93% do total.

#### 6.1.4.21 **Bacia Hidrográfica do Vacacaí-Vacacaí Mirim**

A Bacia Hidrográfica do Vacacaí – Vacacaí Mirim possui uma cobertura florestal de 1.458,92 km<sup>2</sup>, o que representa 0,516% da cobertura do Estado, sendo 1.378,98 km<sup>2</sup> (0,488%) de florestas nativas em seus estágios iniciais, médios e avançados de sucessão e 79,94 km<sup>2</sup> (0,028%) de reflorestamentos assim distribuídos: 71,68 km<sup>2</sup> (0,025%) de Eucaliptos, 8,17 km<sup>2</sup> (0,003%) de Pinus e 0,09 km<sup>2</sup> (0,00003%) de Acácia-negra.

##### 6.1.4.21.1 *Estágio Sucessional Médio e Avançado*

###### a) Composição Florística

Na Bacia do Vacacaí-Vacacaí Mirim foram encontradas 67 espécies pertencentes à 26 famílias botânicas, considerando-se os indivíduos com CAP  $\geq$  30 cm, além de 17 árvores mortas, 4 indivíduos não identificados, 6 cipós e 1 espécie exótica (*Tecoma stans*), conforme Anexo 4.21.a.

As comunidades amostradas apresentaram, em conjunto, uma diversidade média de 2,3928 conforme calculado pelo Índice de Diversidade de Shannon, o qual apresentou variação entre 1,5537 (Parcela 1809) e 2,9367 (Parcela 1201).

A família *Myrtaceae*, com 14 espécies foi a mais representativa dessa bacia hidrográfica, seguida de *Rutaceae* (6), *Euphorbiaceae* (5), *Mysinaceae* (4). Das 23 famílias restantes, 5 apresentaram 3 espécies, 5 apresentaram 2 e 13 apresentaram uma única espécie.

###### b) Parâmetros Dendrométricos

Os parâmetros dendrométricos das parcelas amostradas na Bacia do Vacacaí-Vacacaí Mirim (Anexo 4.21.b) indicaram um diâmetro médio de 17,38 cm, variando entre 12,83 cm (Parcela 1809) e 21,43 cm (Parcela 1225); o diâmetro mínimo foi 9,55 cm, que constitui o limite inferior fixado na amostragem para o levantamento do estoque de crescimento; o diâmetro máximo encontrado nesta bacia foi 94,22 cm pertencente a uma *Myrsine laetevirens* (capororoca), árvore 598, da parcela 1333, Carta de Santa Maria; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 45,59%, variando de 25,96% (Parcela 1809) a 55,39% (Parcela 1225).

A altura total média foi de 10,29 m, variando de 7,72 m (Parcela 1332) a 12,43 m (Parcela 1314); a altura total mínima medida foi de 1,60 m; a altura total máxima



encontrada foi de 23,10 m pertencente a duas espécimes (*Casearia sylvestris* – árvore 26 e *Patagonula americana* – árvore 34), da parcela 1225, carta de Santiago; o coeficiente de variação médio da altura total foi de 28,74%, variando de 24,33% (Parcela 1809) a 41,43% (Parcela 1225).

A altura comercial média foi estimada em 5,00 m, variando entre 4,06 m (Parcela 1332) e 5,92 m (Parcela 1225); a altura comercial mínima medida foi de 1,20 m; a altura comercial máxima medida foi 16,70 m, pertencente a um *Syagrus romanzoffiana* (jerivá), árvore nº 683 da parcela 1333, carta Santa Maria; e o coeficiente de variação médio das alturas comerciais foi de 40,00%, variando entre 32,14% (Parcela 1809) e 55,56% (Parcela 1225).

O número médio de árvores, considerando todos os indivíduos com CAP  $\geq$  30 cm, foi estimado em 926,29 árvores/ha, variando entre 700,0 árvores/ha (Parcela 1314 e 1225) e 1.360,0 árvores/ha (Parcela 1809).

A área basal média resultou em 26,15 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 16,1800 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1201) e 36,2600 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1223).

O volume comercial médio, foi estimado em 145,92 m<sup>3</sup>/ha, variando entre 91,72 m<sup>3</sup>/ha (Parcela 1201) e 188,19 m<sup>3</sup>/ha (Parcela 1223).

Os parâmetros dendrométricos mostram que a Bacia do Vacacaí-Vacacaí Mirim apresentou apenas os valores médios do número de árvores e índice de diversidade de Shannon maiores do que as médias do Estado. Todos os demais parâmetros – diâmetro, altura total, altura comercial, área basal e volume comercial apresentaram valores médios menores do que as médias do Estado.

#### c) Produção Quantitativa por Espécie e por Hectare

A Tabela “Produção Quantitativa por Espécie por Hectare – Florestas Naturais – E.M.A. Bacia Hidrográfica: Vacacaí-Vacacaí Mirim” mostra a distribuição dos indivíduos por espécie e por classe de diâmetro, conforme Anexo 4.21.b.

Analisando-se esta Tabela, constata-se que as espécies que mais contribuíram para a composição do volume comercial, juntamente com as árvores mortas, foram as seguintes:

Espécie	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
<i>Sebastiania commersoniana</i>	23.79	16.30	246.57	26.62	4.05	15.49
<i>Luehea divaricata</i>	16.82	11.53	50.01	5.40	3.43	13.12
<i>Patagonula americana</i>	15.84	10.85	40.00	4.32	3.03	11.59
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	9.98	6.84	38.43	4.15	1.49	5.70
<i>Plinia rivularis</i>	6.23	4.27	45.14	4.87	1.05	4.02
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	5.53	3.79	61.00	6.59	0.95	3.63
<i>Casearia sylvestris</i>	4.73	3.24	53.29	5.75	0.80	3.06
Mortas	4.36	2.99	17.15	1.85	0.75	2.87
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	4.35	2.98	21.56	2.33	0.73	2.79
<i>Nectandra lanceolata</i>	4.22	2.89	8.57	0.93	0.91	3.48
<i>Vitex megapotamica</i>	4.04	2.77	21.14	2.28	0.86	3.29
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	3.52	2.41	30.86	3.33	0.60	2.29



<i>Citharexylum montevidense</i>	3.12	2.14	11.72	1.27	0.63	2.41
<i>Pouteria gardneriana</i>	2.84	1.95	10.00	1.08	0.58	2.22
<i>Schefflera morototoni</i>	2.07	1.42	2.86	0.31	0.44	1.68
<i>Eugenia uniflora</i>	1.90	1.30	26.57	2.87	3.55	13.58
<i>Helietta apiculata</i>	1.86	1.27	10.00	1.08	0.30	1.15
<i>Machaerium paraguariense</i>	1.86	1.27	11.43	1.23	0.26	0.99
<i>Myrsine laetevirens</i>	1.79	1.23	9.99	1.08	0.34	1.30
<i>Cedrela fissilis</i>	1.65	1.13	2.86	0.31	0.28	1.07
Sub-total	120.50	82.57	719.15	77.64	25.03	95.72
Restantes	25.43	17.43	207.12	22.36	1.12	4.28
TOTAL	145.93	100.00	926.27	100.00	26.15	100.00

Estas 20 espécies (28,17% do total de espécies), incluindo as árvores mortas, contribuíram com 120,50 m<sup>3</sup>/ha (82,57%) do volume comercial, 719,15 árvores/ha (77,64%) e 25,03 m<sup>2</sup>/ha (95,72%) da área basal.

Analisando-se a estrutura diamétrica da produção quantitativa, para todas as espécies amostradas na Bacia do Vacacaí-Vacacaí Mirim, constatou-se a distribuição do volume comercial, número de árvores e área basal, por hectare, apresentado na Tabela abaixo.

Observa-se nesta distribuição que, nas classes diamétricas 10-40 cm concentravam-se 123,35 m<sup>3</sup>/ha (84,63%) do volume comercial, 902,0 árvores/ha (97,38%) e 20,89 m<sup>2</sup>/ha (79,88%) da área basal.

Classe DAP (cm)	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
10 - 20	62,95	43,14	719,57	77,68	10,22	39,08
20 - 30	37,34	25,59	135,29	14,61	6,32	24,17
30 - 40	23,06	15,80	47,14	5,09	4,35	16,64
40 - 50	11,83	8,10	15,57	1,68	2,57	9,83
50 - 60	5,25	3,60	5,00	0,54	1,12	4,28
60 - 70	2,13	1,46	1,71	0,18	0,56	2,14
70 - 80	2,87	1,96	1,71	0,18	0,82	3,14
80 - 90	0,30	0,21	0,14	0,02	0,09	0,34
> 90	0,20	0,14	0,14	0,02	0,10	0,38
TOTAL	145,93	100,00	926,27	100,00	26,15	100,00

#### d) Produção Qualitativa: Qualidade do Tronco

A análise qualitativa – Qualidade do Tronco/ha (E.M.A.) indica a seguinte distribuição do volume comercial, número de árvores e área basal, por classe de qualidade do tronco (Anexo 4.21.c):

Qualidade do Tronco	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Qualidade 1	18,42	12,63	83,42	9,00	3,02	11,55
Qualidade 2	76,66	52,53	435,13	46,98	14,03	53,65
Qualidade 3	43,65	29,91	372,15	40,18	7,81	29,87
Qualidade 4	2,66	1,82	19,28	2,08	0,50	1,91



Não classificado	4,54	3,11	16,29	1,76	0,79	3,02
TOTAL	145,93	100,00	926,27	100,00	26,15	100,00

Estes resultados mostram que, na classe de qualidade 2 concentravam-se os maiores quantitativos biométricos, ou seja, 76,66 m<sup>3</sup>/ha (52,53%) do volume comercial, 435,13 árvores/ha (46,98%) e 14,03 m<sup>2</sup>/ha (53,65%) da área basal, a qual era composta por indivíduos com fuste reto a levemente tortuoso, cilíndrico ou com pequena excentricidade, sem defeitos aparentes, presença de galhos de pequeno porte, que permite obter madeira de boa qualidade.

#### e) Produção Qualitativa: Sanidade

Em relação às condições de sanidade, a distribuição dos volumes comerciais, número de árvores e área basal, por classe de sanidade e classe de diâmetro, da Bacia do Vacacaí-Vacacaí Mirim encontra-se no Anexo 4.21.c e síntese na Tabela abaixo.

Os resultados mostram que os maiores quantitativos desta bacia, 95,65 m<sup>3</sup>/ha (65,54%) do volume comercial, 647,42 árvores/ha (69,90%) e 16,86 m<sup>2</sup>/ha (64,48%) da área basal - eram constituídos por indivíduos saudáveis, isto é, que não apresentavam problemas aparentes de sanidade. Os danos mais expressivos foram os complexos, os quais incidiam sobre 24,20 m<sup>3</sup>/ha (16,58%) do volume comercial, 152,42 árvores/ha (16,46%) e 4,43 m<sup>2</sup>/ha (16,94%) da área basal, seguido pelos danos causados por fungos.

Sanidade	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Danos animais	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Danos complexos	24,20	16,58	152,42	16,46	4,43	16,94
Danos fungos	12,15	8,33	65,14	7,03	2,25	8,60
Danos insetos	2,59	1,78	10,71	1,16	0,49	1,87
Danos abióticos	6,97	4,77	34,86	3,76	1,36	5,20
Mortas	4,21	2,89	14,29	1,54	0,73	2,79
Saudável	95,65	65,54	647,42	69,90	16,86	64,48
Não classificado	0,16	0,11	1,43	0,15	0,03	0,12
TOTAL	145,93	100,00	926,27	100,00	26,15	100,00

#### f) Produção Qualitativa: Classe de Copa

A análise da formação da copa das árvores da Bacia do Vacacaí-Vacacaí Mirim (Anexo 4.21.c) revelou a seguinte distribuição da produção quantitativa:

Classe de Copa	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Copa curta	36,95	25,32	298,12	32,19	6,03	23,06
Copa danificada	5,11	3,51	42,00	4,53	0,98	3,75
Copa longa	43,90	30,08	179,43	19,37	8,35	31,93
Copa média	55,59	38,09	391,00	42,21	10,04	38,39
Não classificado	4,38	3,00	15,72	1,70	0,75	2,87
TOTAL	145,93	100,00	926,27	100,00	26,15	100,00



Esses resultados mostram que, 55,59 m<sup>3</sup>/ha (38,09%) do volume comercial, 391,00 árvores/ha (42,21%) e 10,04 m<sup>2</sup>/ha (38,39%) da área basal, eram constituídos por indivíduos que apresentavam copa média, ou seja, copas com comprimento entre ½ e ¼ da altura total das árvores.

g) Produção Qualitativa: Tendência de Valorização

A análise das perspectivas de crescimento e desenvolvimento dos indivíduos na comunidade, indicou a seguinte distribuição da produção quantitativa da Bacia do Vacacaí-Vacacaí Mirim, por classe de valorização (Anexo 4.21.c):

Tendência de Valorização	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Cresc. insignificante	58,41	40,02	330,42	35,67	10,62	40,61
Cres.médio	53,30	36,53	431,57	46,59	9,36	35,79
Cres. promissor	29,84	20,45	148,57	16,04	5,42	20,73
Não classificado	4,38	3,00	15,71	1,70	0,75	2,87
TOTAL	145,93	100,00	926,27	100,00	26,15	100,00

Observa-se nesses resultados que os maiores quantitativos biométricos desta bacia, 58,41 m<sup>3</sup>/ha (40,02%) do volume comercial, 330,42 árvores/ha (35,67%) e 10,62 m<sup>2</sup>/ha (40,61%) da área basal, eram compostos por indivíduos com tendência a crescimento insignificante, seguido, com valores muito próximos, do crescimento médio.

h) Produção Qualitativa: Posição Sociológica

A distribuição da produção quantitativa da Bacia do Vacacaí-Vacacaí Mirim (Anexo 4.21.c) nos estratos verticais foi o seguinte:

Posição Sociológica	Vol. Comercial		Nº Árvores		Área Basal	
	(m <sup>3</sup> /ha)	%	(Nº/ha)	%	(m <sup>2</sup> /ha)	%
Co-dominante	51,78	35,49	381,42	41,18	8,91	34,08
Dominada	27,64	18,94	305,57	32,98	4,95	18,91
Dominante	58,25	39,91	185,86	20,07	10,72	41,00
Suprimida	3,88	2,66	37,70	4,07	0,82	3,13
Não classificado	4,38	3,00	15,72	1,70	0,75	2,88
TOTAL	145,93	100,00	926,27	100,00	26,15	100,00

Os resultados mostram que os maiores quantitativos biométricos desta bacia – 58,25 m<sup>3</sup>/ha (39,91%) do volume comercial, 185,86 árvores/ha (20,07%) e 10,72 m<sup>2</sup>/ha (41,00%) da área basal -, eram compostos por indivíduos que ocupavam o estrato dominante. Porém, as árvores co-dominantes respondiam por 35,49% do volume comercial, 41,18% do número de árvores e 34,08% da área basal.

i) Análise Fitossociológica: Estrutura Horizontal

A Análise Fitossociológica das espécies amostradas na Bacia do Vacacaí-Vacacaí Mirim encontra-se na Tabela “Análise Fitossociológica: Estrutura Horizontal – Bacia Hidrográfica: Vacacaí-Vacacaí Mirim” está apresentada no Anexo 4.21.d.



As espécies mais representativas e por isso denominadas mais importantes da Bacia do Vacacaí-Vacacaí Mirim estão relacionadas abaixo, por ordem do Valor de Importância (VI). Estas espécies são as mais abundantes, dominantes e freqüentes da floresta.

Estas 20 espécies (28,17% do total), juntamente com as árvores mortas, representaram 80,19% da Densidade Relativa (número de indivíduos), 53,56% da Freqüência Relativa, 81,06% da Dominância Relativa (área basal), 71,60% do Valor de Importância e 80,63% do Valor de Cobertura total da floresta.

A maioria das espécies tiveram todos os parâmetros contribuindo para o resultado do valor de importância, porém *Sebastiania commersoniana* ficou melhor hierarquizada na estrutura da floresta, principalmente, devido a densidade de indivíduos.

As outras 51 espécies (71,83% das espécies), incluindo uma exótica, não identificadas e cipós, respondiam por 19,81% da Densidade Relativa, 46,44% da Freqüência Relativa, 18,94% da Dominância Relativa, 28,40% do Valor de Importância e 19,38% do Valor de Cobertura total.

Espécie	DR	FR	DoR	VI(%)	VI(%) Acum.	VC(%)	VC(%) Acum.
<i>Sebastiania commersoniana</i>	26,62	3,92	15,50	15,35	15,35	21,06	21,06
<i>Luehea divaricata</i>	5,40	3,92	13,12	7,48	22,83	9,26	30,32
<i>Patagonula americana</i>	4,32	2,61	11,57	6,17	28,99	7,95	38,27
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	6,59	4,58	3,62	4,93	33,92	5,11	43,37
<i>Casearia sylvestris</i>	5,75	3,92	3,07	4,25	38,17	4,41	47,78
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	4,15	1,96	5,70	3,94	42,11	4,93	52,71
<i>Plinia rivularis</i>	4,87	1,96	4,01	3,61	45,72	4,44	57,15
<i>Vitex megapotamica</i>	2,28	2,61	3,27	2,72	48,44	2,78	59,92
<i>Eugenia uniflora</i>	2,87	3,92	1,30	2,70	51,14	2,09	62,01
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	2,33	2,61	2,81	2,58	53,72	2,57	64,58
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	3,33	1,96	2,30	2,53	56,25	2,82	67,39
Mortas	1,85	2,61	2,87	2,44	58,69	2,36	69,75
<i>Allophylus edulis</i>	1,94	3,92	0,97	2,28	60,97	1,46	71,21
<i>Citharexylum montevidense</i>	1,26	2,61	2,42	2,10	63,07	1,84	73,05
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	1,19	3,27	0,82	1,76	64,83	1,01	74,05
<i>Nectandra lanceolata</i>	0,93	0,65	3,48	1,69	66,51	2,21	76,26
<i>Scutia buxifolia</i>	1,90	1,31	0,77	1,33	67,84	1,34	77,59
<i>Pouteria gardneriana</i>	1,08	0,65	2,22	1,32	69,16	1,65	79,24
<i>Parapiptadenia rigida</i>	0,85	1,96	0,92	1,24	70,40	0,89	80,13
<i>Eugenia uruguayensis</i>	0,68	2,61	0,32	1,20	71,60	0,50	80,63
Sub-total	80,19	53,56	81,06	71,60		80,63	
Restantes	19,81	46,44	18,94	28,40		19,38	
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00		100,00	

#### j) Análise Fitossociológica: Estrutura Vertical

A distribuição do número de indivíduos das espécies nos diferentes estratos da



floresta podem ser observados na Tabela “Análise Fitossociológica – Estrutura Vertical - Bacia Hidrográfica: Vacacaí-Vacacaí Mirim” (Anexo 4.21.d).

As espécies com distribuição regular dos indivíduos nos estratos, isto é, com maior número de indivíduos nos estratos inferiores, diminuindo para os superiores, são as mais estáveis na associação.

A situação particular de cada espécie na estrutura vertical da Bacia do Vacacaí-Vacacaí Mirim pode ser verificada nesse Anexo.

#### k) Regeneração Natural

##### - Composição Florística:

A relação das espécies amostradas na regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Vacacaí-Vacacaí Mirim encontra-se na Tabela “Composição florística da regeneração natural – Bacia Hidrográfica: Vacacaí-Vacacaí Miim” (Anexo 4.21.e).

Foram encontradas 45 espécies pertencentes à 24 famílias botânicas, além de alguns indivíduos não identificados e cipós.

O Índice de Diversidade médio de Shannon, considerando todas as parcelas estudadas, foi de 1,6003.

A família *Myrtaceae*, com 11 espécies, foi a mais representativa na regeneração natural, seguida de *Rubiaceae*, *Myrsinaceae*, *Flacourtiaceae* e *Euphorbiaceae*, com 3 espécies. Das 19 famílias restantes, 3 apresentaram 2 espécies e 16 apresentaram 1 espécie apenas.

##### - Parâmetros Dendrométricos:

Os parâmetros dendrométricos da regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Vacacaí-Vacacaí Miim encontram-se na Tabela “Parâmetros Dendrométricos – Florestas Naturais: E.M.A. – RN – Bacia Hidrográfica: Vacacaí-Vacacaí Mirim” (Anexo 4.21.e).

O diâmetro médio foi de 3,75 cm, variando entre 2,52 cm (Parcela 1333) e 5,00 cm (Parcela 1314); o diâmetro mínimo foi 0,95 cm e o diâmetro máximo foi de 9,49 cm; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 37,89%, variando de 21,61% (Parcela 1314) a 60,20% (Parcela 1333).

A altura total média, foi de 6,10 m, variando de 4,58 m (Parcela 1225) a 6,97 m (Parcela 1314); a altura total mínima medida foi de 1,40 m e a máxima foi 12,80 m; o coeficiente de variação médio da altura total foi de 36,19%, variando de 24,36% (Parcela 1332) a 49,70% (Parcela 1225).

O número médio de indivíduos, considerando todos os indivíduos com CAP  $\geq$  3,0 cm e  $<$  30,0cm, resultou 8.880,0 indivíduos/ha, variando entre 3.100,0 indivíduos/ha (Parcela 1314) e 19.960,0 indivíduos/ha (Parcela 1333).

A área basal média resultou em 8,56 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 4,1043 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1201) e 15,0088 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1332).

O Índice de Diversidade de Shannon médio foi de 1,6003, variando entre 0,1461 (Parcela 1223) e 2,4283 (Parcela 1201).

##### - Distribuição de Frequência



A distribuição do número de indivíduos por classes diamétricas e classes de altura das espécies amostradas na regeneração natural (CAP entre 3 e 30 cm) da Bacia do Vacacaí-Vacacaí Mirim encontra-se na Tabela “Composição Florística da Regeneração Natural – Bacia Hidrográfica: Vacacaí-Vacacaí Mirim” (Anexo 4.21.e).

Dos 8.880,0 indivíduos por hectare encontrados na regeneração natural, 3.028,6 apresentaram alturas menores que 3 m, 3.630,0 entre 3 e 6 m e 2.221,4 maiores que 6 m de altura.

As 20 espécies relacionadas na Tabela abaixo foram as mais abundantes na regeneração natural, com 7.387,6 indivíduos por hectare, ou 83,19% do total, sendo 2.528,7 indivíduos menores que 3 m de altura, 2.981,6 entre 3 e 6 m e 1.877,3 indivíduos maiores que 6 m de altura.

As 27 espécies restantes contribuíram com 1.492,4 indivíduos por hectare na regeneração natural, representando 16,81% do total.

Destaca-se ainda, uma significativa presença de cipós, ocorrendo 1.075,7 indivíduos por hectare, o que representa 12,11% do total.

Espécies	Altura < 3 m		Altura 3-6 m		Altura > 6 m		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<i>Gymnanthes concolor</i>	1971,4	65,09	1777,1	48,96	752,9	33,89	4501,4	50,69
<i>Myrciaria tenella</i>	285,7	9,43	458,6	12,63	42,9	1,93	787,2	8,86
<i>Eugenia uniflora</i>	28,6	0,94	215,7	5,94	74,3	3,34	318,6	3,59
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	28,6	0,94	45,7	1,26	211,4	9,52	285,7	3,22
<i>Sebastiania commersoniana</i>	0,0	0,00	60,0	1,65	221,4	9,97	281,4	3,17
<i>Eugenia uruguayensis</i>	0,0	0,00	45,7	1,26	118,6	5,34	164,3	1,85
<i>Casearia sylvestris</i>	28,6	0,94	34,3	0,94	92,9	4,18	155,8	1,75
<i>Casearia decandra</i>	0,0	0,00	0,0	0,00	142,9	6,43	142,9	1,61
<i>Diospyros inconstans</i>	142,9	4,72	0,0	0,00	0,0	0,00	142,9	1,61
<i>Xylosma pseudosalzmannii</i>	0,0	0,00	142,9	3,94	0,0	0,00	142,9	1,61
<i>Chomelia obtusa</i>	28,6	0,94	28,6	0,79	28,6	1,29	85,8	0,97
<i>Calliandra tweediei</i>	0,0	0,00	72,9	2,01	0,0	0,00	72,9	0,82
<i>Plinia rivularis</i>	0,0	0,00	4,3	0,12	61,4	2,76	65,7	0,74
<i>Allophylus edulis</i>	0,0	0,00	20,0	0,55	20,0	0,90	40,0	0,45
<i>Parapiptadenia rigida</i>	0,0	0,00	28,6	0,79	11,4	0,51	40,0	0,45
<i>Guettarda uruguayensis</i>	0,0	0,00	2,9	0,08	32,9	1,48	35,8	0,40
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	0,0	0,00	14,3	0,39	20,0	0,90	34,3	0,39
<i>Eugenia hyemalis</i>	14,3	0,47	15,7	0,43	0,0	0,00	30,0	0,34
<i>Scutia buxifolia</i>	0,0	0,00	0,0	0,00	30,0	1,35	30,0	0,34
<i>Vitex megapotamica</i>	0,0	0,00	14,3	0,39	15,7	0,71	30,0	0,34
Sub-total	2528,7	83,49	2981,6	82,14	1877,3	84,51	7387,6	83,19
Restantes	499,9	16,51	648,4	17,86	344,1	15,49	1492,4	16,81
TOTAL	3028,6	100,0	3630,0	100,0	2221,4	100,0	8880,0	100,0

### I) Análise estatística

A partir das 07 unidades amostrais levantadas nos estágios médio e avançado da Bacia Hidrográfica do Vacacaí-Vacacaí Mirim, resultaram os seguintes estimadores



para o volume comercial com casca:

- Média aritmética:  $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = 145,92 \text{ m}^3/\text{ha}$

- Variância:  $s_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n-1} = 1.332,98 \text{ (m}^3/\text{ha)}^2$

- Desvio padrão:  $s_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 36,51 \text{ m}^3/\text{ha}$

- Coeficiente de variação:  $cv = \frac{s_x}{\bar{x}} \cdot 100 = 25,02\%$

- Variância da média:  $s_{\bar{x}}^2 = \frac{s_x^2}{n} \left( \frac{N-n}{N} \right) = 222,31 \text{ (m}^3/\text{ha)}^2$

- Erro padrão:  $s_{\bar{x}} = \pm \frac{s_x}{\sqrt{n}} \sqrt{(1-f)} = \pm 14,91 \text{ m}^3/\text{ha}$

- Erro de amostragem

a) *Erro absoluto*: -  $E_a = \pm t \cdot s_{\bar{x}} = \pm 29,52 \text{ m}^3/\text{ha}$

b) *Erro relativo*: -  $E_r = \pm \frac{t \cdot s_{\bar{x}}}{\bar{x}} \cdot 100 = \pm 20,23\%$

- Intervalo de confiança para a média

$$IC[\bar{x} - t s_{\bar{x}} \leq \bar{X} \leq \bar{x} + t s_{\bar{x}}] = P$$

$$IC [116,40 \text{ m}^3/\text{ha} \leq x \leq 175,44 \text{ m}^3/\text{ha}] = 95\%$$

- Total da população

$$X = N \bar{x} = 20.122.076 \text{ m}^3$$

- Intervalo de confiança para o total

$$IC[X - N t s_{\bar{x}} \leq X \leq X + N t s_{\bar{x}}] = P$$

$$IC [16.051.327 \text{ m}^3 \leq X \leq 24.192.825 \text{ m}^3] = 95\%$$

#### 6.1.4.21.2 *Estágio Sucessional Inicial*

##### k) Composição florística

A relação das espécies amostradas nos estágios iniciais da vegetação da Bacia do Vacacaí-Vacacaí Mirim encontra-se na Tabela “Composição Florística das Florestas Naturais – Estágios Iniciais, Bacia Hidrográfica: Vacacaí-Vacacaí Mirim” (Anexo 4.21.f).



Foram encontradas 53 espécies pertencentes à 29 famílias botânicas, além de indivíduos mortos, cipós e duas exóticas (*Persea americana* e *Prunus persica*). O Índice de Diversidade de Shannon foi de 1,5013.

As famílias *Myrtaceae*, com 5 espécies, *Anacardiaceae* e *Sapindaceae* (4) foram as mais representativas desses Estágios Iniciais, seguidas de *Asteraceae*, *Mimosaceae*, *Myrsinaceae*, *Rutaceae* e *Solanaceae* (3). Das 21 famílias restantes, 6 apresentaram 2 espécies e 15 apresentaram 1 espécies.

#### b) Parâmetros dendrométricos

Os parâmetros dendrométricos dos estágios iniciais da sucessão ( $CAP \geq 3,0$  cm) da Bacia do Vacacaí-Vacacaí Mirim encontram-se na Tabela “Parâmetros Dendrométricos – Florestas Naturais – E.I. – Bacia Hidrográfica: Vacacaí-Vacacaí Mirim” (Anexo 4.21.f).

O diâmetro médio foi de 4,26 cm, variando entre 2,34 cm (Parcela 1312) e 7,69 cm (Parcela 1912); o diâmetro mínimo foi 0,95 cm e o diâmetro máximo foi de 37,91cm; o coeficiente de variação médio dos diâmetros foi de 59,05%, variando entre 42,98% (Parcela 1321) e 88,08 (Parcela 1909).

A altura total média, na Bacia do Vacacaí-Vacacaí Mirim, foi de 4,44 m, variando entre 3,63 m (Parcela 1334) a 5,43 m (Parcela 1920); a altura total mínima medida foi de 1,60 m e a máxima foi 11,50 m; o coeficiente de variação médio da altura total foi de 33,61%, variando entre 23,42% (Parcela 1920) e 42,48% (Parcela 1312).

O número médio de indivíduos, considerando todos os indivíduos com  $CAP \geq 3,0$  cm, resultou 12.780,0 indivíduos/ha, variando entre 6.600,0 indivíduos/ha (Parcelas 1920 e 1335) e 28.700,0 indivíduos/ha (Parcela 1312).

A área basal média resultou em 15,81 m<sup>2</sup>/ha, variando entre 7,5873 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1905) e 31,5925 m<sup>2</sup>/ha (Parcela 1912).

O Índice de Diversidade de Shannon foi de 1,5013, variando entre 0,8655 (Parcela 1913) e 2,3293 (Parcela 1921).

#### c) Distribuição de freqüência

Foram encontrados 12.780,0 indivíduos por hectare nos estágios iniciais de sucessão, sendo 2.530,0 menores que 3 m de altura, 8.050,0 entre 3 e 6 m e 2.200,0 indivíduos maior que 6 m de altura, conforme Anexo 4.21.f e Tabela abaixo.

Espécies	Altura < 3 m		Altura 3-6 m		Altura > 6 m		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<i>Scutia buxifolia</i>	400,0	15,81	1090,0	13,54	260,0	11,82	1750,0	13,69
<i>Trema micrantha</i>	0,0	0,00	650,0	8,07	390,0	17,73	1040,0	8,14
<i>Cupania vernalis</i>	300,0	11,86	700,0	8,70	20,0	0,91	1020,0	7,98
<i>Sebastiania commersoniana</i>	110,0	4,35	490,0	6,09	190,0	8,64	790,0	6,18
<i>Inga marginata</i>	200,0	7,91	260,0	3,23	220,0	10,00	680,0	5,32
<i>Lithraea molleoides</i>	200,0	7,91	340,0	4,22	130,0	5,91	670,0	5,24
<i>Dodonaea viscosa</i>	0,0	0,00	430,0	5,34	40,0	1,82	470,0	3,68
<i>Vitex megapotamica</i>	100,0	3,95	320,0	3,98	0,0	0,00	420,0	3,29
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	200,0	7,91	130,0	1,61	80,0	3,64	410,0	3,21
<i>Machaerium paraguariense</i>	0,0	0,00	400,0	4,97	0,0	0,00	400,0	3,13



<i>Eugenia uruguayensis</i>	300,0	11,86	100,0	1,24	0,0	0,00	400,0	3,13
<i>Eugenia uniflora</i>	0,0	0,00	310,0	3,85	70,0	3,18	380,0	2,97
<i>Matayba elaeagnoides</i>	0,0	0,00	310,0	3,85	40,0	1,82	350,0	2,74
<i>Podocarpus lambertii</i>	100,0	3,95	200,0	2,48	0,0	0,00	300,0	2,35
<i>Casearia sylvestris</i>	100,0	3,95	100,0	1,24	100,0	4,55	300,0	2,35
<i>Guettarda uruguensis</i>	100,0	3,95	200,0	2,48	0,0	0,00	300,0	2,35
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	200,0	7,91	10,0	0,12	80,0	3,64	290,0	2,27
<i>Pouteria gardneriana</i>	0,0	0,00	220,0	2,73	20,0	0,91	240,0	1,88
<i>Schinus molle</i>	0,0	0,00	210,0	2,61	10,0	0,45	220,0	1,72
<i>Cestrum corymbosum</i>	0,0	0,00	200,0	2,48	10,0	0,45	210,0	1,64
Sub-total	2310,0	91,30	6670,0	75,03	1660,0	73,64	9970,0	78,01
Restantes	220,0	8,70	1380,0	24,97	540,0	26,36	2810,0	21,99
TOTAL	2530,0	100,0	8050,0	100,0	2200,0	100,0	12780,0	100,0

As 20 espécies relacionadas nesta Tabela foram as de maior ocorrência nos estágios iniciais da Bacia do Vacacaí-Vacacaí Mirim, contribuindo com 9.970,0 indivíduos por hectare (78,01%), sendo 2.310,0 indivíduos com alturas menores que 3 m, 6.670,0 entre 3 e 6 m, e 1.660,0 indivíduos com altura maior do que 6 m.

As 5 espécies mais abundantes nos estágios iniciais desta bacia foram: *Scutia buxifolia*, *Trema micrantha*, *Cupania vernalis*, *Sebastiania commersoniana* e *Inga marginata*, as quais contribuíram com 41,31% do número total de indivíduos.

As 37 espécies restantes contribuíram com 2.810,0 indivíduos por hectare, ou 21,99% dos indivíduos presentes nos estágios iniciais de sucessão.

Destaca-se ainda, a presença de duas espécies exóticas: *Persea americana* e *Prunus persica*, com 150,0 indivíduos por hectare (1,17%) e 200,0 indivíduos por hectare (1,56%), respectivamente.