

# Tabelas de Volume para Plantios de *Acacia mangium* em Roraima

03

## Circular Técnica

Boa Vista, RR  
Dezembro, 2007

**Autores**

**HELIO TONINI**

Engenheiro Florestal,  
Dr.Embrapa Roraima, Br 174,  
km 08 Distrito Industrial, CEP  
69301-970

**DALTON HENRIQUE  
ANGELO**

Engenheiro Florestal. Ouro  
Verde Agrossilvopastoril LTDA



## 1. Introdução

A *Acacia mangium* é considerada uma das espécies mais promissoras para programas de reflorestamento nos trópicos. A razão deste sucesso deve-se, principalmente, ao rápido crescimento e grande variabilidade de usos. No estado de Roraima, a área plantada com a *A. mangium* situa-se em torno dos 27.000 ha, sendo, atualmente, a espécie florestal mais plantada.

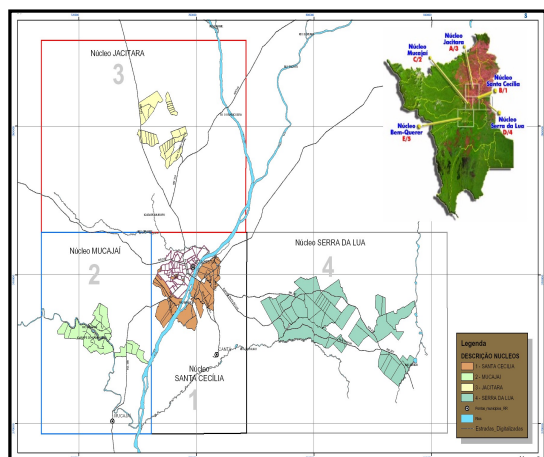
Em plantios florestais, a estimativa do volume de uma árvore é um problema relevante e constitui-se em um dos primeiros passos na obtenção do volume de um povoamento (Avery e Burkhart, 1994).

O conhecimento do volume é de grande importância para o produtor florestal, pois permite avaliar com precisão, o crescimento e o rendimento esperado de sua atividade, a otimização do manejo florestal, o planejamento da colheita, a decisão sobre compra e venda de terras, entre outros ( Leite e Andrade, 2002.; Freire *et al.*, 2003).

Como forma de contribuir para o manejo florestal da acácia em Roraima, neste trabalho são apresentadas as tabelas de volume para plantios em área de savana no Estado de Roraima.

### **a) Caracterização da região de origem dos dados**

Os dados para a realização deste trabalho, se originaram de plantios de acácia da empresa Ouro Verde Agrossilvopastoril LTDA, localizados em área de Savana no nordeste do Estado de Roraima (Figura 1). Nesta região, o clima é do Tipo Aw (Köpen), de características tipicamente monçônico, com altas temperaturas médias durante o ano (variação entre 26-29 °C), seis meses de precipitações torrenciais (1453 mm de abril a setembro) e seis meses de fracas chuvas (298 mm de outubro a março). A precipitação média anual varia entre 1100-1400 mm/ano (Brasil, 1975).



**Fig. 1.** Distritos florestais da Empresa Ouro verde Agrossilvopastoril LTDA.

### **b) Seleção e cubagem das árvores amostra**

Para se obter uma maior representatividade amostral, as árvores-amostra foram selecionadas em função do sítio, idade, e classe diamétrica, utilizando-se os dados de 152 parcelas permanentes e temporárias e as curvas de índice de sítio, desenvolvidas por Ângelo (2007), que construiu um sistema com 3 curvas de índices de sítio monomórficas (áreas boas, médias e ruins) empregando o modelo de Chapman-Richards e uma idade índice de 5 anos.

As parcelas apresentaram a forma circular com raio de 11,28 m (400 m<sup>2</sup>) e as idades variaram de 1 a 6 anos. No total foram amostradas 134 árvores, que foram abatidas próximo ao seu respectivo ponto de amostragem.

As árvores foram cubadas conforme Smalian nas posições 0,1 m ;0,7 m; 1 m; 1,3 m; e a partir deste ponto, de metro em metro até a altura total com a utilização de uma fita diamétrica para as medições dos diâmetros e trena para a medição das alturas (Figuras 2 e 3). O diâmetro sem casca foi obtido após a completa remoção da casca e o volume comercial foi determinado utilizando-se um diâmetro limite de 10 cm com casca em toras com, no mínimo, 1 m de comprimento.

3 Tabelas de volume para plantios de *Acacia mangium* em Roraima



A



B

Fig. 2. Seleção (A) e abate (B) das árvores amostras



Fig. 3. Marcação das posições de medição (A), medição do diâmetro com (B) e sem casca (C).

### **c) Equação de volume**

Para estimar os volumes total e comercial com e sem casca em função das variáveis DAP (diâmetro tomado a 1,30 m do solo) e h (altura total), foram testados 8 modelos volumétricos aritméticos e logarítmicos, selecionados na literatura florestal com a inclusão de variáveis dummy, conforme metodologia adotada por Figueiredo (2005).

A inclusão da variável dummy nos modelos volumétricos foi feita em função dos grupos de interesse que foram: volume total com casca (grupo 1), volume total sem casca (grupo 2), volume comercial com casca (grupo 3) e volume comercial sem casca (grupo 4). Assim, foram incluídas 4 variáveis dummy (D1, D2, D3 e D4) nos modelos que assumiram o valor 1 quando a observação pertencia ao grupo e 0 (zero) caso contrário.

A partir da validação estatística e preditiva, o modelo selecionado foi o de Schumacher e Hall, que com a inclusão das variáveis dummy é expresso por:

$$\ln v = b_1 D_1 + b_2 D_2 + b_3 D_3 + b_4 D_4 + b_5 \ln(d) D_1 + b_6 \ln(d) D_2 + b_7 \ln(d) D_3 + b_8 \ln(d) D_4 + b_9 \ln(h) D_1 + b_{10} \ln(h) D_2 + b_{11} \ln(h) D_3 + b_{12} \ln(h) D_4$$

Onde: V = volume (m<sup>3</sup>); Dj = variável dummy com j= 1,2,3 e 4; d = diâmetro tomado a 1,30 m do solo (cm); h = altura total (m); bi = coeficientes

### **d) Aplicação das tabelas de Volume**

As tabelas de volume apresentadas são de dupla entrada com o diâmetro a altura do peito (DAP) em centímetros e a altura total em metros. Para os valores de diâmetro não constantes na tabela, mas localizados dentro da área em negrito devem ser feitas interpolações. Valores fora desta área são extrapolações e seu uso deve ser cuidadoso.

Nas Tabelas 1, 2, 3 e 4 são apresentados os volumes totais e comerciais com e sem casca respectivamente.

A utilização das tabelas deve ser feita conforme o exemplo a seguir:

Uma árvore de 12 cm de diâmetro e 10 m de altura possui um volume total com casca de 0,0656 m<sup>3</sup> (Tabela 1), volume total sem casca de 0,0448 m<sup>3</sup> (Tabela 2), volume comercial com casca de 0,0254 m<sup>3</sup> (Tabela 3) e volume comercial sem casca de 0,0177 m<sup>3</sup> (Tabela 4).

**Tabela 1.** Volume total com casca para árvores de *Acacia mangium* em metros cúbicos.

DAP	Altura (m)																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	0,0001	0,0002	0,0003	0,0004	0,0004	0,0005	0,0006	0,0006	0,0007	0,0008	0,0008	0,0009	0,0009	0,0010	0,0010	0,0011	0,0011	0,0012	0,0012	0,0013
2	0,0005	0,0008	0,0010	0,0013	0,0015	0,0018	0,0020	0,0022	0,0024	0,0026	0,0028	0,0030	0,0032	0,0034	0,0036	0,0037	0,0039	0,0041	0,0043	0,0044
3	0,0009	0,0016	0,0022	0,0027	0,0032	0,0037	0,0041	0,0046	0,0050	0,0054	0,0058	0,0062	0,0066	0,0070	0,0074	0,0077	0,0081	0,0085	0,0088	0,0092
4	0,0016	0,0027	0,0036	0,0045	0,0054	0,0062	0,0069	0,0077	0,0084	0,0091	0,0098	0,0104	0,0111	0,0117	0,0124	0,0130	0,0136	0,0142	0,0148	0,0154
5	0,0024	0,0040	0,0054	0,0068	0,0080	0,0092	0,0104	0,0115	0,0125	0,0136	0,0146	0,0156	0,0166	0,0175	0,0185	0,0194	0,0203	0,0212	0,0221	0,0230
6	0,0033	0,0056	0,0076	0,0094	0,0111	0,0128	0,0144	0,0159	0,0174	0,0189	0,0203	0,0217	0,0230	0,0243	0,0256	0,0269	0,0282	0,0295	0,0307	0,0319
7	0,0043	0,0073	0,0100	0,0124	0,0147	0,0169	0,0190	0,0210	0,0230	0,0249	0,0267	0,0286	0,0304	0,0321	0,0338	0,0355	0,0372	0,0389	0,0405	0,0421
8	0,0055	0,0093	0,0127	0,0158	0,0187	0,0215	0,0241	0,0267	0,0292	0,0316	0,0340	0,0363	0,0386	0,0408	0,0430	0,0452	0,0473	0,0494	0,0515	0,0535
9	0,0068	0,0115	0,0157	0,0195	0,0231	0,0265	0,0298	0,0330	0,0361	0,0391	0,0420	0,0449	0,0477	0,0505	0,0532	0,0559	0,0585	0,0611	0,0637	0,0662
10	0,0082	0,0139	0,0190	0,0236	0,0279	0,0321	0,0361	0,0399	0,0436	0,0473	0,0508	0,0543	0,0577	0,0610	0,0643	0,0675	0,0707	0,0738	0,0769	0,0800
11	0,0098	0,0165	0,0225	0,0280	0,0332	0,0381	0,0428	0,0474	0,0518	0,0561	0,0603	0,0644	0,0685	0,0724	0,0763	0,0802	0,0839	0,0877	0,0913	0,0950
12	0,0114	0,0194	0,0263	0,0327	0,0388	0,0445	0,0501	0,0554	0,0606	0,0656	0,0706	0,0754	0,0801	0,0847	0,0893	0,0938	0,0982	0,1025	0,1068	0,1110
13	0,0132	0,0223	0,0304	0,0378	0,0448	0,0514	0,0578	0,0640	0,0700	0,0758	0,0815	0,0870	0,0925	0,0978	0,1031	0,1083	0,1134	0,1184	0,1234	0,1283
14	0,0151	0,0255	0,0347	0,0432	0,0512	0,0588	0,0661	0,0731	0,0800	0,0866	0,0931	0,0995	0,1057	0,1118	0,1178	0,1237	0,1295	0,1353	0,1410	0,1465
15	0,0171	0,0289	0,0393	0,0489	0,0580	0,0665	0,0748	0,0828	0,0905	0,0981	0,1054	0,1126	0,1197	0,1266	0,1334	0,1401	0,1467	0,1532	0,1596	0,1659
16	0,0192	0,0325	0,0442	0,0549	0,0651	0,0747	0,0840	0,0930	0,1017	0,1101	0,1184	0,1265	0,1344	0,1422	0,1498	0,1573	0,1647	0,1720	0,1792	0,1864
17	0,0214	0,0362	0,0493	0,0613	0,0726	0,0834	0,0937	0,1037	0,1134	0,1228	0,1320	0,1410	0,1499	0,1586	0,1671	0,1755	0,1837	0,1919	0,1999	0,2078
18	0,0237	0,0401	0,0546	0,0679	0,0805	0,0924	0,1039	0,1149	0,1257	0,1361	0,1463	0,1563	0,1661	0,1757	0,1852	0,1945	0,2036	0,2126	0,2216	0,2303
19	0,0261	0,0442	0,0602	0,0749	0,0887	0,1018	0,1145	0,1267	0,1385	0,1500	0,1613	0,1723	0,1831	0,1937	0,2041	0,2143	0,2244	0,2344	0,2442	0,2539
20	0,0287	0,0485	0,0660	0,0821	0,0972	0,1117	0,1255	0,1389	0,1519	0,1645	0,1769	0,1890	0,2008	0,2124	0,2238	0,2351	0,2461	0,2570	0,2678	0,2784

**Tabela 2.** Volume total sem casca para árvores de *Acacia mangium* em metros cúbicos.

DAP	Altura (m)																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	0,0001	0,0001	0,0002	0,0003	0,0003	0,0004	0,0005	0,0005	0,0006	0,0007	0,0007	0,0008	0,0009	0,0009	0,0010	0,0011	0,0012	0,0012	0,0013	0,0014
2	0,0002	0,0004	0,0006	0,0009	0,0011	0,0013	0,0015	0,0017	0,0020	0,0022	0,0024	0,0026	0,0028	0,0031	0,0033	0,0035	0,0037	0,0039	0,0042	0,0044
3	0,0004	0,0008	0,0013	0,0017	0,0021	0,0026	0,0030	0,0034	0,0039	0,0043	0,0047	0,0052	0,0056	0,0061	0,0065	0,0069	0,0074	0,0078	0,0083	0,0087
4	0,0007	0,0014	0,0021	0,0028	0,0035	0,0042	0,0049	0,0056	0,0063	0,0070	0,0077	0,0084	0,0091	0,0099	0,0106	0,0113	0,0120	0,0127	0,0134	0,0141
5	0,0010	0,0020	0,0030	0,0040	0,0051	0,0061	0,0071	0,0082	0,0092	0,0102	0,0113	0,0123	0,0133	0,0144	0,0154	0,0164	0,0175	0,0185	0,0196	0,0206
6	0,0014	0,0027	0,0041	0,0055	0,0069	0,0083	0,0097	0,0111	0,0125	0,0139	0,0153	0,0167	0,0181	0,0195	0,0210	0,0224	0,0238	0,0252	0,0266	0,0280
7	0,0018	0,0035	0,0053	0,0071	0,0089	0,0108	0,0126	0,0144	0,0162	0,0180	0,0199	0,0217	0,0235	0,0254	0,0272	0,0290	0,0309	0,0327	0,0345	0,0364
8	0,0022	0,0044	0,0067	0,0089	0,0112	0,0135	0,0158	0,0180	0,0203	0,0226	0,0249	0,0272	0,0295	0,0318	0,0341	0,0364	0,0387	0,0410	0,0433	0,0456
9	0,0027	0,0054	0,0082	0,0109	0,0137	0,0164	0,0192	0,0220	0,0248	0,0276	0,0304	0,0332	0,0360	0,0388	0,0416	0,0444	0,0472	0,0500	0,0528	0,0556
10	0,0032	0,0065	0,0097	0,0130	0,0163	0,0196	0,0230	0,0263	0,0296	0,0329	0,0363	0,0396	0,0430	0,0463	0,0496	0,0530	0,0564	0,0597	0,0631	0,0664
11	0,0038	0,0076	0,0114	0,0153	0,0192	0,0231	0,0270	0,0309	0,0348	0,0387	0,0426	0,0465	0,0505	0,0544	0,0583	0,0623	0,0662	0,0701	0,0741	0,0780
12	0,0044	0,0088	0,0133	0,0177	0,0222	0,0267	0,0312	0,0358	0,0403	0,0448	0,0494	0,0539	0,0584	0,0630	0,0675	0,0721	0,0767	0,0812	0,0858	0,0904
13	0,0050	0,0101	0,0152	0,0203	0,0254	0,0306	0,0358	0,0409	0,0461	0,0513	0,0565	0,0617	0,0669	0,0721	0,0773	0,0825	0,0878	0,0930	0,0982	0,1035
14	0,0057	0,0114	0,0172	0,0230	0,0288	0,0347	0,0405	0,0464	0,0523	0,0581	0,0640	0,0699	0,0758	0,0817	0,0876	0,0935	0,0995	0,1054	0,1113	0,1172
15	0,0064	0,0128	0,0193	0,0258	0,0324	0,0390	0,0455	0,0521	0,0587	0,0653	0,0719	0,0786	0,0852	0,0918	0,0985	0,1051	0,1118	0,1184	0,1251	0,1317
16	0,0071	0,0143	0,0215	0,0288	0,0361	0,0434	0,0508	0,0581	0,0655	0,0728	0,0802	0,0876	0,0950	0,1024	0,1098	0,1172	0,1246	0,1320	0,1395	0,1469
17	0,0079	0,0158	0,0239	0,0319	0,0400	0,0481	0,0562	0,0644	0,0725	0,0807	0,0889	0,0970	0,1052	0,1134	0,1216	0,1298	0,1381	0,1463	0,1545	0,1627
18	0,0086	0,0174	0,0263	0,0352	0,0441	0,0530	0,0619	0,0709	0,0799	0,0889	0,0979	0,1069	0,1159	0,1249	0,1340	0,1430	0,1520	0,1611	0,1702	0,1792
19	0,0095	0,0191	0,0288	0,0385	0,0483	0,0581	0,0679	0,0777	0,0875	0,0974	0,1072	0,1171	0,1270	0,1369	0,1468	0,1567	0,1666	0,1765	0,1864	0,1964
20	0,0103	0,0208	0,0314	0,0420	0,0527	0,0633	0,0740	0,0847	0,0954	0,1062	0,1169	0,1277	0,1385	0,1492	0,1600	0,1708	0,1817	0,1925	0,2033	0,2141

7 Tabelas de Volume para Plantios de *Acacia mangium* em Roraima

**Tabela 3.** Volume comercial com casca para árvores de *Acacia mangium* em metros cúbicos.

DAP	Altura (m)																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
10	0,0012	0,0026	0,0041	0,0056	0,0071	0,0086	0,0102	0,0117	0,0133	0,0149	0,0166	0,0182	0,0198	0,0215	0,0232	0,0248	0,0265	0,0282	0,0299	0,0316
11	0,0016	0,0035	0,0054	0,0073	0,0093	0,0114	0,0134	0,0155	0,0176	0,0197	0,0219	0,0240	0,0262	0,0284	0,0306	0,0328	0,0350	0,0372	0,0395	0,0417
12	0,0021	0,0045	0,0069	0,0095	0,0120	0,0147	0,0173	0,0200	0,0227	0,0254	0,0282	0,0310	0,0338	0,0366	0,0394	0,0423	0,0451	0,0480	0,0509	0,0538
13	0,0027	0,0057	0,0088	0,0119	0,0152	0,0185	0,0219	0,0252	0,0287	0,0321	0,0356	0,0391	0,0426	0,0462	0,0498	0,0534	0,0570	0,0606	0,0642	0,0679
14	0,0033	0,0070	0,0109	0,0148	0,0189	0,0230	0,0271	0,0313	0,0356	0,0399	0,0442	0,0486	0,0529	0,0573	0,0618	0,0662	0,0707	0,0752	0,0797	0,0843
15	0,0041	0,0086	0,0133	0,0181	0,0231	0,0281	0,0332	0,0383	0,0435	0,0488	0,0541	0,0594	0,0647	0,0701	0,0756	0,0810	0,0865	0,0920	0,0975	0,1031
16	0,0049	0,0104	0,0160	0,0219	0,0279	0,0339	0,0401	0,0463	0,0525	0,0589	0,0652	0,0717	0,0781	0,0847	0,0912	0,0978	0,1044	0,1110	0,1177	0,1244
17	0,0058	0,0124	0,0191	0,0261	0,0332	0,0405	0,0478	0,0552	0,0627	0,0703	0,0779	0,0855	0,0933	0,1010	0,1088	0,1167	0,1246	0,1325	0,1405	0,1485
18	0,0069	0,0146	0,0226	0,0309	0,0393	0,0478	0,0565	0,0652	0,0741	0,0830	0,0920	0,1011	0,1102	0,1194	0,1286	0,1379	0,1472	0,1566	0,1660	0,1754
19	0,0081	0,0171	0,0265	0,0361	0,0460	0,0560	0,0661	0,0764	0,0867	0,0972	0,1077	0,1183	0,1290	0,1397	0,1506	0,1614	0,1723	0,1833	0,1943	0,2054
20	0,0094	0,0199	0,0308	0,0420	0,0534	0,0650	0,0768	0,0887	0,1007	0,1129	0,1251	0,1374	0,1498	0,1623	0,1748	0,1875	0,2001	0,2129	0,2257	0,2385

**Tabela 4.** Volume comercial sem casca para árvores de *Acacia mangium* em metros cúbicos.

DAP	Altura (m)																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
10	0,0004	0,0011	0,0019	0,0028	0,0039	0,0050	0,0062	0,0075	0,0089	0,0103	0,0118	0,0133	0,0149	0,0165	0,0182	0,0199	0,0217	0,0235	0,0254	0,0273
11	0,0005	0,0014	0,0025	0,0037	0,0051	0,0066	0,0083	0,0100	0,0118	0,0137	0,0156	0,0177	0,0198	0,0220	0,0242	0,0265	0,0289	0,0313	0,0338	0,0363
12	0,0007	0,0018	0,0032	0,0049	0,0067	0,0086	0,0107	0,0129	0,0153	0,0177	0,0203	0,0229	0,0257	0,0285	0,0314	0,0344	0,0375	0,0406	0,0438	0,0471
13	0,0009	0,0023	0,0041	0,0062	0,0085	0,0109	0,0136	0,0164	0,0194	0,0225	0,0257	0,0291	0,0326	0,0362	0,0399	0,0437	0,0476	0,0516	0,0557	0,0598
14	0,0011	0,0029	0,0051	0,0077	0,0106	0,0137	0,0170	0,0205	0,0242	0,0281	0,0321	0,0363	0,0407	0,0451	0,0498	0,0545	0,0594	0,0643	0,0694	0,0747
15	0,0013	0,0036	0,0063	0,0095	0,0130	0,0168	0,0209	0,0252	0,0297	0,0345	0,0395	0,0446	0,0500	0,0555	0,0611	0,0670	0,0729	0,0791	0,0853	0,0917
16	0,0016	0,0043	0,0077	0,0115	0,0157	0,0204	0,0253	0,0305	0,0361	0,0418	0,0479	0,0541	0,0606	0,0673	0,0741	0,0812	0,0885	0,0959	0,1035	0,1113
17	0,0019	0,0052	0,0092	0,0138	0,0189	0,0244	0,0303	0,0366	0,0432	0,0501	0,0574	0,0649	0,0726	0,0806	0,0889	0,0973	0,1060	0,1149	0,1240	0,1333
18	0,0023	0,0061	0,0109	0,0163	0,0224	0,0289	0,0360	0,0434	0,0513	0,0595	0,0680	0,0769	0,0861	0,0956	0,1054	0,1155	0,1258	0,1363	0,1471	0,1582
19	0,0027	0,0072	0,0128	0,0192	0,0263	0,0340	0,0423	0,0510	0,0603	0,0699	0,0800	0,0904	0,1012	0,1124	0,1239	0,1357	0,1478	0,1602	0,1729	0,1859
20	0,0032	0,0084	0,0149	0,0224	0,0306	0,0396	0,0493	0,0595	0,0702	0,0815	0,0932	0,1054	0,1180	0,1310	0,1444	0,1582	0,1723	0,1868	0,2016	0,2167

### **e) Referências Bibliográficas**

Ângelo.D.H. **Curvas de índice de sítio e determinação de equações de volume para *Acacia mangium* em Roraima.**

2007. 54 f.Monografia de especialização em Agroambiente)) - Universidade Federal de Roraima, Boa Vista.

Avery, T.E.; Burkhart, H.E.**Forest measurements.**Mc Graw-Hill,New York, USA, 1994, 400 p.

Brasil.*Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL. Folha NA.20 Boa Vista e parte das Folhas NA.21 Tumucumaque, NB.20 Roraima e NB.21; Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra,* Rio de Janeiro, 1975, 426 p.

Figueiredo, E.O. **Avaliação de povoamentos de teca (*Tectona grandis* L.F), na microrregião do Baixo Rio Acre.** 2005, 301p.Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, M G. 2005.

Freire, J.; Tomé, M.; Tavares, M.  
.Equações de volume local para *Pinus pinaster Aiton* na Serra da Lousã. **Silva Lusitana**, v.11, n.2, p.207-215, 2003

Leite, H.G.; Andrade, V.C.L. *Um método para a condução de inventários florestais sem o uso de equações volumétricas.* **Revista Árvore**, v.26, n.3, p.321-328, 2002.