

EXPORTAÇÃO DE BIOMASSA DE POVOAMENTOS DE *Pinus taeda* L. DESBASTADOS EM DIFERENTES IDADES

Valeri, S.V.¹
Soares, R.V.²
Monteiro, R.F.R.³

SUMMARY

BIOMASS EXPORTATION FROM *Pinus taeda* L. PLANTATIONS THINNED AT DIFFERENT AGES

Three *Pinus taeda* L. plantations with 7, 10 and 14 years old, ready to be submitted to the first, second and third thinnings respectively, were sampled in order to determine the dry matter from above-stump parts of removed and remaining trees. Fifty one, thirty nine and twenty five sample trees of 7, 10 and 14 years old plantations respectively, were selected and sampled to cover the full range of the trees diameters (DBH). Regression equations for estimating the weights of the trees components based on DBH were developed. Before thinning, the 7 years old plantation, with 2,062 trees/ha, contained 72.7 t/ha of biomass, including 13% of needles, 23% of branches, 7% of bark and 57% of wood, the 10 years old plantation, with 1,240 trees/ha, contained 145.9 t/ha of biomass, including 7% of needles, 16% of branches, 7% of bark and 70% of wood and the 14 years old plantation, with 731 trees/ha, contained 183.8 t/ha of biomass, including 5% of needles, 15% of branches, 6% of bark and 74% of wood. The thinnings of 38.4, 40.7 and 39.3% of trees removed 11, 36 and 49 t/ha stem wood plus bark from 7, 10 and 14 years old plantations respectively. The branches and needles, as slash of thinning operations, weighed approximately 7, 10 and 12 t/ha respectively.

1. INTRODUÇÃO

Pinus taeda L. é a principal espécie de árvore comercial do sul dos Estados Unidos da América. Na região de Telêmaco Borba-Paraná, é a espécie do gênero *Pinus* mais plantada pela Klabin do Paraná Agro Florestal S/A.

Para atender a crescente demanda de madeira nos últimos anos, as florestas vêm sendo manejadas intensivamente com o intuito de aumentar a produção e reduzir o período de rotação. Também existe o interesse em utilizar os resíduos da exploração florestal como uma alternativa de fonte de energia, principalmente para substituir o óleo combustível nas caldeiras das indústrias.

Nos povoamentos de *Pinus spp.*, os resíduos podem ser removidos dos talhões nas operações de desbaste e corte final. O uso racional dos resíduos dependerá de um eficiente inventário de biomassa dos componentes das árvores e que deverá ser realizado periodicamente ao longo da rotação.

Quando a exploração florestal se limita à madeira comercial, os resíduos deixados no campo têm um papel de adubo orgânico e promovem a ciclagem de nutrientes. De acordo com VAN LEAR

et alii (1984), a estimativa precisa do capital de nutrientes de um povoamento florestal depende de uma avaliação correta de biomassa.

A biomassa dos componentes da parte aérea das árvores tem sido estimada através de equações de regressão, baseadas em relações logarítmicas entre o peso de cada componente e uma ou mais variáveis independentes. A variável DAP (Diâmetro a Altura do Peito) é a mais simples de ser obtida para estimar o peso de matéria seca dos componentes das árvores. CASTRO et alii (1980), PINHEIRO (1980) e VAN LEAR et alii (1984) estimaram o peso de matéria seca em função do DAP com precisões bastante aceitáveis. SINGH (1982) verificou que a biomassa de várias espécies florestais do Canadá também pode ser estimada fundamentalmente como uma função do DAP. As adições de H (altura) e $DAP^2 \cdot H$ promoveram pequenos aumentos de ajuste com valores de R^2 (Coeficiente de determinação) variando de 0,96 a 0,99. HELL & BRISTER (1982) constataram que a melhor variável independente a ser utilizada conjuntamente com o DAP para estimar o peso de matéria seca de copa de *P. taeda* com 10 anos de idade foi $Cv/H \cdot 100$, onde Cv é comprimento da copa.

1 Professor Assistente Doutor - Universidade Estadual Paulista. FCAJ. CEP 14870 - Jaboticabal, SP

2 Professor Titular - Universidade Federal do Paraná - SCA - Caixa Postal 2959 - CEP 80030 - Curitiba, PR.

3 Eng^o Arg^o Doutor - Klabin do Paraná Agro Florestal S.A. Centro de Pesquisa Florestal. CEP 84260 - Monte Alegre, PR.

A quantidade de biomassa produzida em um povoamento florestal é resultante da combinação de diferentes fatores, principalmente idade, localização geográfica, condições climáticas, variação genética, qualidade do sítio, densidade, técnicas silviculturais e época de amostragem (POPE & GRANEY, 1979; CASTRO et alii, 1980; MADGWICK & KREH, 1980; HEPP & BRISTER, 1982). As informações destes fatores são indispensáveis nos trabalhos de inventário de biomassa florestal.

Dada a importância da cultura do *P. taeda* no Estado do Paraná e para contribuir com informações sobre os efeitos das operações de desbaste na exportação de biomassa e nutrientes, o presente trabalho objetivou estimar a quantidade de biomassa exportada e remanescente em três povoamentos desta espécie por ocasião de 1º, 2º e 3º desbaste.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. DESCRIÇÃO DOS POVOAMENTOS

O estudo foi realizado em três povoamentos de *Pinus taeda* L. localizados na Fazenda Monte Alegre da KLABIN do Paraná Agro Florestal S/A, Município de Telêmaco Borba, Paraná, situada entre os paralelos 24°02'02" e 24°27'48" de latitude sul e entre os meridianos 50°17' e 50°55' de longitude oeste de Greenwich, em uma altitude média de 850 m. O clima da região é do tipo Cfb da classificação de Koeppen, com base em GODOY et alii (1976).

Os povoamentos foram amostrados por ocasião do 1º, 2º e 3º desbaste aos 7, 10 e 14 anos de idade, nas unidades de área de 3.060 m², 10.200 m² e 10.000 m², respectivamente. O povoamento de 7 anos foi plantado em dezembro de 1978 no espaçamento de 2,5 x 1,7 m, o de 10 anos em agosto de 1975 no espaçamento de 2,5 x 1,7 m e o de 14 anos em abril de 1971 no espaçamento de 2,5 x 2,0 m.

Os solos que ocorrem nos povoamentos de 7, 10 e 14 anos pertencem, respectivamente, às unidades de: Terra Roxa Estruturada, com base em BRASIL (1960); Podzólico Vermelho Escuro e Podzólico Vermelho Escuro Latossólico, estes dois com base em EMBRAPA (1983) e EMBRAPA & IAPAR (1984).

2.2. AMOSTRAGEM

A coleta dos dados foi realizada no período de junho a agosto de 1985, iniciando-se pela marcação das árvores a serem desbastadas. O número de árvores existentes antes do 1º, 2º e 3º desbaste foram de aproximadamente 2.062, 1.240 e 731 árvores/ha e as intensidades dos desbastes foram de 38,4%, 40,7% e 39,3%, respectivamente. Após a marcação, foi feita a medição de DAP (diâmetro a altura do peito) de

todas as árvores existentes nas áreas de amostragem. Em seguida, procedeu-se a distribuição das árvores a serem retiradas e das árvores remanescentes por classes de diâmetro de 1 cm.

A amostragem das árvores foi realizada utilizando-se uma combinação dos critérios adotados por ALEMDAG (1980), PINHEIRO (1980) e VAN LEAR et alii (1984), procurando abater árvores abrangendo toda a variação de diâmetro e altura do povoamento. No povoamento de 7 anos foram abatidas 51 árvores com DAP variando de 5,0 a 22,6 cm; no povoamento de 10 anos foram abatidas 39 árvores com valores de DAP variando de 10,0 a 33,5 cm e no povoamento de 14 anos foram abatidas 25 árvores com valores de DAP variando de 16 a 41 cm.

Após o abate da árvore, mediram-se a altura total (H), a altura comercial (Hc), correspondente a altura do fuste até o ponto de diâmetro com casca de 7 cm e o comprimento da copa viva (Cv), ou seja, a distância entre o ponto de projeção perpendicular das primeiras acículas vivas no caule e o topo da árvore. A seguir, foram separados os ramos mortos, ramos vivos e acículas. Os ramos, por sua vez, foram sub-divididos em três classes de diâmetro: menores que 0,7 cm (ramos finos); entre 0,7 e 2,5 cm (ramos médios) e entre 2,5 e 7,6 cm (ramos grossos).

O caule foi seccionado nas alturas de 0,1; 1,3; 2,0 e a seguir de 2 em 2 metros até alcançar o limite de diâmetro com casca de 7 cm. O ponteiro (parte do caule com diâmetro com casca entre 7 e 2,5 cm) foi seccionado ao meio e na extremidade de diâmetro de 2,5 cm. Em cada uma dessas seções foi retirado um disco de aproximadamente 2,5 cm de espessura. O fuste da árvore foi dividido em inferior e superior. Os toretes do fuste inferior foram todos aqueles toretes situados abaixo da metade da altura comercial. Quando a metade da altura comercial atingiu parte de um torete, este, integralmente, fez parte do fuste superior.

O peso de matéria verde total de cada componente da copa e dos toretes com casca foram determinados no campo. A porcentagem de casca de cada torete foi estimada através de pesagens dos discos verdes com e sem casca. Amostras representativas dos componentes das árvores foram obtidas para a determinação do peso de matéria seca total em estufa a 80°C.

2.3. EQUAÇÕES ESTIMADORAS DA BIOMASSA

Na escolha das variáveis independentes a compor as equações de regressão estimadoras da biomassa de cada componente da árvore, utilizou-se uma combinação dos processos estatísticos "Forward" e "Step-wise". Inicialmente foram realizados estudos

de correlação simples entre a variável dependente Ln P e as seguintes variáveis independentes: Ln DAP, Ln II, Ln IIc, Ln Cv, Ln DAP², Ln (DAP.II), Ln (DAP².II), Ln (DAP. IIc), Ln (DAP². IIc), Ln (DAP.IIc/II), Ln (DAP.Cv), Ln (DAP².Cv) e Ln (DAP.Cv/II), com base nos trabalhos de PINHEIRO (1980), SINGH (1982) e HIEPP & BRISTER (1982), onde Ln = logaritmo natural, no sistema de base e e P = peso de matéria seca de cada componente da árvore. Para o povoamento de 7 anos não se utilizou a variável IIc e suas combinações. Caso o DAP não fosse a primeira variável a ser selecionada, procedia-se então à determinação da equação em função desta variável. Os parâmetros e testes utilizados para analisar as equações obtidas foram R² (coeficiente de determinação) e Syx% (desvio padrão em porcentagem, ou seja, (Syx/y).100, onde y é a média da variável dependente).

Não foi estimado o peso de matéria seca dos ramos vivos e grossos do povoamento de 7 anos e dos ramos mortos dos três povoamentos pois estes componentes apareceram em quantidades pequenas e não apresentaram correlação com nenhuma variável independente. O peso de matéria seca da casca e madeira dos ponteiros por unidade de área foi estimado multiplicando-se o peso médio de cada um destes componentes das árvores abatidas pelo número total de árvores existentes na área.

Os pesos de matéria seca dos demais componentes das árvores foram estimados através da equação de regressão $\text{Ln } P = a + b \text{ Ln DAP}$ e que foi aplicada para cada classe de DAP. O peso de matéria seca obtido foi multiplicado pelo fator de correção $F_c = e^{s^2/2}$, como cita ALDER (1980), onde s é o erro-padrão residual obtido da regressão. O peso de matéria seca corrigido foi multiplicado pelo número de árvores retiradas e remanescentes de cada classe de DAP para depois ser calculado o peso do componente por hectare. A biomassa dos componentes das árvores existentes foi calculada somando-se a biomassa dos componentes das árvores retiradas e remanescentes.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. EQUAÇÕES ESTIMADORAS DA BIOMASSA

As equações estimadoras da biomassa dos componentes vivos da parte aérea das árvores estão contidas nos Quadros 1 e 2. Com base nos valores de R² e Syx% obtidos, observa-se que a variável DAP é a que melhor estima a biomassa de ramos médios, madeira e casca do fuste inferior das árvores do povoamento de 7 anos. Nos demais casos, a variável de maior correlação estima a biomassa com maior

precisão do que a variável DAP, apresentando valores superiores de R² e inferiores de Syx%, principalmente com relação aos componentes da copa das árvores do povoamento de 14 anos.

Nota-se que as únicas equações em que o DAP não fez parte da variável de maior correlação foram aquelas para estimar a biomassa da casca e madeira do fuste superior das árvores do povoamento de 7 anos. A adição de comprimento da copa viva promoveu melhores ajustes apenas nas equações estimadoras da biomassa de acículas finas e ramos grossos do povoamento de 7 anos. De acordo com estes resultados e com base em HIEPP & BRISTER (1982), o comprimento da copa viva deve ser utilizada junto com o DAP para estimar a biomassa de componentes da copa, principalmente de povoamentos jovens de *P. taeda*. De modo geral, a utilização de altura total (II) e ou altura comercial (IIc) juntamente com DAP promoveram melhores ajustes das equações estimadoras dos componentes da copa das árvores de maior idade e dos componentes do caule das árvores de diferentes idades.

Dada a facilidade de obtenção dos dados de DAP e como as equações estimadoras da biomassa em função desta variável apresentam valores de R² e Syx% aceitáveis, quando comparadas com as equações em função da variável de maior correlação com o peso, é que optou-se no presente trabalho em utilizar apenas esta variável para estimar a biomassa dos componentes das árvores, estando de acordo com PINHEIRO (1980) e VAN LEAR et alii (1984).

Como no presente trabalho, PINHEIRO (1980) observou que os pesos de matéria seca dos ramos grossos (2,5 a 7,6 em de diâmetro) das árvores de *P. caribaea* var. *hondurensis* e *P. oocarpa* com 7,5 anos de idade não apresentaram correlação com DAP e por nenhuma outra variável independente analisada.

3.1.1. DISTRIBUIÇÃO E EXPORTAÇÃO DE BIOMASSA

As produções de biomassa dos povoamentos estudados foram relativamente altas (Quadro 3) quando comparadas com as estimadas em outros sítios de clima mais frio. A produção líquida média de plantios de *P. taeda* aos 11 anos de idade e com cerca de 2.990 árvores/ha, estimada por POPE & GRANEY (1979) foi de 88,5 t/ha. PEHL et alii (1984) estimaram uma produção líquida de biomassa de 169,3 t/ha em um povoamento de *P. taeda* aos 15 anos, com 1.175 árvores/ha. Aos 41 anos de idade, um povoamento de *P. taeda* localizado em solo pobre e arenoso, após ter sofrido dois desbastes e contendo 437 árvores/ha, apresentou em média 109,6 t/ha de biomassa (VAN LEAR et alii, 1984).

Em relação ao peso de matéria seca total da parte aérea das árvores existentes (Quadro 3), a distribuição da biomassa foi de: 13% de acículas, 23% de ramos, 7% de casca e 57% de madeira no povoamento de 7 anos; 7% de acículas, 16% de ramos, 7% de casca e 70% de madeira no povoamento de 10 anos; 5% de acículas, 15% de ramos, 6% de casca e 74% de madeira no povoamento de 14 anos. A biomassa da copa, em relação ao peso total da parte aérea das árvores, representou cerca de 36% no povoamento de 7 anos, 23% no povoamento de 10 anos e 20% no povoamento de 14 anos. Estudos realizados por CASTRO et alii (1980) e ALEMDAG & STIELL (1982) também mostram que a medida que a árvore se desenvolve, a proporção da biomassa da copa diminui e a da madeira aumenta. VAN LEAR et alii (1984) observou que em povoamento de *P. taeda* com 40 anos de idade a biomassa da copa representou cerca de 20% do total de biomassa da parte aérea das árvores, proporção esta semelhante à observada no povoamento de 14 anos (Quadro 3). Como foi observado neste trabalho, ALEMDAG & STIELL (1982) constataram que a proporção da biomassa da casca, em relação ao peso total da parte aérea das árvores, variou pouco com as diferenças de idade dos povoamentos.

No sistema de exploração florestal adotado para os povoamentos estudados, a madeira foi retirada com casca dos talhões e o descascamento efetuado no pátio da indústria. Estimou-se que foram exportados com este sistema cerca de 11, 36 e 49 t/ha de biomassa no 1º, 2º e 3º desbaste, respectivamente. Os ramos e acículas, como resíduos do 1º, 2º e 3º desbaste, pesaram cerca de 7, 10 e 12 t/ha, respectivamente. VAN LEAR et alii (1984), estudando um povoamento de *P. taeda*, originalmente plantado no espaçamento de 2 x 2 m, estimaram que o 1º desbaste, realizado aos 22 anos após o plantio, provocou uma exportação de biomassa de aproximadamente 21 t/ha com a remoção da madeira e casca do talhão.

4. CONCLUSÕES

As quantidades de biomassa dos componentes das árvores foram estimadas através de equações logarítmicas em função do DAP, apresentando valores de R^2 variando de 0,58 a 0,96.

Os povoamentos de 7, 10 e 14 anos de idade, com 2.062, 1.240 e 731 árvores/ha, antes do 1º, 2º e 3º desbaste, apresentaram 72,7, 145,9 e 183,8 t/ha de biomassa da parte aérea das árvores, respectivamente.

As exportações de biomassa, com a retirada da madeira e casca do fuste de 38,4, 40,7 e 39,3% das árvores existentes no 1º, 2º e 3º desbaste foram de 11, 36 e 49 t/ha. Os ramos e acículas, como resíduos do

1º, 2º e 3º desbaste, pesaram cerca de 7, 10 e 12 t/ha, respectivamente.

5. RESUMO

Três povoamentos de *Pinus taeda* L., por ocasião do 1º, 2º e 3º desbaste, com 7, 10 e 14 anos de idade, respectivamente, foram amostrados para determinar o peso de matéria seca dos componentes da parte aérea das árvores retiradas e remanescentes. Foram abatidas 51, 39 e 25 árvores nos povoamentos de 1º, 2º e 3º desbaste, respectivamente. Foram desenvolvidas equações de regressão para estimar o peso de matéria seca dos componentes vivos das árvores em função do diâmetro a altura do peito (DAP) das árvores. Antes do desbaste, o povoamento de 7 anos, contendo 2.062 árvores/ha, apresentou 72,7 t/ha de biomassa, incluindo 13% de acículas, 23% de ramos, 7% de casca e 57% de madeira; o povoamento de 10 anos, contendo 1.240 árvores/ha, apresentou 145,9 t/ha de biomassa, incluindo 7% de acículas, 16% de ramos, 7% de casca e 70% de madeira e o povoamento de 14 anos, contendo 731 árvores/ha, apresentou 183,8 t/ha de biomassa, incluindo 5% de acículas, 15% de ramos, 6% de casca e 74% de madeira. As exportações de biomassa, com a retirada da madeira e casca do fuste de 38,4, 40,7 e 39,3% das árvores existentes, respectivamente no 1º, 2º e 3º desbaste, foram de 11, 36 e 49 t/ha. Os ramos e acículas, como resíduos do 1º, 2º e 3º desbaste, pesaram cerca de 7, 10 e 12 t/ha, respectivamente.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALDER, D. Forest volume estimation and yield prediction. Yield prediction. Roma, 1980. V. 2. 194p. (FAO Forestry Paper, 22).
- ALEMDAG, I.S. Manual of data collection and processing for the development of forest biomass relationships. Petawawa National Forestry Institute, 1980. 38p. (Information Report PI-X.4).
- & STIELL, W.M. Spacing and age effects on biomass production in red pine plantations. The Forestry Chronicle, 58(5):220-24, 1982.
- BRASIL. Levantamentos de reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo (Contribuição à carta de solos do Brasil). Rio de Janeiro. 1960. 634p. (Boletim do Serviço Nacional de Pesquisas Agro-nômicas, 12).
- CASTRO, C.F. de A. et alii. Distribuição da fitomassa e nutrientes em talhões de Pinus oocarpa com diferentes idades. IPIEF, 20:61-74, 1980.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. In: REUNIÃO DE CLASSIFICAÇÃO, CORRELAÇÃO DE SO-

- LOS E INTERPRETAÇÃO DE APTIDÃO AGRÍCOLA, 2ª. Rio de Janeiro, 1983. Anais. Rio de Janeiro, EMBRAPA/SNCS-SBCS, 1983. p. 60-8.
- & FUNDAÇÃO INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Paraná. Londrina, 1984. 791p. 2v. (Boletim Técnico, 16).
- GODOY, H. et alii. Clima do Paraná. In: FUNDAÇÃO INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. Manual Agropecuário para o Paraná. Londrina, 1976. p.17-37.
- HIEPP, T.E. & BRISTER, G.H. Estimating crown biomass in loblolly pine plantations in the Carolina Flatwoods. Forest Science, 28(1):115-27, 1982.
- MADGWICK, H.A.I. & KREH, R.E. Biomass estimation for virginia pine trees and stands. Forest Science, 26(1):107-11, 1980.
- PEHL, C.E. et alii. Total biomass and nutrients of 25-year-old loblolly pine (Pinus taeda L.). Forest Ecology and Management, 9(3):155-60, 1984.
- PINHEIRO, G.S. Estimativa do peso de copas de Pinus caribaea Morelet variedade hondurensis Barr. et Golf. e Pinus oocarpa Shiede. através de parâmetros dendrométricos. Curitiba, 1980. 105p. Dissertação. Mestrado. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Agrárias. Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal.
- POPE, P.E. & GRANEY, D.L. Family differences influence the aboveground biomass of loblolly pine plantations. Arkansas, USDA, Forest Service, 1979. 6p. (Research Paper, SE-155).
- SINGH, T. Biomass equations for ten major tree species of the prairie provinces. Environment Canada, Canadian Forestry Service, 1982. 35p. (Information Report NORX-242).
- VAN LEAR, D.H. et alii. Biomass and nutrient content of a 41-year-old loblolly pine (Pinus taeda L.) plantation on a poor site in South Carolina. Forest Science, 30(2):395-404, 1984.

QUADRO 1. Equações de regressão para estimar a biomassa dos componentes da copa das árvores de *P. taeda* aos 7, 10 e 14 anos de idade, em função: a) do DAP e b) da variável de maior correlação. Regression equations for estimating the biomass of crown components of *P. taeda* trees with 7, 10 and 14 years old, in function of: a) the D.B.H. and b) the variable of greatest correlation.

Componentes Components	Idade Age	Equações Equations	R ²	Syx%
Acículas Needles	7	a) Ln P = -5,84213 + 2,79208 Ln DAP	0,93	28,16
		b) Ln P = -5,52432 + 1,00542 Ln (DAP ² .Cv)	0,94	26,07
	10	a) Ln P = -7,05807 + 2,95619 Ln DAP	0,86	21,40
		b) Ln P = -7,82253 + 1,7508 Ln (DAP.Hc)	0,91	16,67
14	a) Ln P = -7,37932 + 2,98347 Ln DAP	0,69	25,93	
	b) Ln P = -10,2559 + 2,07018 Ln (DAP. Hc)	0,88	16,14	
Ramos Finos Small Branches	7	a) Ln P = -6,16927 + 2,19765 Ln DAP	0,77	64,62
		b) Ln P = -3,62950 + 1,61999 Ln (DAP.Cv/II)	0,80	60,38
	10	a) Ln P = -5,01691 + 1,70608 Ln DAP	0,74	244,44
		b) Ln P = -3,24027 + 1,25058 Ln (DAP.Hc/II)	0,77	231,26
14	a) Ln P = -5,32081 + 1,74795 Ln DAP	0,58	128,87	
	b) Ln P = -3,71556 + 1,35419 Ln (DAP.Hc/II)	0,64	119,04	
Ramos Médios Midle Branches	7	a) Ln P = -5,92885 + 2,85207 Ln DAP	0,91	30,41
		b) Ver item a)		
	10	a) Ln P = -6,47697 + 2,81500 Ln DAP	0,85	19,75
		b) Ln P = -6,91363 + 1,04481 Ln (DAP ² .Hc)	0,87	18,37
14	a) Ln P = -4,27629 + 2,14069 Ln DAP	0,81	11,43	
	b) Ln P = -2,36176 + 1,67562 Ln (DAP.Hc/II)	0,92	7,55	
Ramos Grossos Large Branches	10	a) Ln P = -13,3327 + 4,84468 Ln DAP	0,70	36,44
		b) Ln P = -13,7153 + 1,87818 Ln (DAP ² .Cv)	0,71	35,25
	14	a) Ln P = -13,5962 + 4,9743 Ln DAP	0,86	20,58
		b) Ln P = -9,41187 + 3,97247 Ln (DAP.Hc/II)	0,96	11,66

QUADRO 2. Equações de regressão para estimar a biomassa da casca e madeira do fuste das árvores de *P. taeda* aos 7, 10 e 14 anos de idade em função: a) do DAP e b) da variável de maior correlação. Regression equations for estimating the biomass of stem bark and wood of *P. taeda* trees with 7, 10 and 14 years old, in function of: a) the D.B.H. and b) the variable of greatest correlation.

Componentes Components	Idade Age	Equações Equations	R ²	Syx%
Casca do Fuste Inferior Lower Stem Bark	7	a) $\ln P = -5,99693 + 2,38828 \ln \text{DAP}$ b) Ver item a)	0,95	170,35
	10	a) $\ln P = -3,93214 + 1,8477 \ln \text{DAP}$ b) $\ln P = -4,44445 + 1,10053 \ln (\text{DAP} \cdot \text{Hc})$	0,86 0,93	14,83 10,59
Stem Bark	14	a) $\ln P = -3,98025 + 1,9333 \ln \text{DAP}$ b) $\ln P = -2,06714 + 1,45174 \ln (\text{DAP} \cdot \text{Hc}/\text{H})$	0,90 0,94	8,21 6,52
	7	a) $\ln P = -7,03637 + 2,76974 \ln \text{DAP}$ b) $\ln P = -3,62297 + 2,16419 \ln \text{Hc}$	0,79 0,94	372,53 202,05
Superior Stem Bark	10	a) $\ln P = -5,3051 + 2,1081 \ln \text{DAP}$ b) $\ln P = -6,9462 + 0,902107 \ln (\text{DAP}^2 \cdot \text{H})$	0,92 0,92	20,04 19,85
	14	a) $\ln P = -4,30427 + 1,83463 \ln \text{DAP}$ b) $\ln P = -5,02282 + 0,716507 \ln (\text{DAP}^2 \cdot \text{Hc})$	0,88 0,90	12,33 11,14
Madeira do Fuste Inferior Lower Stem Wood	7	a) $\ln P = -5,1862 + 2,83706 \ln \text{DAP}$ b) Ver item a)	0,96	8,94
	10	a) $\ln P = -4,34746 + 2,70686 \ln \text{DAP}$ b) $\ln P = -5,07647 + 1,60838 \ln (\text{DAP} \cdot \text{Hc})$	0,91 0,98	7,41 3,86
Stem Wood	14	a) $\ln P = -3,66925 + 2,57706 \ln \text{DAP}$ b) $\ln P = -5,44174 + 1,67062 \ln (\text{DAP} \cdot \text{Hc})$	0,89 0,99	5,79 1,82
	7	a) $\ln P = -5,46291 + 2,9386 \ln \text{DAP}$ b) $\ln P = -1,83816 + 2,29426 \ln \text{Hc}$	0,81 0,96	20,35 9,36
Superior Stem Wood	10	a) $\ln P = -4,1339 + 2,46976 \ln \text{DAP}$ b) $\ln P = -6,09826 + 1,06157 \ln (\text{DAP}^2 \cdot \text{H})$	0,94 0,95	6,17 5,61
	14	a) $\ln P = -2,42526 + 2,02339 \ln \text{DAP}$ b) $\ln P = -3,35515 + 0,805002 \ln (\text{DAP}^2 \cdot \text{Hc})$	0,88 0,94	5,34 3,87

QUADRO 3. Distribuição e exportação de biomassa (kg/ha) dos componentes vivos das árvores de p. taeda aos 7, 10 e 14 anos de idade. Biomass distribution and exportation (kg/ha) of live components of P. taeda trees with 7, 10 and 14 years old.

Componentes Components	Árvores Trees	Idade Age	7			10			14		
			Desbastes 1º			2º			Thinning 3º		
Aículas Needles	Existentes	Existent	9.434	9.665	9.338						
	Retiradas	Removed	2.333	3.014	3.011						
	Remanescentes	Remaining	7.101	6.651	6.327						
Ramos Branches	Existentes	Existent	16.688	23.562	28.046						
	Retiradas	Removed	4.821	7.419	8.929						
	Remanescentes	Remaining	11.867	16.143	19.117						
Casca Bark	Existentes	Existent	5.412	10.670	11.462						
	Retiradas	Removed	1.347	3.608	3.952						
	Remanescentes	Remaining	4.065	7.062	7.510						
Madeira Wood	Existentes	Existent	41.181	102.014	134.989						
	Retiradas	Removed	9.880	32.667	45.166						
	Remanescentes	Remaining	31.301	69.347	89.823						
TOTAL	Existentes	Existent	72.715	145.911	183.835						