

IANA MARCIONILA MOURA DE SÁ E SILVA

**Estudo comparativo do uso e conhecimento de
fitocombustíveis em três comunidades rurais na
Caatinga paraibana**

RECIFE
Pernambuco – Brasil
Fevereiro – 2007

IANA MARCIONILA MOURA DE SÁ E SILVA

**Estudo comparativo do uso e conhecimento de
fitocombustíveis em três comunidades rurais na Caatinga
paraibana**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências Florestais na área de concentração em Silvicultura.

Prof. Dr. Ulysses Paulino de Albuquerque
Orientador

Prof. Dr. Luiz Carlos Marangon
Co-orientador

RECIFE
Pernambuco – Brasil
Fevereiro – 2007

IANA MARCIONILA MOURA DE SÁ E SILVA

**Estudo comparativo do uso e conhecimento de
fitocombustíveis em três comunidades rurais na Caatinga
paraibana**

Dissertação de Mestrado avaliada e aprovada pela banca examinadora:

Examinadores:

Dra. Ana Lícia Patriota Feliciano
Titular/UFRPE

Dra. Elcida de Lima Araújo
Titular/UFRPE

Dra. Suzene Izídio da Silva
Titular/UFRPE

Dr. Ângelo Giuseppe Chaves Alves
Suplente/UFRPE

Orientador:

Dr. Ulysses Paulino de Albuquerque
Presidente/UFRPE

RECIFE – PE
Fevereiro – 2007

Drama do Barroqueiro

És tu Barrocas querida
Uma escrava esquecida
Filha pobre do Nordeste
Irmã da zona sulina
Onde a chuva predomina
Tornando-a tão varonil.

Foste entregue a natureza
Para sofrer a dureza
De secas devastadoras
Sentir o sol causticante
Cremer teu solo gigante
Matando tuas lavouras.

Barrocas terra sofrida
De calor, voragem de sol quente e rachado.
Sede, poeira, estiagem
É a porta da seca crua
Onde a combustão atua
Secando sua paisagem.

O xiquexique rasteiro
Beija o chão na horizontal
Murchando no tabuleiro
Sem um galho vertical,
Que simbolize a espécie
Desse cacto que descesse
Entre seixos do carrascal.

Só a jurema atrevida
Levanta-se com altivez
Sobre a terra ressequida
Exibindo sua nudez
A única que ornamenta
Essa paisagem cinzenta
No cenário da aridez.

Se estendem pelos baixos
Algarobas verdejantes
Sugando as águas dos poços
E barragens inconstantes.
Tornando o líquido escasso,
Complementando o fracasso
Dois criadores restantes.

Já não existe forragem
Para o minguado rebanho,
Sem água e sem pastagem
O prejuízo é tamanho.

Esse é o drama do Barroqueiro
Causado por estiagem,
Não modifica o destino,
A fé, a luta, a coragem
Do homem filho da terra
Que ao seu berço se aferra
Com amor quase divino.

Germano Ramos de Almeida

“Uma vida não basta ser apenas vivida: também precisa ser sonhada”.

Mário Quintana

*Aos meus pais Ednaldo e Ione,
Dedico*

AGRADECIMENTOS

Considero que a elaboração de uma dissertação de Mestrado é um produto coletivo, embora sua redação, responsabilidade e *stress* sejam predominantemente individuais. Várias pessoas contribuíram para que este trabalho chegasse a bom termo, então, agradecer a todos não é tarefa fácil. Sendo assim, não citarei todos para não correr o risco de omitir alguém, mas a todos quero desde já registrar minha profunda gratidão.

Agradeço primeiramente a Deus, pois sem Ele nada poderia fazer!

À Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais da Universidade Federal Rural de Pernambuco por ter me proporcionado a oportunidade de realizar esta pesquisa.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos.

Ao orientador Ulysses Paulino de Albuquerque pelos seus ensinamentos fundamentais, sua disponibilidade irrestrita, sua forma exigente, crítica e criativa, facilitando o alcance dos objetivos deste trabalho e ao co-orientador Luiz Carlos Marangon pela confiança.

Aos moradores das comunidades Cachoeira, Barrocas e Bom Sucesso, do município de Soledade – Paraíba pelas valiosas informações adquiridas na execução do trabalho, ao Reinaldo Lucena e ao Germano Ramos de Almeida pelo acolhimento e colaboração nos trabalhos de campo.

A amiga Cecília Almeida pelo companheirismo e disponibilidade durante todas as etapas desta pesquisa, e igualmente nos momentos de dificuldades.

Aos colegas do Mestrado e aos companheiros do Laboratório de Etnobotânica Aplicada (LEA) pela excelente relação pessoal que criamos.

Acima de tudo, agradeço de forma muito carinhosa aos meus pais e familiares pelo inestimável incentivo e compreensão nas minhas ausências.

Aos meus grandes amigos por sempre me estimularem e pelas constantes palavras de incentivo; ao Renato Lins pelo encorajamento e por acreditar continuamente no meu potencial, e em especial a minha irmãzinha Lorena Cerrato pela paciência nos meus momentos difíceis e constante apoio.

Enfim, agradeço a todos que direta ou indiretamente estiveram me apoiando para realização deste trabalho.

SUMÁRIO

	Pág.
LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE TABELAS	x
RESUMO	xi
ABSTRACT	xiii
INTRODUÇÃO GERAL	1
MANUSCRITO: Estudo comparativo do uso e conhecimento de fitocombustíveis em três comunidades rurais na Caatinga paraibana	7
RESUMO	8
1. INTRODUÇÃO	9
2. MATERIAL e MÉTODOS	13
2.1 Área de estudo	13
2.2 Coleta dos dados	15
2.2.1 Coleta dos dados etnobotânicos	15
2.2.2 Registro pontual da coleta de lenha nos estoques das comunidades	17
2.3 Análise dos dados	18
3. RESULTADOS	19
3.1 Conhecimento e uso dos recursos energéticos nas três comunidades	19
3.2 Conhecimento <i>vs.</i> gênero e status socioeconômico	22
3.3 Mudanças percebidas na disponibilidade das plantas usadas como combustível	23
3.4 Consenso cultural	24
3.5 Registro pontual da coleta e consumo local de lenha	24
4. DISCUSSÃO	26
4.1 Conhecimento e uso dos recursos energéticos nas três comunidades	26
4.2 Conhecimento <i>vs.</i> gênero e status socioeconômico	28
4.3 Mudanças percebidas na disponibilidade das plantas usadas	

	como combustível	31
4.4	Registro pontual da coleta e consumo local de lenha	32
	AGRADECIMENTOS	33
5.	REFERÊNCIAS	33
6.	CONSIDERAÇÕES GERAIS	43
	ANEXOS	57

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Localização da área de estudo no município de Soledade/Paraíba	56

LISTA DE TABELAS

	Pág.
Tabela 1 Relação das plantas lenhosas conhecidas e usadas como recurso energético pelos entrevistados das comunidades Cachoeira, Barrocas e Bom Sucesso, município de Soledade/PB. C = Cachoeira; B = Barrocas; BS = Bom Sucesso; L = Lenha; C = Carvão; NC = número de coletor	44
Tabela 2 Número de citação das espécies mencionadas como preferidas para lenha pelos informantes nas comunidades Cachoeira, Barrocas e Bom Sucesso, município de Soledade/PB	49
Tabela 3 Lista da frequência de citações das espécies conhecidas e usadas pelos entrevistados nas comunidades Cachoeira, Barrocas e Bom Sucesso, município de Soledade/PB	50
Tabela 4 Dados do índice do conhecimento cultural ecológico e do índice do conhecimento cultural das espécies usadas nas comunidades Cachoeira, Barrocas e Bom Sucesso, município de Soledade/PB. E = entrevistado	54

SÁ E SILVA, IANA MARCIONILA MOURA, Estudo comparativo do uso e conhecimento de fitocombustíveis em três comunidades rurais na Caatinga paraibana. 2007. Orientador: Ulysses Paulino de Albuquerque. Co-orientador: Luiz Carlos Marangon.

RESUMO

A Caatinga é o único bioma exclusivamente brasileiro. Apesar de ser considerada por muitos como uma região pobre em biodiversidade, é rica em recursos naturais. Na região Nordeste, há até os dias atuais uma grande dependência da população e dos demais setores da economia por produtos florestais como fonte de energia. Dessa forma, verifica-se que a lenha e o carvão vegetal são as formas mais importantes de utilização dos recursos florestais. Nesse sentido, o presente trabalho objetivou identificar as espécies conhecidas, utilizadas e preferidas como combustíveis em três comunidades rurais no município de Soledade, Paraíba. A coleta dos dados etnobotânicos foi realizada em duas etapas, conduzida mediante a permissão dos entrevistados que assinaram um Termo de Consentimento Livre Esclarecido. Primeiramente, foram realizadas entrevistas semi-estruturadas em todas as residências, retornando-se a essas residências para que os entrevistados revisassem e/ou complementassem a informação fornecida anteriormente. O total da amostra para o estudo incluiu 55 moradores adultos, 31 (56,36%) do sexo feminino e 24 (43,64%) do sexo masculino. Os entrevistados listaram 36 espécies distribuídas em 30 gêneros e 15 famílias botânicas, além de duas plantas indeterminadas. A riqueza total de espécies citadas foi 30 em Cachoeira, 23 em Barrocas e 26 em Bom Sucesso, não se verificando diferenças significativas entre as comunidades ($p > 0,05$) quanto ao número de espécies. As famílias mais representativas em número de espécies foram Euphorbiaceae, Anacardiaceae, Mimosaceae, Caesalpiniaceae, Sapotaceae e Fabaceae. A espécie *Caesalpinia pyramidalis* Tul. (catingueira) foi citada com maior frequência nas três comunidades. Observou-se também, que o conhecimento está intimamente relacionado ao gênero ($p < 0,05$) na comunidade de Bom Sucesso, onde em média os homens conhecem mais espécies do que as mulheres. Encontrou-se diferenças significativas nas comunidades na relação plantas citadas e usadas ($p < 0,05$), indicando que as pessoas conhecem mais

espécies do que efetivamente usam. Foi observada correlação entre a citação de espécies como declinante e o seu conhecimento ($p < 0,05$) e preferência ($p < 0,05$) para lenha em Barrocas, não ocorrendo diferenças nas demais comunidades. Por fim, as comunidades estudadas ainda mantêm relevante conhecimento e uso de plantas energéticas, apesar da forte influência do gás liquefeito de petróleo (GLP).

SÁ E SILVA, IANA MARCIONILA MOURA, A comparative study of fuelwood use and knowledge in three rural communities in the Caatinga from Paraiba. 2007. Adviser: Ulysses Paulino de Albuquerque. Comitte: Luiz Carlos Marangon.

ABSTRACT

Caatinga is the only exclusively Brazilian biome. Although it is considered by many as a biodiversity-poor region, it is rich in natural resources. In the northeastern region, there is, until current days, high population and other economy sectors dependence on forest products as a source of energy. So it is verified that firewood and charcoal are the most important ways of using forest resources. Therefore, the present work aimed to identify the known, used and preferred fuelwood species in three rural communities in the municipality of Soledade, Paraiba. The collection of ethnobotanical data was conducted in two steps, and developed through permission of the interviewed who signed a term of clarified free consent. Firstly, there were conducted semi-structured interviews in all the households, returning to these households for the interviewed to revise and/or complement the previously given data. The total sample for the study included 55 adult residents, 31 (56.36%) females and 24 (43.64%) males. The interviewed listed 36 species distributed into 30 genera and 15 botanical families, besides two indeterminate plants. The total richness of cited species was 30 in Cachoeira, 23 in Barrocas and 26 in Bom Sucesso, and it was not verified significant differences among the communities ($p < 0.05$) according to species number. The most representative families were Euphorbiaceae, Anacardiaceae, Mimosaceae, Caesalpiniaceae, Sapotaceae e Fabaceae. The species *Caesalpinia pyramidalis* Tul. (catingueira) was cited with highest frequency in the three communities. It was also observed that knowledge is intimately related to the gender ($p < 0.05$). In the community of Bom Sucesso, where, on average, men used to know more species than women. There were found significant differences in the communities on the relation cited and used plants ($p < 0.05$), indicating that people know more species than they effectively use. It was observed correlation between the species citation as declining and its knowledge ($p < 0.05$) and preference ($p < 0.05$). At last, the studied

communities still have relevant fuelwood plants knowledge and use, although the strong influence of Liquefied petroleum gas (LPG).

INTRODUÇÃO GERAL

A Caatinga é o tipo de vegetação que cobre a maior parte da área com clima semi-árido da região Nordeste do Brasil, circundada por áreas de clima mais úmido, estando classificada como um complexo de vegetação heterogênea quanto à fisionomia e estrutura (Rizzini, 1979; 1997). As áreas que concentram este bioma, ano após ano, estão sofrendo com a ação antrópica, altos níveis de devastação, resultando em perdas significativas de fauna e flora (Sampaio, 1995; MMA, 2002). Porém, levantamentos recentes mostram que esse bioma possui um significativo número de espécies endêmicas, e que deve ser considerada como patrimônio biológico de valor inestimável por apresentar ainda uma elevada riqueza (Sampaio et al., 2002; Rodal, 2002; Santos & Tabarelli, 2003; Castelletti et al., 2003).

Soma-se à diversidade biológica desse bioma, a manutenção de populações humanas por meio da exploração de recursos naturais importantes como a lenha e as plantas medicinais, além dos serviços ambientais prestados por este ecossistema em escala regional e global (Gil, 2002).

Apesar do incipiente conhecimento sobre a vegetação da Caatinga, quando comparados a outros tipos vegetacionais, esse bioma é de suma importância por ser o único que tem sua distribuição restrita ao Brasil e por apresentar uma fauna e flora surpreendentemente adaptadas (Andrade-Lima, 1981; Tabarelli & Silva, 2002). Porém, não diferentemente das outras formações vegetacionais, a Caatinga também passa por um extenso processo de devastação provocado pelo uso insustentável de seus recursos naturais (Leal et al., 2003).

No entanto, alguns estudos etnobotânicos têm revelado que as interações do homem com a natureza vêm afetando a estrutura das comunidades vegetais e paisagens, não apenas em relação aos aspectos negativos (degradação e fragmentação do habitat), como também beneficiando o mesmo (Albuquerque & Andrade, 2002).

A etnobotânica compreende o estudo das sociedades humanas, bem como as interações ecológicas, genéticas, evolutivas e culturais destas sociedades com a vegetação (Albuquerque, 1997). Desta forma, tem-se observado que pesquisas nesta área facilitam a determinação de práticas

apropriadas ao manejo da vegetação com finalidade utilitária, pois empregam os conhecimentos tradicionais obtidos para solucionar problemas comunitários ou para fins conservacionistas (Beck & Ortiz, 1997). Contudo, a implementação de pesquisas nesse âmbito é de grande relevância para a manutenção da diversidade biológica, na medida em que se pode utilizar o conhecimento das comunidades para um melhor aproveitamento da biodiversidade (Silva, 2002).

A diversidade e a resistência da vegetação da Caatinga, e ainda a capacidade de convivência de sua população, durante séculos explorando as potencialidades dos seus recursos vegetais, tem motivado vários pesquisadores a desenvolverem estudos que auxiliem a proposição de novos paradigmas sustentáveis para os recursos florestais desse ecossistema (Silva, 2002).

A exploração dos recursos vegetais no semi-árido se dá por meio do fornecimento de frutos comestíveis, forragem, lenha, carvão, madeira para cerca, artesanato e muitos outros usos (Mendes, 1997). Os recursos florestais constituem a forma mais abundante de biomassa na terra, notadamente a lenha, se encontra como uma das principais fontes de energia primária no País (Carioca & Arora, 1984). Tais autores ainda relatam que o Brasil tem grandes possibilidades para uma extensa utilização das florestas e para um melhor e mais eficiente aproveitamento de madeira para fins energéticos através de técnicas de manejo sustentado, as quais permitem um aproveitamento racional das florestas nativas e plantadas no Brasil.

Segundo Sampaio e Gamarra-Rojas (2002), as produções de lenha e carvão tem sido decrescentes nos últimos anos e supõe-se que esta tendência continue e até se acelere, com a substituição cada vez maior de seu uso doméstico pelo gás, mas já para o uso industrial não é percebido um declínio tão previsível. Apesar da tendência verificada na penetração do gás liquefeito de petróleo (GLP) nas áreas rurais, principalmente nas mais próximas aos centros urbanos, pode-se intuir que o consumo dos energéticos florestais continuará exercendo uma participação importante nos domicílios rurais, em virtude da oferta e da funcionalidade econômica da produção dos mesmos (PNUD, 1995).

Um dos grandes questionamentos que se tem tentado responder é sobre a possibilidade da vegetação da Caatinga ser explorada de forma sustentada, tendo em vista que a mesma é responsável, dentre outros usos, por uma demanda energética, por meio da lenha e carvão, em grande parte da população nordestina (Silva, 2002). Deste modo, torna-se importante observar tal potencial com uma visão racional através de planos de manejo sustentáveis para áreas onde esse recurso é amplamente utilizado (Mmarhal, 1997).

Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo identificar as espécies que são empregadas como recurso energético em três comunidades rurais no município de Soledade, Paraíba. Adicionalmente, testou-se a hipótese se o desenvolvimento das comunidades e a distância dos centros urbanos influencia na diversidade e no consumo dessas plantas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, U.P. Etnobotânica: uma aproximação teórica e epistemológica. Revista Brasileira de Farmácia, v.78, p.60-64. 1997.

ALBUQUERQUE, U.P.; ANDRADE, L.H.C. Conhecimento botânico tradicional e conservação em uma área de caatinga no Estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil. Acta Botanica Brasilica, v.16, p. 273-285. 2002.

ANDRADE-LIMA, D. The caatingas dominium. Revista Brasileira de Botânica, v.4, p. 149-153. 1981.

BECK, H.T.; ORTIZ, A. Proyecto etnobotánico de la comunidad Awá em el Ecuador. In: M. Rios & H.B. Pedersen (eds.), Uso y Manejo de Recursos Vegetables. Memorias Del II Simposio Ecuatoriano de Etnobotânica y Botânica Economica. Quito: Ecuador, 1997. p. 159-176.

CAMPELLO, F.B.; GARIGLIO, M.A.; SILVA, J.A.; LEAL, A.M.A. Diagnóstico florestal da Região Nordeste. Natal: Projeto IBAMA/PNUD/BRA/93/033., n.2, 16p. 1999.

CARIOCA, J.O.B.; ARORA, H.L. Biomassa: Fundamentos e aplicações tecnológicas. Fortaleza: BNB/UFC, 1984, 644p.

CASTELLETTI, C.H.M.; A. M.M. SANTOS; M. TABARELLI e J.M.C. SILVA. Quanto ainda resta da caatinga? Uma estimativa preliminar. In: L. R. Leal; M. Tabarelli & J. M. C. Silva (orgs.) Ecologia e Conservação da Caatinga. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2003. p. 719-734.

FERRI, M.G. Vegetação brasileira. Belo Horizonte: Ed. Itatiaia; São Paulo: Ed. Da Universidade de São Paulo, 1980, 157 p.

GIL, P.R. Silderness: earth's last wild places. CEMEX, S.A., Cidade do México. 2002.

LEAL, I.R.; TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C. Ecologia e conservação da Caatinga. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2003, 822p.

MENDES, B.V. Biodiversidade e desenvolvimento sustentável do semi-árido. Fortaleza: SEMACE, 1997, 108p.

MMA – Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Caatinga. Universidade Federal de Pernambuco, Conservation International do Brasil e Fundação Biodiversitas, Brasília. 2002.

MMARHAL. Os ecossistemas brasileiros e os principais macrovetores do desenvolvimento. Subsídios ao planejamento da gestão ambiental. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Recursos hídricos e Amazônia Legal, 1997. 180p.

PNUD – PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO/ FAO/ IBAMA/ GOV. PERNAMBUCO. Diagnóstico do Setor Florestal do Estado de Pernambuco. Recife, p. 26-35, 1995.

RIZZINI, C.T. Tratado de fitogeografia do Brasil. Aspectos sociológicos e florísticos. Volume 2. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1979.

RIZZINI, C.T. Tratado de fitogeografia do Brasil. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural. Edição Ltda, 1997.

RODAL, M.J.N. Aspectos vegetacionais do bioma Caatinga. In: Elcida de Lima Araújo, Ariadne do Nascimento Moura, Everardo de Sá Barretto Sampaio, Lísia Mônica de Souza Gestinari, Juliana de Melo Torres Carneiro (eds). Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora do Brasil. Recife: UFRPE, Brasil/Imprensa Universitária, 2002. 298p.

SAMANT, S.S.; DHAR, U.; RAWAL, R.S. Assessment of fuel resource diversity and utilization patterns in Askot Wildlife Sanctuary in Kumaun

Himalaya, India, for conservation and management. Environmental Conservation v.27, n.1, p. 5-13, 2000.

SAMPAIO, E.V.S.B.; GAMARRA-ROJA, C.F.L. Uso das plantas em Pernambuco. In: Tabarelli, M. & Silva, J.M.C. (orgs.). Diagnóstico da biodiversidade de Pernambuco. Recife: Editora Massangana, 2002. vol.2. p.633-660.

SAMPAIO, E.V.S.B. Overview of the Brazilian caatinga.. In: S.H. Bulloch, H.A. Mooney & E. Meedina (eds.) Seasonally dry tropical forests. Cambridge University Press, Cambridge. 1995. p. 35-63.

SANTOS, A.M.M.S.; TABARELLI, M. Variáveis múltiplas e desenho de unidades de conservação: uma prática urgente para a caatinga. In: J.M.C.Silva, M.Tabarelli, M. Fonseca & L. Lins (orgs.) Ecologia e Conservação da Caatinga. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2003. p. 719-734.

SECTMA. Cenários para o Bioma Caatinga. Conselho Nacional de Reserva da Biosfera da Caatinga (Brasil). Secretaria de Ciência, tecnologia e Meio Ambiente, Recife, 2004. 283p.

SILVA, A. A. Uso e conservação de um remanescente de caatinga arbórea no município de Cajazeiras-PB. Recife: UFPE, 2002. 124f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Universidade Federal de Pernambuco, 2002.

TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C. Áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade do bioma Caatinga. In: Elcida de Lima Araújo, Ariadne do Nascimento Moura, Everardo de Sá Barretto Sampaio, Lísia Mônica de Souza Gestinari, Juliana de Melo Torres Carneiro (eds). Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora do Brasil. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, Imprensa Universitária, 2002. 298p.

MANUSCRITO**Estudo comparativo do uso e conhecimento de fitocombustíveis em três comunidades rurais na Caatinga paraibana**

Iana Marcionila Moura de Sá e Silva^a, Luiz Carlos Marangon^b e Ulysses Paulino de Albuquerque^{c,*}

^a Mestrado em Ciências Florestais, Departamento de Ciência Florestal, Universidade Federal Rural de Pernambuco. Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n – Dois Irmãos – 52171-900 – Recife/PE, Brasil. ^b Departamento de Ciência Florestal, Universidade Federal Rural de Pernambuco. Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n – Dois Irmãos – 52171-900 – Recife/PE, Brasil. ^c Departamento de Biologia, Laboratório de Etnobotânica Aplicada, Universidade Federal Rural de Pernambuco. Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n – Dois Irmãos – 52171-900 – Recife/PE, Brasil. * Autor para correspondência (e-mail: upa@db.ufrpe.br)

Trabalho a ser submetido ao periódico *Agriculture Ecosystems & Environment*.

Normas no Anexo I.

1 **Estudo comparativo do uso e conhecimento de fitocombustíveis em três**
2 **comunidades rurais na Caatinga paraibana**

3 I.M.M. Sá e Silva^a, L.C.Marangon^b, U.P. Albuquerque^{c*}

4 ^a Mestrado em Ciências Florestais, Departamento de Ciência Florestal,
5 Universidade Federal Rural de Pernambuco. Rua Dom Manoel de Medeiros,
6 s/n – Dois Irmãos – 52171-900 – Recife/PE, Brasil.

7 ^b Departamento de Ciência Florestal, Universidade Federal Rural de
8 Pernambuco. Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n – Dois Irmãos – 52171-900 –
9 Recife/PE, Brasil.

10 ^c Departamento de Biologia, Laboratório de Etnobotânica Aplicada,
11 Universidade Federal Rural de Pernambuco. Rua Dom Manoel de Medeiros,
12 s/n – Dois Irmãos – 52171-900 – Recife/PE, Brasil.

13

14 **Resumo**

15 O presente estudo objetivou identificar as espécies conhecidas, utilizadas e
16 preferidas como combustíveis em três comunidades rurais no município de
17 Soledade, Paraíba. A coleta dos dados etnobotânicos foi realizada por meio de
18 entrevistas semi-estruturadas em todas as residências, retornando-se as
19 mesmas para que os entrevistados revisassem e/ou complementassem a
20 informação fornecida anteriormente. O total da amostra para o estudo incluiu
21 55 moradores adultos, 31 do sexo feminino e 24 do sexo masculino. Os
22 entrevistados listaram 36 espécies distribuídas em 30 gêneros e 15 famílias
23 botânicas, além de duas plantas indeterminadas. As famílias mais
24 representativas em número de espécies foram Euphorbiaceae, Anacardiaceae,

*Corresponding author. Tel.: +55 81 3320 6350; fax: +55 81 3320 6360.
E-mail address: upa@db.ufrpe.br (U.P. Albuquerque).

25 Mimosaceae, Caesalpiniaceae, Sapotaceae e Fabaceae. A espécie
26 *Caesalpinia pyramidalis* Tul. (catingueira) foi citada com maior frequência nas
27 três comunidades. Encontrou-se diferenças significativas nas comunidades
28 para plantas citadas e usadas ($p < 0,05$), indicando que as pessoas conhecem
29 mais espécies do que efetivamente usam. Por fim, as comunidades estudadas
30 ainda mantêm relevante conhecimento e uso de plantas energéticas, apesar da
31 forte influência do gás liquefeito de petróleo (GLP).

32

33 **Palavras-chave:** Etnobotânica, lenha, recursos naturais, utilização de madeira

34

35 **1. Introdução**

36

37 A madeira nos países em desenvolvimento é um componente de vital
38 importância no suprimento de energia primária, principalmente no uso
39 doméstico e industrial. A madeira destinada para energia soma mais da metade
40 da biomassa florestal consumida mundialmente, especialmente nos países em
41 desenvolvimento, como é o caso do Brasil (Brito e Cintra, 2004). Sendo assim,
42 o consumo de biomassa como combustível é uma das mais significantes
43 causas do declínio nas florestas em muitos países desenvolvidos. A madeira
44 usada como fonte de combustível é responsável por cerca de 54% de toda
45 madeira coletada anualmente no mundo, sugerindo um significativo e direto
46 papel na degradação de florestas (Osei, 1993). Além disso, os desmatamentos
47 com a finalidade de adquirir lenha, sem uma reposição devida, têm aumentado
48 cada vez mais a distância que as famílias necessitam percorrer para sua

49 coleta, acrescentando assim a dificuldade na obtenção de lenha para cocção
50 dos alimentos (Brito, 1986).

51 O Brasil é altamente dependente de lenha, a qual ocupa a terceira
52 posição no consumo total de energia térmica do país (aproximadamente 16%
53 da matriz energética nacional) (Brito, 1997; Leite, 1997; Figueirôa et al., 2005)
54 após os recursos hidroelétricos e petrolíferos (Santos et al., 1995). Brito (1986)
55 estimou que o volume anual de madeira usada para energia domiciliar situa-se,
56 inclusive, acima do consumo de madeira para serraria no País, e este uso está
57 atrelado às camadas mais pobres da população que possuem dificuldades em
58 acessar outras fontes energéticas, principalmente por razões econômicas.

59 As áreas mais importantes de consumo de madeira para combustível no
60 Brasil estão concentradas nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste do país (Brito,
61 1986; 1997; Figueirôa et al., 2005), sendo as regiões Sul e Nordeste as que
62 participam com cerca de 66% do consumo energético agrícola baseado na
63 madeira, estando estas regiões inseridas no âmbito do que a FAO
64 (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação) considera
65 como áreas de déficit ou escassez aguda de lenha (Brito, 1986). O mesmo
66 autor comenta que na região Nordeste, a Caatinga tem sido a principal fonte de
67 madeira para combustível (lenha e carvão), mas sem condições de garantir a
68 provisão deste recurso em longo prazo no futuro. Este bioma apresenta a
69 segunda maior fonte de energia consumida, representando entre 30% e 50%
70 da energia primária do Nordeste (Campello et al., 1999). Isto mostra a
71 dependência da economia local e o conflito social que pode decorrer de uma
72 escassez desta fonte.

73 Estudos têm apontado que a vegetação nativa da região Nordeste
74 encontra-se reduzida a menos da metade. Conforme o PNUD (1994), a
75 cobertura florestal restante do estado da Paraíba é de pouco mais de 30%,
76 apresenta um estoque de 163.388.271 estéreo de lenha, e um consumo anual
77 de 6.877.667 estéreo dos quais 75,30% são para domicílios e 24,70% são para
78 a atividade industrial, indicando ainda que há um suprimento para apenas 28
79 anos.

80 Os estudos com ênfase na utilização do recurso madeireiro como fonte
81 energética têm sido realizados em diversas regiões, demonstrando os
82 diferentes padrões de uso do combustível de madeira (Samant et al., 2000;
83 Bhatt e Sachan, 2004b), alguns enfatizando o consumo de lenha no setor
84 doméstico para cocção de alimentos (Hall et al., 1982; Islam, 1993; Brouwer et
85 al., 1997; Biswas e Lucas, 1997; Parikesit et al., 2001; Brouwer e Falcão,
86 2004), como combustível com as propriedades físicas da madeira (Brito e
87 Barrichelo, 1977; Abbot e Lowore, 1999; Bhatt e Tomar, 2002; Bhatt et al.,
88 2004). No Brasil, verificaram trabalhos relacionados ao consumo e utilização de
89 madeira como fonte primária de energia (Brito, 1986; Silva et al., 1998a,b;
90 Nóbrega et al., 1998; Carvalho et al., 2000). Em geral, nota-se a escassez de
91 trabalhos enfatizando tal recurso em uma perspectiva etnobotânica.

92 Estudos etnobotânicos na região do semi-árido brasileiro são ainda
93 escassos, mas têm-se constatado uma tendência de pesquisas nesta área,
94 hoje visto os esforços desenvolvidos por alguns pesquisadores, que realizaram
95 estudos etnobotânicos relevantes em relação ao uso dos recursos vegetais
96 (Albuquerque e Andrade 2002a,b; Albuquerque et al., 2005), como também se
97 tratando do uso de plantas medicinais (Albuquerque, 2001; Silva e

98 Albuquerque, 2005; Almeida et al., 2006). No entanto, é percebida uma
99 carência de estudos etnobotânicos enfocando especificamente o recurso
100 madeireiro mediante o uso como combustível por meio da lenha e carvão
101 (Ogunkunle e Oladele, 2004), com alguns poucos estudos aludindo a essa
102 utilização (Luoga et al., 2000; Tacher et al., 2002) ou tratando exclusivamente
103 da quantificação do consumo (Silva et al., 1998a,b).

104 Dessa forma, são necessários estudos etnobotânicos detalhados com
105 ênfase na utilização do recurso madeireiro como fonte combustível por
106 populações do semi-árido nordestino, e neste trabalho objetivou-se responder
107 alguns questionamentos resgatando e sistematizando as informações
108 referentes a três comunidades rurais localizadas no município de Soledade,
109 Paraíba (Nordeste do Brasil): 1) quais as espécies conhecidas, usadas e
110 preferidas localmente como recurso energético? Espera-se registrar a riqueza
111 de conhecimento local, diferenciando ao mesmo tempo as categorias de
112 relacionamento com os recursos 2) há percepção de declínio das espécies
113 citadas como fonte combustível pelos moradores? Espera-se que os usuários
114 dos recursos possuam informações sobre possíveis espécies declinantes,
115 tendo em vista o uso dessa informação em programas de conservação e
116 manejo local; 3) há diferenças no conhecimento das espécies entre homens e
117 mulheres, bem como entre as comunidades? Espera-se que essas diferenças
118 ocorram em função da divisão de trabalho, bem como um aumento na riqueza
119 de espécies conhecidas e usadas com o menor desenvolvimento e
120 distanciamento do centro urbano; 4) há diferenças significativas no
121 conhecimento das plantas citadas e usadas entre as comunidades e entre os

122 informantes? Considerando a colocação anterior, espera-se que essas
123 diferenças ocorram.

124

125 **2. Material e Métodos**

126

127 *2.1 Área de estudo*

128

129 O município de Soledade foi criado em 1885 situa-se nas coordenadas
130 07°03'26" S e 36°21'46" W, nos domínios da bacia hidrográfica do Rio Paraíba,
131 sub-bacia do rio Taperoá (Fig. 1). O município está localizado na Microrregião
132 de Soledade e na Mesorregião do Agreste do Estado da Paraíba. Sua área é
133 de 560 km² representando 0.9923% do Estado, 0.036% da Região e 0.0066%
134 de todo o território brasileiro. A sede do município tem uma altitude aproximada
135 de 521 m, distando 165,5 km da capital (Mascarenhas et al., 2005). O clima da
136 região é classificado como Bsh (semi-árido quente com chuvas de verão), de
137 sete a oito meses seco e 400 a 600 mm de precipitação/ano (Atlas Geográfico
138 do Estado da Paraíba, 1985). Registra-se para região uma precipitação anual
139 em torno de 300 mm³ com curta estação chuvosa, apresentando até 11 meses
140 de seca (SEBRAE, 1998).

141 Soledade apresenta cerca de 12.061 habitantes, dos quais 8.461 vivem
142 na zona urbana (70,15%) e 3.600 na zona rural (29,85%), com densidade
143 demográfica de 61,05 habitantes/km², uma renda média mensal de R\$ 253,49
144 (IBGE, 2000). A quantidade de lenha produzida no município em 2002 foi de
145 544m³/ano sendo o valor da produção de três mil reais (IBGE, 2002).

146 Este estudo foi realizado em três comunidades (Cachoeira, Barrocas e
147 Bom Sucesso), cuja principal atividade econômica de subsistência é a
148 agricultura e pecuária. Devido a ausência de dados oficiais, as características
149 dessas comunidades foram obtidas a partir de visitas e observações diretas.
150 Tais comunidades apresentam diferentes distâncias do centro de Soledade,
151 estando a comunidade Cachoeira distanciada aproximadamente 14 km,
152 Barrocas cerca de 18 km e Bom Sucesso 21 km. Entre as comunidades a
153 distância é de 4 km para Cachoeira e Barrocas, 3 km de Barrocas a Bom
154 Sucesso e cerca de 7 km de Bom Sucesso a Cachoeira.

155 Na comunidade Cachoeira encontram-se residências próximas umas
156 das outras, inseridas nas terras de dona Genuína, a qual gentilmente cedeu a
157 terra para esses moradores construírem suas casas, formando uma vila. Além
158 de ter um bar, existe também uma igreja católica em construção. Em Barrocas
159 as residências encontram-se um pouco dispersas, com predomínio de
160 propriedades rurais, com criação de caprinos e bovinos. Bom Sucesso é a
161 maior comunidade e mais organizada, onde há uma divisão física bem
162 evidenciada entre uma vila de rua calçada e algumas propriedades rurais
163 dispersas. Nesta vila, encontra-se uma igreja católica que é a religião praticada
164 pela grande maioria dos informantes, uma escola de ensino fundamental, duas
165 mercearias e um posto médico. O posto médico dispõe de uma enfermeira, um
166 dentista e um auxiliar de enfermagem, em que é possível fazer exames
167 rotineiros. Este posto médico funciona todas as quintas-feiras, e abrange todos
168 os moradores das três comunidades. Em todas as comunidades a água potável
169 consumida se deve as cisternas construídas pelo governo.

170 O total da amostra para o estudo incluiu 55 adultos, totalizando assim
171 96,49% dos moradores inclusos na amostra, pois dois moradores de Bom
172 Sucesso preferiram não fornecer informações. Dos entrevistados, 31 (56,36%)
173 foram do sexo feminino com idades variando entre 20 a 88 anos e 24 (43,64%)
174 do sexo masculino com idades variando entre 30 a 70 anos. As residências que
175 não foram incluídas na amostragem estavam fechadas no período da
176 entrevista. Em todas as residências foram contatados os moradores
177 responsáveis para participação na entrevista. Das 21 residências existentes em
178 Cachoeira foram realizadas entrevistas com 19 informantes (34,55%), das 17
179 residências em Barrocas apenas com 12 (21,82%) e em Bom Sucesso das 36
180 residências, apenas com 24 entrevistados (43,64%).

181

182 **2.2. Coleta dos dados**

183

184 *2.2.1 Coleta dos dados etnobotânicos*

185

186 O primeiro contato com os moradores foi realizado no intuito de
187 esclarecer sobre a pesquisa e solicitar a permissão para colaborar nas
188 questões referentes às plantas conhecidas e usadas localmente como recurso
189 combustível e, após concordarem, os mesmos assinaram um Termo de
190 Consentimento Livre Esclarecido. Todas as visitas às residências foram
191 realizadas com a participação do Sr. Germano Ramos de Almeida que é
192 morador da comunidade Barrocas e ex-professor da maioria dos entrevistados,
193 o que facilitou o contato dos pesquisadores.

194 A coleta de dados etnobotânicos foi realizada no período de fevereiro a
195 julho de 2006, dividida em duas etapas. Na primeira realizou-se entrevistas
196 semi-estruturadas (Albuquerque e Lucena, 2004) nas residências das três
197 comunidades rurais, com o responsável pela família. A entrevista abordava
198 questões socioeconômicas dos moradores (escolaridade, idade, estado civil,
199 ocupação, tempo de moradia e número de moradores da residência), bem
200 como perguntas referentes ao conhecimento de plantas utilizadas como
201 recurso para combustível (lenha e carvão) na região, em que se perguntou a
202 cada informante: Quais as espécies conhecidas para uso como energéticas?
203 Existem espécies preferidas? Qual o período de coleta?. Essa etapa objetivou
204 identificar as espécies localmente conhecidas, usadas e preferidas como
205 recurso para combustível. No momento da entrevista tomou-se o cuidado de
206 distinguir claramente a informação sobre o conhecimento e uso real das
207 espécies, sendo assim, emprega-se aqui o termo “espécies conhecidas”
208 apenas aquelas citadas pelos informantes e “espécies usadas” aquelas
209 efetivamente utilizadas na região.

210 Na segunda etapa concretizou-se o retorno a todas as residências,
211 apresentando-se a cada um dos entrevistados a lista das espécies citadas por
212 eles na etapa anterior, visando a revisão ou o enriquecimento das informações
213 fornecidas. Adicionalmente, questionou-se sobre a percepção que eles
214 possuíam quanto à disponibilidade de cada uma das espécies coletadas na
215 região, além de realizar uma avaliação pontual da quantidade disponível nos
216 estoques de cada informante.

217 Todas as espécies citadas foram coletadas e depositadas ao Herbário
218 Sérgio Tavares (HST) do Departamento de Ciência Florestal da Universidade
219 Federal Rural de Pernambuco.

220

221 *2.2.2 Registro pontual da coleta de lenha nos estoques das comunidades*

222

223 Para registrar a biomassa consumida pelas residências das três
224 comunidades, utilizou-se duas medidas: a coleta do peso estocado e outra
225 baseada na medida de madeira empilhada (o “estéreo”) (Batista e Couto,
226 2002). O estoque foi definido como toda a madeira armazenada perto da casa
227 para uso como lenha (Brouwer et al., 1997).

228 O peso foi calculado segundo Samant et al. (2000) mensurando-se os
229 pesos dos feixes de lenha estocados pelos informantes, com base na fórmula
230 abaixo:

232

$$A = \frac{T}{N}$$

233

234 Em que:

235 A = Média da coleta na comunidade (kg)

236 T = total de coleta de todos os informantes (kg)

237 N = número de estoques da comunidade

238

239 Devido ao constante uso de lenha, algumas residências não possuíam
240 estoque no momento da medida, desta forma, foram apenas registrados o peso
241 de 15 estoques em Cachoeira, 10 em Barrocas e 18 em Bom Sucesso.

242 O estéreo é uma medida de volume que corresponde a um metro cúbico
243 (1m^3) e se aplica geralmente para lenha (Batista e Couto, 2002).

244

$$245 \text{Volume Empilhado} = L \times \int \times \bar{h}$$

246

247 Em que:

248 L é o comprimento da pilha;

249 \int é o comprimento das toras; e

250 \bar{h} é a média das diferentes alturas tomadas da pilha.

251

252 Assim como o peso, algumas residências não possuíam estoque para
253 verificação do volume empilhado, sendo assim, foram apenas verificados 16
254 estoques em Cachoeira, nove em Barrocas e 17 em Bom Sucesso.

255

256 **2.3 Análise dos dados**

257

258 Baseado nas citações dos entrevistados foi utilizado o teste não
259 paramétrico de Kruskal-Wallis (Sokal e Rholf, 1995) para comparar diferenças
260 significativas entre o conhecimento e o uso do recurso energético entre
261 homens e mulheres nas comunidades e entre as comunidades. Em adição, foi
262 usado o teste do qui-quadrado (χ^2) para comparar a riqueza de plantas citadas
263 e usadas nas três comunidades (Sokal e Rholf, 1995), e o teste de Wilcoxon
264 para avaliar a relação entre plantas citadas e efetivamente usadas por
265 entrevistado (Sokal e Rholf, 1995).

266 A correlação de Spearman (Sokal e Rholf, 1995) foi utilizada para
267 comparar as plantas conhecidas e usadas com relação a idade, renda mensal
268 e número de moradores na residência, bem como para avaliar a relação da
269 disponibilidade do recurso nas três comunidades com as plantas conhecidas e
270 usadas para lenha e carvão. Na avaliação de renda mensal, foram excluídos da
271 amostra um informante em Barrocas e dois em Bom Sucesso, pois os mesmos
272 não souberam informar a sua renda mensal. Além disso, tal correlação também
273 foi utilizada para verificar relações entre os estoques de lenha entre as
274 comunidades. A frequência de citação e uso por espécie foi estimada dividindo
275 o número de pessoas que conhecem ou usam a planta pelo número total de
276 entrevistados da comunidade.

277 Calculou-se o consenso cultural das plantas por meio de dois índices:
278 conhecimento cultural de usos que se refere ao percentual de coincidência de
279 informações com as espécies mais frequentes dentro do grupo dos
280 informantes; e o índice de conhecimento cultural ecológico que segue o mesmo
281 princípio do anterior considerando o conhecimento (Reyes-García et al., 2006).
282 A relação desses índices e a idade dos informantes foram avaliadas com base
283 no teste de correlação de Spearman (Sokal e Rholf, 1995).

284

285 **3. Resultados**

286

287 *3.1 Conhecimento e uso dos recursos energéticos nas três comunidades*

288

289 Registraram-se 36 espécies para as três comunidades, pertencentes a
290 30 gêneros e 15 famílias, além de duas plantas indeterminadas (Tabela 1). As

291 famílias mais importantes em número de espécies foram Euphorbiaceae (7
292 spp.), Mimosaceae (6 spp.), Anacardiaceae (5 spp.), Caesalpinaceae (4 spp.)
293 e Fabaceae (2 spp.), sendo as demais representadas por apenas uma espécie.
294 Como gêneros mais representativos destacam-se *Croton*, *Mimosa* e
295 *Caesalpinia*.

296 A riqueza total de espécies conhecidas para lenha foi de 30 em
297 Cachoeira, 23 em Barrocas e 26 em Bom Sucesso, sendo que, para as
298 espécies efetivamente usadas foram apenas sete em Cachoeira, seis em
299 Barrocas e oito em Bom Sucesso, sendo que estas diferenças não são
300 significativas ($\chi^2 = 0,229$; $p = 0,8916$).

301 Já para as espécies conhecidas para fabricação de carvão encontrou-se
302 14 em Cachoeira, 18 para Barrocas e 18 para Bom Sucesso. Quanto ao uso de
303 carvão, só foram verificadas duas espécies em Barrocas e nas demais não há
304 espécies usadas para tal finalidade. Assim como para lenha, também não
305 foram observadas diferenças significativas quanto ao conhecimento e uso do
306 carvão ($\chi^2 = 3,328$; $p = 0,1894$).

307 Às plantas preferidas correspondem a um conjunto de 11 espécies, das
308 quais *Caesalpinia pyramidalis* Tul. concentra o maior número de citações em
309 todas as comunidades (Tabela 2).

310 As espécies mais freqüentemente conhecidas para lenha comuns às três
311 comunidades foram (Tabela 3): *Myracrodruon urundeuva* Allemão (aroeira),
312 *Schinopsis brasiliensis* Engl. (braúna), *Spondias tuberosa* Arruda (umbuzeiro),
313 *Aspidosperma pyrifolium* Mart. (pereiro), *Commiphora leptophloeos* (Mart.) J.B.
314 Gillett (imburana), *Caesalpinia pyramidalis* Tul. (catingueira), *Maytenus rigida*
315 Mart. (bom nome), *Croton blanchetianus* Baill. (marmeleiro), *Euphorbia tirucalli*

316 L. (aveloz), *Jatropha mollissima* (Pohl) Baill. (pinhão brabo), *Manihot* cf.
317 *dichotoma* Ule (maniçoba), *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (Griseb.)
318 Altschul (angico), *Mimosa ophthalmocentra* Mart. ex Benth. (jurema de imbira),
319 *Piptadenia stipulacea* (Benth.) Ducke (jurema branca), *Prosopis juliflora* (Sw.)
320 DC. (algaroba) e *Sideroxylon obtusifolium* (Humb. ex Roem. & Schult.) T.D.
321 Penn. (quixabeira / quixabeira branca). Já para a frequência das plantas
322 efetivamente usadas como lenha, foram citadas apenas *Caesalpinia*
323 *pyramidalis*, seguida do *Croton blanchetianus* e *Mimosa ophthalmocentra* como
324 as mais usadas e também comuns às três comunidades (Tabela 3).

325 As espécies conhecidas para carvão comuns às três comunidades
326 foram: *Myracrodruon urundeuva*, *Schinopsis brasiliensis*, *Spondias tuberosa*,
327 *Aspidosperma pyriformis*, *Caesalpinia pyramidalis*, *Maytenus rigida*, *Croton*
328 *blanchetianus*, *Anadenanthera colubrina* var. *cebil*, *Mimosa tenuiflora*, *Mimosa*
329 *ophthalmocentra*, *Piptadenia stipulacea* e *Prosopis juliflora*.

330 Considerando o conhecimento e o uso efetivo por entrevistado,
331 observou-se no teste de Wilcoxon diferença significativa entre plantas
332 conhecidas e efetivamente usadas em Cachoeira ($z = - 3,8230$; $p < 0,0001$),
333 Barrocas ($z = - 3,0594$; $p < 0,0022$) e em Bom Sucesso
334 ($z = - 4,2857$; $p < 0,0000$), indicando que as pessoas conhecem mais espécies
335 do que efetivamente usam.

336 Quanto a frequência das espécies conhecidas para lenha na
337 comunidade Cachoeira, apenas oito espécies obtiveram 50% das citações e
338 nenhuma espécie obteve acima de 50% de citações como carvão; em
339 Barrocas, nove espécies ficaram acima de 50% para lenha e apenas uma para
340 carvão; por fim, em Bom Sucesso, observou-se oito com cerca de 50% das

341 citações para lenha e duas para carvão (Tabela 3). Em relação à frequência de
342 uso das espécies, apenas *Caesalpinia pyramidalis* Tul. obteve 50% das
343 citações tanto para uso como lenha quanto para carvão nas comunidades
344 estudadas.

345

346 3.2 Conhecimento vrs. gênero e status socioeconômico

347

348 Em média, os homens da comunidade de Bom Sucesso conhecem mais
349 espécies para lenha ($H = 5,1975$; $p < 0,05$) e para carvão
350 ($H = 4,2016$; $p < 0,05$) do que as mulheres, porém não há diferenças quanto ao
351 uso efetivo ($p > 0,05$). Já em Barrocas e Cachoeira o conhecimento e uso de
352 plantas entre homens e mulheres são similares ($p > 0,05$).

353 Na comparação entre as comunidades, verificou-se diferenças
354 significativas entre Barrocas e Bom Sucesso nas categorias de plantas
355 conhecidas ($H = 12,4887$; $p < 0,0004$), usadas ($H = 13,1805$; $p < 0,0004$) e
356 preferidas para lenha ($H = 11,0887$; $p < 0,0013$), além de espécies conhecidas
357 para carvão ($H = 8,2056$; $p < 0,0043$). Diferenças significativas para as
358 espécies conhecidas ($H = 4,6560$; $p < 0,05$) e preferidas
359 ($H = 5,9012$; $p < 0,0211$) para lenha entre Cachoeira e Barrocas; diferenças
360 apenas para espécies conhecidas para carvão ($H = 12,7156$; $p < 0,0004$) e
361 preferidas para lenha ($H = 5,9012$; $p < 0,0211$) entre Cachoeira e Bom
362 Sucesso.

363 A idade dos informantes apresenta correlação significativa apenas com
364 às espécies conhecidas como lenha na comunidade de Cachoeira
365 ($r_s = 0,5097$; $p < 0,05$), e efetivamente usadas como lenha na comunidade Bom

366 Sucesso ($r_s = 0,4374$; $p < 0,05$), revelando que as pessoas mais velhas tendem
367 a conhecer e usar mais plantas em detrimento das mais jovens. O número de
368 moradores por residência só tem relação com as plantas conhecidas para
369 lenha na comunidade Barrocas ($r_s = 0,5796$; $p < 0,05$).

370 Quanto a renda mensal verificou-se relação em Barrocas para as
371 espécies usadas para lenha ($r_s = -0,7101$; $p < 0,05$) e em Bom Sucesso para
372 as espécies conhecidas para carvão ($r_s = 0,0028$; $p < 0,05$).

373

374 *3.3 Mudanças percebidas na disponibilidade das plantas usadas como* 375 *combustível*

376

377 Praticamente todos os informantes (87,27%) percebem um declínio na
378 disponibilidade de plantas para combustível. Na comunidade de Cachoeira
379 verificou-se que das 30 espécies citadas como recurso energético, 15 foram
380 indicadas pelos informantes como espécies declinantes com mais de cinco
381 citações cada; em Barrocas das 23 espécies citadas oito foram apontadas
382 como declinantes e por fim, em Bom Sucesso, das 26 espécies 12 foram
383 percebidas como espécies em declínio na região. As espécies *Anadenanthera*
384 *colubrina* var. *cebil*, *Myracrodruon urundeuva*, *Euphorbia tirucalli* e *Maytenus*
385 *rigida* foram indicadas como declinantes nas três comunidades.

386 Verificou-se uma fraca relação entre a citação de espécies como
387 declinante e o seu conhecimento ($r_s = -0,4222$, $p < 0,05$) e preferência
388 ($r_s = -0,5804$, $p < 0,05$) para lenha em Barrocas, não ocorrendo o mesmo para
389 as demais comunidades, curiosamente sugerindo que as espécies citadas
390 como declinantes em Barrocas não são as mais conhecidas e/ou preferidas

391 pela comunidade. Cerca de 65,45% das pessoas mais velhas refere-se ao
392 declínio relacionando-o com a venda de madeira para fabricação de móveis, ao
393 desmatamento, as secas, além do uso e venda do carvão que foi bastante
394 intenso na região.

395

396 *3.4 Consenso cultural*

397

398 Os dados do índice de conhecimento cultural ecológico e do índice de
399 conhecimento cultural das plantas usadas podem ser visualizados na Tabela 4.
400 Em Cachoeira, três informantes contribuíram com cerca de 50% das espécies
401 do universo citado pela comunidade; em Barrocas, apenas um informante
402 contribuiu com 60,87%; e em Bom Sucesso cinco informantes contribuíram
403 com mais de 50%. Isto significa que o conhecimento da maioria das plantas
404 citadas como combustível nas comunidades estudadas é compartilhado por
405 apenas 7,53% dos moradores. Quanto ao índice do conhecimento cultural das
406 plantas usadas em Cachoeira apenas um informante contribuiu com mais de
407 50% do uso e seis deles com 42,86%. Já em Barrocas, três informantes
408 contribuíram com cerca de 50% e seis com 33,33%. Por fim, em Bom Sucesso,
409 apenas um entrevistado contribuiu com 50%. Há uma fraca correlação entre a
410 idade e o índice do conhecimento cultural ecológico na comunidade Cachoeira
411 ($r_s = 0,5046$; $p < 0,05$) e em Bom Sucesso ($r_s = 0,4374$; $p < 0,05$) para o índice
412 do conhecimento cultural das plantas usadas.

413

414 *3.5 Registro pontual da coleta e consumo local de lenha*

415

416 Foi observado que todos os informantes tem preferência por coleta de
417 lenha no período seco e que em média o estoque de lenha (kg) da comunidade
418 Barrocas ($519,8 \pm 1068,0$ kg) foi maior que o de Cachoeira ($274,8 \pm 294,8$ kg) e
419 Bom Sucesso ($129,75 \pm 28,9$ kg), sendo tais diferenças significativas para
420 Barrocas e Bom Sucesso ($H = 4,7780$; $p < 0,05$).

421 Quando se testou a relação entre “estéreo” e o peso (kg) com os dados
422 socioeconômicos (renda mensal e número de moradores por residência), não
423 se encontrou relação significativa para renda mensal nas três comunidades
424 ($p > 0,05$). O número de moradores só exhibe correlação com o estéreo na
425 comunidade Barrocas ($r_s = 0,5911$; $p < 0,005$).

426 O volume total de lenha empilhada foi maior em Bom Sucesso
427 ($181,99 \text{ m}^3$) do que Barrocas ($96,35 \text{ m}^3$) e Cachoeira ($62,08 \text{ m}^3$), perfazendo
428 um total de $340,42 \text{ m}^3$ nas três comunidades, distribuídos em 14 espécies
429 *Prosopis juliflora*, *Myracrodruon urundeuva*, *Schinopsis brasiliensis*,
430 *Caesalpinia pyramidalis*, *Amburana cearensis*, *Pilosocereus sp.*, *Commiphora*
431 *leptophloeos*, *Mimosa ophthalmocentra*, *Mimosa tenuiflora*, *Croton*
432 *blanchetianus*, *Aspidosperma pyriformium*, *Jatropha mollissima* e *Sideroxylon*
433 *obtusifolium*.

434 Das espécies encontradas nos estoques, nove estão inseridas no grupo
435 das espécies de maior frequência: *Prosopis juliflora*, *Myracrodruon urundeuva*,
436 *Schinopsis brasiliensis*, *Caesalpinia pyramidalis*, *Mimosa tenuiflora*, *Mimosa*
437 *ophthalmocentra*, *Piptadenia stipulacea*, *Croton blanchetianus* e *Aspidosperma*
438 *pyriformium*, e quatro dessas foram citadas pelos informantes como espécies em
439 declínio (*Myracrodruon urundeuva*, *Anadenanthera colubrina* var. *cebil*,
440 *Maytenus rígida* e *Piptadenia stipulacea*).

441 **4. Discussão**

442

443 *4.1 Conhecimento e uso dos recursos energéticos nas três comunidades*

444

445 Neste estudo registrou-se uma boa riqueza de plantas como recursos
446 energéticos (lenha e carvão) quando em comparação com estudos de Lucena
447 (2005), por exemplo, que encontrou em uma área de Caatinga no agreste de
448 Pernambuco 28 espécies usadas para combustível, e Ferraz et al. (2005)
449 registraram apenas 13 espécies. Já Santos (2006), analisando a riqueza e
450 distribuição de espécies úteis no semi-árido nordestino constatou que a
451 categoria combustível estava no 3º grupo das mais importantes na categoria de
452 uso com 54,91%. A autora ainda relata o uso de 67 espécies como recurso
453 combustível (lenha e carvão) sendo que 17 destas podem ser encontradas nas
454 três comunidades estudadas de Soledade. No entanto, essas diferenças de
455 citações podem ser explicadas pelo fato de tais estudos não se referirem
456 apenas a categoria energética, não focalizando assim, o uso do recurso
457 madeireiro especificamente como lenha e carvão.

458 Diferentes levantamentos florísticos ressaltaram as famílias:
459 Mimosaceae, Caesalpiniaceae e Euphorbiaceae como as mais representativas
460 que ocupam geralmente os primeiros lugares em listagens florísticas na
461 Caatinga (Rodal, 1992; Sampaio, 1996; Pereira et al., 2001). Assim, pode-se
462 sugerir uma certa relação das espécies pertencentes a estas famílias, pelo
463 condicionante da semi-aridez na região (Lemos e Rodal, 2002), com a sua
464 contribuição como recursos energéticos.

465 Comparando algumas das espécies mais freqüentes e citadas neste
466 trabalho com outros estudos etnobotânicos em áreas de Caatinga (Silva, 2002;
467 Lucena, 2005; Ferraz et al., 2005; Figueirôa et al., 2005), verifica-se que
468 *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (Griseb.) Altschul (angico), *Myracrodruon*
469 *urundeuva* Allemão (aroeira), *Schinopsis brasiliensis* Engl. (braúna) e
470 *Caesalpinia pyramidalis* Tul. (catingueira), *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.
471 (jurema preta), *Piptadenia stipulacea* (Benth.) Ducke (jurema branca) também
472 foram as espécies lenhosas mais citadas pelos informantes na categoria
473 combustível. Além dessas espécies, a jurema (*Mimosa* sp.) e o pereiro
474 (*Aspidosperma pyrifolium* Mart.) são usadas principalmente para uso doméstico
475 como lenha e o seu aproveitamento pode estar atrelada com a freqüência e
476 facilidade de brotamento das mesmas (Sales e Lima, 1985).

477 A preferência pela espécie *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir., em regiões
478 de Caatinga, dá-se pelo seu potencial de queima da lenha e qualidade do
479 carvão produzido (Silva, 2002) além de ser encontrada com facilidade e ter um
480 alto índice de rebrota (Sampaio et al., 1998; Figueirôa et al., 2006) e elevado
481 poder calorífico (Melo, 1998). Porém, nas comunidades estudadas, apesar de
482 ser uma das espécies mais utilizadas e preferidas, por alguns fatores citados
483 anteriormente, é reportada pelos entrevistados como pouco disponível e que
484 produz muita fumaça no momento da queima para cocção dos alimentos.

485 *Caesalpinia pyramidalis* Tul. (catingueira), espécie considerada
486 característica da região de Caatinga com alta densidade e ampla distribuição
487 (Sampaio, 1995), foi a espécie mencionada com maior freqüência de citações e
488 uso pelos moradores nas três comunidades, sugerindo uma alta pressão local.
489 Essa preferência pode estar atrelada ao fato da espécie ser encontrada

490 facilmente e em maior quantidade na região. No entanto, é uma espécie que
491 apresenta elevado potencial de sobrevivência e rebrota após tratamentos de
492 corte, indicando que a retirada da mesma para lenha e carvão não é um fator
493 que possa por em risco a ocorrência da espécie no ambiente semi-árido
494 (Sampaio et al., 1998; Figueirôa et al., 2006).

495 É notória a escassez de dados que permitam diferenciar as espécies
496 conhecidas das efetivamente usadas nos estudos direcionados ao recurso
497 energético a partir de inventários etnobotânicos, dificultando as análises sobre
498 pressão de uso. As três comunidades estudadas conhecem muitas plantas,
499 mas em contrapartida utilizam um número restrito. A diferença entre o número
500 de espécies conhecidas e das efetivamente usadas em uma comunidade tem
501 sido explicitada em recentes estudos etnobotânicos (Estomba et al., 2006;
502 Albuquerque, 2006), podendo isso estar associado a diferentes fatores como
503 preferências e disponibilidade do recurso energético.

504 Esta situação, nas comunidades estudadas, pode estar relacionada
505 com a preferência por determinadas espécies pelo informante ou pela
506 disponibilidade local do recurso madeireiro, pois a diversidade do uso de
507 espécies como combustível, depende da qualidade, acessibilidade,
508 disponibilidade e também da população que vive nos arredores (Singh et al,
509 1988). Sendo assim, tais fatores poderão influenciar no momento da escolha
510 da espécie para o uso como combustível (Samant et al. 2000).

511

512 *4.2 Conhecimento vrs. gênero e status socioeconômico*

513

514 Dependendo da região, o conhecimento sobre a utilização de recursos
515 vegetais pode variar consideravelmente entre homens e mulheres, ora sendo
516 semelhantes, ora sendo distintos (Lucena, 2005). Os homens da comunidade
517 Bom Sucesso detêm conhecimento mais expressivo de plantas com finalidades
518 energéticas (lenha e carvão) do que as mulheres e isto pode ser explicado pelo
519 fato deles apresentarem maior familiaridade com o recurso e serem o principal
520 coletor. Nesta comunidade ocorre a estratificação do conhecimento, uma vez
521 que os homens apresentam um maior contato com a vegetação por ser na
522 maioria dos casos o principal coletor da madeira que será utilizada e a mulher
523 apenas o uso efetivo na cocção de alimentos. Lacuna-Richman (2004), reforça
524 essa visão, relatando que diferenças no conhecimento estão atreladas ao fato
525 das mulheres serem responsáveis pelo lar, detendo assim, um maior
526 conhecimento de plantas medicinais e frutíferas, e os homens por estarem
527 sempre visitando a floresta conhecem mais os usos da madeira. Parece existir
528 um padrão quanto a especialização de saberes entre homens e mulheres, onde
529 os primeiros apresentam um domínio de produtos madeireiros, e as segundas
530 de produtos não-madeireiros (Taita, 2003).

531 Já em Cachoeira e Barrocas o conhecimento foram similares, e isto
532 pode estar relacionado ao fato dessas comunidades estarem mais próximas do
533 centro do município, tendo assim maior acesso a outras facilidades
534 proporcionadas pelo desenvolvimento urbano. Esta situação de conhecimentos
535 similares se aplicou também no estudo etnobotânico com plantas medicinais de
536 Matavele e Habib (2000) que não encontraram diferenças no conhecimento
537 entre homens e mulheres.

538 De modo geral, a idade das pessoas está relacionada com o número de
539 plantas conhecidas e usadas como recurso energético, assim como com o
540 índice de conhecimento cultural ecológico e o índice do conhecimento cultural
541 das plantas usadas. Essa situação pode ser justificada pelo fato das pessoas
542 mais velhas mencionarem e utilizarem uma maior variedade de plantas
543 energéticas que as mais jovens. O conhecimento das espécies utilizadas como
544 recurso energético nas comunidades estudadas é bastante relevante, mas não
545 foi observada uma preocupação na transmissão desse conhecimento para as
546 gerações subseqüentes, fazendo com que as informações diminuam ao longo
547 do tempo, devido ao grau de urbanização e modernização (Luoga et al. 2000;
548 Shanley e Rosa, 2004).

549 A influência dos fatores socioeconômicos no estudo de Holmes (2003)
550 quanto ao acesso aos recursos madeireiros em uma área protegida (Parque de
551 Katavi) foi diferenciado quanto a este estudo, tendo em vista que as famílias
552 com maior condição financeira mostraram interesse em obter recursos de
553 madeira para extração de árvores apropriadas para comércio ou venda como
554 postes e vigamento, e uma minoria destas famílias se interessava em coletar
555 apenas madeira para combustível sugerindo que tal recurso ainda estava
556 suficientemente disponível fora do Parque de Katavi. Esta situação é
557 corroborada por Songorwa (1999) o qual encontrou efeitos semelhantes das
558 pessoas mais ricas estarem mais interessadas em ter acesso aos recursos de
559 áreas protegidas, visando gerar um potencial de renda. Entretanto, nas
560 comunidades estudadas não se verificou relação quanto a renda mensal no
561 intuito de inferir ou não no uso do recurso energético, evidenciando que apesar
562 de alguns moradores terem uma renda melhor em detrimento dos outros, eles

563 ainda usam a lenha para a cocção de seus alimentos e ainda relacionam este
564 uso como uma tradição cultural além do melhor sabor da comida cozinhada à
565 lenha.

566

567 *4.3 Mudanças percebidas na disponibilidade das plantas usadas como* 568 *combustível*

569

570 Os informantes têm observado uma mudança no ambiente local e um
571 dos principais fatores que podem explicar o declínio percebido das espécies, é
572 o fato destas serem mais afetadas pela exploração do recurso requerido
573 constantemente para o uso (Lykke, 2000).

574 A maioria dos entrevistados das comunidades estudadas relataram que
575 uma das principais razões na mudança da vegetação está intimamente
576 relacionada com as grandes secas ocorridas na região, semelhante ao
577 reportado por Lykke (2000) que sugere que o baixo índice de chuvas seja uma
578 das razões principais para o declínio, além do intensivo regime de fogo
579 encontrado na África.

580 Também é importante ressaltar a necessidade de que haja incentivo à
581 programas educacionais, em fragmentos com ampla utilização de recursos
582 energéticos no intuito de minimizar o desmatamento, em que o morador possa
583 escolher melhor a espécie que deverá ser utilizada, considerando além da
584 qualidade da madeira, a sua disponibilidade local visando minimizar o impacto
585 ambiental na região, uma vez que já foi verificado por Samant et al. (2000) que
586 a disponibilidade do recurso combustível é um dos fatores que mais contribui
587 na escolha das espécies pelas comunidades.

588 *4.4 Registro pontual da coleta e consumo local de lenha*

589

590 A quantidade de madeira coletada para o uso difere nas três
591 comunidades. Esperava-se que a comunidade mais distante do centro (Bom
592 Sucesso) tivesse em média um maior uso e estoque de lenha do que as
593 demais, e inversamente para Cachoeira tendo em vista a sua maior
594 proximidade do centro do município e de ser mais desenvolvida, no entanto,
595 isto não foi verificado. Alguns fatores podem explicar esse resultado,
596 Ogunkunle e Oladele (2004), observaram diferenças na quantidade de madeira
597 coletada em cinco áreas estudadas na Nigéria, porém não significativas,
598 justificando esse fato pelo número relativo dos indivíduos envolvidos na retirada
599 de madeira que eram praticamente iguais.

600 Uma outra questão com base no consumo do combustível de madeira
601 pode estar atrelada às características físicas da madeira e sua disponibilidade
602 local. De modo que a procura por determinadas espécies têm sido dificultadas
603 sendo todos os tipos de madeira utilizados como lenha, e esta situação foi
604 evidenciada nas áreas estudadas e é corroborada pelo estudo de Bhatt e
605 Sachan (2004a).

606 Baseados em padrões de consumo de lenha entre três comunidades
607 tribais na Índia, Bhatt e Sachan (2004b) verificaram que o consumo de lenha
608 pode diferir conforme o tamanho da família, além de ser influenciado pelo clima
609 e estação do ano. O tamanho da família só foi importante para a comunidade
610 Barrocas que é a segunda mais distante do centro do município. Neste trabalho
611 também foi observado que todos os entrevistados têm preferência pela coleta e
612 estocagem de lenha na estação seca devido ao acesso e a uma maior

613 disponibilidade do combustível de madeira nesta estação. Confirmando esta
614 situação, Brower e Falcão (2004) em pesquisa realizada em Moçambique,
615 constataram que durante a estação chuvosa o combustível de madeira é
616 menos acessível devido aos problemas de transporte, dificuldades no acesso
617 ao recurso, além de uma redução natural na coleta por parte da população,
618 tendo em vista que a população rural se dedica um maior tempo no cultivo no
619 período das chuvas.

620

621 **AGRADECIMENTOS**

622

623 As comunidades Cachoeira, Barrocas e Bom Sucesso do município de
624 Soledade – PB pela hospitalidade e receptividade, além da grande contribuição
625 dada ao estudo. A CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de
626 Nível Superior) pela concessão da bolsa de mestrado da primeira autora.

627

628 **5. REFERÊNCIAS**

629 Abbot, P.G. e Lowore, J.D. Characteristics and management potencial of some
630 indigenous firewood species in Malawi. 1999. Forest Ecology and Management
631 119, 111-121.

632 Albuquerque, U.P. 2001. The use of medicinal plants by the cultural
633 descendants of African people in Brazil. Acta Farmacéutica Bonaerense 20,
634 139-144.

- 635 Albuquerque, U.P. e Andrade, L.H.C.2002a. Uso de recursos vegetais da
636 Caatinga: o caso do agreste do estado de Pernambuco (Nordeste do Brasil).
637 Interciencia 27, 336-346.
- 638 Albuquerque, U.P. e Andrade, L.H.C.2002b. Conhecimento botânico tradicional
639 e conservação em uma área de Caatinga no estado de Pernambuco, Nordeste
640 do Brasil. Acta Botânica Brasilica 16, 273-285.
- 641 Albuquerque, U.P. e Lucena, R.F.P. 2004. Métodos e técnicas para a coleta de
642 dados. In: Albuquerque, U.P.; Lucena, R.F.P. (orgs). Métodos e técnicas na
643 pesquisa etnobotânica. Recife: Editora Livro Rápido/NUPEEA 2, 37-62.
- 644 Albuquerque, U.P., Andrade, L.H.C. e Silva, A.C.O. 2005. Use of plant
645 resources in a seasonal dry Forest (Northeastern Brazil). Acta Botanica
646 Brasilica 19, 27-38.
- 647 Albuquerque, U.P. 2006. Re-examining hypotheses concerning the use and
648 knowledge of medicinal plants: a study in the Caatinga vegetation of NE Brazil.
649 Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine 2, 1-10.
- 650 Almeida, C.F.C.B., Amorim, E.L.C., Albuquerque, U.P. e Maia, M.B. 2006.
651 Medicinal plants popularly used in the Xingo region – a semi-arid location in
652 Northeastern Brazil. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine 2, 1-7.
- 653 Atlas Geográfico do Estado da Paraíba, 1985. João Pessoa: Secretaria da
654 Educação.

- 655 Batista, J.L.F. e Couto, H.T.Z. 2002. O “Estéreo”. METRVM, São Paulo-SP.
656 Disponível em: <<http://lmq.esalq.usp.br/METRVM/>>. Acesso em: 10 março
657 2006.
- 658 Bhatt, B.P. e Tomar, J.M.S. 2002. Firewood properties of some Indian mountain
659 tree and shrub species. *Biomass and Bioenergy*. 23, 257-260.
- 660 Bhatt, B.P. e Sachan, M.S., 2004a. Firewood consumption along an altitudinal
661 gradient in mountain villages of India. *Biomass and Bioenergy* 27, 69-75.
- 662 Bhatt, B.P. e Sachan, M.S., 2004b. Firewood consumption pattern of different
663 tribal communities in Northeast India. *Energy Policy* 32, 1-6.
- 664 Bhatt, B.P., Tomar, J.M.S., Bujarbaruah, K.M. 2004. Characteristics of some
665 firewood trees and shrubs of the North Eastern Himalayan region, India.
666 *Renewable energy* 28, 1401-1405.
- 667 Biswas, W.K. e Lucas, N.J.D. 1997. Energy consumption in the domestic sector
668 in a Bangladesh village. *Energy* 22, 771-776.
- 669 Brito, J.O e Barrichelo, L.E. 1977. Correlações entre características físicas e
670 químicas da madeira e a produção de carvão vegetal: I. Massa específica e
671 teor de lignina da madeira de eucalipto. *IPEF* 14, 47-56.
- 672 Brito, J.O., 1986. Madeira para energia: - A verdadeira realidade do uso de
673 recursos florestais. *Congresso Florestal Brasileiro* 188-193.
- 674 Brito, J.O., 1997. Fuelwood utilization in Brazil. *Biomass and Bioenergy* 12, 69-
675 74.

- 676 Brito, J.O. e Cintra , T.C., 2004. Madeira para energia no Brasil: Realidade,
677 visão estratégica e demandas de ações. *Biomassa & Energia* 1, 157-163.
- 678 Brouwer, I.D., Hoorweg, J.C., Liere, M.J.V., 1997. When households run out of
679 fuel: responses of rural households to decreasing fuelwood availability, Ntcheu
680 District, Malawi. *World development* 5, 255-266.
- 681 Brouwer, R. e Falcão, M.P., 2004. Wood fuel consumption in Maputo,
682 Mozambique. *Biomass and bioenergy* 27, 233-245.
- 683 Campello, F.B., Gariglio, M.A., Silva, J.A. e Leal, A.M.A., 1999. Diagnóstico
684 florestal da Região Nordeste. Natal: Projeto IBAMA/PNUD/BRA/93/033. Natal,
685 16p. (Boletim Técnico n.2).
- 686 Carvalho, A.J.E., Gariglio, M.A., Campello, F.B. e Barcellos, N.D.E., 2000.
687 Potencial econômico dos recursos florestais em áreas de assentamento do Rio
688 Grande do Norte. Boletim técnico. 2ª ed. Natal: Ministério do Meio Ambiente.
689 13p. (Boletim Técnico n.1).
- 690 Estomba, D., Ladio, A. e Lozada, M., 2006. Medicinal wild plant knowledge and
691 gathering patterns in a Mapuche community from North-western Patagonia.
692 *Journal of Ethnopharmacology* 103, 109-119.
- 693 Ferraz, J.S.F., Meunier, I.M.J. e Albuquerque, U.P. 2005. Conhecimento sobre
694 espécies lenhosas úteis da mata ciliar do Riacho do Navio, Floresta,
695 Pernambuco. *Zonas Áridas* 9, 27-39.
- 696 Figueirôa, J.M.; Pareyn, F.G.; Drumon, M.; Araújo, E.L. 2005. Madeiras. In:
697 Sampaio, E.V.S.B.; Pareyn, F.G.; Figueirôa, J.M.; Santos Júnior, A.G. (eds.).

- 698 Espécies da flora Nordestina de importância econômica potencial. Associação
699 Plantas do Nordeste 101-133.
- 700 Figueirôa, J.M.; Pareyn, F.G.; Araújo, E.L.; Silva, C.E.; Santos, V.F.; Cutler,
701 D.F.; Baracat, A.; Gasson, P. 2006. Effects of cutting regimes in the dry and wet
702 season on survival and sprouting of wood species from the semi-arid Caatinga
703 of northeast Brazil. *Forest Ecology and Management* 229, 294-303.
- 704 Hall, D.O., Barnard, G.W., Moss, P.A., 1982. Biomass for energy in developing
705 countries. Oxford: Pergamon Press.
- 706 Holmes, C.M., 2003. Assessing the perceived utility of wood resources in a
707 protected area of Western Tanzania. *Biological Conservation* 111, 179-189.
- 708 IBGE. Resultados da Amostra do Censo Demográfico, 2000. Disponível em:
709 <[http://www.ibge.gov.br/home/salva_url.php?destino=http://www.ibge.gov.br/cid
710 adesat/](http://www.ibge.gov.br/home/salva_url.php?destino=http://www.ibge.gov.br/cid
710 adesat/)>. Acesso em 20 out. 2005.
- 711 IBGE. Produção da Extração Vegetal e Silvicultura, 2002. Disponível em:
712 <[http://www.ibge.gov.br/home/salva_url.php?destino=http://www.ibge.gov.br/cid
713 adesat/](http://www.ibge.gov.br/home/salva_url.php?destino=http://www.ibge.gov.br/cid
713 adesat/)>. Acesso em 20 out. 2005.
- 714 Islam, M.N., 1993. Environmental assessment in energy and mineral resources
715 sector of Bangladesh: policies and strategies for sustainable energy
716 development. Institute of Appropriate Technology, Bangladesh University of
717 Engineering Technology, Dhaka.

- 718 Lacuna-Richman, C., 2004. Subsistence strategies of an indigenous minority in
719 the Philippines: nonwood forest product use by Tagbanua of Narra, Palawan.
720 *Economic Botany* 58, 266-285.
- 721 Leite, A.D., 1997. *A energia do Brasil*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.
- 722 Lemos, J.R. e Rodal, M.J.N., 2002. Fitossociologia do componente lenhoso de
723 um trecho da vegetação de caatinga no parque nacional Serra da Capivara,
724 Piauí, Brasil. *Acta Botanica Brasílica* 16, 23-42.
- 725 Lucena, R.F.P., 2005. A hipótese da aparência ecológica poderia explicar a
726 importância local de recursos vegetais em uma área de caatinga? 90 f.
727 Dissertação de Mestrado em Botânica (Mestrado em Botânica) – Universidade
728 Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Biologia, Recife.
- 729 Luoga, E.J., Witkowski, E.T.F. e Balkwill, K., 2000. Differential utilization and
730 ethnobotany of trees in Kitulanghalo Forest Reserve and surrounding communal
731 lands, Eastern Tanzania. *Economic Botany* 54, 328-343.
- 732 Lykke, A.M., 2000. Local perceptions of vegetation change and priorities for
733 conservation of woody-savanna vegetation in Senegal. *Journal of*
734 *Environmental Management* 59, 107-120.
- 735 Mascarenhas, J.C., Beltrão, B.A., Souza Júnior, L.C., Morais, F., Mendes, V.A.
736 e Miranda, J.L.F., 2005. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água
737 subterrânea. Diagnóstico do município de Soledade, estado da Paraíba.

- 738 Matavele, J. e Habib, M., 2000. Ethnobotany in Cabo Delgado, Mozambique:
739 use of medicinal plants. *Environment, Development and Sustainability* 2, 227-
740 234.
- 741 Melo, A.C., 1998. Geografia dos combustíveis lenhosos na Microrregião de
742 Patos – Paraíba. 120f. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Geografia) –
743 Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- 744 Nóbrega, F.A., Simões, E.E.A., Almeida, G.H.B., Souza, M.L.L. e Silva, N.C.G.
745 1998. Importância sócio-econômica dos recursos florestais do Estado de
746 Pernambuco. Recife: PNUD/FAO/IBAMA/GOVERNO DE PERNAMBUCO,
747 (Documento de Campo FAO nº18).
- 748 Ogunkunle, A.T.J. e Oladele, F.A., 2004. Ethnobotanical study of fuelwood and
749 timber wood consumption and replenishment in Ogbomoso, Oyo State, Nigeria.
750 *Environmental monitoring and Assessment* 91, 223-236.
- 751 Osei, W.Y., 1993. Woodfuel and deforestation-answers for a sustainable
752 environment. *Journal of Environmental Management* 37, 51-62.
- 753 Parikesit, Takeuchi, K., Tsunekawa, A. e Abdoellah, O.S., 2001. Non-forest
754 fuelwood acquisition and transition in type of energy for domestic uses in the
755 changing agricultural landscape of the Upper Citarum Watershed, Indonesia.
756 *Agriculture Ecosystems & Environment* 84, 245-258.
- 757 Pereira, I.M., Andrade, L.A., Costa, J.R.M. e Dias, J.M. 2001. Regeneração
758 natural em um remanescente de caatinga sob diferentes níveis de perturbação,
759 no agreste paraibano. *Acta Botanica Brasilica* 15, 413-426.

- 760 PNUD/FAO/IBAMA/Governo da Paraíba. 1994. Consumo de energéticos
761 florestais no setor domiciliar do estado da Paraíba, João Pessoa.
- 762 Reyes-García, V., Vadez, V., Tanner, S., McDade, T., Huanca, T., Leonard,
763 W.R. 2006. Evaluating indices of traditional ecological knowledge: a
764 methodological contribution. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 2, 3-9.
- 765 Rodal, M.J.N., 1992. Fitossociologia da vegetação arbustivo-arbórea em quatro
766 áreas de caatinga em Pernambuco. Tese de doutorado - Universidade de
767 Campinas, Campinas.
- 768 Sales, M.F. e Lima, M.J.A. 1985. Formas de uso da flora da caatinga pelo
769 assentamento da microrregião de Soledade (PB). Anais da VIII Reunião
770 Nordestina de Botânica.
- 771 Samant, S.S., Dhar, U. e Rawal, R.S., 2000. Assessment of fuel resource
772 diversity and utilization patterns in Askot Wildlife Sanctuary in Kumaun
773 Himalaya, India, for conservation and management. *Environmental*
774 *Conservation* 27, 5-13.
- 775 Sampaio, E.V.S.B., Souto, A., Rodal, M.J.N., Castro, A.A.J.F., Hazin, C., 1994.
776 Caatingas e cerrados do NE – biodiversidade e ação antrópica. Fortaleza:
777 Conferência Nacional e Seminário Latino-Americano de desertificação.
778 Fundação Esquel-PNUD-Governo do Ceará-BNB.
- 779 Sampaio, E.V.S.B., 1995. Overview of the Brazilian caatinga.. In: S.H. Bulloch,
780 H.A. Mooney & E. Medina (eds.) *Seasonally dry tropical forests*. Cambridge
781 University Press, Cambridge.

- 782 Sampaio, E .V. S. B., 1996. Fitossociologia. In: Sampaio, E. V. S. B.; Mayo, S. J
783 & Barbosa, M. R. V. (Eds.). Pesquisa Botânica do Nordeste: Progresso e
784 perspectivas. Recife: Sociedade Botânica do Brasil.
- 785 Sampaio, E.V.S.B.; Araújo, E.L.; Salcedo, I.H.; Tiessen, H. 1998. Regeneração
786 da vegetação de Caatinga após corte e queima em Serra Talhada, PE.
787 Pesquisa Agropecuária Brasileira 5, 621-632.
- 788 Santos, A.J., Hosokawa, R.T. e Rochadelli, R., 1995. Características da
789 demanda de biomassa florestal no mercado da região Norte e Noroeste do
790 Paraná. Curitiba: Editora da Universidade Federal do Paraná. Revista do Setor
791 de Ciências Agrárias 14, 173-181.
- 792 Santos, J.P., 2006. Riqueza e distribuição de espécies úteis no semi-árido do
793 Nordeste do Brasil. 69 f. Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais.
794 Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- 795 SEBRAE. 1998. Soledade. Série Diagnóstico Sócio-Econômico. Sebrae – PB,
796 Proder. João Pessoa, Brasil.
- 797 Shanley, P. e Rosa, N., 2004. Eroding knowledge: na ethnobotanical inventory in
798 eastern Amazônia's logging frontier. Economic Botany 58, 135-160.
- 799 Silva, A. A. 2002. Uso e conservação de um remanescente de caatinga arbórea
800 no município de Cajazeiras-PB. 124 f. Dissertação de Mestrado em Biologia
801 Vegetal. Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

- 802 Silva, A.C.O. e Albuquerque, U.P., 2005. Woody medicinal plants of the
803 Caatinga in the state of Pernambuco (Northeast Brazil). *Acta Botanica Brasilica*
804 19, 17-26.
- 805 Silva, P.S., Solange, E. e Pareyn, F., 1998a. Consumo de produtos florestais do
806 setor domiciliar no Estado de Pernambuco. Recife:
807 PNUD/FAO/IBAMA/GOVERNO DE PERNAMBUCO.
- 808 Silva, P.S., Solange, E. e Pareyn, F., 1998b. Consumo de energéticos florestais
809 do setor industrial/comercial no Estado de Pernambuco. Recife:
810 PNUD/FAO/IBAMA/GOVERNO DE PERNAMBUCO.
- 811 Singh, J.S., Singh, S.P. e Ram, J. 1988. Fodder and fuelwood resources of
812 Central Himalaya: problems and solutions. Project report, Planning Commission,
813 Government of India, New Delhi.
- 814 Sokal, R. R.; Rohlf, F. G., 1995. *Biometry* freeman and company, New York.
- 815 Songorwa, A.N., 1999. Community-based wildlife management (CWM) in
816 Tanzania: are the communities interested? *World Development* 27, 2061-2079.
- 817 Tacher, S.I.L.; Rivera, R.A.; Romero, M.M.M.; Fernández, A.D., 2002.
818 Caracterización del uso tradicional de la flora espontánea en la comunidad
819 Lacandona da Lacanhá, Chiapas, México. *Interciência* 27, 512-520.
- 820 Taita, P., 2003. Use of woody plants by locals in Maré aux hippopotames
821 Biosphere reserve in western Burkina Faso. *Biodiversity and Conservation* 12,
822 1205-1217.
- 823

6. Considerações gerais

As comunidades estudadas detêm expressivo conhecimento sobre as espécies como recurso energético (lenha e carvão), entretanto um grupo restrito de espécies é efetivamente utilizado.

O conhecimento das plantas como fonte energética está relacionado com o gênero, pelo menos em uma das comunidades, indicando que os homens apresentam domínio no conhecimento desses produtos.

Apesar da percepção dos informantes do declínio das espécies usadas como recurso combustível, fazem-se necessários estudos mais aprofundados no intuito de criar estratégias futuras para o uso sustentável dos recursos naturais visando minimizar sua exploração. Essas estratégias podem incluir ações que vão desde a educação ambiental até o desenvolvimento de plantações energéticas.

Quanto ao consumo da lenha para cocção dos alimentos, verifica-se a importância de aumentar a percepção entre os informantes da disponibilidade do recurso na tentativa de conservar as espécies freqüentemente usadas propondo obter um consumo de madeira de forma planejada.

Tabela 1

Relação das plantas lenhosas conhecidas e usadas como recurso energético pelos entrevistados das comunidades Cachoeira, Barrocas e Bom Sucesso, município de Soledade/PB. C = Cachoeira; B = Barrocas; BS = Bom Sucesso; L = Lenha; C = Carvão; NC = número de coletor

Família/Nome científico	Vernáculo	Hábito	C			B			BS	NC
			L	C		L	C			
Anacardiaceae										
<i>Anacardium occidentale</i> L.	cajueiro	Árvore						1		337
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	aroeira	Árvore	13	3	11	7	17	6		338
<i>Mangifera indica</i> L.	mangueira	Árvore						1		339
<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	braúna	Árvore	13	3	11	6	17	8		340
<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	umbuzeiro	Árvore	7	1	4	2	8	3		341
Apocynaceae										
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	pereiro	Árvore	12	1	11	5	19	5		342

Família/Nome científico	Vernáculo	Hábito	C			B			BS	NC
			L		C	L		C		
			L	C		L	C			
Burseraceae										
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B. Gillett	imburana	Árvore	8	4	2	11	4	4	343	
Cactaceae										
<i>Pilosocereus</i> sp.	facheiro	Árvore	6			1			344	
Caesalpinaceae										
<i>Senna martiana</i> (Benth.) H.S. Irwin & Barneby	canafistula	Arbusto				1	1	1	345	
<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. ex Tul. var. <i>leiostachya</i>										
Benth.	juçá	Árvore	1			2	1	1	346	
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	mororó	Árvore	1			4			347	
<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	catingueira	Árvore	18	4	13	10	24	11	348	
Capparaceae										
<i>Capparis flexuosa</i> (L.) L.	feijão brabo	Arbusto	1	1	1				349	

Família/Nome científico	Vernáculo	Hábito	C		B		BS		NC
			L	C	L	C	L	C	
Celastraceae									
<i>Maytenus rigida</i> Mart.	bom nome	Arbusto	4	1	2	4	2	2	350
Combretaceae									
<i>Combretum leprosum</i> Mart.	mufumbo	Arbusto	1			1			351
Euphorbiaceae									
<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	pinhão brabo	Arbusto	4		1	4			352
<i>Manihot</i> cf. <i>dichotoma</i> Ule	maniçoba	Arbusto	2		1	2			353
<i>Croton sincorensis</i> Mart. ex Müll. Arg.	marmeleiro branco	Arbusto	1						354
<i>Cnidocolus quercifolius</i> Pohl	favela	Árvore	3						355
<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	marmeleiro	Arbusto	18	1	10	3	20	3	356
<i>Croton</i> sp.	quebra-faca	Árvore	2						369
<i>Euphorbia tirucalli</i> L.	aveloz	Árvore	2		2	1	11	1	357

Família/Nome científico	Vernáculo	Hábito	C			B			BS	NC
			L	C	L	C	L	C		
Fabaceae										
<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C. Sm.	cumaru	Árvore	2							358
<i>Erythrina velutina</i> Willd.	mulungu	Árvore	3	1	1					359
Mimosaceae										
<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	algaroba	Árvore	9	5	11	12	20	18		360
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	jurema preta	Árvore	12	2	6	6	20	6		361
<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	jurema branca	Árvore	10	2	3	2	20	2		362
<i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> (Griseb.) Altschul	angico	Árvore	8	2	7	3	2	2		363
<i>Mimosa ophthalmocentra</i> Mart. ex Benth.	jurema de imbirá	Árvore	4	2	9	2	12	4		364
<i>Pithecellobium diversifolium</i> Benth.	jucurí	Arbusto					1			371
Nyctaginaceae										
<i>Guapira</i> sp	joão mole/piranha	Arbusto	1				1	1		370

Família/Nome científico	Vernáculo	Hábito	C			B			BS	NC
			L	C	L	L	C	L		
Rhamnaceae										
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	joazeiro	Árvore	3	1	1	1	1			365
Sapotaceae										
<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Humb. ex Roem. & Schult.) Quixabeira/quixabeira										
T.D. Penn.	branca	Árvore	6	2	2	6	2			366
Solanaceae										
<i>Nicotiana glauca</i> Graham	oliveira	Arbusto	1		1					368
Indeterminadas										
<i>Indeterminada 1</i>	espinheiro	Arbusto						1		372
<i>Indeterminada 2</i>	ingazeira	Arbusto						1		373

Tabela 2

Número de citação das espécies mencionadas como preferidas para lenha pelos informantes nas comunidades Cachoeira, Barrocas e Bom Sucesso, município de Soledade/PB

Espécies preferidas	Cachoeira	Barrocas	Bom Sucesso
<i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> (Griseb.)			
Altschul	1	0	0
<i>Aspidosperma pyriformium</i> Mart.	1	1	0
<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	12	8	19
<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	7	1	4
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	4	0	4
<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	0	0	3
<i>Mimosa ophthalmocentra</i> Mart. ex Benth.	2	1	3
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	2	1	1
<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	0	4	1
<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	0	0	1
<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	0	1	0

Família/Espécie	Vernáculo	% Frequência de citação por entrevistado						% Frequência de uso por entrevistado						
		Cachoeira		Barrocas		Bom Sucesso		Cachoeira		Barrocas		Bom Sucesso		
		Lenha	Carvão	Lenha	Carvão	Lenha	Carvão	Lenha	Carvão	Lenha	Carvão	Lenha	Carvão	
<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	pinhão brabo	21.05	-	8.33	-	16.67	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Manihot cf. dichotoma</i> Ule	maniçoba	10.53	-	8.33	-	8.33	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Croton</i> sp.	quebra-faca	10.53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabaceae														
<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A. C. Sm.	cumaru	10.53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Erythrina velutina</i> Willd.	mulungu	15.79	-	8.33	8.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mimosaceae														
<i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> (Griseb.) Altschul	angico	47.37	15.79	50	25	8.33	8.33	5.26	-	8.33	-	-	-	-
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	jurema preta	63.16	10.53	58.33	41.67	-	33.33	26.32	-	-	-	-	16.67	-
	jurema de													
<i>Mimosa ophthalmocentra</i> Mart. ex Benth.	imbira	21.05	10.53	58.33	16.67	50	20.83	15.79	-	8.33	-	16.67	-	-
<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	jurema branca	57.89	10.53	33.33	16.67	83.33	12.5	-	-	-	-	12.5	-	-
<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	algaroba	52.63	26.32	91.66	75	87.5	75	-	-	25	8.33	8.33	-	-
<i>Pithecellobium diversifolium</i> Benth.	jucuri	-	-	-	-	4.17	-	-	-	-	-	-	-	-
Nyctaginaceae														
<i>Guapira</i> sp	joão mole/piranha	5.26	-	-	-	4.17	4.17	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 4

Dados do índice do conhecimento cultural ecológico e do índice do conhecimento cultural das espécies usadas nas comunidades Cachoeira, Barrocas e Bom Sucesso, município de Soledade/PB. E = Entrevistado; NC = Número de espécies conhecidas por entrevistado

CACHOEIRA				BARROCAS				BOM SUCESSO			
E	NC Lenha	% Consenso cultural de espécies usadas		E	NC Lenha	% Consenso cultural de espécies usadas		E	NC Lenha	% Consenso cultural de espécies usadas	
		conhecidas	usadas			conhecidas	usadas			conhecidas	usadas
1	15	48,39	42,86	1	10	43,48	33,33	1	3	11,54	12,5
2	11	35,48	28,57	2	10	43,48	50	2	11	42,31	37,5
3	4	12,9	28,57	3	9	39,13	-	3	13	50	37,5
4	10	32,26	28,57	4	6	26,09	33,33	4	11	42,31	37,5
5	5	16,13	42,86	5	10	43,48	33,33	5	14	53,85	37,5
6	7	22,58	28,57	6	9	39,13	33,33	6	13	50	25
7	10	33,26	42,86	7	10	43,48	16,67	7	8	30,77	12,5
8	9	29,03	28,57	8	9	39,13	50	8	8	30,77	37,5
9	13	41,94	42,86	9	10	43,48	33,33	9	3	11,54	-
10	7	22,58	28,57	10	14	60,87	16,67	10	12	46,15	25

CACHOEIRA				BARROCAS				BOM SUCESSO			
E	NC Lenha	% Consenso cultural de		E	NC Lenha	% Consenso cultural de		E	NC Lenha	% Consenso cultural de	
		conhecidas	espécies usadas			conhecidas	espécies usadas			conhecidas	espécies usadas
11	7	22,58	28,57	11	5	21,74	50	11	15	57,69	25
12	16	51,61	57,14	12	7	30,43	33,33	12	3	11,54	25
13	8	25,81	28,57					13	5	19,23	25
14	9	29,03	28,57					14	10	38,46	37,5
15	18	58,06	42,86					15	11	42,31	37,5
16	5	16,13	28,57					16	8	30,77	25
17	12	38,71	42,86					17	14	53,85	37,5
18	16	51,61	28,57					18	6	23,08	25
19	7	22,58	14,29					19	14	53,85	37,5
								20	9	34,62	25
								21	12	46,15	50
								22	11	42,31	37,5
								23	6	23,08	25
								24	12	46,15	12,5

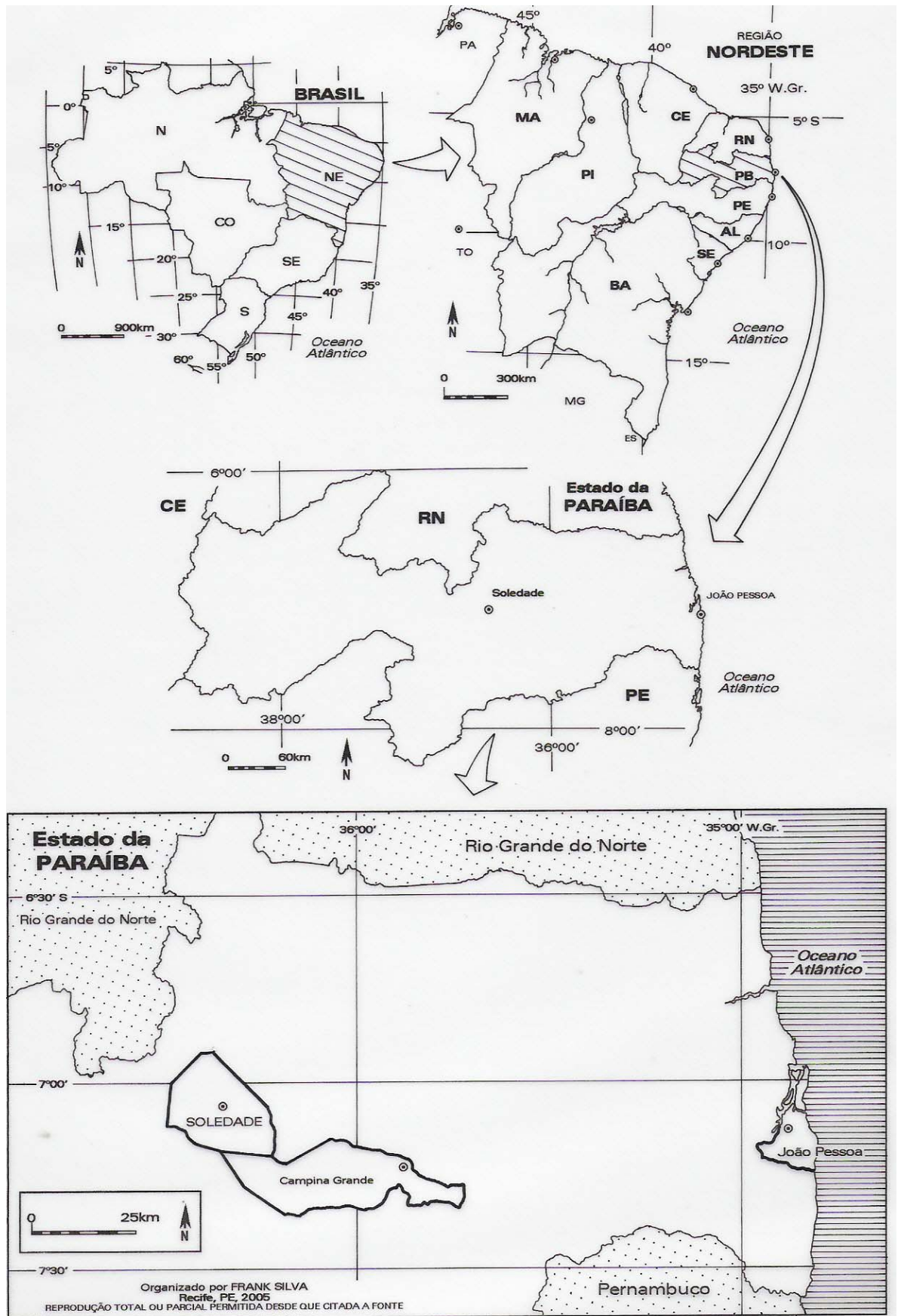


Fig. 1. Localização da área de estudo no município de Soledade/Paraíba

ANEXO I

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO DA REVISTA

Agriculture, Ecosystems & Environment

An International Journal for Scientific Research on the Interaction Between Agroecosystems and the Environment.

Guide for Authors

Agriculture, Ecosystems & Environment deals with the interface between agriculture and the environment. Preference is given to papers that develop and apply interdisciplinarity, bridge scientific disciplines, integrate scientific analyses derived from different perspectives of agroecosystem sustainability, and are put in as wide an international or comparative context as possible. It is addressed to scientists in agriculture, food production, agroforestry, ecology, environment, earth and resource management, and administrators and policy-makers in these fields.

The journal regularly covers topics such as: ecology of agricultural production methods; influence of agricultural production methods on the environment, including soil, water and air quality, and use of energy and non-renewable resources; agroecosystem management, functioning, health, and complexity, including agro-biodiversity and response of multi-species ecosystems to environmental stress; the effect of pollutants on agriculture; agro-landscape values and changes, landscape indicators and sustainable land use; farming system changes and dynamics; integrated pest management and crop protection; and problems of agroecosystems from a biological, physical, economic, and socio-cultural standpoint.

Types of contribution

1. *Original papers* (Regular Papers) should report the results of original research. The material should not have been previously published elsewhere, except in a preliminary form.

2. *Reviews* should cover a part of the subject of active current interest. They may be submitted or invited.

3. A *Short Communication* is a concise, but complete, description of a limited investigation, which will not be included in a later paper. Short Communications should be as completely documented, both by reference to the literature and description of the experimental procedures employed, as a regular paper. They should not occupy more than 6 printed pages (about 12 manuscript pages, including figures, etc.).

4. The section *Views and Ideas* offers comment or useful critique on material published in the journal or on relevant issues. Contributions to this section should not occupy more than 2 printed pages (about 4 manuscript pages)

5. *Book Reviews* will be included in the journal on a range of relevant books which are not more than 2 years old. Book reviews will be solicited by the Book Review Editor. Unsolicited reviews will not usually be accepted, but suggestions

for appropriate books for review may be sent to the Book Review Editor: Edward Gregorich.

Agriculture Canada Neatby Bldg. Central Experimental Farm Ottawa Ontario K1A 0P6 Canada Please bookmark this page as: <http://www.elsevier.com/locate/agsy>

For more information/suggestions/comments please contact AuthorSupport@elsevier.com

Online Submission of manuscripts

Submission of an article implies that the work described has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, without the written consent of the Publisher.

Upon acceptance of an article, authors will be asked to transfer copyright (for more information on copyright see <http://authors.elsevier.com>). This transfer will ensure the widest possible dissemination of information. A letter will be sent to the corresponding author confirming receipt of the manuscript. A form facilitating transfer of copyright will be provided.

If excerpts from other copyrighted works are included, the author(s) must obtain written permission from the copyright owners and credit the source(s) in the article. Elsevier has preprinted forms for use by authors in these cases: contact Elsevier's Rights Department, Oxford, UK; phone: (+44) 1865 843830, fax: (+44) 1865 853333, e-mail: permissions@elsevier.com. Requests may also be completed on-line via the Elsevier homepage (<http://elsevier.com/locate/permissions>).

Papers for consideration should be submitted to: [Elsevier Editorial System](#)

Submission to this journal proceeds totally on-line. Use the following guidelines to prepare your article. Via the [Author Gateway](#) page of this journal you will be guided stepwise through the creation and uploading of the various files. Once the uploading is done, our system automatically generates an electronic (PDF) proof, which is then used for reviewing. It is crucial that all graphical elements be uploaded in separate files, so that the PDF is suitable for reviewing. Authors can upload their article as a LaTeX, Microsoft (MS) Word, WordPerfect, PostScript or Adobe Acrobat PDF document. All correspondence, including notification of the Editor's decision and requests for revisions, will be by e-mail.

Electronic format requirements for accepted articles

We accept most wordprocessing formats, but Word, WordPerfect or LaTeX is preferred. Always keep a backup copy of the electronic file for reference and safety. Save your files using the default extension of the program used.

Wordprocessor documents

It is important that the file be saved in the native format of the wordprocessor used. The text should be in single-column format. Keep the layout of the text as simple as possible. Most formatting codes will be removed and replaced on processing the article. In particular, do not use the wordprocessor's options to justify text or to hyphenate words. However, do use bold face, italics, subscripts, superscripts etc. Do not embed 'graphically designed' equations or tables, but prepare these using the wordprocessor's facility. When preparing tables, if you are using a table grid, use only one grid for each individual table and not a grid for each row. If no grid is used, use tabs, not spaces, to align columns. The electronic text should be prepared in a way very similar to that of conventional manuscripts (see also the *Author Gateway's Quickguide*). Do not import the figures into the text file but, instead, indicate their approximate locations directly in the electronic text and on the manuscript. See also the section on *Preparation of electronic illustrations*.

To avoid unnecessary errors you are strongly advised to use the 'spellchecker' function of your wordprocessor.

Preparation of manuscripts

1. Manuscripts should be written in English. Authors whose native language is not English are strongly advised to have their manuscripts checked by an English-speaking colleague prior to submission.

English language help service: Upon request, Elsevier will direct authors to an agent who can check and improve the English of their paper (before submission). Please contact authorsupport@elsevier.com for further information.

2. Manuscripts should be prepared with numbered lines, with wide margins and double spacing throughout, i.e. also for abstracts, footnotes and references.

Every page of the manuscript, including the title page, references, tables, etc. should be numbered. Authors are requested to submit, with their manuscripts, the names and addresses of four potential referees.

However, in the text no reference should be made to page numbers; if necessary, one may refer to sections. Underline words that should be in italics, and do not underline any other words. Avoid excessive use of italics to emphasize part of the text.

3. Manuscripts in general should be organized in the following order:

- Title (should be clear, descriptive and not too long)
- Name(s) of author(s)
- Complete postal address(es) of affiliations
- Full telephone, Fax. no. and E-mail of the corresponding author
- Present address(es) of author(s) if applicable
- Complete correspondence address to which the proofs should be sent
- Abstract
- Key words (indexing terms), normally 3-6 items
- Introduction
- Material studied, area descriptions, methods, techniques
- Results

- Discussion
 - Conclusion
 - Acknowledgements and any additional information concerning research grants, etc.
 - References
 - Tables
 - Figure captions
4. In typing the manuscript, titles and subtitles should not be run within the text. They should be typed on a separate line, without indentation. Use lower-case lettertype.
 5. Elsevier reserves the privilege of returning to the author for revision accepted manuscripts and illustrations which are not in the proper form given in this guide.

Abstracts

The abstract should be clear, descriptive and not longer than 400 words.

Formulae

1. Subscripts and superscripts should be clear.
2. Give the meaning of all symbols immediately after the equation in which they are first used.
3. For simple fractions use the solidus (/) instead of a horizontal line.
4. Equations should be numbered serially at the right-hand side in parentheses. In general only equations explicitly referred to in the text need be numbered.
5. The use of fractional powers instead of root signs is recommended. Also powers of e are often more conveniently denoted by exp.
6. Levels of statistical significance which can be mentioned without further explanation are * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$ and *** $P < 0.001$.
7. In chemical formulae, valence of ions should be given, as, e.g. Ca^{2+} not as Ca^{++} .
8. Isotope numbers should precede the symbols, e.g. ^{18}O .
9. The repeated writing of chemical formulae in the text is to be avoided where reasonably possible; instead, the name of the compound should be given in full. Exceptions may be made in the case of a very long name occurring very frequently or in the case of a compound being described as the end product of a gravimetric determination (e.g. phosphate as P_2O_5).

Units and abbreviations

In principle SI units should be used except where they conflict with current practise or are confusing. Other equivalent units may be given in parentheses. Units and their abbreviations should be those approved by ISO (International Standard 1000:1992. SI units and recommendations for the use of their multiples and of certain other units). Abbreviate units of measure only when used with numerals.

Nomenclature

1. Authors and editors are, by general agreement, obliged to accept the rules governing biological nomenclature, as laid down in the *International Code of Botanical Nomenclature*, the *International Code of Nomenclature of Bacteria*, and the *International Code of Zoological Nomenclature*,.

2. All biotica (crops, plants, insects, birds, mammals, etc.) should be identified by their scientific names when the English term is first used, with the exception of common domestic animals.
3. All biocides and other organic compounds must be identified by their Geneva names when first used in the text. Active ingredients of all formulations should be likewise identified.
4. For chemical nomenclature, the conventions of the International Union of Pure and Applied Chemistry and the official recommendations of the IUPAC IUB Combined Commission on Biochemical Nomenclature should be followed.

Tables

1. Authors should take notice of the limitations set by the size and lay-out of the journal. Large tables should be avoided. Reversing columns and rows will often reduce the dimensions of a table.
2. If many data are to be presented, an attempt should be made to divide them over two or more tables.
3. Drawn tables, from which prints need to be made, should not be folded.
4. Tables should be numbered according to their sequence in the text. The text should include references to all tables.
5. Each table should be typewritten on a separate page of the manuscript. Tables should never be included in the text.
6. Each table should have a brief and self-explanatory title.
7. Column headings should be brief, but sufficiently explanatory. Standard abbreviations of units of measurement should be added between parentheses.
8. Vertical lines should not be used to separate columns. Leave some extra space between the columns instead.
9. Any explanation essential to the understanding of the table should be given as a footnote at the bottom of the table.
10. Wherever possible, columns should represent individual variables or variables with common units, and rows should represent observations.
11. Present data with no more digits than justified by the accuracy of their measurement or simulation, and no more digits than needed for the purpose of the table. Using fewer digits usually enhances readability of tables.

Preparation of electronic illustrations

Submitting your artwork in an electronic format helps us to produce your work to the best possible standards, ensuring accuracy, clarity and a high level of detail.

General points

- Always supply high-quality printouts of your artwork, in case conversion of the electronic artwork is problematic.
- Make sure you use uniform lettering and sizing of your original artwork.
- Save text in illustrations as "graphics" or enclose the font.
- Only use the following fonts in your illustrations: Arial, Courier, Helvetica, Times, Symbol.
- Number the illustrations according to their sequence in the text.
- Use a logical naming convention for your artwork files, and supply a separate listing of the files and the software used.
- Provide all illustrations as separate files and as hardcopy printouts on separate

sheets.

- Provide captions to illustrations separately.
- Produce images near to the desired size of the printed version.
- Illustration should be numbered according to their sequence in the text. References should be made in the text to each illustration.
- Illustrations should be designed with the format of the page of the journal in mind. Illustrations should be of such a size as to allow a reduction of 50%.
- Make sure that the size of the lettering is big enough to allow a reduction of 50% without becoming illegible.
- If a scale should be given, use bar scales on all illustrations instead of numerical scales that must be changed with reduction.

A detailed guide on electronic artwork is available on our website: <http://authors.elsevier.com/artwork>

You are urged to visit this site; some excerpts from the detailed information are given here.

Colour illustrations

Please make sure that artwork files are in an acceptable format (TIFF, EPS or MSOffice) and with the correct resolution. Polaroid colour prints are *not* suitable. If, together with your accepted article, you submit usable colour figures then Elsevier will ensure, at no additional charge, that these figures will appear in colour on the Web (e.g., ScienceDirect and other sites) regardless of whether or not these illustrations are reproduced in colour in the printed version. For colour reproduction in print, you will receive information regarding the costs from Elsevier after receipt of your accepted article. Please indicate your preference for colour print or on the Web only. For further information on the preparation of electronic artwork, please see <http://authors.elsevier.com/artwork>

Please note: Because of technical complications which can arise by converting colour figures to 'grey scale' (for the printed version should you not opt for colour in print) please submit in addition usable black and white prints corresponding to all the colour illustrations.

Non-electronic illustrations

For illustrations that are unable to be uploaded electronically hard copies will be accepted.

Please contact the journal office at: agee@elsevier.com

Provide all illustrations as high-quality printouts, suitable for reproduction (which may include reduction) without retouching. Number illustrations consecutively in the order in which they are referred to in the text. They should accompany the manuscript, but should not be included within the text. Clearly mark all illustrations on the back (or - in case of line drawings - on the lower front side) with the figure number and the author's name and, in cases of ambiguity, the correct orientation. Mark the appropriate position of a figure in the article. Note that photocopies of photographs are not acceptable

Supplementary files

Supplementary files offer the author additional possibilities to publish supporting

applications, movies, animation sequences, high-resolution images, background datasets, sound clips and more. Supplementary files supplied will be published online alongside the electronic version of your article in Elsevier web products, including ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>. In order to ensure that your submitted material is directly usable, please ensure that data is provided in one of our recommended file formats. Authors should submit the material in electronic format together with the article and supply a concise and descriptive caption for each file. For more detailed instructions please visit the artwork instruction pages at <http://authors.elsevier.com/artwork>.

References

1. All publications cited in the text should be presented in a list of references following the text of the manuscript. The manuscript should be carefully checked to ensure that the spelling of author's names and dates are exactly the same in the text as in the reference list.

2. In the text refer to the author's name (without initial) and year of publication, followed - if necessary - by a short reference to appropriate pages. Examples: "Since Peterson (1988) has shown that..." "This is in agreement with results obtained later (Kramer, 1989, pp. 12-16)".

3. If reference is made in the text to a publication written by more than two authors the name of the first author should be used followed by "*et al.*" This indication, however, should never be used in the list of references. In this list names of first author and co-authors should be mentioned.

4. References cited together in the text should be arranged chronologically. The list of references should be arranged alphabetically on author's names, and chronologically per author. If an author's name in the list is also mentioned with co-authors the following order should be used: publications of the single author, arranged according to publication dates - publications of the same author with one co-author - publications of the author with more than one co-author. Publications by the same author(s) in the same year should be listed as 1974a, 1974b, etc.

5. Use the following system for arranging your references:

a. *For periodicals*

Tietema, A., Riemer, L., Verstraten, J.M., van der Maas, M.P., van Wijk, A.J., van Voorthuyzen, I., 1992. Nitrogen cycling in acid forest soils subject to increased atmospheric nitrogen input. *For. Ecol. Manage.* 57, 29-44.

b. *For edited symposia, special issues, etc. published in a periodical*

Rice, K., 1992. Theory and conceptual issues. In: Gall, G.A.E., Staton, M. (Eds.), *Integrating Conversation Biology and Agricultural Production*. *Agric. Ecosyst. Environ.* 42, 9-26.

c. *For books*

Gaugh, Jr., H.G., 1992. *Statistical Analysis of Regional Yield Trials*. Elsevier, Amsterdam.

d. *For multi-author books*

Baker, Jr., 1993. Insects. In: De Hertogh, A., Le Nard, M. (Eds.), *The Physiology of Flower Bulbs*. Elsevier, Amsterdam, pp. 101-153.

6. In the case of publications in any language other than English, the original title is to be retained. However, the titles of publications in non-Latin alphabets should be transliterated, and a notation such as "(in Russian)" or "(in Greek, with English abstract)" should be added.

7. Work accepted for publication but not yet published should be referred to as "in _____ press".
8. References concerning unpublished data and "personal communications" should not be cited in the reference list but may be mentioned in The text.

Copyright

1. An author, when quoting from someone else's work or when considering reproducing an illustration or table from a book or journal article, should make sure that he is not infringing a copyright.
2. Although in general an author may quote from other published works, he should obtain permission from the holder of the copyright if he wishes to make substantial extracts or to reproduce tables, plates, or other illustrations. If the copyright-holder is not the author of the quoted or reproduced material, it is recommended that the permission of the author should also be sought.
3. Material in unpublished letters and manuscripts is also protected and must not be published unless permission has been obtained.
4. A suitable acknowledgment of any borrowed material must always be made.

Proofs

When your manuscript is received by the Publisher it is considered to be in its final form. Proofs are not be regarded as 'drafts'.

One set of proofs in PDF format will be sent to the corresponding author, to be checked for typesetting/ editing. No changes in, or additions to, the accepted (and subsequently edited) manuscript will be allowed at this stage. Proofreading is solely your responsibility.

The Publisher reserves the right to proceed with publication if corrections are not communicated. Return corrections within 3 working days of receipt of the proofs. Should there be no corrections, please confirm this.

Elsevier will do everything possible to get your article corrected and published as quickly and accurately as possible. In order to do this we need your help. When you receive the (PDF) proof of your article for correction, it is important to ensure that all of your corrections are sent back to us in one communication. Subsequent corrections will not be possible, so please ensure your first sending is complete. Note that this does not mean you have any less time to make your corrections, just that only one set of corrections will be accepted.

Offprints

1. Twenty-five offprints will be supplied free of charge.
2. One hundred free offprints will be supplied to the first author of a review article.
3. Additional offprints can be ordered on an offprint order form, which is included with the proofs.
4. UNESCO coupons are acceptable in payment of extra offprints.

***Agriculture, Ecosystems &Environment* has no page charges**

Information about Agriculture, Ecosystems &Environment is available on the World Wide Web at the following address: <http://www.elsevier.com/locate/agee> .

ANEXO II
QUESTIONÁRIO

Dados socioeconômicos

1. Nome: _____
2. Apelido: _____
3. Data de nascimento: _____
4. Local de nascimento: _____
5. Estado civil: _____
6. Ocupação: _____
7. Tempo de moradia: _____
8. Número de moradores da casa: _____
9. Renda mensal: _____

Dados específicos

1. Quais as espécies conhecidas para uso como lenha/carvão?
2. Dentre essas, quais são efetivamente utilizadas?
3. Há espécies preferidas? Porque essas espécies são preferidas?
4. Por que utilizar o fogão à lenha ou carvão?
5. Onde as espécies são adquiridas?
6. Há estoque de lenha?