

Potencialidades de algumas espécies arbóreas madeireiras do bioma caatinga

Marcos Antonio Drumond

Introdução

O bioma Caatinga segundo IBGE (2004), situa-se entre as coordenadas geográficas de 3° e 17°S e entre 35° e 45°W, ocupando uma área de aproximadamente 844.453 km², que corresponde a 9,92% do território nacional, abrangendo 8 estados do Nordeste: Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí, e a região norte de Minas Gerais.

A Caatinga é um tipo de ^{vegetação} constituída, especialmente, de árvores e arbustos de pequeno porte e de folhas miúdas e caducifólias, geralmente dotadas de espinhos e associada com cactáceas e bromeliáceas. Sob essa vegetação, o solo é, geralmente, raso e pedregoso, que torna a agricultura uma prática difícil na região. Em função das mais diferentes situações edafoclimáticas, a caatinga recebe diversas denominações, tais como: agreste, sertão, cariri, seridó, carrasco, entre outras. Fitossociologicamente, a densidade, frequência

e dominância das espécies são determinadas pelas variações topográficas, tipo de solo e pluviosidade (LUETZELBURG, 1974; ANDRADE-LIMA 1981; ARAÚJO FILHO & CARVALHO, 1997).

A expressão *Bioma Caatinga* é um termo abrangente para caracterização das diversas fisionomias da região Semiárida do Nordeste brasileiro englobando fauna, flora e geomorfologia. A Caatinga é o único bioma exclusivamente brasileiro que abriga fauna e flora únicas, com muitas espécies endêmicas, podendo ser consideradas como um patrimônio biológico de imensurável valor.

A Caatinga é um dos biomas brasileiros mais alterados pelas atividades humanas, com mais de 45% de área alterada sendo ultrapassada apenas pela Mata Atlântica e o Cerrado (CAPOBIANCO, 2002; CASTELETTI et al., 2004). Em um estudo realizado recentemente sobre a vegetação e uso do solo, verificou-se que a área de cobertura vegetal da Caatinga é de 518.635 Km², equivalendo a 62,69% de remanescentes (MMA, 2008).

Com o objetivo de avaliar quantitativa e qualitativamente o potencial florestal da região Nordeste, diversos trabalhos foram realizados. Dentre eles, trabalhos de inventário nos municípios pernambucanos de São José do Belmonte, Floresta, Salgueiro, Parnamirim, Ouricuri, Bodocó, Santa Maria da Boa Vista e Petrolina, demonstraram um estoque madeireiro da Caatinga baixo, podendo variar, conforme as condições edafoclimáticas locais, de 7 a 100 m⁻³ ha⁻¹ (DRUMOND et al. 2002, LIMA et al. 1978, CARVALHO, 1971 e TAVARES et al., 1970).

Algumas espécies são de grande importância econômica,

especialmente para os agricultores da região, como é o caso de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda), Angico (*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan), baraúna (*Schinopsis brasiliensis* Engl.), aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão), sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth.), pau d'arco (*Tabebuia impetiginosa* (Mart. ex DC.) Standl.), umburana (*Commiphora leptophloeos* (Mart.) J. B. Gillett) e umburana-de-cheiro (*Amburana cearensis* A. C. Smith), consideradas espécies nobres. As espécies baraúna, aroeira já são protegidas, sendo sua exploração proibida para fins energéticos pelo código florestal brasileiro, para evitar sua extinção (Portaria do IBAMA n.º. 37, de 03 de abril de 1992).

De acordo com Longhi (1980) a análise estrutural de uma vegetação se baseia no levantamento e na interpretação de critérios exatamente mensuráveis que permitem comparar diferentes tipos de florestas e árvores. Drumond et al. (1984), analisando a sociabilidade das espécies florestais da caatinga em Santa Maria da Boa Vista-PE, concluíram que as espécies que caracterizam a vegetação são angico, jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret.), jerema vermelha (*Mimosa arenosa* (Willd.) Poir.), maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii* Pax & Hoffman) e *Pisonia* sp. Quanto à dominância, angico superou as demais. Sua importância econômica explica sua exploração.

Cerca de 1.012 espécies de angiospermas foram referenciadas para o Bioma das Caatingas (GAMARRA-ROJAS et al. 2002), das quais 318 espécies (ca. 31%) têm sido consideradas endêmicas da Caatinga (GIULIETTI, et al. 2002 e QUEIROZ, 2006). Além disso, mais 18 gêneros foram destacados como endêmicos. A repartição da diversidade florística foi a prin-

cipal característica relacionada ao reconhecimento de ecorregiões no Bioma das Caatingas (VELLOSO, et al. 2002).

No tocante a diversidade na Caatinga, as famílias mais freqüentes são Caesalpinaceae, Mimosaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae e Cactaceae, sendo os gêneros *Senna*, *Mimosa* e *Pithecellobium* os com maior número de espécies. A catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul.), as juremas (*Mimosa* spp.) e os marmeleiros (*Croton* spp.) são as plantas mais abundantes na maioria dos trabalhos de levantamento realizados em área de caatinga (SAMPAIO et al., 1994). A família Leguminosae é a mais diversa, com 293 espécies em 77 gêneros, das quais 144 são endêmicas (QUEIROZ, 2006).

Caracterização das principais espécies arbóreas da caatinga

Nessa região os métodos tradicionais de manejo e a exploração intensiva da vegetação arbóreo-arbustiva, para a obtenção de madeiras para uso nobres, lenha, carvão, culturas irrigadas e pastagens, aliados às precariedades climáticas, vêm contribuindo de forma significativa para uma ampla degradação ambiental e, conseqüentemente, a perda da diversidade biológica do bioma Caatinga. Nesse contexto, várias espécies, pelo elevado valor energético e pela grande concentração de tanino nas suas cascas, foram muito exploradas no passado. Atualmente, com a demanda por produtos orgânicos para curtimento e produção do couro orgânico, a procura por determinadas espécies vem sendo intensificada. Isto representa uma grande ameaça ao patrimônio madeireiro representado pelas espécies aroeira, angico, baraúna e as do gênero *Mimosa*, especialmente, a jurema preta. Dentre as espé-

cies nativas, apenas a sabiá, é plantada comercialmente para produção de estacas.

Desde a década de 80, a Embrapa Semiárido vem desenvolvendo estudos sobre o comportamento silvicultural dessas espécies em áreas plantadas (Tabela 1), com a determinação dos índices de qualidade das madeiras (Tabelas 2, 3 e 4), bem como o estoque de madeira dessas espécies no seu ambiente natural (LIMA, et al., 1978; DRUMOND, et al., 1982; DRUMOND, et al., 1984; DRUMOND, 1992; LIMA, et al., 1996; DRUMOND, et al., 2008). Neste tópico, será dada ênfase a algumas espécies consideradas potenciais como: angico, aroeira, baraúna, jurema preta e sabiá, por se destacarem em crescimento e uso em relação às demais espécies.

→ **Angico** (*Anadenanthera colubrina* (Well.) Brenan - família Mimosaceae), (Figura 1), é uma árvore de porte mediano, atingindo até 15 m de altura, dependendo da região, com casca grossa e muito rugosa. As folhas são compostas bipinadas e pequenas, com 10-25 pinas e 20 a 80 folíolos. As flores são alvas, dispostas em capítulos globosos, axilares. Os frutos são vagens achatadas, finas, compridas e de cor escura. As folhas são tóxicas ao gado, porém quando fenadas ou secas juntamente com os ramos novos constituem excelente forragem para bovinos, caprinos e ovinos. A resina exsudada dos troncos é hemostática, depurativa, adstringente, sendo utilizada na medicina caseira em infusão e em xarope. A casca, muito rica em tanino, é utilizada na indústria de curtume; na medicina popular é utilizada como expectorante ou cicatrizante. A madeira serve para estacas, mourões, lenha e carvão de elevado poder calorífico.

Segundo Drumond, (1992) angico, aroeira e sabiá, apre-

Espécies	Sobrev. (%)	Altura (m)	DAP (cm)	IMA (m ³ ha ⁻¹ a ⁻¹)
Angico – <i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	80,6	2,45	2,85	0,72 ^a
Angico-de-bezerra – <i>Piptadenia obliqua</i> (Pers.) Macbr.	77,0	1,96	1,29	0,61
Arapiraca – <i>Piptadenia foliolosum</i> (Willd.) Benth	83,5	1,22	-	0,28
Aroeira – <i>Myracrodouon urundeuva</i> Allemão	77,0	1,77	1,81	0,42
Baraúna – <i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	55,7	1,46	1,55	0,40
Canafistula – <i>Cassia excelsa</i> Scharad.	90,0	2,36	2,95	0,53
Catingueira – <i>Caesalpinia pirampydalis</i> Tull.	59,5	1,41	1,51	0,44
Faveira – <i>Parkia platicephala</i> Benth.	64,6	1,48	1,62	0,45
Imbiruçu – <i>Pseudobambax simplicifolium</i> A. Rolym J.	80,6	0,80	-	0,21
Pau d'arco – <i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl.	90,0	1,83	1,43	0,56
Pau Ferro – <i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. Ex Tull.	77,0	2,15	1,78	0,55
Pereiro – <i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	83,5	0,55	-	0,14 ^f

Tabela 1. Sobrevivência, altura (m), diâmetro a altura do peito (DAP) (cm) e incremento médio anual (IMA) (m³ ha⁻¹ ano⁻¹) de 12 espécies arbóreas arbustivas da Caatinga aos 36 meses após o plantio (Fonte: Lima et al., 1978)

Características	Angico	Aroeira	Baraúna	Jurema preta
Peso específico aparente g m⁻³: D				
Madeira verde	46,58-01,08	32,7-1,0	32,49-00,99	32,20-00,08
Madeira seca ao ar	16,03-0,97	15,8-1,0	20,71-00,92	15,34-00,99
Madeira a 15% D ¹	15,00-00,96	15,0-1,0	15,00-00,89	15,00-00,99
Retratilidade - Contrações tangenciais (%)				
Madeira verde	46,58-06,60	32,7-7,8	32,49-09,19	28,00-07,01
Madeira seca ao ar	16,03-05,53	15,0-5,2	20,71-06,42	14,00-05,17
Contrações radicais (%)				
Madeira verde	46,58-04,36	32,7-6,3	32,49-03,05	28,00-02,14
Madeira seca ao ar	16,03-03,23	15,0-2,3	20,71-02,81	14,00-02,86
Contrações volumétricas				
Madeira verde	46,58-11,03	32,7-14,4	32,49-12,40	28,00-09,22
Madeira seca ao ar	16,03-08,97	15,0-7,7	20,71-09,51	14,00-08,66
Coefficiente de retratilidade volumétrica	0,55	0,52	0,42	0,61

Tabela 2. Características físicas da madeira de algumas espécies nativas da Caatinga (Fonte: Lima et al., 1996)

Características	Aroeira	Angico	Baraúna	Jurema preta
Compressão axial Limite de resistência (kg cm⁻²)				
Madeira verde	44,9-422,6	46,6-417,5	43,5-409,8	35,4-665,8
Madeira seca ao ar	19,4-539,1	13,4-521,2	13,6-505,1	19,7-539,1
Madeira 15%	16,0-579,7	15,0-510,3	15,0-498,4	15,0-870,0
Coefficiente de influência de umidade %	13/17-001,1	10/20-001,4	11/19-002,2	12/18-002,2
Coefficiente de qualidade	15,0-006,0	15,0-005,3	15,0-005,6	15,0-008,9
Flexão estática Limite resistência (kg cm⁻²)				
Madeira verde	44,0-794,5	44,0-910,1	32,5-764,7	31,3-1.286,2
Madeira seca no ar	16,0-962,5	16,7-945,0	16,9-879,4	16,0-1.325,6
Madeira 15%	15,0-967,9	15,0-963,9	15,0-888,2	15,0-1.333,9
Índice de rigidez (Relação I/F)				
Madeira verde	32,3-027,0	38,1-24,5	32,5-18,4	31,4-19,8
Madeira seca no ar	17,0-037,6	24,6-35,6	16,7-37,1	11,6-34,4
Fendilhamento (kg cm⁻²)				
Madeira verde	41,3-09,3	46,2-08,2	49,4-08,3	35,4-08,4
Madeira seca no ar	17,0-10,8	21,7-10,5	15,9-10,0	11,3-15,4
Cizalhamento (kg cm⁻²)				
Madeira verde	47,4-128,7	30,8-177,5	42,7-115,8	37,9-142,9
Madeira seca no ar	20,6-162,5	18,6-161,4	15,1-158,5	11,7-190,6
Dureza Janka (kg cm⁻²)				
Madeira verde	31,4-651,7	41,9-678,3	38,3-623,3	33,7-708,3
Madeira seca no ar	20,0-823,3	23,7-816,7	18,7-803,0	15,0-1.066,7

Tabela 3. Características mecânicas de algumas espécies nativas da Caatinga (Fonte: Lima et al., 1996)

Espécie	Peso específico (g cm ⁻³)	Poder calorífico (cal g ⁻¹)	Kcal m ⁻³	Solúveis em hexana	Materiais voláteis (%)	Carbono fixo (%)	Cinzas (%)
Angico	0,96	3.850	3.696,000	0,53	64,45	22,31	3,47
Aroeira	0,97	3.890	3.773,300	0,93	67,01	22,12	2,93
Baraúna	0,89	3.653	3.251,170	0,51	65,76	21,26	3,62
Jurema preta	0,99	4.150	4.108,500	0,51	65,36	23,64	1,78

Tabela 4. Análise físico-química da madeira com teor de umidade de 15%, de algumas espécies nativas da Caatinga (Fonte: Lima et al., 1996)



Figura 1. Árvore de Angico e detalhe do tronco

Espécie	Altura (m)	DAP (cm)	Volume (m ³ ha ⁻¹)	IMA (m ³ ha ⁻¹ a ⁻¹)	Sobrev. (%)
<i>Anadenanthera colubrina</i>	3,7	4,7	9	1,1	93
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	3,9	4,1	12	1,5	89
<i>Mimosa caesalpinifolia</i>	5,8	7,5	39	4,9	92

Tabela 5. Médias de altura, diâmetro (DAP), volume de madeira, incremento médio anual (IMA) e sobrevivência de algumas espécies arbóreas no município de Petrolina-PE aos oito anos de idade (Fonte: Drumond, 1992)

sentaram sobrevivência em torno de 90% aos 8 anos de idade, e alturas médias de 3,7; 3,9 e 5,8m; diâmetros médios a altura do peito de 4,7; 4,1 e 7,7 cm e incrementos médios anuais de 1,1; 1,5 e 4,9 m³ h⁻¹ a⁻¹, respectivamente (Tabela 5).

Aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão - família Anacardiaceae), (Figura 2), é uma árvore de porte mediano, chegando a atingir 10m de altura e 30 cm de diâmetro. Apresenta fuste linheiro, madeira dura de cor bege-roseado quando verde e roxo escuro quando seco. A casca é castanha escura, subdividida em placas escamiformes, rica em tanino, sendo utilizada na indústria de curtume; na medicina popular, a casca é utilizada no tratamento das vias respiratórias e urinárias. As folhas quando maduras servem como forrageira. A resina exudada dos troncos é utilizada no preparo da goma arábica. A madeira serve para obras externas, mourões, vigas, construções rurais, estacas, dormentes e carvão de elevado poder calorífico. A densidade básica da madeira é superior a 0,66 g cm⁻³, o rendimento gravimétrico de carbonização é 38,4% a 420±20°C, o teor de carbono é de 72%, teor de cinza



Figura 2. Árvore de aroeira e detalhe do tronco

é 4,8, obtidos através da análise química imediata do carvão em base seca (Tabela 6), (DRUMOND et al., 1984).

Baraúna (*Schinopsis brasiliensis* Engl. - família Anacardiaceae), (Figura 3), é uma árvore típica do sertão nordestino, encontrada, geralmente, em agrupamentos em certas áreas e sem ocorrência em outras. Árvore de porte mediano, chegando a atingir 12 m de altura e 30 cm de diâmetro. A casca é escura, rugosa e rica em tanino, sendo utilizada, também, na indústria de curtume. Na medicina popular, a casca é utilizada como analgésico digestivo. As folhas são verdes e permanecem durante quase todo ano, podendo ser usadas no tratamento da gripe e pressão alta. A resina exsudada dos troncos é utilizada no preparo da goma arábica. A madeira é muito dura e de elevada densidade (Tabela 4), serve para obras internas, pilão esteios, vigas, estacas, mourões, lenha e carvão de elevado poder calorífico. Dados de crescimento da baraúna aos 3 anos de idade são apresentados na Tabela 1.

Jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret. - famí-

Espécies	Densidade (g/cm ³)	Carvão (%)	Carbono (%)	Cinza (%)
<i>Anadenanthera macropcarpa</i>	0,78	42,2	70	5,8
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	0,66	38,4	72	4,8
<i>Mimosa tenuiflora</i>	0,83	41,9	72	1,7
<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i>	0,86	41,1	73	1,8

Tabela 6. Densidade básica da madeira (g cm⁻³), rendimento gravimétrico de carbonização (%) a 420±20°C, teor de carbono, teor de cinza através da análise química imediata do carvão (base seca). Fonte: Drumond et al. (1984).

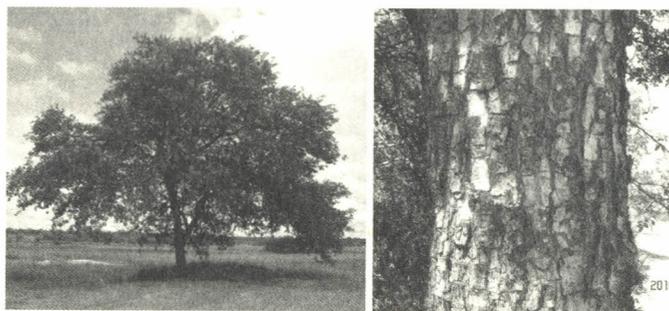


Figura 3. Árvore de baraúna e detalhe do tronco

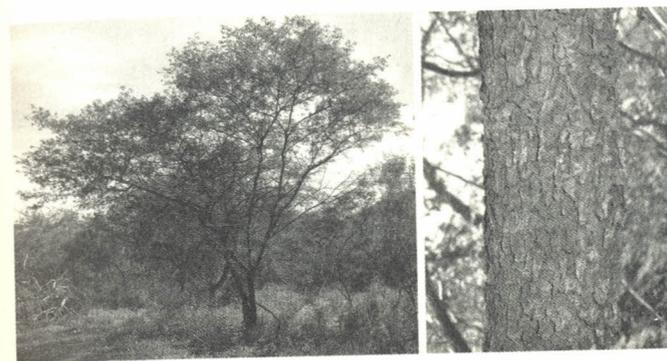


Figura 4. Árvore de jurema e detalhe do tronco

lia Mimosaceae), (Figura 4) é uma árvore de pequeno porte, podendo atingir até 7 m de altura, com acúleos esparsos nas partes mais novas, podendo ser encontrada com a ausência dos mesmos (inérme) naturalmente na Caatinga. As folhas são compostas, alternas e bipinadas. As flores são alvas dispostas em espigas e melíferas. Os frutos são pequenas vagens pluriarticuladas. As folhas são usadas como forrageira para caprinos e bovinos; as cascas, que correspondem a 17,5% da biomassa aérea das plantas (DRUMOND et al. 2008), são sedativas, narcóticas, adstringentes e amargas, sendo utilizadas como cicatrizantes e digestivas, e na curtição de couro. A madeira serve para estacas, lenha e carvão de elevado poder calorífico.

Segundo Drumond & Oliveira (1998), aos 50 meses de idade, as plantas de jurema preta plantadas no município de Petrolina alcançaram altura e DAP (diâmetro a altura do peito) médios de 2,6m e 2,3 cm, respectivamente, com uma sobrevivência de 96%, enquanto que aos 8 anos elas mediram

3,7 m de altura e 3,4 cm de diâmetro a altura do peito, com 81% de sobrevivência (DRUMOND et. al, 2008).

Nesse mesmo experimento, a jurema preta acumulou, em média, 57,2% da biomassa no tronco. Na copa a biomassa representa 42,8% do total, sendo que 36,5% são de galhos, justificando o elevado número de bifurcações e galhos que é característica específica de espécies nativas da Caatinga (DRUMOND et al. 2008). Estes resultados concordam com aqueles obtidos por Drumond & Oliveira (1998) com esta espécie, destacando-se por sua capacidade de adaptação, em comparação com as espécies introduzidas que sobrevivem nas condições críticas (inóspitas) muito comuns na região Semiárida.

Sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. - família Mimosaceae), (Figura 5), é uma árvore de pequeno porte, podendo atingir na fase adulta até 8 m de altura e cerca de 20 cm de diâmetro à altura do peito (MENDES, 1989). Ocorre naturalmente nos Estados do Rio Grande do Norte, Piauí, Ceará, Maranhão e Pernambuco, na chapada do Araripe, divisa com o Ceará. Foi introduzida com êxito em regiões úmidas dos Estados do Rio de Janeiro e São Paulo, sendo que nesses locais a espécie é conhecida como sansão-do-campo (RIBASKI, et al. 2003). O tronco apresenta acúleos que desaparecem com a idade. Já os ramos jovens apresentam um grande número de acúleos. Segundo Oliveira & Drumond (1989) foram identificados naturalmente árvores de sabiá totalmente inermes.

Com base nessa informação novas plantas podem ser originadas com a característica desejada desde que sejam propagadas vegetativamente ou por sementes sendo que para essa última situação as plantas com essa característica devem estar isoladas de outras com acúleos para que seja evitado o cruza-



Figura 5. Sabiá aos 18 anos de idade e detalhe do tronco

mento entre plantas considerando a característica de alogamia da espécie.

A espécie apresenta crescimento cespitoso, ou seja, de um mesmo ponto na base da planta partem vários fustes e cresce preferencialmente em solos profundos e férteis, podendo fornecer madeira para estacas para cercas a partir do terceiro ou quarto anos. Tem apresentado bom desenvolvimento, também, em solos mais pobres, porém, nesses casos, é importante suprir as plantas por meio de adubação orgânica ou química.

É considerada como uma das principais fontes de estacas para cercas no Nordeste, com destaque para o Estado do Ceará, apesar de ser comercializada em vários Estados do Nordeste. A madeira que é utilizada também para energia, apresenta peso específico em torno de $0,86 \text{ g cm}^{-3}$ e um teor de carbono de aproximadamente 73% (Tabela 6). Estas características qualificam a espécie como uma boa opção para a produção de lenha e carvão. Atualmente, nas áreas irrigadas do Vale do Rio São Francisco, no Semiárido Nordestino, as estacas têm sido amplamente comercializadas e utilizadas,

principalmente, como tutores para apoio e sustentação das videiras.

Para as condições do Semiárido Brasileiro, é considerada, uma espécie de rápido crescimento, com incremento médio de 1 m de altura por ano. Segundo Drumond, (1992) o sabiá, com sobrevivência de 92% aos 8 anos de idade, apresentou altura média de 5,8m e diâmetros a altura do médio de 7,7 cm, resultando num incremento médio anual (IMA) de 4,9 m³ ha⁻¹ (Tabela 5).

Em zona sub-úmida do Nordeste, obteve-se um volume médio de 46,5 m³ por hectare em plantações com seis anos de idade, com espaçamento de 2 x 2 m, apresentado um IMA em torno de 7,7 m³ ha⁻¹ ano⁻¹ (RIBASKI et al, 2003). Estes dados mostram que a produção de madeira varia em função da zona ecológica em que a espécie é plantada.

Referências

- ANDRADE-LIMA, D. The caatingas dominium. *Rev. bras. Bot.* 1981; 4: 149-153.
- ARAÚJO FILHO, J. A.; F. C. CARVALHO. Desenvolvimento sustentado da caatinga. EMBRAPA-CNPC, Sobral, CE. 19p. 1997. (EMBRAPA-CNPC Circular Técnica; 13).
- CAPOBIANCO, J. P. R. Artigo base sobre biomas brasileiros In: CAMARGO, A.; CAPOBIANCO, J. R. P.; OLIVEIRA, J. A. P. (Orgs.) Meio ambiente Brasil, avanços e obstáculos pós-Rio 92. Estação Liberdade/Instituto Socioambiental/Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2002, p. 117-155.
- CARVALHO, G. H. de. Contribuição para a determinação da reserva madeireira do Sertão Central do Estado de Pernam-

buco. *Boletim de Recursos Naturais*, Recife, v. 9, p. 289-312, jan/fev. 1971.

- CASTELLETTI, C. H. M.; SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; SANTOS, A. M. M. Quanto ainda resta da Caatinga? Uma estimativa preliminar. In: SILVA, J. M. TABARELLI, M.; FONSECA, M. T.; LINS, L. V. (Orgs.) Biodiversidade da Caatinga: áreas prioritárias para preservação. Ministério do Meio Ambiente/Universidade Federal de Pernambuco, Brasília, 2004, p. 91-100.
- DRUMOND, M. A. Potencialidade das essências nativas do trópico Semi-árido. In: 5º Congresso Nacional Sobre Essências Nativas, 1982, Campos do Jordão - SP. *Anais...* Silvicultura em São Paulo. São Paulo: Silvicultura em São Paulo, 1982. v. 16A. p. 766-781.
- DRUMOND, M. A. Reflorestamento na região Semi-árida do Nordeste brasileiro. In: NOVAIS, A. B. de.; SÃO JOSÉ, A. R.; BARBOSA, A. de A.; SOUZA, I. V. B. (Org.). Reflorestamento no Brasil. Vitória da Conquista-BA: Universidade Estadual Sudeste da Bahia-UESB, 1992, v., p. 28-34.
- DRUMOND, M. A.; KIILL, L. H. P.; LIMA, P. C. F.; OLIVEIRA, M. C. de; OLIVEIRA, V. R. de; ALBUQUERQUE, S. G.; NASCIMENTO, C. E. de S. Estratégias de uso sustentável da biodiversidade da caatinga. In: Silva, J. M. C.; Tabarelli, M.; Lins, L. V. (Org.). Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; UFPE, 2004, p. 329-340.
- DRUMOND, M. A.; LIMA, P. C. F.; SOUZA, S. M.; LIMA, J. L. S. Sociabilidade das espécies florestais da caatinga em Santa Maria da Boa Vista-PE. *Boletim de Pesquisa Florestal* 2, Curitiba - PR, p. 47-60, 1984.

- DRUMOND, M. A.; OLIVEIRA, V. R. Introducción y selección de especies arbóreas forrajeras en el área Semiárida del Estado de Pernambuco, Brasil. In: CONGRESO LATINOAMERICANO IUFRO. EL MANEJO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS FLORESTALES, DESAFIO DEL SIGLO TEMA 4, 1., 1998, Valdivia. *Anais...* Valdivia: IUFRO/CONAF, 1998. 1 CD-ROM.
- DRUMOND, M. A.; PIRES, I. E.; BRITO, J. O. Algarobeira: uma alternativa para preservar as espécies nativas do Nordeste Semi-árido. In: I Seminário Sobre Potencialidade Florestal do Semi-árido Brasileiro, 1984, João Pessoa. *Silvicultura*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1984. v. 37. p. 51-52.
- DRUMOND, M. A.; PIRES, I. E.; OLIVEIRA, V. R. de; OLIVEIRA, A. R. de; ALVAREZ, I. A. Produção e distribuição de biomassa de espécies arbóreas no Semi-Árido brasileiro. *Revista Árvore*, Viçosa, MG, v. 32, n. 04, p. 665-669, jul./ago. 2008.
- GAMARRA-ROJAS, C. F. L. & E. V. S. B. SAMPAIO. Espécies da caatinga no banco de dados do CNIP. In E. V. C. B. SAMPAIO et al. (eds.) *Vegetação & Flora da Caatinga*. Associação Plantas do Nordeste, CNIP, Recife. 2002.
- GIULIETTI, A. M. et al. Espécies endêmicas da caatinga. In E. V. C. B. Sampaio et al. (eds.) *Vegetação & Flora da Caatinga*. Associação Plantas do Nordeste, CNIP, Recife. 2002.
- IBGE, Estados. População, Instituto Brasileiro de Geografia. Rio de Janeiro. 2004. Disponível em www.ibge.gov.br.
- LIMA, J. L. S. de; SERPA, F. da G.; SA, I. B.; MENDONÇA, A. L.; DUARTE, E. S. Características físico-mecânicas e energéticas de madeiras do tropico Semi-árido do Nordeste do Brasil. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1996. 12p. (EMBRAPA-CPATSA. Comunicado Técnico; 63).

- LIMA, P. C. F.; DRUMOND, M. A.; LIMA, J. L. S.; SOUZA, S. M. Inventário Florestal da Fazenda Canaã. In: 3º Congresso Florestal Brasileiro, 1978, Manaus-AM. *Anais...* Revista Silvicultura. Manaus: SBS, v. 2. 1978.
- LONGHI, S. J. A estrutura de uma floresta natural de *Araucária angustifolia* (Bert). O. Ktze no Sul do Brasil. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 198p. Dissertação mestrado. 1980.
- LUETZELBURG, P. Von. Estudo botânico do Nordeste. Inspeção Federal de Obras Contra as Secas, Rio de Janeiro, RJ. 283p. 1974. (IFCS, Série I.A. Publicação, 57 v. 3.)
- MENDES, B. V. Sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.): valiosa forrageira arbórea e produtora de madeira das caatingas. Mossoró: ESAM, 1989. 31p. il. (ESAM. Coleção Mossoroense Série B, 660).
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE Levantamento da cobertura vegetal e do uso do solo do Bioma Caatinga. Relatório final. 19p. Disponível em <http://www.mma.gov.br/>. Acesso em 11 de Janeiro de 2008.
- OLIVEIRA, V. R. de; DRUMOND, M. A. Produção massal de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.) sem acúleos. Petrolina: EMBRAPA CPATSA, 1989. 1 p. (EMBRAPA CPATSA. Pesquisa em Andamento, 59).
- QUEIROZ, L. P. The Brazilian Caatinga: phytogeographical patterns inferred from distribution data of the Leguminosae. In R. T. Pennington, G.P. Lewis & J. A. Ratter (eds.) *Neotropical Dry Forests and Savannas*. Royal Botanical Garden, Edinburgh, pp. 113-149. 2006.
- RIBASKI, J.; LIMA, P. C. F.; OLIVEIRA, V. R. de; DRUMOND, M. A. Sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia*): árvore de múltiplo uso no

Brasil. Colombo: Embrapa Florestas, 2003. 4 p. (Embrapa Florestas. Comunicado Técnico, 104).

SAMPAIO, E. V. S. B., A. SOUTO, M. J. N. RODAL, A. A. J. F. CASTRO & C. HAZIN. Caatingas e cerrados do NE: biodiversidade e ação antrópica. In: Conferência Nacional e Seminário Latino-Americano de Desertificação. ES-QUEL/PNUD/Governo do Ceará/BNB, Fortaleza, CE. 15p. 1994.

TAVARES, S.; PAIVA, F. A. F.; TAVARES, E. J. de S.; CARVALHO, G. H. de; LIMA, J. L. S. de. Inventário florestal de Pernambuco: estudo preliminar das matas remanescentes dos municípios de Ouricuri, Bodocó, Santa Maria da Boa Vista e Petrolina. Boletim de Recursos Naturais, Recife, v. 8, n. 1/2, p. 149-194, 1970.

VELLOSO, A. L. et al. Ecorregiões Propostas para o Bioma Caatinga. TNC-Brasil, Associação Plantas do Nordeste, Recife. 2002.