

estudo de cinco populações de *Pinus caribaea* mor. var. *hondurensis* barr. e golg.

I - avaliação da densidade da árvore

Nariyohi, A.H.

Redko, B.V.P.

Coutinho, S.C.

Cia. Florestal Monte Dourado

SINOPSE

O presente trabalho avalia árvores de cinco populações de *Pinus caribaea* Mor. var. *hondurensis* Barr. e Golg, entre 8 e 11 anos de idade, plantados na região de Monte Dourado — Pará.

Os aspectos analisados foram a densidade básica da árvore entre as idades e a variação longitudinal existente dentro de cada árvore.

Tabelas e gráficos dos resultados obtidos são apresentados, bem como, análises estatísticas para avaliação dos parâmetros estudados.

das, análises de solo e à catalogação das espécies nativas existentes na região.

A partir de 1970 foram instalados testes de comportamento silvicultural de espécies tanto nativas quanto exóticas.

Na década de 80 foi implantado o programa de melhoramento genético das espécies cultivadas visando aumentar o rendimento volumétrico, obter padrões silviculturais e melhorar a qualidade da matéria-prima para a produção de celulose.

Até início de 1985 foram implantados cerca de 100.000 hectares de florestas homogêneas, sendo 36% de *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, 38% de *Eucalyptus* spp., 24% de *Gmelina arborea* e 2% em experimentos.

Para os programas de melhoramento genético florestal é importante que se tenha estudos realizados com determinada espécie não apenas no aspecto silvicultural, mas também, sobre o comportamento da qualidade deste material.

Dentro deste enfoque, estudos de parâmetros para a avaliação de populações das espécies utilizadas para a produção de celulose são

importantes. Dentre os parâmetros existentes, a densidade básica da madeira merece atenção especial, pois, é uma característica complexa resultante de suas propriedades físicas, químicas e anatômicas. É uma característica que está bastante relacionada tanto com rendimento quanto para a qualidade da polpa celulósica.

O presente trabalho tem como objetivo estudar cinco populações de *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, com idades entre 8 e 11 anos, quanto a valores de densidade básica da árvore e a sua variação no sentido longitudinal, a fim de caracterizar a espécie nas respectivas idades e avaliar o potencial da espécie para melhoramento genético.

1. INTRODUÇÃO

A Companhia Florestal Monte Dourado tem como principal atividade, a produção de celulose kraft branqueada, utilizando como matéria-prima, a madeira extraída de florestas cultivadas.

Na implantação do "Projeto Jari", no final da década de 60, as primeiras atividades de pesquisa florestal se restringiram à introdução de espécies, produção de mu-

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Material

Foi utilizado o material obtido de 137 árvores de *Pinus caribaea* Mor. var. *hondurensis* Barr. e Gold., com idades entre 8 a 11 anos (Tab. 1), de povoamentos pertencentes à Jari — Companhia Florestal Monte Dourado, em Mon-

te Dourado, Estado do Pará, a 0°50' de Latitude Sul e 53° de Longitude Oeste de Greenwich, com altitude variando de 50 a 200m.

A precipitação média anual é de 2200mm, sendo que, 85% da precipitação se concentra nos meses de Janeiro a Agosto. A temperatura média anual é de 28°C, com máxima de 34°C e mínima de 24°C.

Tabela 1 — Descrição dos tratamentos estudados

Tratamento	Idade (anos)	Local	N.º árv. amostradas
1	11	Planalto(*)	18
2	10	Planalto(*)	20
3	9	Planalto(**)	32
4	9	Água Azul(**)	42
5	8	Planalto(*)	25

(*) Esta área é caracterizada por relevos tabulares com altitude de 200 m, cuja base geológica são sedimentos muito argilosos cauliniticos pertencentes ao grupo BARREIRAS.

(**) Esta área é caracterizada por relevo suave ondulado e com altitudes entre 50 e 100 m, sendo a base geológica sedimentos areno-argilosos pertencentes ao grupo BARREIRAS.

O Solo — Segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos — LATOSSOLO AMARELO ALICO textura média, fase floresta equatorial sub-perenifolia, associado a AREIAS QUARTZOSAS ALICAS.

Para a coleta de árvore de cada povoamento procura-se abranger todas as classes de DAP (Diâmetro à altura do peito; 1,30m), de modo que, pudesse ter amostras representativas do local.

Nas árvores abatidas foram anotadas a altura comercial (HC = altura da árvore até diâmetro mínimo com casca de 6 cm) e DAP. A seguir retirou-se discos de 3 cm de espessura nas posições relativas a: A — base; B — 25% de HC; C — 50% de HC; D — 75% de HC; E — 100% de HC e; F — DAP.

2.1. Métodos

2.1.1. Percentagem de casca e volume da árvore

A partir de cada disco amostrado foram feitas duas medições de diâmetro, perpendiculares entre si, com e sem casca, utilizando-se o resultado médio para os cálculos de volume da árvore.

A percentagem de casca da árvore foi determinada pela relação entre o volume de casca e o volume da árvore, utilizando-se a fórmula de Smalian para o cálculo do volume da árvore com e sem casca.

2.1.2. Densidade básica da madeira

A densidade básica da madeira foi determinada a partir de cada disco ou seções do mesmo, em forma de cunha de 45° livre de "nós" ou qualquer defeito. Utilizou-se o método da Balança Hidrostática, conforme Norma ABCP M 14/70.

Foram testadas correlações entre os seguintes parâmetros: DAP % de casca, DAP e densidade básica média, DAP e HC, densidade básica e a densidade básica de cada uma das posições amostradas. Utilizou-se os seguintes modelos:

$$Y = a + bx$$

$$Y = a e^{bx}$$

$$Y = a + b \ln x$$

$$Y = a x^b$$

$$Y = a + bx + cx^2$$

$$Y = a + bx + cx^2 + dx^3$$

$$t = a + bx + cy$$

Para o último modelo, testou-se a correlação do DAP e HC com a densidade básica média.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas tabelas de 2 a 6 (Apêndice) encontram-se os valores individuais de DAP, altura comercial, volume com e sem casca, percentual de casca, peso seco sem casca e fator de forma com e sem casca.

Devido a abrangência da classe diametral das árvores estudadas, encontrou-se uma grande variação

O cálculo da densidade básica da árvore foi feito de acordo com BARRICHELO; BRITO & MIGLIORINI (1982), através da seguinte expressão:

$$dA = \frac{1 (D^2A + D^2B) ({}^A A + {}^A B) + \dots + (D^2D + D^2E) ({}^D D + {}^D E)}{2 D^2 + 2 (D^2B + D^2C + D^2D) + D^2E}$$

Onde: ${}^A A$ = densidade básica média da árvore 9/cm³

DA DE = diâmetro dos discos (sem casca)

${}^A A$ ${}^E E$ = densidade básica dos discos.

2.1.3. Peso seco da árvore

O peso seco da árvore foi calculado multiplicando-se a densidade básica média de cada árvore e seu respectivo volume sem casca.

2.1.4. Fator de forma

O fator de forma com e sem casca de cada árvore foi determinado pela relação entre o respectivo valor de volume real (Smalian) e o volume cilíndrico.

2.1.5. Análise estatística

Utilizou-se o Teste F em delineamento inteiramente casualizado para densidade básica média da árvore entre os tratamentos; e o Teste T para a comparação das médias.

nesses parâmetros volumétricos, os quais estão diretamente relacionados com o seu respectivo valor de DAP e altura comercial.

As tabelas de 7 a 11 (Apêndice) mostram a variação da densidade básica no sentido longitudinal da árvore para as posições relativas estudadas e o respectivo valor de densidade básica média da árvore. Na tabela 12 tem-se o resumo dos valores médios, desvio padrão e coeficiente de variação em todos os tratamentos. Observa-se um modelo geral de variação decrescente no sentido base topo, em todos os tratamentos estudados, modelo este semelhante aos encontrados por diversos autores para as espécies do gênero *Pinus*. Esta variação pode ser melhor visualizada no gráfico 1.

Tratamento 1 — *Pinus caribaea* var. *hondurensis* 11 anos de idade — Planalto

Tabela 2

DAP (cm)	Altura (m)	Volume c/c (m ³)	Volume s/c (m ³)	% casca vol. (%)	Peso seco s/c (t)	fator for- ma c/casca	fator for- ma s/casca
6,55	7,90	0,0188	0,0141	25,00	0,0066	0,4676	0,4705
6,65	6,70	0,0197	0,0158	19,80	0,0067	0,7123	0,7107
5,70	4,30	0,0081	0,0062	23,46	0,0025	0,5677	0,5650
6,95	6,70	0,0199	0,0165	17,09	0,0071	0,5489	0,5574
7,70	7,90	0,0285	0,0228	20,00	0,0106	0,6284	0,6040
8,85	9,70	0,0365	0,0312	14,52	0,0125	0,6258	0,5411
7,90	8,15	0,0310	0,0251	19,03	0,0104	0,6398	0,6789
10,40	11,10	0,0627	0,0510	18,66	0,0227	0,5944	0,6030
15,00	13,70	0,1614	0,1369	15,18	0,0664	0,5346	0,5330
13,15	13,40	0,1039	0,0860	17,23	0,0457	0,4696	0,4762
13,20	12,80	0,1006	0,0848	15,71	0,0375	0,4928	0,4841
11,55	12,60	0,0901	0,0736	18,31	0,0398	0,5186	0,5252
11,75	10,10	0,0731	0,0605	18,06	0,0266	0,5757	0,5973
17,45	15,70	0,2209	0,1889	14,49	0,1149	0,4434	0,4476
16,65	12,70	0,1640	0,1394	15,00	0,0680	0,4324	0,4386
18,60	12,80	0,2274	0,1902	16,36	0,0989	0,5305	0,5382
16,05	15,20	0,1861	0,1586	14,78	0,0782	0,5269	0,5222
19,60	14,30	0,2392	0,2013	15,84	0,1131	0,4361	0,4286

Tratamento 2 — *Pinus caribaea* var. *hondurensis* aos 10 anos de idade — Planalto.

Tabela 3

DAP (cm)	Altura (m)	Volume c/c (m ³)	Volume s/c (m ³)	% casca vol. (%)	Peso seco s/c (t)	fator for- ma c/casca	fator for- ma s/casca
6,55	6,80	0,0153	0,0119	22,22	0,0047	0,5303	0,5440
6,55	6,10	0,0157	0,0130	17,20	0,0062	0,6149	0,6423
6,65	7,00	0,0169	0,0129	23,67	0,0067	0,5185	0,5306
6,25	6,10	0,0133	0,0105	21,05	0,0044	0,5748	0,5701
9,60	10,32	0,0493	0,0405	17,85	0,0185	0,5313	0,5777
9,85	11,30	0,0647	0,0534	17,47	0,0227	0,5455	0,5510
9,75	10,10	0,0487	0,0399	18,07	0,0164	0,5074	0,5458
8,95	9,10	0,0343	0,0283	17,49	0,0140	0,5374	0,5612
10,80	11,70	0,0678	0,0575	15,19	0,0266	0,5254	0,5267
12,85	10,90	0,1012	0,0865	14,53	0,0433	0,5434	0,5463
11,90	12,00	0,0876	0,0758	13,47	0,0371	0,4023	0,4133
11,35	9,40	0,0702	0,0607	13,53	0,0348	0,5416	0,5479
14,70	11,50	0,1176	0,0978	16,84	0,0452	0,4252	0,4283
15,65	14,10	0,1779	0,1507	15,29	0,0752	0,4771	0,4822
16,15	14,10	0,1651	0,1376	16,66	0,0640	0,4732	0,4946
17,60	13,30	0,1837	0,1623	11,65	0,0917	0,4441	0,4515
18,00	14,80	0,2393	0,1999	16,46	0,1077	0,5386	0,5584
16,05	12,80	0,1349	0,1145	15,12	0,0550	0,4357	0,4367
19,70	14,60	0,2720	0,2369	12,90	0,1078	0,4644	0,4845
19,25	15,30	0,2883	0,2469	14,36	0,0901	0,4912	0,4986

Tratamento 3 — *Pinus caribaea* var. *hondurensis* aos 9 anos de idade — Planalto

Tabela 4

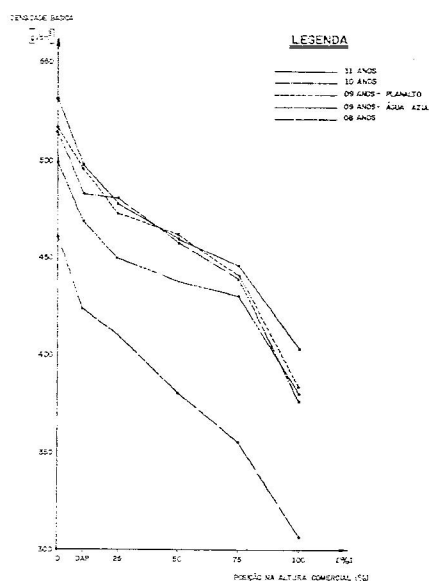
DAP (cm)	Altura (m)	Volume c/c (m ³)	Volume s/c (m ³)	% casca vel. (%)	Peso seco s/c (t)	fator for- ma c/casca	fator for- ma s/casca
6,85	8,00	0,0199	0,0158	20,60	0,0070	0,5556	0,5952
7,35	5,70	0,0182	0,0150	17,58	0,0089	0,6121	0,5878
9,10	10,50	0,0497	0,0408	18,09	0,0191	0,5626	0,5720
9,90	5,80	0,0293	0,0227	22,53	0,0112	0,5316	0,6363
9,65	9,70	0,0358	0,0288	19,55	0,0145	0,4653	0,4616
10,15	9,40	0,0453	0,0383	15,45	0,0207	0,5071	0,5457
11,60	13,10	0,0991	0,0860	13,22	0,0463	0,5095	0,5102
11,10	8,10	0,0546	0,0450	17,58	0,0212	0,5198	0,5303
11,10	8,90	0,0579	0,0489	15,54	0,0225	0,6103	0,6226
12,25	7,50	0,0573	0,0480	16,23	0,0221	0,5984	0,6004
15,85	12,80	0,1559	0,1332	14,56	0,0613	0,5398	0,5341
15,90	11,60	0,1204	0,1020	15,28	0,0556	0,4710	0,4660
14,25	12,80	0,1256	0,1071	14,73	0,0569	0,4298	0,4295
12,85	11,60	0,1018	0,0830	18,47	0,0354	0,4933	0,4749
14,10	9,30	0,0938	0,0805	14,18	0,0382	0,5522	0,5504
16,45	13,10	0,1745	0,1484	14,96	0,0695	0,4824	0,4737
13,60	10,40	0,0835	0,0715	14,37	0,0255	0,4667	0,4733
14,25	11,60	0,1322	0,1139	13,84	0,0516	0,5395	0,5306
17,25	13,50	0,1954	0,1694	13,31	0,0693	0,5242	0,5338
16,10	11,10	0,1534	0,1355	11,67	0,0665	0,5032	0,5104
15,75	12,50	0,1631	0,1418	13,06	0,0732	0,5583	0,5538
18,10	11,90	0,1689	0,1455	13,85	0,0583	0,4704	0,4598
16,90	13,80	0,1683	0,1426	15,27	0,0716	0,4147	0,4200
18,20	12,80	0,2051	0,1816	11,46	0,0781	0,4648	0,4631
19,65	13,00	0,2049	0,1752	14,49	0,0794	0,4943	0,4855
20,45	12,60	0,2356	0,1962	16,72	0,0903	0,4809	0,4859
21,50	12,30	0,2326	0,2033	12,60	0,0878	0,5020	0,4935
22,35	12,80	0,2853	0,2403	15,77	0,0961	0,4577	0,4558
23,60	14,30	0,3567	0,3111	12,78	0,1587	0,3712	0,3649
20,95	14,50	0,2673	0,2401	10,18	0,1352	0,4342	0,4317
23,35	14,40	0,3700	0,3272	11,57	0,1319	0,4858	0,4800
23,35	14,00	0,3443	0,3006	12,69	0,1515	0,3710	0,3727

Tratamento 4 — *Pinus caribaea* var. *hondurensis* aos 9 anos de idade — Água Azul

Tabela 5

DAP (cm)	Altura (m)	Volume c/c (m ³)	Volume s/c (m ³)	% casca vol. (%)	Peso seco s/c (t)	fator for- ma c/casca	fator for- ma s/casca
5,65	4,90	0,0095	0,0074	22,11	0,0033	0,7091	0,7541
7,20	6,70	0,0184	0,0155	15,76	0,0063	0,5264	0,5527
8,30	6,60	0,0236	0,0189	19,92	0,0081	0,5098	0,5293
6,00	5,20	0,0126	0,0094	25,40	0,0050	0,4533	0,4765
8,30	9,20	0,0335	0,0266	20,60	0,0109	0,5661	0,5974
6,45	6,50	0,0157	0,0122	22,29	0,0061	0,6101	0,6319
7,15	5,80	0,0149	0,0119	20,13	0,0050	0,5894	0,6378
6,70	6,10	0,0164	0,0124	24,39	0,0053	0,5626	0,5853
8,45	7,20	0,0237	0,0184	22,36	0,0077	0,5117	0,5560
9,20	7,90	0,0300	0,0244	18,67	0,0136	0,4602	0,4646
11,65	9,30	0,0647	0,0526	18,70	0,0272	0,4970	0,4960
11,00	9,30	0,0615	0,0517	15,93	0,0275	0,5657	0,5903
9,65	6,90	0,0349	0,0287	17,77	0,0144	0,5732	0,5687
10,70	10,20	0,0539	0,0432	19,85	0,0210	0,5223	0,5286
12,20	9,70	0,0645	0,0556	13,80	0,0265	0,4971	0,5026
10,65	9,40	0,0556	0,0464	16,55	0,0266	0,5187	0,5194
11,40	10,20	0,0638	0,0507	20,53	0,0270	0,4212	0,4584
12,95	8,90	0,0738	0,0629	14,77	0,0294	0,4987	0,5049
13,15	9,90	0,0826	0,0710	14,04	0,0309	0,5018	0,4973
14,55	10,70	0,1144	0,1001	12,50	0,0489	0,5419	0,5438
13,25	10,20	0,0951	0,0816	14,20	0,0385	0,5929	0,5936
14,30	8,90	0,0810	0,0688	15,06	0,0336	0,5150	0,5244
13,50	9,50	0,0869	0,0730	16,00	0,0354	0,4817	0,4653
15,60	12,00	0,1409	0,1249	11,36	0,0538	0,5204	0,5209
16,25	13,20	0,1568	0,1358	13,39	0,0740	0,4747	0,4841
18,75	11,10	0,1926	0,1712	11,11	0,0716	0,5664	0,5616
19,15	11,10	0,1802	0,1613	10,49	0,0542	0,5521	0,5555
17,50	14,00	0,2200	0,1913	13,05	0,0897	0,4738	0,4896
15,25	15,50	0,2043	0,1760	13,85	0,0743	0,4825	0,4775
19,65	12,10	0,2438	0,2144	12,06	0,0930	0,4291	0,4228
18,05	12,90	0,2025	0,1784	11,90	0,0772	0,5256	0,5229
17,35	12,80	0,2010	0,1754	12,74	0,0689	0,5368	0,5355
16,25	12,00	0,1515	0,1321	12,81	0,0542	0,4453	0,4399
19,85	11,70	0,2032	0,1779	12,45	0,0767	0,4548	0,4518
20,85	12,80	0,2239	0,1962	12,37	0,0749	0,3899	0,3821
22,90	15,70	0,3849	0,3416	11,25	0,1390	0,5035	0,5016
22,85	14,80	0,3658	0,3295	9,92	0,1278	0,4956	0,4983
24,50	13,80	0,3695	0,3266	11,61	0,1189	0,4873	0,4783
21,85	13,90	0,2878	0,2498	13,20	0,1192	0,4339	0,4270
23,90	15,10	0,3729	0,3258	12,63	0,1385	0,4511	0,4558
19,85	12,70	0,2260	0,2011	11,02	0,0816	0,4556	0,4705
19,25	14,60	0,2575	0,2231	13,36	0,0991	0,5044	0,5065

VARIAÇÃO DA DENSIDADE BÁSICA NO SENTIDO BASE-TOPO
 ESPÉCIE: PINUS CARIBAEA VAR. HONDURENSIS



Tratamento 5 — Pinus caribaea var. hondurensis aos 8 anos de idade — Planalto

Tabela 6

DAP (cm)	Altura (m)	Volume c/c (m ³)	Volume s/c (m ³)	% casca vol. (%)	Peso seco s/c (t)	fator forma c/casca	fator forma s/casca
5,25	3,70	0,0072	0,0057	20,83	0,0022	0,6049	0,6727
4,95	3,70	0,0060	0,0044	26,67	0,0019	0,6704	0,6712
5,40	3,70	0,0077	0,0058	24,68	0,0019	0,7485	0,7674
5,35	4,60	0,0090	0,0063	30,00	0,0025	0,5988	0,5980
5,90	7,90	0,0177	0,1331	25,99	0,0062	0,5281	0,5155
6,45	5,90	0,0171	0,0130	23,98	0,0050	0,5989	0,5979
11,85	9,90	0,0825	0,0667	19,15	0,0245	0,5012	0,5115
11,20	10,20	0,0645	0,0536	16,90	0,0242	0,3965	0,3869
8,40	8,60	0,0329	0,0262	20,36	0,0105	0,5513	0,5433
7,90	7,90	0,0261	0,0204	21,84	0,0081	0,6033	0,6170
8,20	6,00	0,0233	0,0185	20,60	0,0061	0,6458	0,6453
8,85	7,60	0,0309	0,0248	19,74	0,0092	0,5446	0,5427
13,75	10,40	0,1190	0,0993	16,55	0,0377	0,5551	0,5703
15,00	12,10	0,1369	0,1149	16,07	0,0529	0,4677	0,4723
14,75	10,70	0,1109	0,0952	14,16	0,0389	0,5674	0,5739
11,80	7,40	0,0573	0,0470	17,98	0,0214	0,4689	0,4641
13,55	8,10	0,0721	0,0611	15,26	0,0216	0,4873	0,4865
12,10	7,40	0,0573	0,0475	17,10	0,0182	0,5532	0,5536
17,45	12,40	0,1921	0,1650	14,11	0,0071	0,5922	0,6003
16,40	11,50	0,1495	0,1253	16,19	0,0520	0,4561	0,4504
20,25	11,00	0,1757	0,1487	15,37	0,0572	0,4379	0,4260
19,25	11,20	0,1786	0,1560	12,65	0,0722	0,4785	0,4640
18,95	13,20	0,2160	0,1828	15,37	0,0700	0,4384	0,4386
19,15	11,20	0,1865	0,1533	17,80	0,0639	0,4587	0,4491
20,40	9,90	0,2050	0,1716	16,29	0,0628	0,5704	0,5745

Tratamento 1 — Variação da densidade básica da árvore no sentido base-topo. *Pinus caribaea* var. *hondurensis* aos 11 anos de idade — Planalto.

Tabela 7

O% A	DAP F	25% B	50% C	75 D	100% E	DbM
0,516	0,509	0,467	0,462	0,466	0,348	0,469
0,502	0,453	0,449	0,393	0,392	0,348	0,423
0,479	0,394	0,399	0,392	0,355	0,359	0,402
0,446	0,465	0,460	0,400	0,368	0,469	0,429
0,449	0,392	0,394	0,378	0,401	0,379	0,467
0,480	0,420	0,375	0,388	0,365	0,425	0,401
0,477	0,438	0,415	0,409	0,389	0,372	0,416
0,478	0,456	0,438	0,456	0,457	0,408	0,446
0,569	0,557	0,493	0,472	0,420	0,299	0,485
0,572	0,554	0,531	0,529	0,493	0,411	0,531
0,581	0,535	0,507	0,492	0,526	0,484	0,521
0,598	0,538	0,538	0,499	0,537	0,541	0,541
0,518	0,457	0,447	0,415	0,391	0,349	0,440
0,617	0,618	0,623	0,604	0,570	0,498	0,608
0,536	0,467	0,485	0,488	0,431	0,432	0,488
0,596	0,595	0,543	0,463	0,487	0,433	0,520
0,561	0,501	0,470	0,509	0,462	0,327	0,493
0,600	0,618	0,572	0,543	0,523	0,367	0,562

Tratamento 2 — Variação da densidade básica da árvore no sentido base-topo. *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, aos 10 anos de idade — Planalto

Tabela 8

O% A	DAP F	25% B	50% C	75 D	100% E	DbM
0,397	0,395	0,388	0,407	0,412	0,345	0,396
0,509	0,482	0,490	0,453	0,452	0,452	0,475
0,519	0,527	0,523	0,518	0,528	0,483	0,519
0,447	0,404	0,403	0,385	0,435	0,491	0,417
0,585	0,532	0,486	0,411	0,344	0,306	0,457
0,492	0,467	0,463	0,390	0,354	0,333	0,426
0,440	0,388	0,408	0,427	0,394	0,307	0,412
0,508	0,505	0,513	0,500	0,462	0,387	0,493
0,516	0,470	0,459	0,468	0,414	0,365	0,462
0,545	0,549	0,509	0,490	0,478	0,360	0,501
0,591	0,453	0,471	0,468	0,450	0,351	0,489
0,615	0,547	0,591	0,556	0,563	0,360	0,574
0,468	0,446	0,446	0,468	0,489	0,448	0,462
0,526	0,485	0,540	0,472	0,448	0,311	0,499
0,484	0,450	0,460	0,448	0,482	0,447	0,465
0,596	0,584	0,591	0,522	0,528	0,486	0,565
0,584	0,541	0,561	0,555	0,431	0,338	0,539
0,554	0,496	0,497	0,434	0,386	0,305	0,480
0,521	0,521	0,435	0,446	0,439	0,354	0,455
0,421	0,408	0,379	0,341	0,289	0,294	0,365

Tratamento 3 — Variação da densidade básica da árvore no sentido base-topo. *Pinus caribaea* var. *hondurensis* aos 9 anos de idade — Planalto

Tabela 9

O% A	DAP F	25% B	50% C	75 D	100% E	$\bar{D}bM$
0,436	0,511	0,464	0,432	0,426	0,416	0,440
0,623	0,591	0,622	0,586	0,544	0,484	0,592
0,522	0,522	0,481	0,434	0,438	0,383	0,467
0,526	0,510	0,467	0,488	0,523	0,494	0,494
0,512	0,582	0,512	0,503	0,488	0,406	0,503
0,559	0,595	0,543	0,553	0,500	0,500	0,540
0,642	0,578	0,513	0,543	0,472	0,429	0,538
0,451	0,516	0,500	0,457	0,484	0,329	0,470
0,498	0,450	0,435	0,452	0,493	0,427	0,461
0,520	0,440	0,440	0,459	0,455	0,397	0,461
0,558	0,526	0,451	0,440	0,392	0,303	0,460
0,596	0,567	0,561	0,504	0,495	0,400	0,545
0,592	0,541	0,538	0,488	0,506	0,385	0,531
0,510	0,470	0,428	0,379	0,392	0,328	0,427
0,571	0,479	0,464	0,464	0,407	0,388	0,475
0,511	0,519	0,465	0,444	0,451	0,433	0,468
0,360	0,374	0,356	0,307	0,288	0,304	0,357
0,522	0,409	0,472	0,419	0,367	0,273	0,453
0,474	0,468	0,411	0,386	0,371	0,303	0,409
0,480	0,500	0,500	0,508	0,487	0,384	0,491
0,579	0,528	0,515	0,527	0,470	0,389	0,516
0,480	0,393	0,385	0,375	0,368	0,307	0,401
0,540	0,514	0,496	0,491	0,476	0,437	0,502
0,484	0,476	0,406	0,413	0,452	0,377	0,439
0,542	0,475	0,450	0,429	0,374	0,345	0,453
0,512	0,514	0,466	0,454	0,366	0,304	0,460
0,480	0,406	0,409	0,449	0,382	0,370	0,432
0,404	0,378	0,401	0,400	0,378	0,416	0,400
0,541	0,540	0,519	0,521	0,478	0,384	0,510
0,599	0,587	0,568	0,551	0,531	0,381	0,563
0,461	0,415	0,390	0,406	0,348	0,297	0,403
0,491	0,508	0,493	0,535	0,515	0,492	0,504

Tratamento 4 — Variação da densidade básica da árvore no sentido base-topo. *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, aos 9 anos de idade. Água azul.

Tabela 10

O% A	DAP F	25% B	50% C	75 D	100% E	DbM
0,424	0,421	0,439	0,444	0,444	0,424	0,448
0,465	0,400	0,398	0,399	0,379	0,356	0,407
0,509	0,444	0,452	0,381	0,379	0,347	0,431
0,532	0,534	0,529	0,518	0,550	0,513	0,527
0,474	0,409	0,380	0,374	0,422	0,444	0,408
0,569	0,536	0,509	0,502	0,450	0,427	0,501
0,416	0,424	0,431	0,409	0,433	0,403	0,421
0,466	0,474	0,432	0,418	0,416	0,365	0,427
0,465	0,472	0,433	0,427	0,350	0,341	0,421
0,550	0,523	0,526	0,591	0,605	0,513	0,556
0,567	0,547	0,536	0,481	0,511	0,371	0,517
0,563	0,538	0,551	0,526	0,505	0,440	0,531
0,523	0,455	0,486	—	0,530	0,463	0,503
0,515	0,522	0,506	0,494	0,421	0,367	0,485
0,531	0,534	0,489	0,447	0,441	0,398	0,477
0,636	0,582	0,563	0,580	0,528	0,476	0,574
0,547	0,529	0,525	0,553	—	0,477	0,533
0,513	0,480	0,455	0,456	0,452	0,433	0,467
0,480	0,475	0,443	0,422	0,397	0,318	0,435
0,543	0,362	0,508	0,462	0,441	0,382	0,489
0,426	0,498	0,562	0,451	0,402	0,345	0,472
0,461	0,464	0,462	0,529	0,525	0,533	0,489
0,515	0,503	0,486	0,473	0,484	0,403	0,485
0,509	0,423	0,414	0,384	0,448	0,416	0,431
0,558	0,644	0,580	0,459	0,592	0,553	0,545
0,486	0,428	0,418	0,402	0,367	0,311	0,418
0,394	0,350	0,335	0,324	0,313	0,277	0,336
0,544	0,514	0,450	0,456	0,465	0,308	0,469
0,494	0,494	0,450	0,372	0,353	0,295	0,422
0,462	0,466	0,432	0,435	0,400	0,355	0,434
0,501	0,398	0,411	0,423	0,426	0,357	0,433
0,508	0,447	0,377	0,365	0,341	0,291	0,393
0,518	0,514	0,333	0,441	0,409	0,299	0,410
0,511	0,487	0,423	0,403	0,360	0,359	0,431
0,422	0,407	0,364	0,386	0,353	0,279	0,382
0,447	0,410	0,393	0,402	0,401	0,351	0,407
0,395	0,364	0,356	0,341	0,393	0,299	0,364
0,548	0,520	0,478	0,444	0,412	0,331	0,477
0,505	0,448	0,405	0,404	0,391	0,301	0,425
0,473	0,399	0,387	0,385	0,392	0,367	0,406
0,572	0,454	0,406	0,423	0,386	0,338	0,444
0,410	0,416	0,386	0,384	0,377	0,315	0,388

Tratamento 5 — Variação da densidade básica da árvore no sentido base-topo. *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, aos 8 anos de idade. Planalto

Tabela 11

O% A	DAP F	25% B	50% C	75 D	100% E	$\bar{D}bM$
0,427	0,388	0,420	0,367	0,369	0,338	0,390
0,483	0,441	0,496	0,385	0,389	0,319	0,432
0,381	0,327	0,332	0,323	0,317	0,295	0,331
0,484	0,424	0,432	0,348	0,310	0,300	0,389
0,557	0,485	0,502	0,406	0,458	0,368	0,477
0,455	0,393	0,401	0,376	0,331	0,296	0,386
0,450	0,353	0,354	0,362	0,314	0,295	0,367
0,495	0,500	0,464	0,451	0,351	0,307	0,452
0,455	0,399	0,417	0,391	0,349	0,294	0,401
0,473	0,475	0,398	0,401	0,339	0,288	0,396
0,408	0,326	0,321	0,307	0,308	0,267	0,328
0,479	0,401	0,369	0,330	0,321	0,286	0,371
0,438	0,420	0,373	0,372	0,362	0,282	0,380
0,465	0,516	0,530	0,426	0,362	0,311	0,460
0,507	0,404	0,413	0,369	0,347	0,321	0,409
0,499	0,553	0,470	0,447	0,417	0,291	0,455
0,391	0,370	0,362	0,334	0,316	0,281	0,354
0,414	0,381	0,389	0,394	0,337	0,269	0,383
0,515	0,483	0,429	0,407	0,391	0,336	0,432
0,427	0,413	0,436	0,401	0,381	0,317	0,415
0,460	0,413	0,376	0,357	0,330	0,294	0,385
0,497	0,485	0,443	0,476	0,457	0,364	0,463
0,465	0,380	0,366	0,354	0,336	0,313	0,383
0,456	0,423	0,415	0,400	0,386	0,309	0,417
0,464	0,430	0,341	0,330	0,300	0,297	0,366

TAB. 12 - Valores Médios de Densidade Básica, Variação no Sentido Base-topo

TRAT.	VALOR	0 %	DAP	25%	50%	75%	100%	ÁRVORE
1	Média	0,532	0,498	0,478	0,460	0,446	0,403	0,480
	D.Padrão	0,056	0,072	0,066	0,063	0,066	0,065	0,059
	CV%	10,6	14,4	13,7	13,8	14,8	16,1	12,2
2	Média	0,516	0,483	0,481	0,458	0,439	0,376	0,473
	D.Padrão	0,061	0,057	0,062	0,056	0,066	0,067	0,054
	CV%	11,9	11,7	12,9	12,3	15,0	17,7	11,4
3	Média	0,518	0,496	0,473	0,462	0,441	0,382	0,474
	D.Padrão	0,061	0,063	0,059	0,062	0,064	0,063	0,053
	CV%	11,9	12,8	12,6	13,4	14,5	16,4	11,2
4	Média	0,500	0,469	0,450	0,438	0,430	0,380	0,453
	D.Padrão	0,053	0,063	0,064	0,061	0,068	0,073	0,054
	CV%	10,6	13,4	14,3	14,0	15,8	19,1	12,0
5	Média	0,462	0,423	0,410	0,381	0,355	0,306	0,401
	D.Padrão	0,040	0,058	0,054	0,042	0,043	0,025	0,040
	CV%	8,7	13,6	13,2	11,1	12,1	8,3	10,0

Em relação aos valores de densidade básica média da árvore entre as idades, na análise de variância

foi encontrada uma diferença significativa ao nível de 1% pelo teste F. Tabela 13.

No teste t observou-se diferença significativa para a densidade básica da árvore, a nível de 10% de probabilidade entre as populações de 11 e 9 anos (Água Azul). Não houve contraste para os valores de densidade básica da árvore entre as populações com 11, 10 e 9 anos (Planalto). Porém, comparando-se a população de 8 anos de idade (tratamento S) com os 4 demais tratamentos, encontrou-se diferença de probabilidade. Na tabela 14 são mostradas as comparações que apresentaram contraste diferente de zero e seu respectivo nível de significância.

Tab. 13 — Análise de variância para densidade básica média e idade dos indivíduos.

	S.A	G.L	Q.M	F
Tratamento	0,1020	4	0,0255	9,3654**
Resíduo	0,3595	132	0,0027	
Total	0,4615	136		

** significativo ao nível de 1%

Tab. 14 — Resultados obtidos para Teste t aplicado para os tratamentos.

Tratamentos comparados	Níveis de probabilidade
11 e 9 anos (Água Azul)	10%
11 e 8 anos	0,1%
10 e 8 anos	0,1%
9 (Planalto) e 8 anos	0,1%
9 (Água Azul) e 8 anos	0,1%

TAB. 15 - Valores dos Coeficientes de Correlação para o Modelo de Regressão: $Y = a + bx + cx^2 + dx^3$; em Todos os Tratamentos para os Parâmetros avaliados.

Y	X	TRATAMENTOS				
		1-(11anos)	2(10anos)	3(9anos)	4(9anos)	5(8anos)
% CASCA	DAP	0,6234	0,6776	0,5449	0,8420	0,8479
HC	DAP	0,9184	0,9282	0,6851	0,8491	0,8113
Dbm	DAP	0,6027	0,1822	0,0746	0,3385	0,1814
Dbm	Db 0 %	0,7637	0,7256	0,7083	0,6046	0,5838
Dbm	Db DAP	0,8001	0,7237	0,7897	0,6267	0,7799
Dbm	Db 25%	0,8941	0,9365	0,9347	0,8633	0,8614
Dbm	Db 50%	0,8664	0,8696	0,9057	0,8610	0,8026
Dbm	Db 75%	0,8937	0,5924	0,7628	0,7616	0,7218
Dbm	Db 100%	0,2724	0,2017	0,3719	0,5953	0,4857

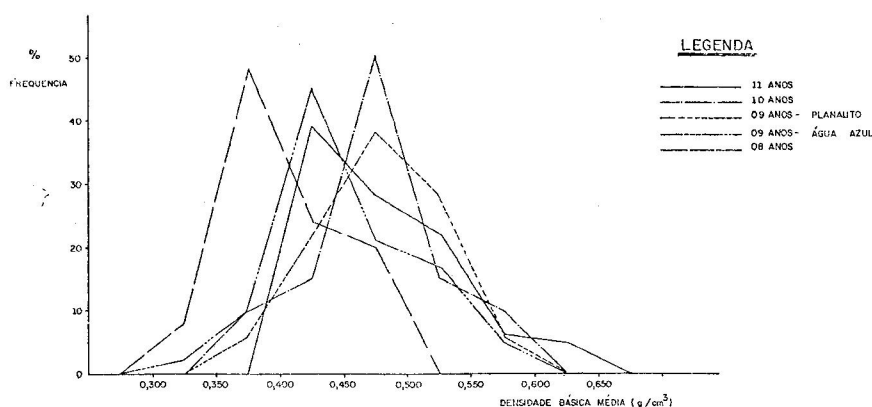
TAB. 16 - Valores dos Coeficientes de Correlação para o Modelo de Regressão: $t = a + bx + cy$, em Todos os Tratamentos para os Parâmetros DAP, HC e Densidade Básica da Árvore

T	X	Y	TRATAMENTOS				
			1-(11anos)	2(10anos)	3(9anos)	4(9anos)	5(8anos)
Dbm	DAP	HC	0,6752	0,0605	0,0661	0,2413	0,1909

O gráfico 2 mostra a distribuição de frequência relativa de indivíduos por classe de densidade básica

da árvore em cada um dos tratamentos, complementando as observações feitas anteriormente.

DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA POR CLASSE DE DENSIDADE BÁSICA MÉDIA EM VÁRIAS IDADES
PINUS CARIBAEA VAR. HONDURENSIS



Dentre as equações de regressão testadas, o modelo que apresentou o melhor valor do coeficiente de correlação foi: $y = a + bx + cx^2 + dx^3$. Na tabela 15 estão apresentados os valores dos coeficientes de correlação para os parâmetros avaliados.

Para o parâmetro percentual de casca em função do DAP, verifica-se que nas idades de 8 e 9 anos o coeficiente de correlação é melhor que nas demais idades.

Foi encontrada alta correlação entre a altura comercial e DAP para as idades testadas, o que não foi verificado entre a densidade básica média em função do DAP e mesmo na regressão múltipla com a altura comercial (tabela 16). Portanto, nos tratamentos estudados não se verificou a influência da classe diametral e mesmo da altura comercial no valor de densidade básica da árvore para uma mesma idade, conforme observações feitas por BRITO; BARRICHELO & DO COUTO (1983).

Na correlação entre a densidade básica média da árvore e a densidade básica correspondente às posições relativas dentro da árvore, foi obtido melhores coeficientes de correlação nas posições compreendidas a 25 e 50% da árvore comercial.

Apesar de se obter correlação significativa entre a densidade básica média da árvore e a densidade básica do disco tomado no DAP, o coeficiente de correlação foi inferior aos obtidos nas posições de 25 e 50% da altura comercial.

4. CONCLUSÕES

Para o estudo de populações de *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, conclui-se que:

1. Modelo decrescente para densidade básica no sentido base-topo nas idades entre 8 e 11 anos;

2. A influência da idade nos valores para densidade básica foi

evidenciada principalmente para a população de 8 anos em confronto com os outros tratamentos;

3. Não houve influência de local para a densidade básica média da árvore aos 9 anos de idade;

4. O modelo de regressão testado que apresentou os melhores coeficientes de correlação foi o $y = a + bx + cx^2 + dx^3$, para as idades estudadas;

5. As posições compreendidas a 25 e 50% da altura comercial da árvore foram as mais representativas para se estimular a densidade básica da árvore;

6. Não se constatou correlação significativa para a densidade básica média da árvore e classe de diâmetro em todos os tratamentos estudados.

5. BIBLIOGRAFIA

ABCP — Normas de ensaio da Associação Técnica Brasileira de Celulose e Papel São Paulo.

BARRICHELO, L.E.G.; BRITO, J.O. & DO COUTO, H.T.Z. — A madeira de *Pinus caribaea* var. hondurensis como matéria-prima para produção. p. 133-9.

BARRICHELO, L.E.G.; BRITO, J.O. & MIGLIORINI, A.J. — Estudo da variação longitudinal da densidade básica de *Eucalyptus* spp. in Anais do 4.º Congresso Florestal Brasileiro. *Silvicultura VIII*: 28 — Janeiro-Fevereiro. 1983. p. 726-31.

BATISTA, M.P. & WOESSER, R.A. — Comparação do crescimento de quatro espécies exóticas em solos podzólicos na Amazônia. in Revista Floresta 14 (1): 29.35.

BRITO, J.O.; BARRICHELO, L.E.G. & DO COUTO, H.T.Z. — Estudo de parâmetros físicos e químicos de madeiras de pinheiros tropicais. in Anais do 4.º Congresso Florestal Brasileiro,

Silvicultura 8:28 — Janeiro-Fevereiro 1983. p. 745-8.

COMPANHIA FLORESTAL MONTE DOURADO. Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos sob floresta cultivada. Coordenação de Pesquisa de Solos e Nutrição Florestal. Monte Dourado — PA. Trabalho em andamento. 1985.

GALVÃO, A.P.M. — Dendometria e Inventário florestal. Piracicaba, ESALQ-USP. 100 p. 1967.

GOMES, F.P. — Curso de estatística experimental. Piracicaba, ESALQ-USP. 1982 439 p.

WOESSNER, R.A. — Growth, form and wood density at six years of the CFI *Pinus caribaea* provenance trial at Jari. Companhia Florestal Monte Dourado, 1979 9 p.

A divisão de marketing da HERCULES DO BRASIL PRODUTOS QUÍMICOS LTDA., organização multinacional, operando no ramo químico, necessita profissionais para integrarem a EQUIPE DE VENDAS PARA INDÚSTRIA DE PAPEL.

 **HERCULES**

REPRESENTANTE TÉCNICO DE VENDAS

(PARA ATUAR NAS REGIÕES: SUL E SUDESTE)

São requisitos básicos:

- 3 a 5 anos de experiência em produção de papel
- Vivência na área de vendas/marketing
- Graduação superior em química ou engenharia química
- Disponibilidade para viagens constantes
- Conhecimentos de inglês
- Dinamismo, iniciativa e liderança
- Idade entre 25 e 35 anos.

O profissional que atuará na Região Sul do Brasil deverá fixar residência em Curitiba, enquanto que, o que atuará na Região Sudeste deverá residir em São Paulo.

Oferecemos remuneração compatível com o cargo e benefícios próprios das organizações de nosso porte.

Solicitamos aos candidatos, o envio do "Currículo Vitae", informando remuneração atual e pretensão salarial, para HERCULES DO BRASIL PRODUTOS QUÍMICOS LTDA., Caixa Postal n.º 1524 - Ag. Central - Cep. 01051 - São Paulo - SP - a/c do Depto. de Recursos Humanos.