

## DISTRIBUIÇÃO DA BIOMASSA E DOS NUTRIENTES EM PLANTAÇÕES PURAS E CONSORCIADAS DE *Liquidambar styraciflua* E *Pinus caribaea hondurensis*

Marcos Antônio Drumond  
EMBRAPA-CPATSA Petrolina, PE  
Fábio Poggiani  
ESALQ-USP Piracicaba, SP

### RESUMO

Objetivou-se relatar características silviculturais de *Liquidambar styraciflua* e *Pinus caribaea* var. *hondurensis* em plantios puros e consorciados, bem como a produção de biomassa arbórea e a distribuição e concentração de nutrientes nos componentes da biomassa. Utilizando parcelas puras e consorciadas, plantadas sem adubação, no espaçamento 2,0 m x 2,5 m, aos dez anos de idade. Os resultados obtidos mostraram que a biomassa total produzida em parcelas puras de *Liquidambar* (127,2 ton/ha) e *Pinus* (133,7 ton/ha) é inferior a biomassa total produzida em parcelas consorciadas (143,5 ton/ha), sendo 114,1 ton/ha pelas árvores de *Liquidambar* em parcelas puras apresentou por hectare os seguintes conteúdos de macronutrientes: 241 Kg de N, 17 g de P, 145 Kg de K, 158 Kg de Ca e 51 Kg de Mg. A biomassa de *Pinus* em parcelas puras acumulou 350 Kg de N, 19 Kg de P, 135 Kg de K, 107 Kg de Ca e 35 Kg de Mg. As parcelas consorciadas acumularam 243 kg de N, 17 kg de P, 160 kg de K, 171 Kg de Ca e 52 kg de Mg. As copas das árvores, acumularam elevadas quantidades de nutrientes, variando de 32% a 61% do total de nutrientes contidos na biomassa das árvores. O nutrientes nas árvores de *Liquidambar* se concentram, de forma decrescente, nas folhas > casca > galhos > lenho, onde as folhas concentraram em média, 20,2 vezes mais nutrientes que o lenho. Em *Pinus*, a maior concentração foi nas folhas, seguida de galhos > casca > lenho; as folhas concentraram, em média 10,6 vezes mais nutrientes que o lenho. O plantio consorciado, não afetou a concentração dos nutrientes nas árvores de *Liquidambar*, salvo um decréscimo significativo na concentração do nitrogênio nos galhos e um acréscimo de P e K na casca. Nas árvores de *pinus*, o plantio misto afetou, significativamente, as concentrações dos nutrientes P, Ca e Mg, na casca, e Mg nos galhos. De maneira geral, *Pinus* que é mais eficiente na utilização dos nutrientes do que *Liquidambar*.

### ABSTRACT

The aim of the research was analyze the silvicultural characteristics of *Liquidambar styraciflua* and *Pinus caribaea* var. *hondurensis* in pure and mixed stands, as well as the production, of tree biomass, distribution and nutrient concentration in the tree components. This research was carried out in the region of Agudos, state of São Paulo, using pure and mixed plots established, without fertilizer, in a 2,0 x 2,5 m spacing at ten years age. The results revealed that the total biomass of *Liquidambar* (127,2 t/ha) and *Pinus* (133,7 t/ha) are lower than the total biomass produced by the trees in mixed plots (143,5 t/ha). Nevertheless, 114,1 t/ha were produced by the *Liquidambar* trees on mixed plots. The biomass of *Liquidambar* growing in pure stands stored the following macronutrient per hectare: 241 Kg of N, 17 Kg of P, 145 Kg of K, 158 Kg of Ca and 51 of Mg. The biomass of *Pinus* in pure stands accumulated 350 Kg of N, 19 Kg of P, 105 Kg of Ca and 35 Kg of Mg per hectare and the mixed stand of *Liquidambar* with *Pinus*, accumulated 243 Kg of N, 17 Kg of P, 160 Kg of K, 171 Kg of Ca and 52 Kg of Mg per hectare. The tree

crowns had higher nutrient content than other tree components, varying from 32 to 61% of the total nutrient contained in the biomass. The nutrients in Liquidambar trees were concentrated in a decreasing order: leaves > bark > branches > wood. In Pinus trees, the rank of concentration was leaves > branches > bark > wood. In general, the mixed stand did not affect the macronutrient concentration in Liquidambar trees. In the Pinus trees, the mixed stand significantly affected concentration of the nutrients P, Ca and Mg in the bark and Mg in the stems. In general, the Pinus trees were more efficient than Liquidambar trees in the utilizations of nutrients.

## 1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a formação de florestas mistas, apesar das vantagens ecológicas que proporcionam, não havia recebido, até a última década, adeptos que pudessem incrementar essa atividade florestal.

Para se obter sucesso no estabelecimento de florestas mistas é necessário conhecer bem as espécies a serem utilizadas.

SHAPLAND (1974) recomenda o plantio de florestas mistas de folhosas com coníferas que possam produzir mais cedo, diminuindo os custos de implantação ou produzindo, também, madeira de melhor qualidade.

Conforme NOVAIS & POGGIANI (1982), o folheto contido nas serrapilheiras de um plantio consorciado de Liquidambar e Pinus apresenta maior concentração de macronutrientes do que o folheto de um povoamento puro de Pinus. Os autores comentam que a consorciação das duas espécies, elevando as reservas químicas da serrapilheira, possivelmente aumenta a velocidade de decomposição das acículas de Pinus.

Efeitos benéficos do consórcio, entretanto, somente podem ser conseguidos quando se conhecem as exigências de cada espécie e as diferentes respostas quando em associação. Além da produção de biomassa, é importante também o conhecimento da distribuição dos nutrientes nos diversos componentes da árvore. Comumente, a maior concentração de nutrientes é observada nas folhas, galhos e casca.

O trabalho propõe-se verificar o efeito do consórcio de Liquidambar e Pinus na produção de biomassa, na concentração e na distribuição de nutrientes nos diversos componentes das árvores, e o coeficiente de utilização dos nutrientes.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido no Município de Agudos, SP. Foram utilizados talhões plantados sem adubação, no espaçamento 2,0 x 2,5 m. Foram estabelecidas três parcelas de 30 x 40 m, totalizando 3.600 m<sup>2</sup>. Cada parcela foi composta de 240 árvores. As árvores das parcelas experimentais foram cortadas aos 10 anos de idade. Foram consideradas as quarenta e oito árvores centrais de cada parcela.

Para a estimativa da biomassa arbórea, foram utilizadas sessenta árvores. Para a determinação da concentração média de nutrientes na biomassa arbórea foram retiradas amostras das folhas e dos galhos da parte intermediária da copa, em 4 locais, correspondentes aos pontos cardeais e do lenho e casca, a partir de um disco da parte intermediária do fuste. O volume real do tronco com e sem casca de cada árvore, foi determinado com base na fórmula de Smalian. O peso de matéria seca do lenho foi estimado a partir do somatório da multiplicação do volume pela densidade básica da madeira de cada segmento do tronco. A partir dos pesos absolutamente secos da casca e do lenho, foi calculada a porcentagem de casca em peso de matéria seca de cada disco.

As concentrações dos nutrientes, (K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu e Mn) foram determinadas no espectrofotômetro de absorção atômica; o P, pelo método Vanádio molibdato de amônia e o N pelo microkjedahl, conforme SARRUGE & HAAG (1974).

Os conteúdos de nutrientes foram determinados multiplicando-se os teores de nutrientes estimados nesses componentes pelos respectivos pesos secos (biomassa).

O índice de eficiência de utilização dos nutrientes (Kg de matéria seca produzida por Kg de nutriente utilizado) foi calculado conforme HANSEN & BAKER (1979).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As árvores de Pinus, em parcelas puras foram superiores (tabela 1) apresentando um volume cilíndrico de 667,9 m<sup>3</sup>/ha; entretanto, com uma elevada porcentagem de casca (26,6%), próximos aos observados por NICOLIELO (1984), em talhões da mesma espécie, aos 11 anos de idade, na mesma região.

Em parcelas mistas as árvores de Pinus foram dominadas pelas árvores de Liquidambar caracterizado pela queda da sobrevivência, aumento do fator de forma e drástica redução do volume produzido.

O nitrogênio, nas folhas das árvores de Liquidambar e de Pinus, apresentaram, respectivamente, concentrações médias de 20,2 e 10,6 vezes superiores as do lenho. A elevada concentração de nutrientes na biomassa das folhas torna este componente importante reservatório, apesar de representar uma pequena parte da biomassa total.

Segundo KRAMER & KOZLOWSKI (1974), as elevadas concentrações de nutrientes encontrada nas folhas deve-se ao fato de ser a localização maioritária das células vivas, que tendem a acumular maiores quantidades de nutrientes, em função dos processos de transpiração e fotossíntese.

A concentração de macronutrientes nos diversos componentes das árvores de Liquidambar, obedeceu a seguinte ordem decrescente: folhas > casca > galhos > lenho. Esses resultados estão de acordo com os obtidos por SILVA (1983), em diversas espécies de Eucalyptus, plantadas em Itirapina, SP. Para Pinus, a ordem decrescente que tem sido observada é: folhas > galhos > casca > lenho; similar a observada por CASTRO (1984), em Pinus oocarpa, em diferentes idades.

O plantio misto n o afetou a concentração de nutrientes nos varios componentes das árvores de Liquidambar, salvo uma redução de nitrogênio nos galhos e o aumento significativo do potássio e cálcio na casca. Nas árvores de Pinus houve um aumento nas concentrações de Mg nos galhos e P, Ca e Mg na casca, enquanto para os demais elementos contidos nestes componentes houve um decréscimo (tabelas 2 e 3).

Tabela 1. Características dendrométricas das parcelas puras e consorciadas de Pinus caribaea var. hondurensis e Liquidambar styraciflua aos 10 anos de idade

Parcelas árvores	Espécies	Nº de média (arv./ha)	Altura médio (m)	Diâmetro médio (%) (cm)	Sobrev. (%)	Volume Cilind. (m <sup>3</sup> /ha)	Fator de Forma	Volume real (m <sup>3</sup> /ha)	Casca (%)	Densidade básica (g/cm <sup>3</sup> )
Puras	Liquidambar	1,834	16,42	12,27	91,7	508,7	0,42	216,65	12,81	0,489 a
	Pinus	1,834	13,72	15,35	91,7	667,9	0,43	287,20	26,69	0,374 b
Conso- rciadas	Liquidambar	958	17,30	14,34	95,8	445,4	0,42	187,07	10,96	0,504 a
	Pinus	792	14,35	12,01	79,0	153,5	0,48	70,61	25,65	0,372 b
	Li+ Pinus	1,750	16,01	13,29	87,5	598,9	0,45	257,68	18,30	0,438

Valores de densidade básica seguidos pela mesma letra n o diferem entre si pelo teste de Turkey a nível de 5%.

As variações observadas nas concentrações de nutrientes podem, provavelmente, ser explicadas pelas alterações ocorridas nas atividades metabólicas, em virtude da competição interespecífica.

Nas árvores de Pinus, devido a alta porcentagem de casca, a biomassa alocada a este componente foi superior à biomassa dos galhos. A biomassa produzida pelas árvores de Pinus, em parcelas pu-

ras, foi de 133,7 t/ha, enquanto nas parcelas consorciadas foi de 29,4 t/ha, o que representa uma redução de 78%. Em termos de nutrientes, esta redução na biomassa representa 544,7 Kg/ha, correspondente a 84%, o que teoricamente estaria disponível.

Por outro lado a biomassa produzida pela Liquidambar em parcelas puras foi de 127,2 ton/ha e nas parcelas mistas foi de 114,1 ton/ha, representando uma diferença de 10,3%. Porém, para a quantidade de nutrientes acumulado na biomassa total, verificou-se um acréscimo de 4,7% nas parcelas mistas em relação às puras mudando de 614,2 Kg/ha para 642,2 kg/ha.

O conteúdo de nutrientes nos componentes das árvores de Liquidambar, em parcelas puras, (Tabela 4), revelam que a maior quantidade de biomassa e nutrientes respectivamente está contida no tronco 82,9% e 57,1%, seguido de 17,1% e 42,9% na copa. Dentre os nutrientes o N que mais se acumulou nos diversos componentes, exceto na casca, onde o cálcio se apresentou em maior quantidade (28,9%).

Na tabela 5 observa-se que nas parcelas puras de Pinus revela que o tronco contém 82,2% da biomassa total enquanto que os nutrientes 49,2%, evidenciando o elevado conteúdo total de nutrientes contidos na copa.

Nas parcelas mistas as duas espécies produziram 143,5 ton/ha de biomassa sendo 79,5% deste total equivalentes a Liquidambar (tabela 6). Também o N foi o mais se acumulou em todos componentes das árvores, exceto na casca da Liquidambar onde o nutriente que mais se acumulou foi cálcio igualmente observado nas parcelas puras. A elevação da relação nutriente/biomassa para Liquidambar em parcelas mista foi devido a redução da biomassa do tronco e aumento da concentração de nutrientes neste componente. Enquanto no Pinus, a redução nessa relação deveu-se a uma redução desproporcional no conteúdo de nutrientes em relação a biomassa, tanto no tronco como na copa.

Os troncos de Liquidambar e de Pinus representaram, respectivamente, nas parcelas puras 82,5 e 82,2% e nas consorciadas 81,8 e 86,0% da biomassa total. O conteúdo dos nutrientes não ultrapassou

58,8% do total de biomassa do tronco para Liquidambar e 57,4% para Pinus. Este fato, aliado a biomassa do tronco em relação a biomassa total, evidencia que, em caso de exploração, deveriam ser retirados apenas os troncos das árvores, deixados os resíduos no campo, para que eles possam garantir uma reposição parcial dos nutrientes.

As árvores de ambas as espécies utilizaram mais eficientemente os nutrientes para produção de biomassa do tronco, na seguinte ordem decrescente: P > Mg > K > Ca > N. Observou-se, ainda, que as árvores de Pinus, de modo geral, foram mais eficientes, que as de Liquidambar. As árvores de Pinus plantadas em parcelas consorciadas apresentaram os maiores índices de eficiência para o aproveitamento do N, P e Ca (tabela 7). Deve-se ressaltar, que estas árvores apresentaram menor biomassa, provavelmente por estarem completamente dominadas. Neste caso, o elevado índice de eficiência revela, na verdade, um estresse nutricional, em virtude da forte competição provocada pelo crescimento mais ativo de Liquidambar.

TABELA 7. Índice de eficiência de utilização de nutrientes para Produção de biomassa dos troncos de Pinus e Liquidambar em parcelas puras e consorciadas

Parcelas	Espécies	Kg biomassa/Kg nutriente utilizado				
		N	P	K	Ca	Mg
Puras	Liquidambar	833	9.943	1.261	1.065	3.400
	Pinus	641	10.881	2.081	1.678	5.877
Conсорc.	Liquidambar	766	9.925	932	805	3.029
	Pinus	846	14.055	2.976	1.917	5.060
	Liq + Pinus	782	10.587	1.098	919	3.313

Tabela 2. Concentrações médias de nutrientes nas folhas e nos galhos das árvores de *Liquidambar styraciflua* e *Pinus caribaea* var. *hondurensis* em parcelas puras e consorciadas com 10 anos de idade

Parcelas	Espécies	Folhas					Galhos				
		N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg
Puras	Liquidambar	1,872a	0,090a	0,513a	0,441a	0,243a	0,319a	0,022a	0,249a	0,248a	0,071a
	Pinus	1,255b	0,061b	0,563a	0,191b	0,085b	0,322a	0,021a	0,165b	0,167b	0,054c
Conсорc.	Liquidambar	1,825a	0,097a	0,500a	0,481a	0,255a	0,269b	0,021a	0,233a	0,211ab	0,063ab
	Pinus	1,181b	0,065b	0,507a	0,163b	0,108b	0,307a	0,018b	0,137c	0,136c	0,059b
F		73,51**	16,63**	1,35**	80,57**	49,47**	15,99**	34,82**	188,60**	37,59**	85,78**
DMS (Tukey 5%)		0,38	0,18	0,37	0,38	0,33	0,25	0,10	0,23	0,36	0,13
CV (%)		5,53	11,14	9,36	12,81	14,67	8,33	14,23	10,81	16,03	10,65

Valores seguidos da mesma letra em cada coluna não diferem entre si pelo teste de Turkey a nível de 5%.

Tabela 3 Concentrações médias de nutrientes na casca e no lenho das árvores de *Liquidambar styraciflua* e *Pinus caribaea* var. *hondurensis* em parcelas puras e consorciadas com 10 anos de idade

Parcelas	Espécies	Folhas					Galhos				
		N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg
Puras	Liquidambar	0,446a	0,034a	0,387b	0,533b	0,124a	0,091b	0,008a	0,053a	0,055ab	0,021a
	Pinus	0,326c	0,010c	0,039d	0,067c	0,017c	0,139a	0,009a	0,050a	0,058ab	0,017a
Conсорc.	Liquidambar	0,459b	0,037a	0,528a	0,620a	0,118a	0,092b	0,007ab	0,058a	0,066a	0,023a
	Pinus	0,227b	0,018b	0,031c	0,069c	0,020b	0,097b	0,005b	0,034b	0,049b	0,020a
F		79,88**	89,02**	183,04**	375,23**	274,69**	36,7**	6,61**	17,78*	3,79*	3,07*
DMS (Turkey 5%)		0,22	0,10	0,38	0,29	0,14	0,12	0,09	0,13	0,15	0,10
CV (%)		6,77	12,33	14,46	9,82	9,26	6,75	18,68	10,51	11,11	12,88

Valores seguidos da mesma letra em cada coluna não diferem entre si pelo teste de Turkey a nível de 5%.

Seria desejável, portanto, que as comparações que envolvem os índices de eficiência das diferentes espécies arbóreas fossem estabelecidas para as culturas na condição de seu desenvolvimento máximo, ou seja, antes que a competição e os fatores ambientais se tornem limitantes para o suprimento de luz, água e nutrientes.

#### 4. CONCLUSÕES

A biomassa produzida pelas árvores de *Liquidambar* e *Pinus* em parcelas puras foi respectivamente, 127,2 e 133,7 ton/ha. A biomassa total produzida nas parcelas consorciadas foi superior em 143,5 ton/ha, em relação as parcelas puras; porém 79,5% desta biomassa foi produzida pelo *Liquidambar*, sendo o *Pinus* dominado.

A biomassa arbórea nos diversos componentes das árvores de *Liquidambar* foi distribuída na seguinte ordem decrescente lenho > galho > casca > folhas; nas árvores de *Pinus*, a distribuição foi lenho > casca > galho > folhas.

O plantio consorciado, de modo geral, pouco afetou a concentração de nutrientes nas árvores de *Liquidambar*, salvo um decréscimo do N nos galhos e o acréscimo significativo do P e K na casca, com relação ao seu plantio puro.

Para o *Pinus*, plantadas em parcelas consorciadas, os conteúdos dos nutrientes P, Ca e Mg na casca, e Mg nos galhos, aumentaram significativamente quando comparadas às árvores da mesma espécie em parcelas puras. As concentrações dos demais nutrientes nos galhos, casca e lenho decresceram, em relação aos plantios puros.

Os troncos das árvores de *Pinus* e *Liquidambar* representaram, respectivamente nas parcelas puras 82,5 e 82,2% e nas consorciadas 81,8 e 86,0% da biomassa total, enquanto o conteúdo dos nutrientes n o ultrapassou 57,4% da biomassa total para *Pinus* e 58,8% para *Liquidambar*.

Em geral, o *Pinus*, tanto em parcelas puras como em parcelas mistas s o mais eficientes na utilização dos nutrientes, porém, no caso de N, as árvores de *Liquidambar*, em parcelas puras, s o mais eficientes do que de *Pinus*.

#### 5. LITERATURA CITADA

- CASTRO, C.F. de A. Distribuição da fitomassa acima do solo e nutrientes em talhões de *Pinus oocarpa* Shiede plantados Estado de São Paulo. Piracicaba; ESALQ, 1984. 77p. (Tese MS)
- HANSEN, E.A. & BAKER, J.B. Biomass and nutrient removal in short rotation intensively cultured plantation. in: ANNUAL MEETING NORTH AMERICAN POPLAR COUNCIL, Tompsonville, 1979. p. 130-51.
- KRAMER, P.J. & KOZLOSKI, T.T. Fisiologia das árvores, Lisboa, Fundação Colouste Gulbenkian, 1972. 745p.
- NICOLIELO, N. Comportamento de procedências de *Pinus caribaea* na região de Agudos-SP. Piracicaba; ESALQ, 1984 97p. (Tese MS)
- NOVAIS, R.F.F. & POGGIANI, F. Efeito da consorciação entre *Pinus caribaea hondurensis* e *Liquidambar styraciflua* L., sobre a ciclagem de nutrientes em florestas implantadas. Boletim informativo-PPT, Piracicaba, 12, (7):5-17, 1982.
- SARRUGE, R.R. & HAAG, H.P. Análises químicas em plantas. Piracicaba, ESALQ, 1974. 56p.
- SHAPLAND, R.E. Hardwood plantation. Quarterly journal of forestry. 68, (3): 218-22, 1974.
- SILVA, H.D.da. Biomassa e aspectos nutricionais de cinco espécies do gênero *Eucalyptus* plantadas em solos de baixa fertilidade. Piracicaba, ESALQ, 1983. 105p. (Tese MS)

Tabela 4. Biomassa seca (ton/ha) e conteúdo de nutrientes (kg/ha) nos diversos componentes das árvores de *Liquidambar styraciflua* em parcelas puras e suas respectivas porcentagens em relação a biomassa total

Componentes arbóreo	Biomassa (ton/ha)	kg/ha						Total
		N	P	K	Ca	Mg		
Lenho %	76,1	36,5	44,3	34,5	33,5	39,5	35,8	
Casca %	6,8	15,9	16,7	22,9	28,9	20,8	21,3	
Tronco %	82,9	52,4	61,0	57,5	62,4	60,3	57,1	
Galho %	14,8	25,0	24,1	32,3	29,5	26,1	28,0	
Folha %	2,3	22,5	14,9	10,2	8,1	13,6	14,9	
Copa %	17,1	47,5	39,0	42,5	37,6	39,7	42,9	
Total (ton/ha)	127,2	241,1	17,4	145,6	158,7	51,4	614,2	

Tabela 5. Biomassa seca (ton/ha) e conteúdo de nutrientes (kg) nos diversos componentes das árvores de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* em parcelas puras e suas respectivas porcentagens em relação a biomassa total

Componentes arbóreo	Biomassa (ton/ha)	kg/ha						Total
		N	P	K	Ca	Mg		
Lenho %	67,8	36,0	42,3	33,5	48,8	43,9	38,2	
Casca %	14,4	13,0	9,8	5,6	12,0	9,4	11,0	
Tronco %	82,2	49,0	51,3	39,1	60,8	53,3	49,2	
Galho %	9,7	12,3	13,9	15,9	20,1	20,5	14,9	
Folha %	8,1	38,7	34,0	45,0	19,6	26,2	35,9	
Copa %	17,8	61,0	47,9	60,9	39,2	46,7	50,8	
Total (ton/ha)	133,7	350,1	19,4	135,1	107,8	35,1	647,5	

Tabela 6. Biomassa seca (ton/ha) e conteúdo de nutrientes (kg/ha) nos diversos componentes das árvores de *Liquidambar styraciflua* e *Pinus caribaea* var. *hondurensis* em parcelas consorciadas

Espécie	Componente arbóreo	Biomassa (kg/ha)	----- kg/ha -----						Total
			N	P	K	Ca	Mg		
Liquidambar	Lenho %	73,2	31,6	34,1	30,3	32,2	36,9	31,9	
	Casca %	8,6	18,5	21,2	32,4	35,5	22,3	26,9	
	Tronco %	81,8	50,1	55,1	62,7	62,7	59,2	58,8	
	Galho %	14,5	18,4	20,6	24,2	20,5	20,2	20,6	
	Folha %	3,7	31,5	24,1	13,1	11,8	20,6	20,6	
	Copa %	18,2	49,9	44,7	37,3	32,3	40,8	41,2	
	Total %	114,1	243,0	17,0	159,8	171,1	52,0	642,9	
Pinus	Lenho %	72,1	38,9	35,5	38,7	54,4	52,5	42,7	
	Casca %	13,9	17,5	22,6	7,0	14,7	10,0	14,6	
	Tronco %	86,0	56,4	68,1	45,7	69,1	62,5	57,4	
	Galho %	9,9	16,8	16,1	21,5	20,4	21,3	18,6	
	Folha %	4,1	26,8	25,8	32,8	10,5	16,2	42,6	
	Copa %	14,0	43,6	41,9	54,3	30,9	37,5	42,6	
	Total	29,4	53,1	3,1	18,6	19,1	8,0	102,8	
Liquidambar + Pinus	Lenho %	73,0	32,9	34,3	31,2	34,4	39,0	33,4	
	Casca %	9,7	18,3	21,4	29,7	33,4	20,7	25,2	
	Tronco %	82,7	51,1	55,7	60,9	67,8	59,7	58,6	
	Galho %	13,6	18,1	19,9	23,9	20,5	20,3	20,3	
	Folha %	3,7	30,7	24,4	15,2	11,7	20,0	21,1	
	Copa %	17,3	48,8	44,3	39,1	32,2	40,3	41,4	
	Total %	143,5	296,0	20,1	178,4	190,2	60,0	744,7	