

PATRÍCIA MUNIZ DE MEDEIROS

**USO DE PRODUTOS MADEIREIROS PARA FINS DOMÉSTICOS EM UMA
ÁREA DE FLORESTA ATLÂNTICA NO NORDESTE BRASILEIRO**

RECIFE

2010

Ficha catalográfica

M488u

Medeiros, Patrícia Muniz de

Uso de produtos madeireiros para fins domésticos
em uma área de Floresta Atlântica no nordeste brasileiro /
Patrícia Muniz de Medeiros. -- 2010.

118 f. : il.

Orientador: Ulysses Paulino de Albuquerque.

Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade
Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia,
Recife, 2010.

Inclui referências e anexo.

1. Recursos vegetais madeireiros 2. Conservação da
Biodiversidade 3. Preditores socioeconômicos

I. Albuquerque, Ulysses Paulino de, orientador II. Título

CDD 581.5

PATRÍCIA MUNIZ DE MEDEIROS

**USO DE PRODUTOS MADEIREIROS PARA FINS DOMÉSTICOS EM UMA
ÁREA DE FLORESTA ATLÂNTICA NO NORDESTE BRASILEIRO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Federal Rural de Pernambuco como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Botânica

Orientador:

Prof. Dr. Ulysses Paulino de Albuquerque
Depto. de Biologia (UFRPE)

RECIFE

2010

USO DE PRODUTOS MADEIREIROS PARA FINS DOMÉSTICOS EM UMA
ÁREA DE FLORESTA ATLÂNTICA NO NORDESTE BRASILEIRO

Patrícia Muniz de Medeiros

Dissertação apresentada e _____ em ____ / ____ / ____

Orientador:

Prof. Dr. Ulysses Paulino de Albuquerque
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Examinadores:

Prof^a. Dr^a. Elcida de Lima Araújo
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof^a. Dr^a. Valdeline Atanzio da Silva
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof. Dr. Júlio Marcelino Monteiro
Universidade Federal do Piauí

Suplente:

Dr^a. Maria Franco Trindade Medeiros
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Recife
2010

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me proporcionar a oportunidade de estar aqui.

Ao Cnpq pela bolsa de mestrado e ao projeto “Sustentabilidade de Remanescentes de Floresta Atlântica no Estado de Pernambuco, Brasil, e suas implicações para a conservação e desenvolvimento local”, desenvolvido em parceria entre universidades e centros de pesquisa brasileiros (Universidade Federal de Pernambuco, Universidade Federal Rural de Pernambuco e Instituto Agrônomo de Pernambuco) e a universidade de Ülm (Alemanha).

Ao meu orientador, Dr. Ulysses Albuquerque por todo o apoio e participação nesse trabalho e pela grande importância na minha formação.

Ao corpo docente e aos funcionários do Programa de Pós-Graduação em Botânica pela participação na minha formação e pelos serviços prestados.

Aos amigos Taline Silva e Alyson Almeida, pela importantíssima ajuda em campo e pelas discussões que levaram ao crescimento do trabalho.

A Vanduí Valdino da Silva (Nêgo), pelo apoio e incentivo nos momentos mais difíceis do trabalho em campo.

A toda comunidade de Três Ladeiras pela receptividade e boa vontade em participarem do trabalho, especialmente ao Sr. Dionísio e a Vilma pela importante participação na coleta de plantas e às agentes de saúde Maria Francisca da Silva, Geni Ferreira do Nascimento, Isaura Rodrigues, Jacine Soares da Silva e Josefa Ana pela ajuda e apresentação do grupo à comunidade na etapa inicial de campo.

Aos amigos do Laboratório de Etnobotânica Aplicada: Alissandra, Ana Carolina, Cybelle, Cecília, Ernani, Fábio, Flávia, Gustavo, Henrique, Joabe, Júlio, Luciana, Lucilene, Marcelo, Maria, Nélon, Poliana, Reinaldo, Shana, Thiago, Vital e Viviany, pelo incentivo e pelas colaborações no campo e no laboratório.

A minha família, especialmente minha mãe Rosaura, minha avó Rosaura e minha irmã Priscila, pela paciência e suporte para que eu pudesse desenvolver a dissertação.

Por fim, agradeço a todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

DEDICATÓRIA

À minha tia Sônia Medeiros (*in memoriam*) por
toda a dedicação e atenção a minha formação
acadêmica, dedico.

LISTA DE FIGURAS

| | Pag |
|---|------------|
| Figura 1. Representação de uma pilha de madeira e das dimensões necessárias para o cálculo do volume empilhado (Fonte: BATISTA e COUTO, 2002). | 25 |
| Manuscrito 1 | |
| Figura 1. Localização do distrito de Três Ladeiras, Município de Igarassu-PE. | 44 |
| Figura 2. Vistas parciais da comunidade de Três Ladeiras, município de Igarassu, nordeste do Brasil. | 45 |
| Figura 3. Principais produtos madeireiros empregados na construção de casas. A: Linha; B: Caibro; C: Ripa; D: Esteio; E: Chomel; F: Vara. | 49 |
| Manuscrito 2 | |
| Figura 1. Preditores socioeconômicos do uso de madeira na comunidade de Três Ladeiras, município de Igarassu, NE do Brasil. Representação gráfica das análises de regressão múltipla para o volume total de madeira estático (A) e dinâmico (B). | 84 |

LISTA DE TABELAS**Pag****Manuscrito 1**

Tabela 1. Principais usos de madeira na comunidade de Três Ladeiras, município de Igarassu, Nordeste do Brasil. 48

Tabela 2. Valores de Z (teste não-paramétrico de Wilcoxon) para comparação entre categorias de uso, considerando o volume estático (Vol) e dinâmico (Freq.) de madeira na comunidade de Três Ladeiras, município de Igarassu, nordeste do Brasil. 53

Tabela 3. Espécies usadas para fins madeireiros na comunidade de Três Ladeiras, Município de Igarassu, Nordeste do Brasil. Volume estático e frequência de ocorrência das espécies por categoria de uso. 66

Tabela 4. Principais indicadores de pressão de uso e posicionamento das categorias de uso madeireiro (ordem das que causam maior impacto para as que causam menor impacto) na comunidade de Três Ladeiras, município de Igarassu, nordeste do Brasil. 73

Manuscrito 2

Tabela 1. Perfil socioeconômico das residências amostradas na comunidade de Três Ladeiras, município de Igarassu, NE do Brasil. 82

Tabela 2. Preditores socioeconômicos do uso de madeira na comunidade de Três Ladeiras, município de Igarassu, NE do Brasil. Resultados das análises de regressão múltipla exibindo apenas relações significativas ($p < 0,05$). 83

RESUMO

A madeira é o principal produto obtido das plantas lenhosas, e também aquele cuja extração é mais danosa às populações vegetais. A exploração desse produto para fins domésticos ocupa um grande espaço principalmente nos países em desenvolvimento. Porém, apesar de sua importância, ainda são poucos os estudos etnobotânicos que abordam especificamente os usos madeireiros. Por isso, este estudo busca verificar se há variáveis que explicam o uso de produtos madeireiros na comunidade de Três Ladeiras (NE do Brasil). Buscou-se indicar quem são os principais usuários dos recursos madeireiros e registrar as categorias de uso que demandam maiores quantidades de madeira, verificar as espécies das quais se utiliza um maior volume de madeira, e conhecer os padrões de consumo e coleta dos recursos madeireiros. Foram registrados dados socioeconômicos de 62 residências selecionadas intencionalmente por quotas e foram tomadas medidas geométricas dos produtos madeireiros presentes nos domicílios para o cálculo do volume de madeira. Um informante por residência indicou o tempo médio de reposição para cada uso madeireiro. Os dados de volume foram analisados de forma estática (volume de madeira encontrado no momento da visita) e dinâmica (taxa anual de consumo de madeira, obtida pela razão entre o volume e o tempo de reposição). Foram feitas regressões múltiplas entre o volume de madeira (estático e dinâmico), o número total de espécies e as variáveis independentes: renda mensal familiar, número de moradores, média de idade dos chefes de família, idade do morador mais velho, grau de instrução médio dos chefes de família, grau de instrução do membro mais instruído e tempo de residência médio dos chefes de família. A renda foi a principal variável considerada explicativa do volume de madeira estático (R^2 ajustado = 17,6%; $p < 0,001$) e da taxa de consumo de madeira (R^2 ajustado = 23,0%; $p < 0,001$), sendo estas relações inversas. A categoria combustível foi responsável por 92,2% do consumo anual de madeira, sendo a mais importante localmente. Porém, considerando que a categoria construção exhibe padrões de coleta mais destrutivos e concentra o consumo em poucas espécies, que são *Eschweilera ovata* (Cambess.) Miers (Imbiriba), *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F. Macbr. (Jitai) e *Pogonophora schomburgkiana* Miers ex Benth (Cocão), recomenda-se que, além das espécies usadas para combustível, as de maior importância para construção também sejam prioritárias para conservação.

ABSTRACT

Wood is the main product obtained from woody plants and it is also that whose extraction is more harmful to plant populations. The exploration of this product for domestic purposes plays an important role mainly in developing countries. But despite its importance there are still few ethnobotanical works which specifically approach wood uses. Therein this study seeks to verify if there are variables which explain the use of wood products in the community of Três Ladeiras (NE Brazil). We sought to indicate who the main resource users are, and also to record the use categories which demand higher amounts of wood, to verify the more demanding species and to record the wood resource collection and consumption patterns. Socioeconomic data was registered for 62 households intentionally chosen by a quota sampling. Geometric measures were taken for all wood products in the households in order to get to the wood volume. One informant in each household indicated the average turn-over time for each wood use. The volume data was analyzed statically (wood volume found in the moment of the visit) and dynamically (annual rate of wood consumption, obtained by the division between volume and turn-over time). Multiple regressions were performed between wood volume (static and dynamic), total species number and the independent variables: monthly family income, number of dwellers, average age of the family chiefs, age of the oldest dweller, average instruction degree of the family chiefs, instruction degree of the most instructed, and average residence time of the family chiefs. Income was the main variable considered to explain static (adjusted $R^2 = 17.6\%$; $p < 0.001$) and dynamic (adjusted $R^2 = 23.0\%$; $p < 0.001$) wood consumption and these relations are inverse. Fuelwood category was responsible for 92.2% of the annual wood consumption, being the most important in the place. But considering that the construction category presents more destructive collection patterns and it concentrates consumption in few species, it is recommended that, besides the species used for fuelwood, those with a higher importance for construction, which are *Eschweilera ovata* (Cambess.) Miers (Imbiriba), *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F. Macbr. (Jitai) and *Pogonophora schomburgkiana* Miers ex Benth (Cocão), also are priorities for conservation

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| INTRODUÇÃO | 11 |
| REVISÃO DE LITERATURA..... | 13 |
| ABORDAGENS GERAIS E ETNOBOTÂNICAS EM ESTUDOS DE USOS MADEIREIROS | 13 |
| MÉTODOS PARA INVESTIGAÇÃO DE PRODUTOS MADEIREIROS | 15 |
| USO CONJUNTO DE DADOS ETNOBOTÂNICOS E ECOLÓGICOS..... | 26 |
| VALORAÇÃO ECONÔMICA DE PRODUTOS MADEIREIROS | 29 |
| REGISTRO CULTURAL DE USOS MADEIREIROS..... | 29 |
| ETNOBOTÂNICA E PROPRIEDADES FÍSICAS DA MADEIRA..... | 30 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS | 31 |
| INDICADORES DE PRESSÃO DE USO PARA RECURSOS MADEIREIROS EM ÁREA DE FLORESTA ATLÂNTICA (NORDESTE DO BRASIL) | 41 |
| INTRODUÇÃO..... | 42 |
| MÉTODOS..... | 43 |
| Área de estudo..... | 43 |
| Coleta de dados | 46 |
| Análise dos dados..... | 50 |
| RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 52 |
| Inventário in situ: comparação entre categorias de uso | 52 |
| Padrões de consumo e coleta | 54 |
| Combustível | 55 |
| Percepção dos moradores sobre as categorias de uso | 58 |
| CONCLUSÃO | 60 |
| REFERÊNCIAS | 61 |
| PREDITORES SOCIOECONÔMICOS DO USO DOMÉSTICO DE MADEIRA EM UMA ÁREA DE FLORESTA ATLÂNTICA (NORDESTE DO BRASIL) | 74 |
| INTRODUÇÃO | 76 |
| MÉTODOS | 77 |
| Área de estudo..... | 77 |
| Vegetação local e contexto do uso dos recursos..... | 78 |
| Coleta de dados | 78 |
| Análise dos dados..... | 80 |
| RESULTADOS | 81 |
| Caracterização socioeconômica..... | 81 |
| Preditores socioeconômicos..... | 82 |
| DISCUSSÃO | 85 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS | 88 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 89 |
| CONCLUSÕES GERAIS..... | 92 |
| ANEXOS | 93 |

INTRODUÇÃO

As árvores estão entre os produtos florestais mais explorados e formam também o principal componente estrutural de muitas áreas de vegetação (OGUNKUNLE & OLADELE, 2004). A madeira é o principal produto obtido de plantas lenhosas, e também aquele cuja extração é mais danosa às populações vegetais. Além do uso comercial em larga escala, esta pode ser utilizada para suprir necessidades de populações locais, tais como a construção de casas (GAUGRIS et al., 2006), delimitação de terrenos por meio de cercas (NASCIMENTO et al., 2009), confecção de ferramentas de trabalho, o uso combustível para lenha e a produção de carvão vegetal (RAMOS et al., 2008a,b) entre outros. A exploração de madeira para fins domésticos ocupa um grande espaço principalmente nos países em desenvolvimento. Por isso, a maior parte das investigações sobre o seu uso concentra-se em países da África (HOLMES, 2003; TABUTI et al., 2003; OGUNKUNLE & OLADELE, 2004; KAKUDIDI, 2007), Ásia (SAMANT et al., 2000; NAGOTHU, 2001; WALTERS, 2005a,b; SHAH et al., 2007) e América Latina (MCCRARY et al., 2005; RAMOS et al., 2008a,b; SÁ e SILVA et al., 2009).

Para conciliar as necessidades locais de uso dos recursos com a conservação da flora local, fazem-se necessários programas de manejo efetivos. Porém, estes não devem ser conduzidos de cima para baixo, quando o poder público e/ou os tomadores de decisão definem a estratégia a ser adotada, e as populações locais apenas tentam obedecê-la (GHAZOUL 2007), o que gera falta de estímulo da população em participar de tais estratégias. Deve haver uma co-construção e co-participação nas estratégias de conservação, em que o poder público, tomadores de decisão e comunidades locais atuem juntos (BOCCO et al., 2000). A participação das comunidades é extremamente importante porque estas populações detêm informações sobre espécies vegetais úteis e sobre a dinâmica da vegetação local (LYKKE, 2000; ALBUQUERQUE, 2005), informações estas que podem contribuir no conhecimento sobre o ambiente e a interferência do homem nos processos ecológicos locais.

Embora haja um crescente interesse em agregar a ação humana aos estudos de ecologia, a maior parte desses estudos analisa fenômenos sem considerar a presença humana, esquecendo-se que as populações humanas ocupam áreas próximas a florestas e muitas vezes relacionam-se diretamente com estas. As pessoas devem ser

consideradas como uma variável nos processos ecológicos, já que podem exercer influência direta, tanto na fisionomia florestal como na composição de espécies. Neste sentido, estudos etnobotânicos podem fornecer informações fundamentais sobre o uso de recursos vegetais e suas implicações para a sustentabilidade local.

Conhecer os padrões de uso e coleta, principais espécies quanto à utilização e os fatores que influenciam o uso de madeira são fundamentais para a implantação de estratégias de conservação direcionadas. Porém, ainda são poucos os estudos etnobotânicos no mundo que investigam usos madeireiros (ex: BHATT e SACHAN, 2004a,b; COCKS et al., 2006; RAMOS et al., 2008a,b; ALMEIDA et al., 2008) sendo a maior parte dos estudos da área destinados a investigar plantas medicinais ou usos gerais em que as categorias de uso que englobam produtos madeireiros estão diluídas no estudo, sem que uma maior atenção seja concedida a estas. Por isso, esse estudo busca investigar questões referentes a utilização local de madeira. Pretendemos com a primeira parte dessa dissertação verificar quais são as categorias de uso que exercem maior pressão sobre uma área de Floresta Atlântica próxima a comunidade de Três Ladeiras, município de Igarassu (PE), nordeste do Brasil e quais são as espécies que sofrem maior extração de madeira. Na segunda parte buscamos identificar se variáveis socioeconômicas explicam o consumo de madeira no local.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Nesta revisão, objetivou-se traçar um panorama geral do estado da arte dos estudos etnobotânicos focados em usos madeireiros. Buscou-se discutir as metodologias usadas nesses estudos, desde entrevistas até técnicas para mensurar a quantidade de madeira consumida ou coletada e técnicas para acessar a pressão de uso baseadas na análise conjunta de dados ecológicos e etnobotânicos. Além disso, buscou-se avaliar as principais temáticas que vêm sendo abordadas em trabalhos com usos madeireiros.

2.1. Abordagens gerais e etnobotânicas em estudos de usos madeireiros

2.1.1. Categorias de uso

Os estudos sobre usos madeireiros não têm sido igualmente distribuídos nas categorias de uso. Certamente, a categoria de uso madeireiro que abriga a maior parte dos estudos é a de combustível, devido, entre outras coisas, à sua alta utilização e importância local. Para esse uso, a maior parte dos estudos etnobotânicos ou afins está concentrado em países da Ásia, como Índia (MAHAPATRA e MITCHELL 1999; SAMANT et al., 2000; BHATT E SACHAN 2004a,b), Camboja (TOP et al., 2004a,b), Bangladesh (MIAH et al., 2003); Tanzania (LUOGA et al., 2000a) e Indonésia (PATTANAYAK et al., 2004).

Os poucos trabalhos dedicados exclusivamente a categoria construção (como casas, cercas etc.) foram em sua maioria desenvolvidos na África, em países como África do Sul (GAUGRIS et al., 2006; GAUGRIS e ROOYEN, 2006) e Uganda (KAKUDIDI, 2007). Estudos exclusivos para recursos de tecnologia estão direcionados a confecção de canoas (GILMORE et al., 2002; NICKUM, 2008) e esculturas e artefatos (CUNNINGHAM et al., 2005) e têm sido desenvolvidos na América Latina (GILMORE et al., 2002; PURATA et al., 2005), Oceania (KOENING et al., 2005; ROHADI et al., 2005; NICKUM, 2008), África (CHOGE e al., 2005; KINGDON, 2005; SHACKLETON 2005; STANDA-GUNDA e BRAEDT, 2005) e Ásia (CHATTERGEE et al., 2005).

Mesmo os estudos gerais de madeira, ou seja, aqueles que abarcam mais de uma categoria de uso, ainda são escassos, talvez devido à dificuldade de uniformização metodológica para mais de uma categoria, já que estas podem possuir dinâmicas de uso

e padrões espaciais distintos. Algumas dessas investigações trazem diferenças consideráveis nos padrões de consumo e coleta entre categorias de uso, diferenças estas que geralmente não são consideradas. Walters (2005b), em estudo na porção central das Filipinas, observou que enquanto as pessoas tendem a selecionar classes diamétricas específicas para construções, não há requerimentos diamétricos para combustível, sendo a coleta mais flexível em termos de tamanho da madeira. Em estudo realizado em Malawi, Abbot e Homewood (1999) observaram que a categoria de uso combustível demanda um maior volume de madeira do que os demais tipos de uso madeireiro. Diferenças de demanda e padrões de coleta entre categorias de uso podem ser fundamentais para direcionar estratégias de conservação, sendo, portanto, importante saber quais categorias são responsáveis por uma maior pressão de uso.

2.1.2. Enfoques

Estudos com recursos madeireiros têm surgido com os mais diversos enfoques e perguntas. Pode-se destacar estudos de cunho ecológico-conservacionista (BANKS et al., 1996; LUOGA et al., 2002; OBIRI et al., 2002; OGUNKUNLE e OLADELE, 2004; WALTERS, 2005a,b; NKAMBWE e SEKHWELA, 2006; POTE et al., 2006; TABUTI, 2007), econômico (LUOGA et al., 2000a; PATTANAYAK et al., 2004), com enfoque de registro cultural (COCKS et al., 2006) e com enfoque nas propriedades e características físicas da madeira (ABBOT et al., 1997; ABBOT e LOWORE, 1999; JAIN e SINGH, 1999; KATAKI e KONWER, 2001; BHATT e TOMAR, 2002; RAMOS et al., 2008b).

Trabalhos voltados ao aspecto ecológico utilizam-se muitas vezes de informações conjuntas da ecologia e da etnobotânica para diagnosticar o *status* da vegetação local e apontar espécies que sofrem maior pressão de uso (ver tópico *uso conjunto de dados etnobotânicos e ecológicos*, pag. 26). O enfoque econômico busca muitas vezes verificar a relação custo-benefício do uso de recursos vegetais ou mesmo buscar um valor econômico aos bens florestais (ver tópico *avaliação econômica de produtos madeireiros*, pag. 29). Por sua vez, a abordagem de registro cultural resgata usos tradicionais da madeira, que fogem às utilizações clássicas relacionadas à construção de casas, usos tecnológicos e lenha e carvão vegetal (ver tópico *registro cultural de usos madeireiros*, pag. 29). Por fim, a abordagem de propriedades físicas está bastante relacionada ao uso dendroenergético, a partir do cálculo do Índice de Valor

Combustível das plantas (ver tópico *etnobotânica e propriedades físicas da madeira*, pag. 30).

2.2. Métodos para investigação de produtos madeireiros

Um aspecto importante no contexto de estudos etnobotânicos de produtos madeireiros, provavelmente decorrente da pouca dedicação ao tema, é referente às direções metodológicas para acesso a informações relativas a conhecimento, uso, preferência e padrões de consumo e coleta. Muitas foram as técnicas criadas para estimar, por exemplo, o consumo de madeira, porém pouco foi discutido acerca de suas vantagens e limitações. Exibiremos algumas ferramentas metodológicas usadas em trabalhos etnobotânicos de usos madeireiros ou em estudos que não se denominam como etnobotânicos, mas que possuem abordagens e objetivos semelhantes, a fim de analisar o que cada técnica pode e o que não pode responder. Também analisaremos alguns trabalhos etnobotânicos gerais, porém com forte menção aos usos madeireiros, para não restringir nossa análise aos poucos estudos exclusivos da madeira.

2.2.1. Entrevistas

A entrevista é certamente o instrumento metodológico mais usado em estudos etnobotânicos, através da qual se costuma obter informações sobre as espécies mais conhecidas, usadas ou preferidas para um dado fim, e sobre padrões de coleta e consumo de recursos. No estudo de produtos madeireiros, algumas precauções devem ser tomadas para evitar conclusões precipitadas decorrentes da aplicação de entrevistas. São discutidos a seguir alguns dos aspectos freqüentemente abordados em trabalhos que adotaram a entrevista como estratégia metodológica.

Espécies usadas – É comum buscar a importância local de produtos madeireiros questionando os informantes acerca das espécies usadas por eles (KRISTENSEN e BASLEV, 2003; TOP et al., 2004a; RAMOS et al., 2008a; SÁ e SILVA et al., 2009). Esse tipo de informação precisa ser relativizado, principalmente para estudos que tratam de pressão de uso. O fato é que uma espécie pode ser usada por muitas pessoas para um dado fim, porém em poucas quantidades e com pouca freqüência, ao passo que outra pode ter uso restrito a algumas pessoas, porém em quantidades muito grandes. Dessa forma tem-se que tomar cuidados para não assumir que as espécies mais citadas como

usadas são também as mais pressionadas (ver ALBUQUERQUE e LUCENA, 2005; OLIVEIRA et al., 2007; SILVA, et al. 2008). Além disso, igual atenção deve ser dada para as citações de uso por categoria, já que algumas categorias de uso madeireiro, a depender do contexto, podem demandar quantidades de madeira maiores do que outras.

Espécies preferidas – Muitos estudos com usos madeireiros costumam utilizar o parâmetro preferência em substituição ou conjuntamente com perguntas sobre uso (LYKKE, 2000; HOLMES, 2003; MIAH, 2003; TABUTI, et al. 2003; GAUGRIS e ROOYEN, 2006; SHAH et al., 2007; RAMOS et al., 2008a,b). A maior parte desses estudos procura registrar diretamente as espécies citadas como preferidas para posterior análise das que obtiveram maiores citações de preferência. Outra maneira de se observar preferência pode ser encontrada nos estudos de Miah et al. (2003) e Jashimuddin et al (2006), ambos no Bangladesh. Os autores usaram um exercício de ranqueamento por pares, de forma que os informantes diziam a planta que preferiam entre duas que eram exibidas e aquela que não foi apontada como preferida era excluída para a entrada de uma nova planta compondo o par. Desse modo, as plantas eram comparadas até que se chegasse à espécie preferida por cada informante. Outra forma de acessar a preferência por espécies foi realizada por Chettri e Sharma (2007), que utilizaram uma matriz de ranqueamento para obter informações coletivas sobre preferência através do método participativo conhecido como Diagnóstico Rural Participativo (DRP). Por meio dessa técnica, as pessoas indicam coletivamente a ordem de preferência das plantas.

As plantas preferidas podem ser vistas como as potencialmente mais exploradas, mas nem sempre as espécies de maior preferência serão também as mais usadas (MARUFU et al., 1997). A disponibilidade da espécie pode ser um fator de interferência na relação uso x preferência, já que, se uma espécie é amplamente preferida em um dado local, mas sua população é muito pequena, provavelmente ela não estará entre as espécies mais usadas, principalmente em se tratando de usos madeireiros já que para esses usos a parte extraída é uma porção significativa do indivíduo e muitas vezes a demanda local só é suprida com a extração de muitos indivíduos. O grau de relação entre preferência e uso pode ter sérias implicações em termos de conservação. Se em um dado local o uso de produtos madeireiros for regido pela preferência, é provável que a pressão de uso esteja concentrada em poucas espécies preferidas. Porém, se, por outro lado, as espécies mais usadas forem as mais disponíveis em detrimento das preferidas, a pressão de uso estará voltada às espécies com maiores

populações no local, o que na maioria dos casos é mais interessante para a manutenção das populações.

Quantidade de madeira consumida – Uma forma de estimar a quantidade de madeira consumida, sem que seja preciso realizar um monitoramento de estoques e de material presente nas residências, é questionar diretamente os informantes sobre a quantidade de recursos que eles consomem em um dado intervalo de tempo. Esse tipo de abordagem geralmente é feito de duas maneiras distintas: (1) questionamento sobre a quantidade de madeira consumida para um dado fim, com base em unidades de medição locais (GODOY et al., 1995; CAMPBELL et al., 1997; MAHAPATRA e MITCHELL, 1999; COCKS e WIERSUM, 2003; HOLMES, 2003; OGUNKUNLE e OLADELE, 2004; GAVIN e ANDERSON, 2007; PÉREZ-NEGRÓN e CASAS, 2007), e (2) o pesquisador pede para que o informante separe a quantidade consumida por unidade de tempo, e esta quantidade é pesada (BANKS et al., 1996; MARUFU et al., 1997; KITUYI et al., 2001; POTE et al., 2006). Entre os estudos que se baseiam em unidades locais, Mahapatra e Mitchell (1999) e Holmes (2003) obtiveram quantidades com base em feixes de lenha. Ogunkunle e Oladele (2004) estimaram o consumo semanal de lenha para usuários domésticos com base em uma carga de cabeça padrão, ou seja, o quanto os residentes locais costumam carregar na cabeça quando coletam; e com base na carga total carregada por uma Pick-Up para o caso das padarias. Já Cocks e Wiersum (2003) estimaram quantidades de madeira com base no método de transporte usado (como carga de cabeça ou de carroça). Outra unidade local utilizada foi a quantidade de lenha que um burro é capaz de transportar (PÉREZ-NEGRÓN e CASAS, 2007).

Embora a estimativa de consumo de madeira seja uma alternativa prática para acessar esse tipo de informação, algumas limitações são evidentes nesse tipo de abordagem:

- a) As respostas dos informantes com respeito a quantidades podem ser imprecisas, seja por falta de interesse do entrevistado em responder corretamente, pelo conhecimento inadequado do assunto, ou mesmo por uma distorção intencional da informação (SHANKAR et al., 1998).
- b) Essa imprecisão pode tornar-se ainda maior em casos de usos madeireiros com alto tempo de reposição. No caso da construção de casas, quando muitas vezes só se repõe um ou alguns elementos deteriorados por vez, pode ser difícil para o entrevistado indicar a quantidade consumida por intervalo de tempo, uma vez

que esse consumo é ocasional e não há uma coleta periódica do material em questão.

- c) Estimar quantidades consumidas por meio de entrevistas pode não permitir o detalhamento das quantidades por espécie. Saber quantidades consumidas (ou mesmo coletadas) por espécie torna a análise ainda mais imprecisa, uma vez que em eventos de coleta aleatórios pode ser difícil para o entrevistado recordar-se da quantidade coletada de cada espécie. Em se tratando de consumo, essa informação também é prejudicada, já que pode haver uma variação temporal no consumo de espécies.
- d) Diferenças sazonais podem interferir no consumo de madeira e, portanto, nas respostas dos informantes sobre a quantidade consumida. Portanto, se no local em questão há forte sazonalidade, é aconselhável entrevistar uma mesma residência duas ou mais vezes. Estudos como o de McCrary et al. (2005) e Pote et al. (2006) consideraram as diferenças sazonais nas suas estimativas de consumo.

Tempo de reposição ou freqüência de coleta – Além de quantificar os recursos por meio de entrevistas ou de mensuração direta, alguns trabalhos já trazem a importância de registrar o tempo de reposição do recurso no caso do consumo (ALBUQUERQUE et al., 2008), ou freqüência de coleta quando o trabalho está direcionado a coleta (COCKS et al., 2006). Esse tipo de informação pode retirar o estudo do universo estático (considerando apenas o momento da abordagem) e passá-lo para o universo dinâmico (considerando a quantidade de recurso consumida por unidade de tempo). Observar o comportamento de consumo de recursos com base em uma análise pontual pode ser uma fonte de bias para o estudo. Por exemplo, Albuquerque et al. (2008), ao mensurarem o volume de madeira por categoria de uso em uma comunidade urbano-rural do nordeste brasileiro, observaram que a categoria de uso construção obteve maior volume explorado que a categoria combustível. Porém os autores reconhecem que se considerassem o tempo de reposição, o volume de madeira para combustível seria superior ao de construção, já que o tempo de reposição para combustível é de semanas, enquanto que este pode ser de vários anos para a categoria construção. A informação de tempo de reposição é especialmente valiosa quando não é possível realizar um acompanhamento da dinâmica de entrada e saída de material, porém também está sujeita a imprecisão de respostas dos informantes.

2.2.2. Inventário *in situ*

Com a técnica do inventário *in situ*, o material vegetal presente na unidade residencial é registrado. Esta técnica possui a vantagem de não depender da entrevista para obter informações sobre o uso real e atual dos recursos. Para pesquisas com usos madeireiros, o inventário *in situ* pode ajudar a evidenciar as espécies mais usadas para uma dada categoria de uso, ou mesmo as categorias de uso mais frequentes ou mais demandantes de madeira. Porém, esse tipo de abordagem também possui algumas desvantagens, a saber:

- a) Algumas construções e outros usos madeireiros são cobertos por materiais como barro ou pedras, tornando-se difícil a identificação do material. Se na área a ser trabalhada o material coberto for predominante, é preferível usar outra técnica, ou utilizá-la apenas para comparar categorias de uso madeireiro (ex: construção x combustível), e não mais analisar o consumo classificando o material em termos de espécies. Já se essa situação for minoria, pode-se seguir usando a técnica.
- b) Nem sempre é possível saber o grau de confiabilidade das informações locais sobre a identidade da madeira. Para minimizar esse problema seria interessante fazer um guia de referência das plantas da região, para que o próprio pesquisador saiba diferenciar as espécies. Esse guia consiste na coleta de amostras de madeira de cada espécie e da descrição morfológica destas amostras, de modo a facilitar a identificação dos materiais nas residências com base nas amostras e descrições do guia. Outra opção seria empregar a técnica do checklist-entrevista exibindo amostras de madeira para os informantes, de modo que estes opinassem sobre a identidade destas amostras, como em trabalho realizado por Medeiros et al. (2008). Desse modo, só se executaria o inventário *in situ* embasado nas informações locais caso as taxas de identificação corretas do material fossem altas. Essas técnicas complementares, embora bastante úteis, só tornam-se interessantes em estudos que dispõem de um maior tempo para sua execução.

O inventário *in situ* possui três desdobramentos, como veremos a seguir.

Verificação das espécies e/ou categorias de uso – Nesse tipo de abordagem, registram-se apenas as espécies e/ou categorias de uso presentes nas residências, sem que haja um enfoque quantitativo (DAHDOUH-GUEBAS et al., 2000). Em termos de análise de dados, essa informação permite que se saiba a frequência das espécies ou

categorias de uso nas residências. Porém, se o estudo visa gerar informações sobre pressão de uso, apenas a frequência pode não ser um bom parâmetro para evidenciar as espécies mais consumidas localmente, já que frequência não significa quantidade de madeira.

Contagem de elementos – Alguns estudos utilizam a técnica do inventário *in situ* e, além de verificarem a frequência de espécies e/ou categorias, também realizaram uma contagem de elementos. Abbot e Homewood (1999) observaram o número de vigas usadas na construção de casas e identificaram os diferentes tipos de vigas que fazem parte da estrutura da construção, como também fez Luoga *et al.* (2000b) 18 construções. O número total de vigas, traves, canoas e outros materiais em 42 residências foi registrado por Kvist *et al.* (2001).

A contagem de elementos posiciona a abordagem em uma etapa intermediária entre o registro qualitativo e o quantitativo dos recursos madeireiros e, embora análises quantitativas possam ser feitas, e algumas conclusões sobre demanda possam ser tomadas, estas não substituem a mensuração efetiva por meio de unidades de massa e volume do material.

Mensuração da massa ou volume – É feito registrando-se as espécies ou categorias de uso e aferindo a massa ou o volume do material. Permite saber as espécies e/ou categorias que apresentam uma maior quantidade de madeira. A medição do volume pode ser feita obtendo-se as medidas geométricas dos elementos de madeira (ex: raio e altura no caso de elementos cilíndricos) (GAUGRIS *et al.*, 2006; GAUGRIS e ROOYEN, 2006; ALBUQUERQUE *et al.*, 2008). Principalmente em se tratando do uso de lenha, também é comum utilizar o volume de madeira empilhado como parâmetro de mensuração dos estoques (TÜRKER e KAYGUSUZ, 2001; TOP *et al.*, 2004a; SÁ e SILVA *et al.*, 2009). Já a massa pode ser obtida por pesagem direta por balança.

Por se tratar de uma técnica que demanda muito tempo, o inventário *in situ* com mensuração direta é especialmente indicado para comunidades pequenas onde o número de residências participantes permita o término do trabalho em tempo plausível. Além disso, essa técnica pode fazer com que o pesquisador tenha que passar muito tempo com um único entrevistado, de forma que, dependendo da ocasião, é aconselhável que o inventário *in situ* seja feito por partes em dias distintos, para evitar o esgotamento do entrevistado.

É necessário ter em mente que a aplicação desse tipo de inventário *in situ* pode ser extremamente invasiva, já que, a depender do foco do estudo, é necessário que os

pesquisadores entrem na residência e passem certo tempo medindo materiais. Por isso, também se deve considerar o grau de abertura que o grupo tem com a comunidade a ser estudada, e como as pessoas se sentem em relação a esse tipo de pesquisa em suas residências.

Entre os trabalhos que já utilizaram o inventário *in situ* com mensurações de volume, Albuquerque et al. (2008) verificaram o volume de madeira por espécie e por categoria de uso. Gaugris et al. (2006) e Gaugris e Rooyen (2006) quantificaram o volume de madeira utilizada para construções residenciais. Gaugris e Rooyen (2006) ainda compararam três técnicas de coleta de dados: entrevista, inventário *in situ* parcial (apenas considerando uma das construções de madeira na unidade residencial visitada, mesmo que houvesse várias), e *in situ* total (considerando todas as construções residenciais, como a casa principal, construções externas, etc.). Os autores observaram que, apesar de os questionários fornecerem informações de natureza qualitativa que não poderiam ser acessadas pela análise do inventário *in situ*, as diferenças significativas entre os métodos levam a questionar os resultados de um modelo baseado apenas em entrevistas ou inventários *in situ* parciais, já que a riqueza de informações sobre o uso efetivo das espécies é menor com o uso de entrevistas e o *in situ* parcial.

Em termos de número de espécies, Monteiro et al. (2008) compararam o inventário *in situ* com entrevistas gerais (abrangendo várias categorias de uso) e entrevistas específicas (apenas para uma categoria de uso) e observaram que no caso de cercas, as entrevistas específicas registraram um maior número de espécies, já que nelas os informantes não se detêm apenas ao uso, mas também citam espécies conhecidas. O inventário *in situ* apareceu em seguida, e as entrevistas gerais foram o método que proporcionou um menor número de espécies para combustível, já que a atenção dos informantes foi diluída para outras categorias de uso. Porém, quando considerando madeira para cercas, o inventário *in situ* obteve menos espécies que as entrevistas gerais. Os autores atribuem esse achado ao fato de que os estoques de lenha mudam constantemente e o *in situ* registrou apenas um momento dessa riqueza de espécies, sendo indicado que o *in situ* para combustível seja realizado mais vezes. Além disso, a preferência por determinadas espécies fez com que apenas elas estejam presentes nos estoques, o que fez com que a informação sobre outras espécies úteis para combustível fosse perdida. Assim sendo, esses exemplos mostram a importância de utilizar-se de mais de um instrumento de pesquisa, podendo o inventário *in situ* estar acoplado a uma entrevista que evidencie as plantas conhecidas para um fim.

2.2.3. Técnicas para estimar coleta ou consumo de lenha

Como visto, certamente a lenha é o uso madeireiro mais estudado sob o ponto de vista etnobotânico, provavelmente por sua importância para as comunidades locais e pela ocorrência em diversas regiões, sejam elas urbanas ou rurais. Talvez por isso as metodologias para estimar consumo ou coleta de lenha (e por vezes carvão vegetal) tenham se desenvolvido mais do que os métodos para outros usos madeireiros. Algumas das técnicas empregadas com lenha serão discutidas a seguir, mas é importante deixar claro que algumas vezes é possível adaptar a técnica ao estudo de outros usos madeireiros.

Técnica da avaliação das trilhas (footpath survey) – A avaliação das trilhas foca-se na estimativa de coleta nas fontes de recursos. Pode ser feito para vários usos madeireiros (MCCRARY et al., 2004), mas é geralmente considerado para coleta de lenha (GANESAN, 1993; SHANKAR et al., 1998). A técnica consiste em mapear os pontos de saída de recursos da mata e deixar pessoas observando cada ponto durante um intervalo de tempo. Assim sendo, todos os coletores que saírem da mata por aquele ponto terão seu material pesado. É preferível que essa avaliação seja feita por repetidas vezes (ex: GANESAN, 1993), e não em um único evento.

Duras críticas são feitas a essa técnica. Shankar et al. (1998), por exemplo, afirmaram que os resultados de quantidade coletada obtidos por essa técnica possuem pouco valor científico. Entre as críticas, os autores afirmaram que para áreas florestais grandes e rodeadas de residências, existem muitos pontos de acesso a mata desconhecidos, o que faz com que seja extremamente difícil precisar a quantidade de madeira para combustível que sai da mata. Além disso, esse tipo de técnica demanda uma equipe grande para monitorar as entradas da mata e a quantidade de material de pesagem (SHANKAR et al., 1998).

Outra questão envolvendo a avaliação das trilhas é que muitas vezes a coleta de madeira para combustível também é feita em zonas antropogênicas (KITUYI et al., 2001; RAMOS et al., 2008a), e não apenas nas áreas de vegetação nativa. A madeira pode ser também obtida por meio da compra ou mesmo em áreas de vegetação nativa próximas e estas não são alvo da avaliação. Por isso, os estudos não devem assumir que a quantidade coletada é também a quantidade consumida pela população local.

Para os casos de áreas de vegetação pequenas e com as entradas e saídas bem conhecidas e delimitadas, essa técnica pode ser muito útil para, atrelada a um estudo de vegetação, verificar o grau de pressão que a área sofre.

Técnica da avaliação do peso (weight survey) – É usado para aferir o consumo de lenha. Com essa técnica, uma pilha de lenha é pesada no início do dia e deixada próxima a cozinha da residência. Os pesquisadores pedem para que os residentes usem lenha apenas daquela pilha, e, caso necessitem usar mais, que se lembrem da quantidade adicional. Após 24 horas, a pilha em questão é pesada novamente e a diferença entre o peso inicial e o peso final forma a quantidade diária consumida (FOX, 1984; BHATT e SACHAN, 2004a,b). Shankar et al. (1998) utilizaram metodologia semelhante, visitando as residências selecionadas no turno da tarde e pesando todo o estoque de madeira para combustível disponível na residência. Os autores tiveram o cuidado de observar se as famílias tinham madeira suficiente para não precisar realizar coleta nas próximas 24h. Assim sendo, a equipe voltava um dia depois e pesava a quantidade de madeira restante no estoque.

Esse tipo de metodologia geralmente é feito em mais de um momento na mesma residência, para evitar que a quantidade de lenha consumida seja estimada em um dia de uso atípico e que este interfira na interpretação dos resultados da pesquisa. Fox (1984) realizou a avaliação do peso em quatro momentos distintos por residência. Se houver fortes diferenças sazonais na área de estudo, também é importante que as repetições de pesagem sejam distribuídas uniformemente de acordo com as estações. Shankar et al. (1998) estudaram o consumo de madeira para combustível em uma área do distrito de Mysore, Índia e, dessa forma, distribuíram as pesagens nas três estações do ano no local (verão, “monção” e inverno).

Como o foco desse tipo de abordagem é o consumo, é importante que algumas fontes de “bias” sejam contornadas. Por exemplo, se o estudo deseja saber a quantidade consumida tendo como foco as áreas de floresta locais, é preciso investigar de antemão se todo o material consumido é de origem local ou se há aquisição por meio de compra de madeira de outras regiões. Outra questão é referente à identificação do peso por espécie. A análise da pesagem pode não permitir que se mensurem os pesos por espécie, já que a quantidade de lenha separada para que os residentes a utilizem durante o dia é escolhida de forma aleatória, ou da forma mais conveniente para o pesquisador ou os residentes (ex: madeira que está na parte de cima do estoque). Dessa forma, o material

em questão não é uma amostra fiel da variedade de espécies utilizadas e suas devidas proporções de uso.

Outras técnicas quantitativas para uso de lenha – Türker e Kaygusuz (2001) calcularam o volume empilhado dos estoques de madeira para combustível presentes nas residências amostradas. Análises dessa forma são caracteristicamente estáticas e, portanto, deve-se ter cuidado ao assumir que maiores estoques significam maior consumo, uma vez que os eventos de coleta podem ser escassos, porém intensos, formando grandes estoques, e também podem ser freqüentes e pouco intensos, de forma que o consumo é grande, mas não há estoques conspícuos.

Outra abordagem foi realizada no estudo de Brouwer e Falcão (2004). Neste estudo uma amostra de residências foi selecionada e os residentes foram estimulados a registrar e pesar toda a madeira para combustível que eles consumiam durante um mês. Essa metodologia pode fornecer a quantidade exata consumida, sem que haja estimativas, porém mais uma vez entra em cena a questão da fidedignidade das informações locais.

Samant et al. (2000) fizeram uma abordagem comunitária, na qual dez feixes de lenha foram escolhidos aleatoriamente e foram aferidos os pesos totais e por espécie. A partir de dados como total de dias de coleta e número de coletores por residência, os autores puderam estimar a quantidade média de madeira para combustível por dia, por residência e por espécie.

Um monitoramento do fluxo de madeira para combustível foi realizado por Abbot e Homewood (1999) durante sete dias consecutivos por mês em um período de 11 meses. Na manhã do primeiro dia o estoque foi pesado e diariamente foram pesados novos elementos que eram coletados ou comprados, enquanto que o material de saída (dado ou vendido) também era registrado. Deste modo, os estoques eram pesados novamente no último dia, de modo a obter-se o consumo semanal de madeira para combustível.

2.2.4. Unidades de mensuração de quantidade de madeira: massa x volume

Tanto unidades de massa como de volume são utilizadas em estudos que mensuram consumo e/ou coleta de madeira. A escolha pode estar relacionada a praticidade ou ao objetivo da pesquisa. Para estudos de extração de madeira, por exemplo, pode ser mais interessante aferir volume, já que este representa mais fielmente as dimensões espaciais de extração do que a massa. Para alguns casos, como mensurar

material de construção de casas (GAUGRIS et al., 2006; GAUGRIS e ROOYEN, 2006), não é possível retirar o material para realizar a pesagem. Por isso, para esse caso só é possível mensurar diretamente o volume e, se for o caso, transformar secundariamente para medidas de massa.

Para pesquisas com lenha ou outros materiais de madeira estocáveis, uma alternativa para não precisar tomar medidas geométricas de todos os elementos, um a um, é calcular o volume de madeira empilhada (TÜRKER e KAYGUSUZ, 2001; BATISTA e COUTO, 2002; TOP et al., 2004a; SÁ e SILVA et al., 2009). O cálculo é realizado multiplicando o comprimento, a largura e a média de cinco alturas da pilha (Figura 1). A unidade de volume empilhado é o estéreo, que é igual a 1m^3 de madeira empilhada, e que pode ter seus valores convertidos e estimados em termos de massa (TOP et al., 2004a). Em caso de estudos com usos madeireiros de uma forma geral, não é interessante utilizar o estéreo para mensurar alguns usos e o volume convencional para estimar a quantidade de outros, já que a comparação entre usos medidos por volume natural e volume empilhado não é fidedigna.

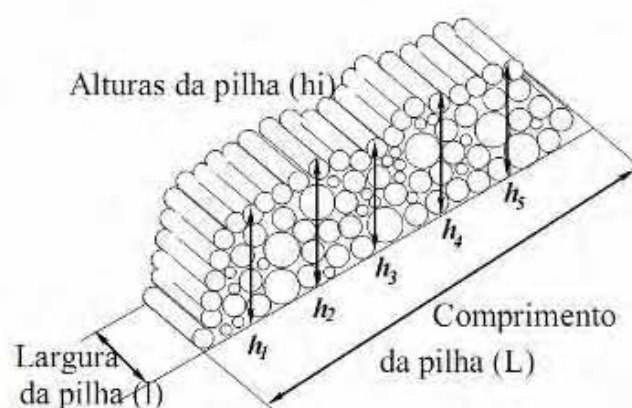


Figura 1. Representação de uma pilha de madeira e das dimensões necessárias para o cálculo do volume empilhado (Fonte: BATISTA e COUTO, 2002).

As medições em termos de massa são especialmente usadas em estudos com madeira para combustível (FOX, 1984; NAGOTHU, 2001; BHATT e SACHAN, 2004a,b; BROWER e FALCÃO, 2004). A preferência por usar unidades de massa para essa categoria de uso pode estar relacionada à facilidade de manuseio e pesagem do

material, devido a sua disposição em estoques e por não se tratar de um produto já trabalhado e imerso em uma unidade maior, como é o caso das construções.

Alguns estudos fazem a conversão das unidades com base em informações de densidade. Naughton-Treves et al. (2007) monitoraram eventos de combustão em área próxima ao Parque Nacional de Kibale, oeste da Uganda. Para toras de madeira de peso menor que 40Kg foi realizada pesagem, ao passo que toras acima desse peso tiveram suas medidas de raio e altura tomadas para cálculo do volume. A partir da densidade calculada pelo estudo, ou por dados secundários, o volume das toras maiores foi convertido em massa. Os autores, porém, admitem que as estimativas foram mais precisas para pedaços pequenos de madeira, visto que o peso foi diretamente calculado sem precisar ter sido convertido. O caminho contrário foi realizado por Brouwer e Falcão (2004) que converteram massa em volume.

2.3. Uso conjunto de dados etnobotânicos e ecológicos

A utilização conjunta de informações de cunho etnobotânico e ecológico permite avaliar o estado local das populações de espécies úteis e verificar se está havendo pressão de uso nessas populações com base na relação oferta-demanda e na estrutura etária. Comparações entre abundância de espécies úteis e suas taxas de extração podem identificar os riscos em manter certos padrões de exploração de algumas espécies e muitas vezes evidenciar o potencial de aumento do uso de outras espécies pouco pressionadas, informações estas que podem ser úteis para guiar estratégias de conservação (PÉREZ-NEGRÓN e CASAS, 2007). Entre os estudos que analisaram a disponibilidade local de espécies e seus usos, Pérez-Negrón e Casas (2007), em estudo em um povoado do centro do México, observaram que a categoria combustível causa o maior risco a algumas populações vegetais por ser a que apresenta maior taxa de consumo e por sua extração ser altamente destrutiva no local. Os autores ainda indicam que do repertório de espécies comumente usadas como combustível, a extração não parece exercer risco na manutenção de algumas espécies, por serem abundantes localmente, enquanto que outras são prejudicadas por estarem restritas a pequenas unidades ambientais.

Lucena et al. (2008), ao testarem a hipótese da aparência ecológica, encontraram altas relações entre o valor de uso¹ (VU) de espécies empregadas para construção e combustível e o seu índice de valor de importância (parâmetro ecológico), indicando que as espécies mais disponíveis são também as mais usadas. Esse achado pode trazer implicações positivas já que a maior extração está ocorrendo em espécies mais conspicuas na vegetação, o que minimiza os riscos de grandes prejuízos às pequenas populações. Porém, Ramos et al. (2008a), estudando o uso de lenha e carvão na mesma comunidade, não encontraram relação entre citação de uso de espécies e sua disponibilidade. Essa diferença nos achados de Lucena et al (2008) e Ramos et al. (2008a) está nos parâmetros utilizados, já que o último utilizou citações de uso (e não VU) como indicador etnobotânico, e densidade total como parâmetro ecológico. Assim, uma nova questão referente ao teste da hipótese da aparência e de outras hipóteses que considerem disponibilidade e uso de plantas é referente ao que se entende como disponibilidade (número de indivíduos? Biomassa total da espécie na área?) e o que se entende como uso (citações de uso em entrevistas? Volume total dos recursos usados em um tempo x?). Em síntese, o exemplo dos trabalhos de Lucena et al (2008) e Ramos et al. (2008a) mostraram que os resultados podem variar de acordo com os parâmetros ecológicos e etnobotânicos utilizados.

No que se refere à criação de modelos com oferta e demanda, Banks et al. (1996) combinaram informações de demanda por madeira obtida por entrevistas, com dados de oferta provenientes de estudos fitossociológicos em dois assentamentos (Athol e Welverdiend) situados em área de savana na África do Sul. O modelo gerado por esse estudo exibiu no assentamento Athol um equilíbrio entre oferta e demanda, enquanto que em Welverdiend houve uma discrepância entre estes, de modo que a manutenção das práticas atuais de coleta levaria a um sério desflorestamento em 15 anos.

Pote et al. (2006) também utilizaram um modelo de oferta e demanda para entender os processos de coleta e sua influência na vegetação local, porém os dados de oferta foram baseados em dados ecológicos. Nesse estudo foi calculado um índice de oferta baseado no percentual de indivíduos íntegros de uma espécie x entre todos os indivíduos íntegros do inventário, e um índice de demanda baseado no percentual de indivíduos cortados de uma espécie x entre todos os indivíduos cortados. Dessa forma,

¹ O Valor de Uso (VU) é um índice bastante usado na pesquisa etnobotânica e que expressa a importância local de uma espécie com base no número de usos que a planta tem e no número de pessoas que a utilizam (ver. SILVA et al. 2008)

foi calculada a razão entre demanda (%) e oferta (%) para cada espécie, de modo que, de acordo com o valor obtido, as espécies foram classificadas segundo sua coleta em: preferidas (razão $> 1,25$), aleatórias (razão $< 1,25$ e $> 0,80$) e evitadas (razão $< 0,80$ e $> 0,20$). Partindo do mesmo princípio, Obiri et al. (2002) e Tabuti (2007) calcularam o índice de coleta, dado pela proporção de caules coletados (em tocos/ha) em relação aos caules coletáveis (tocos e árvores intactas/ha). Esses índices geralmente destacam as espécies que possuem demanda maior do que poderiam oferecer para que o uso seja sustentável, e por isso, altos valores dos índices podem indicar espécies prioritárias para conservação.

Outros estudos baseiam-se no comportamento etário da população vegetal para avaliar se esta está ou não ameaçada (LYKKE, 1998; OBIRI et al., 2002; TABUTI, 2007; TABUTI e MUGULA, 2007). As classes diamétricas das espécies lenhosas funcionam como um indicativo dessa estrutura etária. O modelo do J-invertido tem sido apontado como ideal (OBIRI et al., 2002; TABUTI, 2007; TABUTI e MUGULA, 2007), no qual as populações vegetais encontram-se fora de perigo. O J-invertido representa uma situação em que o número de indivíduos vai caindo com o aumento das classes diamétricas. Em estudo com *Albizia coriaria* Welw. ex Oliv., espécie de uso múltiplo no local estudado, Tabuti e Mugula (2007) observaram que a população pode estar ameaçada, já que se enquadrou de forma fraca ao modelo do J-invertido. Essa informação corroborou com as indicações locais de que a população da espécie encontrava-se ameaçada. Os indicativos locais também mostraram que os usos madeireiros têm fortes contribuições para o declínio da espécie.

Obiri et al. (2002), baseados nos valores de inclinação da distribuição diamétrica, classificaram as espécies de seu estudo em quatro grupos, sendo eles: (1) baixíssima adequação ao J-invertido, composto por espécies caracterizadas por um baixo estabelecimento de plântulas, inabilidade de produzir caules ramificados e presença de árvores maduras com altos valores de diâmetro (geralmente usadas como medicinais e com populações em declínio); (2) baixa adequação ao J-invertido, cujas espécies apresentam pequeno grau de estabelecimento, porém maior que no grupo 1 (formado também por plantas predominantemente de uso medicinal); (3) adequação ao J-invertido, sendo essas espécies de múltiplos usos, e (4) alta adequação ao J-invertido, com espécies que apresentam alto recrutamento.

Alguns cuidados devem ser tomados ao se tecer conclusões com dados integrados de etnobotânica e ecologia.

- Se a área de vegetação inventariada for usada por muitas comunidades e o estudo só abarcar uma destas populações, a estrutura vegetacional remanescente pode ser reflexo do uso de todas e não necessariamente do uso da comunidade-foco do estudo.
- O estado local de algumas espécies na vegetação pode não ser fruto do uso de madeira, embora este seja tido como o uso que exerce maior pressão por ter o modo de extração mais destrutivo. Por isso, é aconselhável fazer um estudo geral básico antes de partir para o estudo específico de usos madeireiros, de modo a conhecer os usos associados ao uso madeireiro para uma dada espécie e poder inferir acerca da importância desses usos adicionais. Também é adequado para o inventário de vegetação observar, além dos indivíduos cortados e íntegros, se há indivíduos com sinais de danos provocados por outros usos (ex: sinais de retirada de cascas para uso medicinal). Mesmo para trabalhos específicos de usos madeireiros, é importante considerar sempre a multiplicidade de usos, já que muitas vezes a planta está pressionada por um conjunto de fatores e não só pelo uso para uma dada categoria.

2.4. Valoração econômica de produtos madeireiros

O enfoque econômico foi desenvolvido por Luoga et al. (2000a) no leste da Tanzânia. Os autores buscaram traçar a relação custo-benefício da produção de carvão vegetal de modo a observar a contribuição de sua produção no comércio local. Já Pattanayak et al. (2004) buscaram entender o papel dos combustíveis lenhosos na economia doméstica rural empregando um método de valoração conhecido como custo de viagem, que se baseou em atribuir valores monetários ao esforço de coleta de madeira para combustível. O estudo apontou que quanto maior o custo de viagem, menor será a coleta desses recursos.

2.5. Registro cultural de usos madeireiros

Ainda há poucos estudos sobre o uso de madeira relacionado a tradições culturais e/ou religiosas. Nesse sentido, Cocks et al. (2006) estudaram o significado de espécies usadas para a confecção de dois artefatos culturais em comunidades do sudeste

da África do Sul. Cada um desses elementos está relacionado a manifestações religiosas de um gênero, sendo o *ubuhlantii* um tipo de cerca com estacas de madeira utilizada para rituais masculinos, e o *Igoqo* uma pilha de madeira localizada na frente da residência e que faz parte de práticas religiosas femininas. Os autores observaram que, apesar de serem comunidades não-tradicionais, elas ainda mantêm de forma conspícua as práticas de construção desses artefatos.

O estudo realizado por Almeida et al. (2008) em uma comunidade urbano-rural do nordeste brasileiro registrou o uso de madeira para a confecção de fogueiras em festividades juninas que homenageiam os santos católicos João, Pedro e Antônio. Os autores observaram que, embora a tradição ainda esteja forte na comunidade em questão, o crescimento das religiões protestantes no local pode levar a diminuição dessa prática, uma vez que a confecção de fogueiras e o culto a santos não faz parte das tradições protestantes. Além do enfoque cultural, esse estudo buscou inferir sobre a sustentabilidade ambiental da confecção de fogueiras, observando que a maior parte dos recursos para esse fim era proveniente de plantas exóticas coletadas em áreas antropogênicas, dada a facilidade de aquisição e a não necessidade de madeiras de alta qualidade, por tratar-se de um uso simbólico. Verificou-se no estudo que esse padrão diminui a pressão sobre os produtos nativos de áreas florestais.

2.6. Etnobotânica e propriedades físicas da madeira

Um dos enfoques que recebem uma maior dedicação em termos de investigação científica é o estudo das propriedades físicas da madeira. A maior parte desses estudos é direcionada aos recursos combustíveis, com vistas a calcular o índice de valor combustível das espécies. Neste índice, o produto entre o poder calorífico e a densidade é dividido pelo produto entre o teor de cinzas e a umidade do ramo ou tronco de uma espécie (GOEHL e BEHL, 1996). No entanto, o IVC possui muitas adaptações. Abbot e Lowore (1999) afirmam que o teor de cinzas e o poder calorífico são parâmetros que variam pouco e sua ausência não interfere acentuadamente no resultado do IVC, de forma que o índice pode ficar reduzido à razão entre a densidade (em Kg/m^3) e a umidade (em %).

Embora esses estudos tenham abordagens referentes às propriedades físicas, alguns estudos etnobotânicos já associam propriedades físicas com preferências locais

por espécies, com o intuito de verificar se as características físicas da madeira podem explicar a predileção por determinadas espécies (ABBOT e LOWORE 1999; RAMOS et al. 2008b). Nesse sentido, Abbot e Lowore (1999), ao estudarem espécies de uso combustível em uma área do Malawi, apontaram que as espécies preferidas pela população local eram aquelas de maior valor combustível. Ramos et al. (2008b) encontraram uma alta correlação entre o valor combustível das espécies e suas citações de preferência em uma comunidade rural no semi-árido brasileiro. Chettri e Sharma (2009), em estudo realizado na Índia, observaram também uma correlação entre preferência por espécies e seu índice de valor combustível, calculado pela fórmula completa: $(\text{densidade} \times \text{poder calorífico}) / (\text{umidade} \times \text{teor de cinzas})$. Porém o poder calorífico das plantas obteve melhor correlação com as preferências locais do que o próprio IVC, evidenciando que as pessoas tendem a selecionar como preferidas as espécies com maior poder calorífico em detrimento das outras características que formam o valor combustível (densidade, umidade e teor de cinzas).

2.3. Considerações finais

Cada método usado na pesquisa sobre usos madeireiros possui suas vantagens e limitações, de forma que se fazem úteis ou não a depender dos objetivos específicos. Portanto, ao selecionar métodos de pesquisa, é necessário ter em mente o objetivo do estudo e o contexto em que a comunidade está inserida. Acima de tudo é necessário considerar:

- Grau de abertura com a comunidade
- Quais usos serão investigados (usos madeireiros em geral, lenha, construção de casas entre outros)
- Que aspectos do uso de madeira serão estudados (conhecimento, pressão de uso, padrões de coleta entre outros)
- Tamanho da comunidade
- Tempo disponível para desenvolver a pesquisa

Por fim, verifica-se que apesar de poucos, os estudos com usos madeireiros abarcam uma diversa gama de enfoques, o que mostra o grande potencial para desenvolvimento de estudos sobre o tema.

REFERÊNCIAS

ABBOT, J.I.O.; HOMEWOOD, K. A history of change: causes of miombo woodland decline in a protected area in Malawi. **Journal of Applied Ecology**, v. 36, p. 422-433, 1999.

ABBOT, P.; LOWORE, J.; KHOFI, C.; WERREN, M. Defining firewood quality: a comparison of quantitative and rapid appraisal techniques to evaluate firewood species from a Southern Africa savanna. **Biomass and Bioenergy**, v. 12, n. 6, p. 429-437, 1997.

ABBOT, P.G.; LOWORE, J.D. Characteristics and management potential of some indigenous firewood species from Malawi. **Forest Ecology and Management**, v. 119, p. 111-121, jun. 1999.

ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R.F.P. Can apparency affect the use of plants by local people in tropical forests? **Interciencia**, v. 30, p. 506-510, 2005.

ALBUQUERQUE, U.P.; MEDEIROS, P.M.; ARAÚJO, T.A.S.; SILVA, T.C.; CUNHA, L.V.F.C; SILVA-JR, G.J.O; ALMEIDA, C.F.C.B.R. The role of ethnobotany and environmental perception in conservation of Atlantic Forest fragments in Northeastern Brazil. **Bioremediation, Biodiversity and Bioavailability**, v. 2, p. 27-34, 2008a.

ALMEIDA, A.L.; MEDEIROS, P.M.; SILVA, T.C.; RAMOS, M.A.; SIEBER, S.S.; ALBUQUERQUE, U.P. Does the June Tradition Impact the Use of Woody Resources from an Area of Atlantic Forest in Northeastern Brazil?. **Functional Ecosystems and Communities**, v. 2(Suppl. 1), p. 32-44, 2008.

BANKS, D.I.; GRIFFIN, C.M.; SHACKLETON, C.M; SHACKLETON, S.E.; MAVRANDONIS, J.M. Wood supply and demand around two rural settlements in a semi-arid savanna, South Africa. **Biomass and Bioenergy**, v. 11, p. 319-331, 1996.

BATISTA, J.L.F.; COUTO, H.T.Z. O “Estéreo”. **METRVM**, v. 2, p. 1-19, 2002.

BHATT, B.P.; SACHAN, M.S. Firewood consumption pattern of different tribal communities in Northeast India. **Energy policy**, v. 32, n. 1, p. 1-6, jan. 2004a.

BHATT, B.P.; SACHAN, M.S. Firewood consumption along an altitudinal gradient in mountain villages of India. **Biomass and Bioenergy**, v. 27, n. 1, p. 69-75, 2004b.

BHATT, B.P.; TOMAR, J.M.S. Firewood properties of some Indian mountain tree and shrub species. **Biomass and Bioenergy**, v.23, p. 257-260, 2002.

BOCCO, G.; VELÁZQUEZ, A.; TORRES, A. Ciencia, comunidades indígenas y manejo de recursos naturales. Un caso de investigación participativa en México. **Interciencia**, v. 25, p. 64-70, abr. 2000.

BROUWER, R.; FALCÃO, M.P. Wood fuel consumption in Maputo, Mozambique. **Biomass and Bioenergy**, v. 27, n. 3, p. 233-245, set. 2004.

CAMPBELL, B.M.; LUCKERT, M.; SCOONES, I. Local-level valuation of Savanna resources: a case study from Zimbabwe. **Economic Botany**, v. 51, p. 59-77, 1997.

CHATTERGE, S.; PANDE, M.; PANGGING, G.; GOSWAMI, G. Carvers, conservation and certification in India. In: CUNNINGHAM, A.B.; CAMPBELL, B.; BELCHER, B. (eds.). **Carving out a future: Forests, livelihoods and the international woodcarving trade**. People and Plants Conservation Series, WWF, London, pp.103-120, 2005.

CHETTRI, N.; SHARMA, E. A scientific assessment of traditional knowledge on firewood and fodder values in Sikkim, India. **Forest Ecology and Management**, v. 257, p. 2073-2078, 2009.

CHOGE, S.K.; CUNNINGHAM, A.B.; ELLERY, W. Chasing the wooden Rhino: The case of woodcarving in Kenya. In: CUNNINGHAM, A.B.; CAMPBELL, B.; BELCHER, B. (eds.). **Carving out a future: Forests, livelihoods and the international woodcarving trade**. People and Plants Conservation Series, WWF, London, pp. 31-42, 2005.

COCKS, M.L.; WIERSUM, K.F. The significance of plant diversity to rural households in Eastern Cape province of South Africa. **Forests, trees and livelihoods**, v. 13, p. 39-58, 2003.

COCKS, M.L.; BANGAY, L.; WIERSUM, K.F.; DOLD, A.P. Seeing the wood for the trees: the role of woody resources for the construction of gender specific household cultural artifacts in non-traditional communities in the Eastern Cape, South Africa. **Environmental Development and Sustainability**, v. 8, p. 519-533, 2006.

CUNNINGHAM, A.B.; CAMPBELL, B.; BELCHER, B. (eds.). **Carving out a future: Forests, livelihoods and the international woodcarving trade**. People and Plants Conservation Series, WWF, London, 2005.

DAHDOUH-GUEBAS, F.; MATHENGE, C.; KAIRO, J.G.; KOEDAM, N. Utilization of mangrove wood products around Mida Creek (Kenya) amongst subsistence and commercial users. **Economic Botany**, v. 54, n. 4, p. 513-527, 2000.

FOX, J. Firewood consumption in a Nepali village. **Environmental management**, v. 8, n. 3, p. 243-250, 1984.

GAUGRIS, J.Y.; ROOYEN, M.W. Questionnaires do not work. A comparison of methods used to evaluate the structure of buildings and wood used in Rural Households, South Africa. **Ethnobotany Research and Applications**, v. 4, p. 119-131, 2006.

GAUGRIS, J.Y.; VAN ROOYEN, M.W.; BOTHMA, J.P.; VAN DER LINDE, M.J. Hard Wood utilization in buildings of rural households of the Manqakulane community, Maputaland, South Africa. **Ethnobotany Research and Applications**, v.5, p. 97-114, 2006.

GANESAN, B. Extraction of non-timber forest products, including fodder and fuelwood, in Mudumalai, India. **Economic Botany**, v. 47, p. 268-274, 1993.

GAVIN, M.C.; ANDERSON, G.J. Socioeconomic predictors of forest use values in the Peruvian Amazon: a potential tool for biodiversity conservation. **Ecological Economics**, v. 60, p.752-762, 2007.

GHAZOUL, J. Placing humans at the heart of conservation. **Biotropica**, v. 39, p. 565-566, 2007.

GILMORE, M.P.; ESHBAUGH, W.H.; GREENBERG, A.M. The use, construction and importance of canoes among the Maijuna of the Peruvian Amazon. **Economic Botany**, v. 56, p. 10-26, 2002.

GODOY, R.; BROKAW, N.; WILKIE, D. The effect of income on the extraction of non-timber tropical forest products: model, hypothesis, and preliminary findings from the Sumu Indians of Nicaragua. **Human Ecology**, v. 23, p. 29-51, 1995.

GOEL, V.L.; BEHL, H.M. Fuelwood quality of promising tree species for alkaline soil sites in relation to tree age. **Biomass and Bioenergy**, v. 10, n. 1, p. 57-61, 1996.

HOLMES, C.M. Assessing the perceived utility of wood resources in a protected area of Western Tanzania. **Biological Conservation**, v. 11, p. 179-189, 2003.

JAIN, R.K.; SINGH, B. Fuelwood characteristics of selected indigenous trees from central India. **Bioresource Technology**, v. 68, p. 305-308, 1999.

KAKUDIDI, E.K. A study of plant materials used for house construction around Kibale National Park, western Uganda. **African Journal of Ecology**, v. 45 (suppl. 1), p. 22-27, 2007.

KATAKI, R.; KONWER, D. Fuelwood characteristics of some indigenous woody species of north-east India. **Biomass and Bioenergy**, v. 20, p. 17-23, 2001.

KINGDON, Z. Sculpture and identity: the Makonde African blackwood carving movement. In: CUNNINGHAM, A.B.; CAMPBELL, B.; BELCHER, B. (eds.). **Carving out a future: Forests, livelihoods and the international woodcarving trade**. People and Plants Conservation Series, WWF, London, pp. 53-66, 2005.

KITUYI, E.; MARUFU, L.; WANDIGA, S.O.; JUMBA, I.O.; ANDREAE, M.O.; HELAS, G. Biofuel availability and domestic use patterns in Kenya. **Biomass and Bioenergy**, v. 20, p. 71-82, 2001.

KOENING, J.; ALTMAN, J.C.; GRIFFITHS, A.D. 'Too many trees!': Aboriginal woodcarvers in Australia. In: CUNNINGHAM, A.B.; CAMPBELL, B.; BELCHER, B. (eds.). **Carving out a future: Forests, livelihoods and the international woodcarving trade**. People and Plants Conservation Series, WWF, London, pp. 135-146, 2005.

KRISTENSEN, M.; BASLEV, H. Perceptions, use and availability of woody plants among the Gouronsi in Burkina Faso. **Biodiversity and Conservation**, v. 12, p. 1715-1739, 2003.

KVIST, L.P.; ANDERSEN, M.K.; STAGEGAARD, M.H.; LLAPAPASCA, C. Extraction from woody forest plants in flood plain communities in Amazonian Peru: use, choice, evaluation and conservation status of resources. **Forest Ecology and Management**, v. 150, p. 147-174, 2001.

JASHIMUDDIN, M.; MASUM, K.; SALAM, M. Preference and consumption pattern of biomass fuel in some disregarded villages of Bangladesh. **Biomass and Bioenergy**, v. 30, p. 446-451, 2006.

LUOGA, E.J.; WITKOWSKI, E.T.F.; BALKWILL, K. Economics of charcoal production in miombo woodlands of eastern Tanzania: some hidden costs associated with commercialization of the resources. **Ecological Economics**, v. 35, p. 243-257, 2000a.

LUOGA, E.J.; WITKOWSKI, E.T.F.; BALKWILL, K. Differential utilization and Ethnobotany of trees in Kitulanhalo forest reserve and surrounding communal lands, eastern Tanzania. **Economic Botany**, v. 54, p. 328-343, 2000b.

LUOGA, E.J.; WITKOWSKI, E.T.F.; BALKWILL, K. Harvested and standing wood stocks in protected and communal miombo woodlands of eastern Tanzania. **Forest Ecology and Management**, v. 164, p. 15-30, 2002.

LYKKE, A.M. Local perceptions of vegetation change and priorities for conservation of woody-savanna vegetation in Senegal. **Journal of Environmental Management**, v. 59, p. 107-120, 2000.

MAHAPATRA, A.K.; MITCHELL, C.P. Biofuel consumption, deforestation, and farm level tree growing in rural India. **Biomass and Bioenergy**, v. 17, p. 291-303, 1999.

MARUFU, L.; LUDWIG, J.; ANDREAE, M.; MEIXNER, F.X.; HELAS, G. Domestic biomass burning in rural and urban Zimbabwe - Part A. **Biomass and Bioenergy**, v. 12, p. 53-68, 1997.

MCCRARY, J.K.; WALSH, B.; HAMMET, A.L. Species, sources, seasonality and sustainability of fuelwood commercialization in Mayasa, Nicaragua. **Forest Ecology and Management**, v. 205, p.299-309, fev. 2005.

MEDEIROS, P.M.; ALMEIDA, A.L.S.; RAMOS, M.A.; ALBUQUERQUE, U.P. A variation of checklist interview method in the study of firewood plants. **Functional Ecosystems and Communities**, v. 1, p.45-50, 2008.

MIAH, D.; AHMED, R.; UDDIN, M.B. Biomass fuel use by the rural households in Chittagong region, Bangladesh. **Biomass and Bioenergy**, v. 24, p. 277-283, 2003.

MONTEIRO, J.M.; LUCENA, R.F.P.; ALENCAR, N.L.; NASCIMENTO, V.T.; ARAÚJO, T.A.S.; RAMOS, M.A.; ALBUQUERQUE, U.P. When intention matters: comparing three ethnobotanical data collection strategies. **In: ALBUQUERQUE, U.P.; RAMOS, M.A. (Eds.). Current topics in Ethnobotany**. Research Signpost, Kerala. 2008

NAGOTHU, U.S. Fuelwood and fodder extraction and deforestation: maistream views in India discussed on the basis of data from the semi-arid region of Rajasthan. **Geoforum**, v. 32, n.3, p. 319-332, ago. 2001.

NASCIMENTO, V.T.; SOUSA, L.G.; ALVES, A.G.C.; ARAÚJO, E.L.; ALBUQUERQUE, U.P. Rural fences in agricultural landscapes and their conservation role in an area of caatinga (dryland vegetation) in northeast Brazil. **Environment, Development and Sustainability**, v. 11, p. 1005-1029, 2009.

NAUGHTON-TREVES, L.; KAMMEN, D.M.; CHAPMAN, C. Burning biodiversity: woody biomass use by commercial and subsistence groups in western Uganda's forests. **Biological Conservation**, v. 134, p. 232-241, 2007.

NICKUM, M. Ethnobotany and construction of a Tongan voyaging canoe: the Kalia Mileniume. **Ethnobotany Research and Applications**, v. 6, p. 129-253, 2008.

NKAMBWE, M.; SEKHWELA, M.B.M. Utilization characteristics and importance of woody biomass resources on the rural-rural fringe in Botswana. **Environmental Management**, v. 37, p. 281-296, 2006.

OBIRI, J.; LAWES, M.; MUKOLWE, M. The dynamics and sustainable use of high-value tree species of the coastal Pondoland forest of the Eastern Cape Province, South Africa. **Forest Ecology and Management**, v. 166, p. 131-148, 2002.

OGUNKUNLE, A.T.J.; OLADELE, F.A. Ethnobotanical study of fuelwood and timber wood consumption and replenishment in Ogbomoso, Oyo State, Nigeria. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 91, p. 223-236, 2004.

OLIVEIRA, R.L.C.; LINS NETO, E.M.F.; ARAÚJO, E.L.; ALBUQUERQUE, U.P. Conservation priorities and population structure of woody medicinal plants in an area of caatinga vegetation (Pernambuco state, NE Brazil). **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 132, p. 189-206, 2007.

PATTANAYAK, S.K.; SILLS, E.O.; KRAMER, R.A. Seeing the forest for the fuel. **Environment and Development Economics**, v. 9, p. 155-179, 2004.

PÉREZ-NÉGRON, E.; CASAS, A. Use, extraction rates and spatial availability of plant resources in the Tehuacán-Cuicatlán Valley, Mexico: The Case of Santiago Quiotepec, Oaxaca. **Journal of Arid Environments**, v. 70, p. 356-379, 2007.

POTE, J.; SHACKLETON, C.M.; COCKS, M.L; LUBKE, R. Fuelwood harvesting and selection in Valley Thicket, South Africa. **Journal of Arid Environments**, v. 67, p. 270-287, 2006.

PURATA, S.E.; CHIBNICK, M.; BROSI, B.; LÓPEZ, A.M. Fantasy figures: Bursera woodcarving in Oaxaca, Mexico. In: CUNNINGHAM, A.B.; CAMPBELL, B.; BELCHER, B. (eds.). **Carving out a future: Forests, livelihoods and the international woodcarving trade**. People and Plants Conservation Series, WWF, London, pp. 147-160, 2005.

RAMOS, M.A.; MEDEIROS, P.M.; ALMEIDA, A.L.S.; FELICIANO, A.L.P.; ALBUQUERQUE, U.P. Use and knowledge of fuelwood in an area of Caatinga vegetation in NE Brazil. **Biomass and Bioenergy**, v. 32, p. 510-517, 2008a.

RAMOS, M.A.; MEDEIROS, P.M.; ALMEIDA, A.L.S.; FELICIANO, A.L.P.; ALBUQUERQUE, U.P. Can wood quality justify local preferences for firewood in an

area of caatinga (dryland) vegetation. **Biomass and Bioenergy**, v. 32, p. 503-509, 2008b.

ROHADI, D.; PERMADI, P.; HIDAYAT, S. Colour, sustainability and market sense in Bali. In: CUNNINGHAM, A.B.; CAMPBELL, B.; BELCHER, B. (eds.). **Carving out a future: Forests, livelihoods and the international woodcarving trade**. People and Plants Conservation Series, WWF, London, pp. 121-134, 2005.

SÁ E SILVA, I.M.M.; MARANGON, L.C; HANAZAKI, N.; ALBUQUERQUE, U.P. Use and knowledge of fuelwood in three rural caatinga (dryland) communities in NE Brazil. **Environment, Development and Sustainability**, v. 11, p. 833-851, 2009.

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, mar. 2000.

SHACKLETON, S.E. Bowls, spoons and other useful items: the Kiaat woodcrafters of Bushbuckridge, South Africa. In: CUNNINGHAM, A.B.; CAMPBELL, B.; BELCHER, B. (eds.). **Carving out a future: Forests, livelihoods and the international woodcarving trade**. People and Plants Conservation Series, WWF, London, pp.81-102, 2005.

SHAH, G.M.; KHAN, M.A.; HUSSAIN, M.; JAMAL, Z. An ethnobotanical note on fuel wood and timber plant species of Siran Valley, Pakistan. **Journal of Biological Sciences**, v.7, n. 2, p. 349-353, 2007.

SHANKAR, U.; HEDGE, R.; BAWA, S. Extraction of non-timber forest products in the forests of Biligiri Rangan hills, India. 6. Fuelwood pressure and management options. **Economic Botany**, v. 52, p. 320-336, 1998.

SILVA, V.A.; ALBUQUERQUE, U.P.; NASCIMENTO, V.T. Técnicas para análise de dados etnobotânicos. In: ALBUQUERQUE, U.P.; LUCENA, R.F.P.; CUNHA, L.V.F.C. **Métodos e Técnicas na Pesquisa Etnobotânica**. NUPEEA, Recife, pp. 127-143, 2008.

STANDA-GUNDA, W.; BRAEDT, O. Fallbacks and tourist traps: carving wood in Southern Zimbabwe. In: CUNNINGHAM, A.B.; CAMPBELL, B.; BELCHER, B. (eds.). **Carving out a future: Forests, livelihoods and the international woodcarving trade**. People and Plants Conservation Series, WWF, London, pp. 67-80, 2005.

TABUTI, J.R.S. The uses, local perceptions and ecological status of 16 woody species of Gadumire Sub-county, Uganda. **Biodiversity and Conservation**, v. 16, p. 1901-1915, 2007.

TABUTI, J.R.S.; DHILLION, S.S.; LYE, K.A. Firewood use in Bulamogi County, Uganda: Species selection, harvesting and consumption patterns. **Biomass and Bioenergy**, v. 25, n. 6, p. 581-596, dez. 2003.

TOP, N.; MIZOUE, N.; KAI, S.; NAKAO, T. Variation in woodfuel consumption patterns in response to forest availability in Kampong Thom Province, Cambodia. **Biomass and Bioenergy**, v. 27, p. 57-68, 2004a.

TOP, N.; MIZOUE, N.; ITO, S.; KAI, S. Spatial analysis of woodfuel supply and demand in Kampong Thom province, Cambodia. **Forest Ecology and Management**, v. 194, p. 369-378, 2004b

TÜRKER, M.F.; TÜRKER, E.S. The socio-economic analysis of fuelwood consumption with the principal components analysis in Turey. **Bioresource Technology**, v. 60, p. 179-183, 1997.

TÜRKER, M.F.; KAYGUSUZ, K. Investigation of the variables effects on fuelwood consumption as an energy source in forest villages of Turkey. **Energy Conversion and Management**, v. 42, p. 1215-1227, 2001.

WALTERS, B.B. Ecological effects of small-scale cutting of Philippine mangrove forests. **Forest Ecology and Management**, v. 206, p. 331-348, 2005a.

WALTERS, B.B. Patterns of local Wood use and cutting of Philippine mangrove forests. **Economic Botany**, v. 59, n. 1, p.66-76, 2005b.

MANUSCRITO 1

**INDICADORES DE PRESSÃO DE USO PARA RECURSOS MADEIREIROS
EM ÁREA DE FLORESTA ATLANTICA (NORDESTE DO BRASIL)**

Patrícia Muniz de Medeiros, Alyson Luiz Santos de Almeida, Taline Cristina da Silva e
Ulysses Paulino de Albuquerque

Trabalho a ser submetido ao periódico *Forest Ecology and Management* (Anexo 1)

Indicadores de pressão de uso para recursos madeireiros em área de Floresta Atlântica (Nordeste do Brasil)

Patrícia Muniz de Medeiros¹, Alyson Luiz Santos de Almeida¹, Taline Cristina da Silva¹
e Ulysses Paulino de Albuquerque^{1,*}

¹Laboratório de Etnobotânica Aplicada, Departamento de Biologia, Área de Botânica, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

**Autor para correspondência: upa@db.ufrpe.br; Av. Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, CEP: 52171-900, Recife, Pernambuco, Brasil. Tel: (55) (81) 3320-6350.*

Resumo

Recursos madeireiros são muitas vezes usados para suprir necessidades de populações locais. Dada a sua importância para as pessoas e para a manutenção da biodiversidade, é preciso que estratégias de conservação considerem os tipos de uso que causam mais impactos a áreas florestais. Por isso, este estudo visou identificar que categorias de uso causam maior pressão em uma área de Floresta Atlântica no município de Igarassu (PE), nordeste do Brasil. Para isso, foi mensurado o volume de todo material madeireiro presente nas 62 residências inventariadas e registrado o tempo médio de reposição desses produtos. A categoria combustível foi responsável por 92,2% do consumo anual de madeira, sendo a mais importante localmente. Porém, considerando que a categoria construção exibe padrões de coleta mais destrutivos e concentra o consumo em poucas espécies, recomenda-se que, além das espécies usadas para combustível, as de maior importância para construção (*Eschweilera ovata* (Cambess.) Miers, *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F. Macbr. e *Pogonophora schomburgkiana* Miers ex Benth) também sejam prioritárias para conservação, já que o consumo de madeira para construção está concentrado nessas espécies.

Palavras-chave: Etnobotânica, Florestas Úmidas, Usos madeireiros, Categorias de uso

1. Introdução

A retirada de madeira é considerada como uma das principais causas de degradação em florestas ao redor do mundo [1,2]. A coleta de madeira em pequena-escala é uma das formas mais comuns de uso de recursos nos trópicos [3,4], muitas

vezes de forma a suprir necessidades de populações locais, tais como a construção de casas [5], a delimitação de terrenos por meio de cercas [6], a confecção de ferramentas de trabalho, o uso de lenha e a produção de carvão vegetal [7,8,9] entre outros. A exploração de madeira para fins domésticos ocupa um grande espaço principalmente nos países em desenvolvimento. Por isso, a maior parte das investigações sobre o seu uso concentra-se em países da África [7,10,11,12,13], Ásia [3,4,14,15,16] e América Latina [6,8,8,17,19,19]. A maioria desses estudos foca-se em uma ou algumas categorias de uso, não abrangendo todos os usos madeireiros do local. No Brasil, por exemplo, os estudos desenvolvidos com usos madeireiros focaram-se na construção de cercas rurais [6] e no emprego para lenha e carvão vegetal [8,9].

Dada a importância dos produtos madeireiros tanto para a subsistência de populações locais quanto para a conservação da biodiversidade, é necessário que haja estratégias efetivas de conservação que envolvam o contexto de uso local de recursos. Essas estratégias devem levar em consideração as demandas locais por madeira. Por isso é importante conhecer que tipos de usos causam maiores impactos em áreas florestais, de modo que as estratégias de conservação sejam direcionadas principalmente a esses usos.

Assim sendo, a pergunta norteadora desse estudo é: que categoria de uso exerce maior pressão em uma área de floresta atlântica no nordeste brasileiro? Além disso, visamos também identificar as espécies mais usadas para fins madeireiros para indicar as que merecem maior atenção para conservação local.

2. Métodos

2.1. Área de estudo

A comunidade foco do estudo foi Três Ladeiras, localizada no distrito de Três Ladeiras (Figura 1), município de Igarassu, estado de Pernambuco (NE do Brasil). O município dista 32,3 km de Recife, capital do estado [20]. Igarassu apresenta clima quente e úmido (As' segundo Köppen), com temperatura anual média de 25,2°C e precipitação anual em torno de 2000mm³ [20]. A principal atividade agrícola do município é o plantio de cana-de-açúcar, responsável por 7.776ha de área colhida no ano de 2005 [21].

O distrito de Três Ladeiras, juntamente com os distritos de Nova Cruz e de Igarassu, perfazem os três distritos do município. Esse distrito apresenta uma população de 1.764 habitantes [22], sendo a maior parte concentrada no local conhecido como povoado de Três Ladeiras (ou comunidade de Três Ladeiras) (Figura 2, Anexo 2). O estudo foi desenvolvido apenas no povoado propriamente dito e este foi escolhido por estar próximo a vários fragmentos de Floresta Atlântica. Neste habitam 1.471 pessoas (749 homens e 722 mulheres) segundo dados do posto de saúde local. O posto de saúde também divide a comunidade em cinco áreas ou setores. Os setores I e III abrangem a principal rua de Três Ladeiras e são predominantemente urbanos, enquanto os setores II, IV e V são predominantemente rurais.

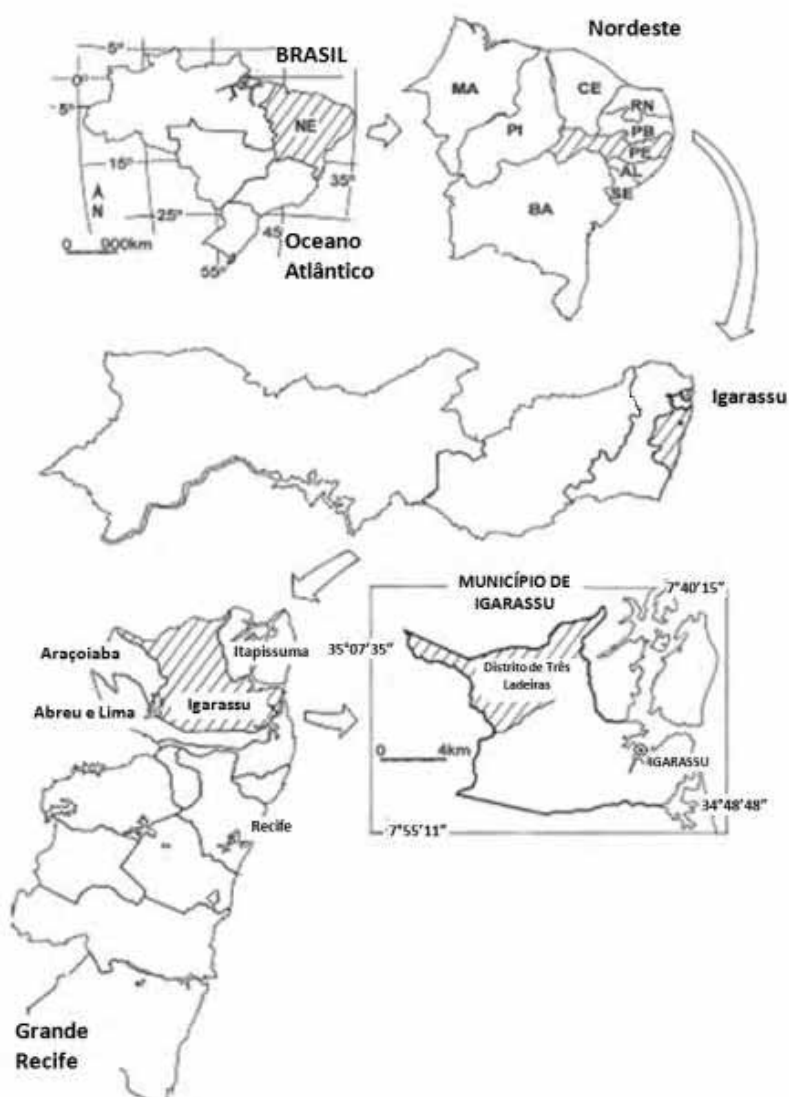


Figura 1. Localização do distrito de Três Ladeiras, Município de Igarassu-PE.



Figura 2. Vistas parciais da comunidade de Três Ladeiras, município de Igarassu, nordeste do Brasil.

Quanto à religião local, há uma nítida divisão entre a religião católica e segmentos do protestantismo. Há uma igreja católica no centro da comunidade e algumas igrejas evangélicas, tanto no centro como nas áreas mais distantes. A atividade que mais emprega pessoas no povoado é o corte de cana-de-açúcar, porém esse tipo de ocupação é restrito aos homens, de forma que o desemprego entre mulheres no local é expressivo. Homens ou mulheres que trabalham em outros setores geralmente possuem empregos em regiões mais urbanizadas, como no centro de Igarassu ou no município vizinho de Abreu e Lima.

No distrito de Três Ladeiras há uma importante usina de açúcar e álcool: a Usina São José S.A. Esta possui área de 24.700ha [23] distribuída principalmente pelos municípios de Igarassu e Araçoiaba. Dentro dos limites da usina localizam-se 156 fragmentos de Floresta Atlântica, que ocupam 6.660ha [24], ou seja, 27% da área da usina, percentual que está dentro dos limites estabelecidos por lei para a Reserva Legal [25]. Esses fragmentos formam a Reserva Ecológica São José [26]. Os fragmentos

presentes na área da usina possuem tamanhos distintos, sendo 40,4% deles menores do que 10ha, perfazendo 2,1% da área total de floresta; e 15,4% maiores do que 100ha, perfazendo 81,3% da área de mata [24]. Nos fragmentos da área já foram identificadas 650 espécies de angiospermas [27], o que demonstra sua grande importância em termos de biodiversidade. Vários estudos já foram desenvolvidos nas áreas florestais da Usina São José, com enfoques em florística [27], ecologia [24,28,29], e etnobotânica e etnoecologia [23,30,31,32,33].

Por se tratarem de áreas protegidas, a própria Usina São José mantém funcionários responsáveis pela inspeção das matas, de forma que é permitido para alguns residentes locais (os que trabalham na usina São José) retirar apenas madeira seca para uso como lenha. Mesmo assim, para ter acesso à mata é necessário que esses trabalhadores adquiram uma ordem para retirada de lenha. Tal ordem deve ser obtida na própria usina, de maneira que esta realiza um cadastro dos trabalhadores credenciados. Sua validade é de um mês e ao seu fim o residente deve dirigir-se novamente a usina para adquirir uma nova ordem. Esse contexto de procedimentos e restrições, aliado às fortes necessidades locais por recursos de origem vegetal, faz com que muitos moradores recorram a práticas ilegais de coleta de madeira viva para fins de construção ou mesmo para estoque de lenha entre os que não trabalham na usina e que, portanto, não podem adquirir tal ordem de coleta.

2.2. Coleta de dados

O estudo foi realizado em um total de 62 residências, que juntas abrigam 305 pessoas (20,7% da comunidade), quantidade representativa para a população considerando um nível de confiança de 95%. Estas residências foram selecionadas por amostragem intencional do tipo quota, de modo que as áreas da comunidade com maior número de residentes tiveram também um maior número de pessoas incluídas na amostra. Excluiu-se do estudo os estabelecimentos comerciais (como bares, padarias, entre outros), portanto consideramos apenas o uso doméstico de lenha.

As pessoas-foco da pesquisa foram os chefes de família, sendo o homem ou mulher responsável pela residência (aquele que estava disponível no momento da abordagem). Antes do início da investigação, o estudo foi esclarecido e os objetivos explanados, para que os participantes fossem questionados se aceitariam ou não fazer parte da pesquisa. Em caso positivo, pediu-se para que eles assinassem um Termo de

Consentimento Livre e Esclarecido, segundo exigências éticas do Conselho Nacional de Saúde por meio do Comitê de Ética em Pesquisa (Resolução 196/96).

Foi aplicada a técnica do inventário *in situ* [34] nas residências selecionadas (Anexos 3 e 4). O foco do inventário foi todo material de madeira presente na residência e nas áreas externas da propriedade (como os quintais), exceto os adquiridos fora dos limites do distrito de Três Ladeiras (como madeiras de serralherias, vassouras feitas com madeira industrial etc.). Os informantes foram questionados a fornecer o nome da estrutura de madeira e indicar a planta a que o material pertence. O material também foi classificado quanto à origem em plantas da mata (espécies que ocorrem naturalmente nos fragmentos da usina) e plantas de áreas antropogênicas (espécies que ocorrem apenas na comunidade propriamente dita, como em quintais, margens de estrada etc.).

Foram tomadas medidas geométricas de todos esses materiais de modo a calcular seus volumes. As medidas foram tomadas distintamente, conforme o formato do material. Para produtos cilíndricos (como quando usados para cabos de vassoura, cabos de enxada ou linhas de casa) foram mensuradas a circunferência (para posterior cálculo do diâmetro) e a altura da madeira; para produtos hexaédricos (como tábuas) foram aferidos base, altura e largura do material. As madeiras com outros formatos (semi-cilíndrico oco, irregulares e compostos) também tiveram suas medidas adequadas ao cálculo do volume.

No que diz respeito às casas e outras construções de taipa (esqueleto de madeira coberto por barro), a mensuração precisa do volume de madeira é inviável, visto que em muitos casos a cobertura de barro impede a visualização da madeira. Nestes casos, os entrevistados foram estimulados a descrever o modo de construção e o espaçamento médio entre madeiras. Como as construções de taipa são bastante similares (geralmente um tipo de madeira grossa conhecida como “esteio”, outra um pouco mais fina conhecida como “chomel”, e madeiras bem finas conhecidas como “varas”) (Figura 3) e suas estruturas bastante homogêneas, foram aferidas as circunferências dos materiais (ex: vara) que estiverem expostos e estas medidas foram extrapoladas para os demais, dessa mesma estrutura, que estavam cobertos. Essa metodologia de mensuração é uma adaptação do estudo de Gaugris et al. [34]. Os tipos de uso mais comuns nas categorias construção e tecnologia estão descritos na Tabela 1. Porém, essa técnica para não permite avaliar as espécies presentes nas construções cobertas, de modo que, quando o entrevistado não sabia de que espécies eram feitas as construções, o material era classificado como “não identificado”.

Em 10 residências não foi possível medir um a um todo o material presente nos estoques de lenha, já que as pilhas eram grandes e os moradores não permitiram que estas fossem desfeitas para que houvesse a medição. Assim, optou-se nesses casos por aferir o volume empilhado dos estoques [35] e estimar o volume sólido por meio de um fator de cubicação de 0,35 (valor mínimo para lenha doméstica recomendado pela FAO [36]). As pilhas que não eram monotípicas, ou seja, possuíam em sua composição mais de uma espécie, não puderam ter o volume estimado por espécies, por isso a lenha presente nestas pilhas foi classificada como material não identificado. Isso resultou em estimativas menos precisas para essas residências que tiveram todo ou parte do montante de lenha calculado pelo volume empilhado.

Tabela 1. Principais usos de madeira na comunidade de Três Ladeiras, município de Igarassu, Nordeste do Brasil.

| Usos | Definições |
|-------------------|---|
| <i>Construção</i> | |
| Esteio | Madeira de uso vertical com diâmetros grandes (geralmente de 7 a 18 cm). Forma as paredes e sustenta as linhas do telhado. Pode estar ou não coberta por barro. |
| Chomel | Madeira de uso vertical que está coberta por barro e compõe a parede, mas não sustenta linhas do telhado. Pode ocasionalmente sustentar os caibros. |
| Vara | Madeiras de pequeno diâmetro (1-2,5 cm) de uso horizontal que compõem as paredes. |
| Linha | Madeiras de teto de grande diâmetro (geralmente de 7 a 18 cm) que sustentam os caibros. |
| Caibo | Madeiras de teto de diâmetro intermediário (geralmente de 4 a 7 cm) que sustentam as ripas. |
| Ripa | Madeiras de teto em formato hexaédrico que sustentam as telhas |
| Travessa | Madeiras de diâmetros variados (4 a 18 cm) que ocasionalmente estão no teto de forma perpendicular às linhas e também ajudam a dar suporte aos caibros. |
| Vara de cerca | Madeiras de pequeno diâmetro (1-2,5 cm) presentes nas cercas e posicionadas verticalmente. |
| Estaca | Madeiras de diâmetros intermediários (geralmente 4 a 12 cm) presentes nas cercas e posicionadas verticalmente. |
| Varão | Madeiras de pequeno diâmetro (1-2,5 cm) presentes nas cercas e posicionadas horizontalmente para tranças as cercas. |
| <i>Tecnologia</i> | |
| Pé | Madeiras que dão suporte a travessas de jiraus, bancos, fogões etc. |
| Travessa | Madeiras de uso horizontal que dão suporte aos sustentos de jiraus, bancos, fogões etc. |
| Sustento | Madeiras de uso horizontal (cama de varas) que formam a base superior das estruturas (jiraus, bancos, fogões etc.). |

Após o inventário *in situ*, foram realizadas entrevistas semi-estruturadas [37] com o responsável pela residência. As perguntas foram feitas para cada tipo de uso encontrado na residência (ex: estaca de cerca, lenha ou cabo de enxada), e versavam sobre o tempo de reposição médio do material, a parte usada (galhos, troncos ou ambos) e os motivos para a escolha das espécies usadas (se pela facilidade de aquisição ou pela preferência).

Após estas etapas, no intuito de associar os vernáculos dados pelos entrevistados às respectivas espécies botânicas e assim confirmar a identidade do material, foram feitos registros fotográficos e coletas das espécies da mata com auxílio de um informante-chave. Posteriormente, aplicou-se a técnica do checklist-entrevista [38] com exsicatas e fotografias, de modo que os informantes eram estimulados a associar o vernáculo citado durante o inventário *in situ* à planta correspondente. As espécies foram então identificadas para depósito no herbário Dárdano de Andrade-Lima do Instituto Agrônomo de Pernambuco e no herbário Prof. Vasconcelos Sobrinho da Universidade Federal Rural de Pernambuco.



Figura 3. Principais produtos madeireiros empregados na construção de casas. A: Linha; B: Caibro; C: Ripa; D: Esteio; E: Chomel; F: Vara.

Para complementar os dados do inventário *in situ* e da entrevista semi-estruturada, e para acessar a percepção local sobre quais tipos de uso afetam mais as florestas da região, realizou-se uma oficina participativa [39], para a qual foram convidados os informantes das 62 residências, sendo que 30 compareceram. Os participantes foram divididos aleatoriamente em dois grupos e executou-se um exercício de pontuação [39], perguntando “o que mais destrói a mata”. As quatro opções para pontuação eram: plantio de cana de açúcar, uso doméstico de combustível uso doméstico de construções e uso doméstico para tecnologia. Na ocasião foi explicado para os participantes o que estava sendo classificado como combustível, construção e tecnologia, para evitar interpretações dúbias. Estes foram estimulados a distribuir 100 sementes entre as quatro opções, de modo que a opção que impactasse mais as florestas deveria obter um número de sementes proporcional ao seu impacto. Optou-se por incluir a opção “plantio de cana-de-açúcar”, mesmo não sendo foco da pesquisa, para obter uma visão comparativa entre os impactos provocados pelos residentes e pela própria usina (com o plantio da cana) na percepção local.

2.3. Análise dos dados

Consideramos os seguintes aspectos como indicadores de pressão de uso: (a) volume de madeira consumido, já que se espera que categorias que demandam mais madeira sejam mais destrutivas para áreas florestais; (b) Diversidade e equabilidade de espécies, já que categorias com muitas espécies e com volume bem distribuído entre elas podem amortecer a pressão de uso distribuindo-a entre várias espécies, enquanto que categorias de uso com poucas espécies direcionarão sua pressão apenas para estas; (c) Padrões de consumo e coleta, de modo que usos que podem empregar madeira seca (morta) e galhos ao invés de madeira verde e troncos são menos destrutivos, e (d) percepção dos moradores sobre quais categorias afetam mais as florestas próximas à comunidade.

A partir das medições realizadas nos produtos de madeira, foi obtido o volume individual de cada elemento. Inicialmente buscou-se verificar as espécies e as categorias de uso (combustível, construção e tecnologia) que demandam uma maior quantidade de madeira. Foram considerados como destinados a tecnologia os elementos que sofrem manipulações da matéria prima original (como cabos de ferramentas, bancos e fogões.) (Anexo 5); como construção quando o elemento fazia parte de uma estrutura para fins

de delimitação territorial (ex: cercas), moradia ou abrigo de animais e objetos (Anexo 6). A categoria combustível classificou apenas lenha, já que não há uso de carvão vegetal na comunidade (Anexo 7). Os elementos que não se enquadraram em nenhuma das categorias (como madeiras sem destino) foram classificados na categoria “outros”.

A demanda foi considerada em dois níveis de análise, propostas no presente estudo: a análise estática, unicamente composta pelo volume do material que indica as espécies e as categorias de uso com maior volume de madeira na residência apenas no momento da mensuração; e a análise dinâmica, que considera a razão entre o volume e o tempo de reposição médio do material (indicado na entrevista). A análise dinâmica funciona como uma taxa, ou seja, do quanto de madeira é consumido anualmente dentro de uma categoria de uso. Foi excluída da análise dinâmica a categoria “outros”, visto que a maior parte dos produtos é de uso ocasional ou ainda não definido, o que impossibilita o registro do tempo de reposição.

Foi utilizado o teste não paramétrico de Wilcoxon [40] para verificar se há diferenças no volume total de madeira (estático e dinâmico) entre as categorias de uso. Esse teste foi realizado no software Statistica 6.0 (Statsoft, Inc. USA 1984-1995).

Para verificar a diversidade das categorias de uso, utilizou-se uma adaptação do índice de Shanon-Wiener conforme a fórmula abaixo:

$$H' = - \sum p_i \cdot \log_2 p_i$$

A diferença para o índice original é que o p_i (abundância relativa, calculada pela razão entre o número de indivíduos da espécie e o número total de indivíduos) foi adaptado para o caso do volume de madeira nas residências, sendo expresso pela razão entre o volume da espécie i na categoria e o volume total da categoria. Com base no índice de diversidade e para acessar como se dá a distribuição do volume de madeira entre espécies para as diferentes categorias de uso, calculou-se também uma adaptação do índice de equabilidade, expresso pela fórmula:

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$$

Em que:

H' = índice de Shannon-Wiener para a categoria de uso

H'_{max} = \log_2 do número de espécies da categoria de uso

Para o cálculo da diversidade e da equabilidade, desconsiderou-se o material não identificado pelo nome vernacular. Além das avaliações relacionadas ao volume de madeira, os dados também foram analisados em termos de frequência, no intuito de verificar as espécies e as categorias de uso mais frequentes. A frequência foi calculada dividindo-se o número de ocorrências de uma espécie ou categoria de uso pelo número total de residências avaliadas. Para a oficina participativa, foi calculada a média de pontuações dos grupos para cada categoria e, em seguida, a importância relativa (IR) destas pela seguinte fórmula:

$$IR = \frac{\text{pontuação da categoria}}{\text{pontuação máxima}}$$

Em que a pontuação da categoria foi dada pela média do número de sementes destinados à categoria e a pontuação máxima dada pelo número total de sementes (100) [39]. Também foi calculado a importância relativa para cada grupo de participantes.

3. Resultados e discussão

3.1. Inventário *in situ*: comparação entre categorias de uso

O volume estático, ou seja, aquele observado no momento das visitas registrou um total de 119,2 m³ de madeira nas 62 casas inventariadas. A categoria construção abarcou 92,2 m³ de madeira, ou seja, 77,3% do total de madeira presente nas residências. A categoria combustível (20,1 m³) e tecnologia (6,3 m³) ocuparam a segunda e terceira posições, respectivamente. As diferenças entre as três categorias de uso foram significativas ($p < 0,01$) (Tabela 2). A categoria outros reuniu apenas 0,6 m³ de madeira. Apesar da aparente superioridade da categoria construção, o tempo de reposição médio de suas estruturas (16,9 anos) é muito superior ao tempo de reposição para tecnologia (4,3 anos) e para combustível (55,6 dias). O fato de o uso para lenha ser bastante destrutivo, por requerer queima e degradação imediata do material, faz com que se necessite coletar madeira para lenha em um intervalo muito menor do que para as outras categorias de uso. Por isso, embora se preste bem para registrar a quantidade de madeira em certo momento, essa análise, por não fornecer a idéia de consumo em um dado intervalo de tempo, não é uma boa indicadora de pressão de uso.

Na análise dinâmica, o consumo total de madeira foi de 215,1 m³/ano, sendo 91,4% desse total destinado a combustível (196,5 m³/ano). As categorias construção (13,5 m³/ano) e tecnologia (5 m³/ano) apresentaram estimativas de consumo anual bem menos expressivos. As diferenças entre as categorias de uso quanto ao consumo dinâmico também são significativas ($p < 0,001$) (Tabela 2). A predominância da categoria combustível, comparada com outros usos da madeira, tem sido registrada em vários locais [3,10,16,17,41].

Quanto à frequência de ocorrência nas residências, a categoria de uso que abrangeu um maior número de residências foi tecnologia (96,8%), seguida por construção (90,3%) e combustível (88,7%). Apesar de importante para verificar os usos que são mais difundidos na comunidade, a frequência não é um bom parâmetro para pressão de uso, já que, como é o caso da categoria tecnologia, apesar de freqüente o volume demandado é pequeno. Por isso, acreditamos que o consumo anual (volume dinâmico) seja o melhor indicador de pressão de uso entre os três exibidos acima (volume estático, dinâmico e freqüência), de modo que a categoria combustível é a grande responsável pelo consumo de madeira.

Tabela 2. Valores de Z (teste não-paramétrico de Wilcoxon) para comparação entre categorias de uso, considerando o volume estático e dinâmico de madeira na comunidade de Três Ladeiras, município de Igarassu, nordeste do Brasil.

| VOLUME ESTÁTICO | | |
|------------------------|-------------------|--------------------|
| Z | Construção | Combustível |
| Combustível | 5,2*** | |
| Tecnologia | 6,4*** | 2,9* |
| VOLUME DINÂMICO | | |
| Z | Construção | Combustível |
| Combustível | 6,5*** | |
| Tecnologia | 3,9** | 6,6*** |

* $p < 0,01$ ** $p < 0,001$ *** $p = 0$

3.2. Espécies usadas, diversidade e equabilidade

Ao todo, 55,1% (65,6 m³) de todo o material não foi identificado sequer pelo vernáculo. Entre os produtos cuja identificação foi prejudicada estavam principalmente as construções cobertas por barro, que na maioria dos casos não puderam ser identificadas pelos informantes, bem como as pilhas de lenha que foram mensuradas pelo volume empilhado. Entre o material identificado, registrou-se 86 espécies

pertencentes a 67 gêneros e 33 famílias, além de 21 espécies ainda não identificadas com destaque para as famílias Fabaceae (13 spp.), Myrtaceae (12 spp.), Anacardiaceae (6 spp.) e Annonaceae (6 spp.) (Tabela 3). Destas, Fabaceae e Myrtaceae estão entre as famílias com maior número de espécies nos fragmentos florestais próximos à comunidade [27].

As espécies que apresentaram maiores volumes de madeira foram *Eschweilera ovata* (Cambess.) Miers (22,4 m), *Pogonophora schomburgkiana* Miers ex Benth. (4,7 m³), *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F. Macbr. (3,2 m³), *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth. (2,7 m³) e *Tapirira guianensis* Aubl. (2,4 m³). As 10 espécies de maior expressão correspondem a 80,7% do volume identificado, o que indica que apesar do grande número de espécies usadas para fins madeireiros, poucas são realmente expressivas quanto ao volume de madeira. As espécies freqüentes em um maior número de residências foram *E. ovata* (93,5% das casas), *P. schomburgkiana* (77,4%), *Byrsonima sericea* DC. (74,2%), *T. guianensis* (71%) e *A. leiocarpa* (62,9%).

O índice de diversidade foi maior para combustível (4,22), seguido de tecnologia (4,10) e construção (2,84). Quanto à equabilidade, destaca-se tecnologia (0,68), seguido de combustível (0,67) e construção (0,45). Esses dados mostram que, apesar do maior número de espécies na categoria construção (78, contra 76 para combustível e 65 para tecnologia) o volume de espécies está melhor distribuído nas categorias combustível e tecnologia, e que a categoria construção tem grandes tendências a concentrar o volume de madeira em poucas espécies. Reforça essa idéia o fato de que as 10 principais espécies para construção abarcam 89,6% do material identificado, percentual superior as categorias combustível (75,4%) e tecnologia (76,9%) quando efetuada a mesma análise. Nesse aspecto, o uso de madeira para construção tende a pressionar espécies em particular de modo mais efetivo do que as demais categorias, se não for considerado o volume total de cada categoria.

3.3. Padrões de consumo e coleta

A madeira destinada à construção e tecnologia possui padrões de coleta mais destrutivos para as plantas do que a categoria combustível (Tabela 4). De forma geral, o uso de construção e tecnologia requer a coleta de madeira viva (verde), já que de acordo com os informantes, a madeira seca não se aplica bem a estes usos, tendendo a deteriorar-se rapidamente. Já o uso combustível é feito preferencialmente com madeira

seca, porque este estado facilita a combustão. Portanto, os coletores podem levar material seco quando encontrado (menor pressão) ou cortar madeira viva e deixá-la secar (maior pressão). A preferência por material seco parece ser predominante nos estudos sobre o tema [7,15,42,43,44], embora resultados opostos também tenham sido registrados em algumas investigações [17,45].

Outra questão pertinente é relativa à parte da planta coletada. Para construção e tecnologia usam-se exclusivamente os troncos para a maioria das estruturas, já que estes são mais retos que os galhos e por isso são empregados para linhas, esteios, pés, suportes etc. (Tabela 1). Como o uso combustível não necessita de madeiras retas e longas, mas apenas de material que obtenha um bom poder de queima, usa-se nesse caso tanto troncos como galhos, de modo que os galhos são também utilizados na etapa inicial da combustão para auxiliar na ignição.

A contribuição de espécies de zonas antropogênicas para o volume de madeira é de apenas 9,4%. Quando analisadas as categorias individualmente, o percentual dessas espécies também é pequeno para construção (4,4%) e combustível (9,4%), sendo expressivo apenas para tecnologia (36,2%), o que indica que para essa categoria a existência de espécies alternativas coletadas fora das florestas diminui a pressão sobre as espécies florestais. Outros estudos também evidenciam a importância de áreas florestais em fornecer madeira em comparação a áreas antropogênicas [15,45]. Porém, Ramos et al., [8] observaram que a maior parte das pessoas citaram buscar lenha em áreas antropogênicas, mas esse resultado foi interpretado como uma relutância dos moradores em revelar suas reais fontes de coleta.

3.4. Combustível

A categoria combustível é a principal responsável pela extração de madeira e, por isso, é aquela para a qual deve haver maior atenção em termos de conservação. Porém, o fato de possuir maior diversidade e elevada equabilidade, além de possuir padrões de consumo favoráveis (como a possibilidade de uso de madeira seca e de galhos) faz com que sua pressão de uso seja amortecida. Um total de 48,8% do material nessa categoria não foi identificado pelos informantes e, entre os produtos identificados, as espécies de maior volume foram, respectivamente, *P. schomburgkiana* (2 m³), *B. sericea* (1,6 m³), *T. guianensis* (1,4 m³). *P. schomburgkiana*, espécie com maior volume nessa categoria, abarca 19,4% do total do volume de lenha identificado.

Pôde-se observar em Três Ladeiras dois padrões distintos de coleta de lenha, sendo ambos bastante conspícuos: (1) padrão especializado, com a escolha de espécies preferidas, mesmo que demande mais tempo de busca, e (2) padrão generalista, com a escolha das espécies mais disponíveis, sejam elas de boa qualidade combustível ou não, mesmo que a queima destas seja mais rápida e que a frequência de coleta seja maior. Padrões especializados [8,16,19,46,47] e generalistas [3,45,46] de consumo de lenha têm sido registrados na literatura. De uma forma geral, o padrão generalista tem sido associado a locais com escassez de madeira para combustível, enquanto que o padrão especializado está relacionado a áreas com abundância desse recurso [45,46]. Porém, no caso de Três Ladeiras, a proibição de uso pode alterar o comportamento de alguns moradores, sendo esse o fator responsável pelas divergências nas estratégias de coleta dos moradores

Além disso, há também diferenças locais quanto à estocagem de lenha, de modo que algumas pessoas preferem coletar quantidades pequenas de lenha e aumentar a frequência de coleta, enquanto outros buscam coletar grandes quantidades de madeira, com menor frequência.

Outra questão relativa ao uso de lenha é que apenas um dos entrevistados não possui fogão a gás. O alto uso de lenha se trata de uma estratégia para economia do gás de cozinha, já que este possui valor de compra muitas vezes incompatível com a renda e a demanda familiar local. Esse padrão de uso conjunto de lenha e gás de cozinha foi encontrado anteriormente em uma região semi-árida do nordeste brasileiro [8] também no intuito de economizar o gás. Pérez-Negrón e Casas [48], também em região semi-árida (centro mexicano) observaram que, embora a minoria das pessoas usasse gás de cozinha, todos estes o utilizavam de forma combinada com a madeira para combustível. Mais informações sobre a relação de fatores socioeconômicos com o uso de lenha e de madeira em geral para a comunidade de Três Ladeiras podem ser acessadas no próximo capítulo desta dissertação.

3.5. Construção

Embora o consumo anual dessa categoria não seja significativo quando comparado a combustível, todos os outros indicadores mostram que o uso de material vegetal para construção possui padrões de coleta bastante destrutivos para as populações vegetais e que há tendências de esse uso atingir poucas espécies em particular. Apenas *E. ovata* abrange 55,3% (20,7 m³) do material identificado na categoria, o que mais uma

vez confirma essa tendência de uso direcionado. As outras espécies de destaque para construção foram *A. leiocarpa* (2,6 m³) e *P. schomburgkiana* (2,5 m³), que são reconhecidas pelo seu potencial de crescerem de forma longa e reta, podendo ser empregadas na construção de casas, abrigos de animais e cercas.

Mesmo dentro da categoria é possível identificar também um comportamento de coleta especializado, em que algumas espécies são preferidas para usos cuja madeira não entra em contato com o solo (“madeira de ar”) e outras são de preferência para usos cuja madeira toca o solo (“madeira de chão”). Por exemplo, *M. caesalpinifolia* (2,3 m) e *A. leiocarpa* (2,0 m³) são as espécies de maior volume para usos de chão (estacas, esteios e inchoméis), enquanto que *E. ovata* (17 m³) e *P. schomburgkiana* (1,9 m³) destacam-se para usos aéreos (linhas, caibros, ripas, travessas, varas de teto e varões de cercas). Requerimentos específicos para certas estruturas de construção são também observados em outros estudos [43,49], o que indica que essa categoria requer madeiras com diferentes atributos e propriedades, a depender do uso em questão.

Entre as principais estruturas classificadas como construção estão as casas (76,1% do volume da categoria), cercas (8,7%) e abrigos de animais (3,6%). No que diz respeito às casas, 48 das 62 residências possuíam algum material de madeira na sua constituição. Todas as 48 residências tinham produtos madeireiros usados na formação de telhados, mas apenas 31 casas eram feitas de taipa (paredes de madeira e barro). As construções de taipa e madeira para tetos estão entrando em desuso na comunidade, devido a um programa municipal que visa construir casas de alvenaria no lugar das casas de taipa. Essas casas possuem tetos sustentados por madeira proveniente de serralherias. Por isso, tendo em vista que a construção de casas é o principal uso de construção, espera-se que essa categoria tenda a diminuir em termos de expressividade do volume de madeira com o passar do tempo.

Quanto ao uso de cercas, vale a pena destacar o papel de *M. caesalpinifolia*, espécie nativa do semi-árido nordestino, e que possui o maior volume para esse fim (36% dos produtos identificados). Essa espécie foi introduzida na comunidade por um fazendeiro que a trouxe da região semi-árida. A espécie adaptou-se bem ao ambiente úmido e, por possuir um alto poder de rebrota, capacidade de crescimento rápido e ser considerada de boa qualidade para uso nas cercas, foi incorporada localmente. Porém, *M. caesalpinifolia* não é largamente usada na construção de casas, pois seus caules não atingem tamanhos adequados a este uso.

3.6. Tecnologia

Tecnologia é certamente a categoria menos impactante para as florestas locais. Além abarcar um inexpressivo volume de madeira consumido anualmente quando comparado com as demais categorias, seu volume é bem distribuído, de forma que não há concentração da pressão de uso em nenhuma espécie em particular. Além disso, há uma grande quantidade de material de áreas antropogênicas sendo usado na categoria.

As espécies com maior volume registrado para a categoria foram *E. ovata* (1,1 m³; 20,1% do volume identificado), *Cocos nucifera* L. (0,8 m³; 15,6% do material identificado) e *Artocarpus heterophyllus* Lam. (0,7 m³; 12,4%). Nota-se que duas das três espécies principais (*C. nucifera* e *A. heterophyllus*) não são nativas dos fragmentos de mata, sendo adquiridas em áreas antropogênicas.

Essa categoria é bastante heterogênea, ou seja, abarca tipos muito distintos e, por isso, as espécies empregadas mudam consideravelmente. Os usos que demandaram maiores volumes de madeira foram a confecção de assentos (geralmente feitos com *C. nucifera* e *A. heterophyllus*), com 23,8% do volume da categoria; jiraus (armações de madeira para lavar pratos ou plantar coentro), com 21,3%, e fogões, com 15,1%.

3.7. Percepção dos moradores sobre as categorias de uso

O plantio de cana-de-açúcar (atividade de referência para comparação com as categorias de uso madeireiro) obteve maior IR (0,43), seguido por construção (0,38), combustível (0,1) e tecnologia (0,1) (Tabela 4). Top et al. [45] também observaram que na percepção das pessoas as práticas agrícolas são a causa mais importante do desflorestamento, destacando-se em relação aos usos da madeira.

Porém, o IR obtido a partir da média entre grupos pode não ser um bom parâmetro nesse caso, visto que os dois grupos tiveram percepções bastante distintas sobre os usos que causam mais impactos nas florestas. Pela análise dos IR de cada grupo, observa-se que o grupo 1 atribuiu à cana uma IR de 0,6, considerando que para o seu plantio são retiradas áreas inteiras de floresta. Após a cana, com IR de 0,26, este grupo posicionou a categoria construção e as pessoas entraram em consenso após o comentário de um dos participantes: “*Tem casa que pega mais de 400 paus, ou mais de 1000. A gente tira um e não presta, então tira outro até dar certo*”. De fato, os produtos coletados para construção que são descartados não foram considerados na nossa metodologia, o que pode ter subestimado essa categoria em algum aspecto. Fica claro na

percepção desse grupo que eles consideram, no momento de pontuar a categoria, seu volume estático (já neste a categoria construção obtêm destaque, mas isso não se confirma para o volume anual) e suas características de coleta (*“pra fazer casas tem que ser madeira verde”*), em detrimento do consumo real de madeira (análise dinâmica).

Para o grupo 1, as categorias tecnologia e combustível praticamente não causam impactos nas florestas (IR de 0,14 e 0, respectivamente). Na visão das pessoas, apesar de requerer material vivo, os usos tecnológicos requerem pouca quantidade de madeira e passam muito tempo para serem substituídos. O IR de 0 atribuído para combustível pelo grupo 1 foi justificado da seguinte maneira: *“para lenha a gente usa madeira seca, e qualquer madeira serve”*, o que evidencia o padrão generalista e o aproveitamento de madeira morta. Porém, essa informação deve ser relativizada, visto que muito do volume de madeira coletado para lenha não se encontra em estado seco. Entretanto, como só lhes é permitido coletar lenha nessas condições, as pessoas podem estar relutantes em afirmar que coletam madeira viva, de modo a afirmar que estão seguindo as normas. O mesmo cuidado pode não ter sido tomado com as demais categorias por sua coleta ser apenas ocasional, o que diminui os riscos de os moradores serem flagrados; enquanto que a coleta de lenha é freqüente.

O grupo 2 posicionou a categoria construção antes do plantio de cana-de-açúcar (IR de 0,5 e 0,25 respectivamente). De início os participantes quiseram dar uma maior pontuação ao plantio de cana, mas houve um consenso de que já havia terrenos próprios para essa atividade, e por isso, ela não interferia tanto nas áreas de mata remanescentes. Diferente do grupo anterior, a categoria combustível obteve IR superior a tecnologia (0,2 e 0,05, respectivamente). Considerou-se nesse caso que a quantidade de madeira para combustível é grande e que usos na categoria tecnologia demoram bastante para ter seu material substituído.

As diferenças entre os achados obtidos pela mensuração direta e os dados adquiridos através da percepção das pessoas, e mesmo as diferenças internas de percepção sobre o tipo de uso que mais causa impactos às florestas é um indicativo de que as pessoas podem não se dar conta de que o uso que fazem da floresta (principalmente o uso para combustível) possui grande impacto. Além disso, as discrepâncias entre os dois grupos revelam certa fragilidade de métodos participativos em generalizar informações para todo o universo [39], já que muitos estudos adotam métodos participativos para apenas um grupo e extrapolam conclusões para toda a comunidade.

4. Conclusão

Considerando que o consumo de madeira para combustível é muito maior que para as demais categorias, e que outros usos como o de construção estão em processo de diminuição na comunidade, consideramos combustível como a categoria mais importante do ponto de vista de conservação. Por isso, esforços de otimização do uso, através do incentivo de plantações energéticas que privilegiem espécies de maior valor combustível podem ser feitos na comunidade. Assim, são necessários estudos que indiquem espécies de alta qualidade combustível, e essa informação deve ser combinada com as preferências locais e com informações ecológicas das plantas (estágio sucessional, crescimento, capacidade de regeneração após corte, entre outros). Ainda, esforços para dar alternativas ao uso de lenha, como a facilitação ao acesso ao gás de cozinha, podem ser também ser efetivos localmente.

Mesmo demandando um consumo anual de madeira bem menos expressivo do que a categoria combustível, a categoria construção destacou-se quanto a pressão de uso nos outros indicadores, inclusive na percepção de impacto dos moradores. Por isso, considerando que essa categoria concentra o volume de madeira em poucas espécies em particular, indicamos imediata e especial atenção, no sentido de reflorestamento, às seguintes espécies: *Eschweilera ovata* (Cambess.) Miers, *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F. Macbr. e *Pogonophora schomburgkiana* Miers ex Benth.

Por último, reconhecemos as seguintes limitações do método empregado nesse estudo: (1) conclusões baseadas na dinâmica de uso nas residências, sem considerar o que de fato está acontecendo nos fragmentos (ex: *status* das populações vegetais); (2) A informação sobre o tempo de reposição médio baseia-se na percepção das pessoas sobre a durabilidade dos materiais, e não no tempo que os produtos efetivamente levam para serem substituídos, e (3) impossibilidade de registrar produtos que tenham sido extraídos para uma dada categoria, mas que por ventura tenham sido “remanejados” para outros usos por não se adequarem bem aos requerimentos da categoria, ou mesmo materiais que tenham sido empregados para um fim e posteriormente foram reaproveitados para outra categoria após certo tempo. Todavia, acreditamos que o uso das ferramentas metodológicas apresentadas nesse estudo foi um importante passo para definir categorias e espécies prioritárias para conservação, tendo em vista que o uso isolado de entrevistas tem limitações por não conseguir acessar a quantidade consumida de certo recurso.

Agradecimentos

Os autores agradecem a comunidade de Três Ladeiras pela hospitalidade e paciência em participar da pesquisa. Em especial a Vanduí Valdino da Silva pelo auxílio em campo. Agradecem também à contribuição do projeto “Sustentabilidade de Remanescentes de Floresta Atlântica no Estado de Pernambuco, Brasil, e suas implicações para a conservação e desenvolvimento local”, uma cooperação Brasil-Alemanha do programa “Ciência e Tecnologia para a Floresta Atlântica”, financiado pelo CNPq. Ao CNPq pela bolsa de produtividade e pesquisa e suporte financeiro (“Edital Universal”) concedido a U.P. Albuquerque.

Referências

- [1] J.K. Benhin, Agriculture and deforestation in the tropics: a critical theoretical and empirical review, *Ambio*. 35 (2006) 9-16.
- [2] J.C. Allen, D.F. Barnes, The causes of deforestation in developing countries, *Annals of the Association of American Geographers*. 75 (1985) 163-184.
- [3] B. Walters, Patterns of local wood use and cutting of Philippine mangrove forests, *Economic Botany*. 59 (2005) 66-76.
- [4] B. Walters, Ecological effects of small-scale cutting of Philippine mangrove forests, *Forest Ecology and Management*. 206 (2005) 331-348.
- [5] J.Y. Gaugris, M.W. Van Rooyen, J.D. Bothma, M.J. Linde, Hard Wood Utilization in Buildings of Rural Households of the Manqakulane Community, Maputaland, South Africa, *Ethnobotany Research & Applications*. 5 (2006) 097-114.
- [6] V.T. Nascimento, L.G. Sousa, A.G. Alves, E.L. Araújo, U.P. Albuquerque, Rural fences in agricultural landscapes and their conservation role in an area of caatinga (dryland vegetation) in Northeast Brazil, *Environment, Development and Sustainability*. 11 (2009) 1005-1029.
- [7] J. Tabuti, S. Dhillona, K. Lyea, Firewood use in Bulamogi County, Uganda: species selection, harvesting and consumption patterns, *Biomass and Bioenergy*. 25 (2003) 581-596.

- [8] M.A. Ramos, P.M. Medeiros, A.L. Almeida, A.L. Feliciano, U.P. Albuquerque, Use and knowledge of fuelwood in an area of Caatinga vegetation in NE Brazil, *Biomass and Bioenergy*. 32 (2008) 510-517.
- [9] M.A. Ramos, P.M. Medeiros, A.L. Almeida, A.L. Feliciano, U.P. Albuquerque, Can wood quality justify local preferences for rewood in an area of caatinga (dryland) vegetation?, *Biomass and Bioenergy*. 32 (2008) 503-509.
- [10] J.I. Abbot, K. Homewood, A history of change: causes of miombo woodland decline in a protected area in Malawi, *Journal of Applied Ecology*. 36 (1999) 422-433.
- [11] C.M. Holmes, Assessing the perceived utility of wood resources in a protected area of Western Tanzania, *Biological Conservation*. 111 (2003) 179-189.
- [12] A.T. Ogunkunle, F.A. Oladele, Ethnobotanical study of fuelwood and timber wood consumption and replenishment in Ogbomoso, Oyo state, Nigeria, *Environmental Monitoring and Assessment*. 91 (2004) 223-236.
- [13] E.K. Kakudidi, A study of plant materials used for house construction around Kibale National Park, western Uganda, *African Journal of Ecology*. 45 (2007) 22-27.
- [14] S.S. Samant, U. Dhar, R.S. Rawal, Assessment of fuel resource diversity and utilization patterns in Askot Wildlife Sanctuary in Kumaun Himalaya, India, for conservation and management, *Environmental Conservation*. 27 (2000) 5-13.
- [15] U.S. Nagothu, Fuelwood and fodder extraction and deforestation: mainstream views in India discussed on the basis of data from the semi-arid region of Rajasthan, *Geoforum*. 32 (2001) 319-332.
- [16] G.M. Shah, M.A. Khan, M. Hussain, Z. Jamal, An ethnobotanical note on fuel wood and timber plant species of Siran Valley, Pakistan, *Journal of Biological Sciences*. 7 (2007) 2005-2007.
- [17] J.C. McCrary, A.L. Hammet, M.E. Barany, H.E. Machado, D.J. García, J.I. Barrios, Illegal Extraction of Forest Products in Laguna de Apoyo Nature Reserve, Nicaragua, *Caribbean Journal Of Science*. 40 (2004) 169-181.
- [18] J. Mccrary, B. Walsh, A. Hammett, Species, sources, seasonality, and sustainability of fuelwood commercialization in Masaya, Nicaragua, *Forest Ecology and Management*. 205 (2005) 299-309.

- [19] I.M. Sá e Silva, L.C. Marangon, N. Hanazaki, U.P. Albuquerque, Use and knowledge of fuelwood in three rural caatinga (dryland) communities in NE Brazil, *Environment, Development and Sustainability*. 11 (2009) 833-851.
- [20] CONDEPE/FIDEM. Perfil Municipal: Igarassu. Disponível em: <<http://www.condepefidem.pe.gov.br>>. Acesso em: 09/11/2007.
- [21] IBGE. Produção Agrícola Municipal 2005. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 09/03/2008.
- [22] IBGE. Censo demográfico 2000. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: 08/02/2006.
- [23] G.B. Farias, A.G. Alves, A.C. Lins-e-silva, Riqueza de aves em cinco fragmentos de Floresta Atlântica na Zona da Mata Norte de Pernambuco, Brasil, *Biotemas*. 20 (2007) 111-122.
- [24] M.B. Trindade, A.C. Lins-e-silva, S.B. Figueira, M. Schessl, Fragmentation of the Atlantic Rainforest in the Northern Coastal Region of Pernambuco, Brazil: Recent Changes and Implications for Conservation, Bioremediation, Biodiversity and Bioavailability. 2 (2008) 5-13.
- [25] Brasil. Lei Nº 7803, art. 1, 18 de julho de 1989.
- [26] Usina São José. Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.usinasaojose.com.br>>. Acesso em: 09/03/2008.
- [27] A. Alves-Araújo, D. Araújo, J. Marques, A. Melo, J.R. Maciel, J. Irapuan, et al., Diversity of Angiosperms in Fragments of Atlantic Forest in the State of Pernambuco, Northeastern Brazil, *Bioremediation, Biodiversity and Bioavailability*. 2 (2008) 14-26.
- [28] A.C. Lins-e-silva, J.S. Gomes, M.J. Rodal, The Effect of Internal and External Edges on Vegetation Physiognomy and Structure in a Remnant of Atlantic Lowland Rainforest in Brazil, *Bioremediation, Biodiversity and Bioavailability*. 2 (2008) 47-55.
- [29] D. Piechowski, G. Gottsberger, Edge Effects on Germination, Seedling Establishment, and Population Structure of *Parkia pendula* in an Atlantic Forest fragment, NE Brazil, *Bioremediation, Biodiversity and Bioavailability*. 2 (2008) 56-61.
- [30] L.R. Gazzaneo, R.F. Lucena, U.P. Albuquerque, Knowledge and use of medicinal plants by local specialists in an region of Atlantic Forest in the state of

- Pernambuco (Northeastern Brazil), *Journal of Ethnobiology And Ethnomedicine*. 1 (2005) 9.
- [31] U.P. Albuquerque, P.M. Medeiros, T.A. Araujo, T.C. Silva, L.V. Cunha, G.J. Oliveira-Júnior, et al., The Role of Ethnobotany and Environmental Perception in the Conservation of Atlantic Forest Fragments in Northeastern Brazil, *Bioremediation, Biodiversity and Bioavailability*. 2 (2008) 27-34.
- [32] A.L. Almeida, P.M. Medeiros, T.C. Silva, M.A. Ramos, S.S. Sieber, U.P. Albuquerque, Does the June Tradition Impact the Use of Woody Resources from an Area of Atlantic Forest in Northeastern Brazil?, *Functional Ecosystems and Communities*. 2 (2008) 32-44.
- [33] T.C. Silva, P.M. Medeiros, T.A. Araújo, U.P. Albuquerque, Northeastern Brazilian students' representations of Atlantic Forest fragments, *Environment, Development and Sustainability*. (2009) in press.
- [34] J.Y. Gaugris, M.W. Van Rooyen, Questionnaires Do Not Work! A Comparison of Methods Used to Evaluate the Structure of Buildings and Wood Used in Rural Households, South Africa, *Ethnobotany Research & Applications*. 4 (2006) 119-131.
- [35] J.L. Batista, H.T. Couto, O "Estéreo", *Metrum*. 1 (2002).
- [36] FAO, Wood fuel surveys. Forestry for Local Community Development Programme – GCP/INT/365/SWE, Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1983, Rome.
- [37] U.P. Albuquerque, R.F.P. Lucena, N.L. Alencar, Métodos e técnicas para coleta de dados etnobotânicos, in: U.P. Albuquerque, R.F.P. Lucena, L.V.F.C. Cunha (Eds.), Métodos e técnicas na pesquisa etnobotânica, NUPEEA, Recife, 2008 pp. 41-72.
- [38] P.M. Medeiros, A.L. Almeida, R.F. Lucena, U.P. Albuquerque, The role of visual stimuli in ethnobotanical surveys: an overview, in: U.P. Albuquerque, M.A. Ramos, *Current Topics In Ethnobotany*, 1 ed., Kerala, Research Signpost, 2008. pp. 125-137.
- [39] S.S. Sieber, U.P. Albuquerque, Métodos participativos na pesquisa etnobotânica, in: U.P. Albuquerque, R.F.P. Lucena, L.V.F.C. Cunha (Eds.), Métodos e técnicas na pesquisa etnobotânica, NUPEEA, Recife, 2008 pp. 93-108
- [40] J.H. ZAR, *Bioestatistical analysis*, Prentice-Hall, New Jersey, 1996.

- [41] J. Pote, C. Shackleton, M.L. Cocks, R. Lubke, Fuelwood harvesting and selection in Valley Thicket, South Africa, *Journal of Arid Environments*. 67 (2006) 270-287.
- [42] B.M. Campbell, M. Luckert, I. Scoones, Local-level valuation of savanna resources: a case study from zimbabwe, *Economic Botany*. 51 (1997) 59-77.
- [43] F. Dahdouh-guebas, C. Mathenge, J.G. Kairo, N. Koedam, Utilization of mangrove wood products around Mida Creek (Kenya) amongst subsistence and commercial users, *Economic Botany*. 54 (2000) 513-527.
- [44] E. Luoga, E.T. Witkowski, K. Balkwill, Differential utilization and ethnobotany of trees in kitulanghalo forest reserve and surrounding communal lands, eastern Tanzania, *Economic Botany*. 54 (2000) 328-343.
- [45] N. Top, Variation in woodfuel consumption patterns in response to forest availability in Kampong Thom Province, Cambodia, *Biomass and Bioenergy*. 27 (2004) 57-68.
- [46] L. Marufu, J. Ludwig, M.O. Andreae, F.X. Meixner, Domestic biomass burning in rural and urban Zimbabwe - Part A, *Biomass And Bioenergy*. 12 (1997) 53-68.
- [47] L.P. Kvist, M.K. Andersen, J. Stagegaard, C. Llapasca, Extraction from woody forest plants in food plain communities in Amazonian Peru: use, choice, evaluation and conservation status of resources, *Forest Ecology and Management*. 150 (2001) 147-174.
- [48] E. Pérez-Negrón, A. Casas, Use, extraction rates and spatial availability of plant resources in the Tehuacán-Cuicatlán Valley, Mexico: The case of Santiago Quiotepec, Oaxaca, *Journal of Arid Environments*. 70 (2007) 356-379.
- [49] S. Aguiar, R. Condit, Use of native tree species by an Hispanic community in Panama', *Economic Botany*. 55 (2001) 223-235.

Tabela 3. Espécies usadas para fins madeireiros na comunidade de Três Ladeiras, Município de Igarassu, Nordeste do Brasil. Volume estático (Vol.) e frequência de ocorrência (Freq.) das espécies por categoria de uso.

| Família/Espécie | Vernáculo | Combustível | | Construção | | Tecnologia | | Total | |
|--|--------------------|-------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|----------|-----------|
| | | Vol (m³) | Freq. (%) | Vol (m³) | Freq. (%) | Vol (m³) | Freq. (%) | Vol (m³) | Freq. (%) |
| Anacardiaceae | | | | | | | | | |
| <i>Anacardium occidentale</i> L. | Cajueiro | 0,047 | 3,23 | 0,003 | 1,61 | 0,002 | 1,61 | 0,053 | 4,84 |
| <i>Mangifera indica</i> L. | Mangueira | 0,037 | 6,45 | - | - | 0,073 | 3,23 | 0,110 | 8,06 |
| <i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi | Aroeira | 0,597 | 6,45 | 0,019 | 4,84 | 0,023 | 9,68 | 0,639 | 14,52 |
| <i>Spondias mombin</i> L. | Cajá | 0,008 | 1,61 | - | - | - | - | 0,008 | 1,61 |
| <i>Tapirira guianensis</i> Aubl. | Cupiúba | 1,420 | 48,39 | 0,589 | 29,03 | 0,398 | 29,03 | 2,407 | 70,97 |
| <i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth. | Cabatã-de-leite | 0,228 | 14,52 | 0,614 | 16,13 | 0,067 | 19,35 | 0,918 | 32,26 |
| Annonaceae | | | | | | | | | |
| <i>Annona muricata</i> L. | Graviola | 0,002 | 1,61 | - | - | - | - | 0,002 | 1,61 |
| <i>Annona salzmannii</i> A. DC. | Aticum | 0,013 | 1,61 | 0,001 | 1,61 | - | - | 0,014 | 3,23 |
| <i>Annona squamosa</i> L. | Pinha | - | - | - | - | 0,004 | 1,61 | 0,004 | 1,61 |
| <i>Guatteria schomburgkiana</i> Mart. | Imbira-preta | 0,041 | 3,23 | 0,185 | 6,45 | 0,022 | 4,84 | 0,248 | 14,52 |
| <i>Guatteria</i> sp. | Imbira-branca | 0,030 | 4,84 | 0,310 | 17,74 | 0,036 | 6,45 | 0,376 | 17,74 |
| <i>Xylopia frutescens</i> aubl. | Imbira-vermelha | 0,069 | 8,06 | 2,018 | 25,81 | 0,093 | 11,29 | 2,179 | 32,26 |
| Apocynaceae | | | | | | | | | |
| <i>Aspidosperma discolor</i> A. DC. | Cuireira | 0,000 | 1,61 | 0,073 | 4,84 | 0,019 | 6,45 | 0,092 | 9,68 |
| <i>Himatanthus phagedaenicus</i> (Mart.) Woodson | Banana-de-papagaio | 0,003 | 1,61 | 0,014 | 1,61 | 0,011 | 8,06 | 0,028 | 11,29 |
| Araliaceae | | | | | | | | | |
| <i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyer. & Frodin | Sambaquim | 0,275 | 16,13 | 0,196 | 9,68 | - | - | 0,471 | 20,97 |
| Areaceae | | | | | | | | | |
| <i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart. | Macaíba | 0,025 | 1,61 | 0,017 | 3,23 | 0,190 | 11,29 | 0,238 | 17,74 |

Tabela 3. Continuação

| Família/Espécie | Vernáculo | Combustível | | Construção | | Tecnologia | | Total | |
|---|--------------------|-------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|----------|-----------|
| | | Vol (m³) | Freq. (%) | Vol (m³) | Freq. (%) | Vol (m³) | Freq. (%) | Vol (m³) | Freq. (%) |
| <i>Cocos nucifera</i> L. | Coqueiro | - | - | 0,054 | 4,84 | 0,855 | 11,29 | 0,909 | 12,90 |
| Bignoniaceae | | | | | | | | | |
| <i>Tabebuia chrysostricha</i> (Mart. ex A. DC.) Standl. | Pau d'arco amarelo | - | - | 0,004 | 1,61 | - | - | 0,004 | 1,61 |
| <i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl. | Pau-d'arco-rôxo | 0,002 | 1,61 | 0,040 | 1,61 | - | - | 0,042 | 3,23 |
| Boraginaceae | | | | | | | | | |
| <i>Cordia superba</i> Cham. | Leiteiro-preto | 0,014 | 1,61 | 0,026 | 1,61 | - | - | 0,040 | 3,23 |
| Burseraceae | | | | | | | | | |
| <i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand | Amescla-de-cheiro | 0,009 | 1,61 | - | - | 0,000 | 1,61 | 0,019 | 3,23 |
| Chrysobalanaceae | | | | | | | | | |
| <i>Licania</i> sp. | Oitica | - | - | 0,013 | 1,61 | - | - | 0,013 | 1,61 |
| Clusiaceae | | | | | | | | | |
| <i>Clusia nemorosa</i> G. Mey | Porroca | 0,053 | 1,61 | - | - | - | - | 0,053 | 1,61 |
| <i>Symphonia globulifera</i> L. f. | Bulandi | 0,001 | 1,61 | - | - | - | - | 0,001 | 1,61 |
| <i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers. | Lacre | 0,008 | 3,23 | 0,036 | 8,06 | 0,003 | 1,61 | 0,048 | 11,29 |
| Combretaceae | | | | | | | | | |
| <i>Buchenavia capitata</i> (Vahl) Eichler | Imbiridiba | 0,013 | 1,61 | - | - | - | - | 0,013 | 1,61 |
| Erythroxylaceae | | | | | | | | | |
| <i>Erythroxylum</i> sp. | Café-do-mato | 0,001 | 1,61 | 0,021 | 1,61 | - | - | 0,022 | 3,23 |
| Euphorbiaceae | | | | | | | | | |
| <i>Euphorbia tirucalli</i> L. | Aveloz | 0,004 | 1,61 | 0,006 | 1,61 | - | - | 0,010 | 1,61 |
| <i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers ex Benth. | Cocão-amarelo | 1,996 | 37,10 | 2,482 | 46,77 | 0,195 | 33,87 | 4,686 | 77,42 |
| Fabaceae-Caesalpinioideae | | | | | | | | | |
| <i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F. Macbr. | Jitai | 0,286 | 29,03 | 2,632 | 45,16 | 0,223 | 40,32 | 3,193 | 62,90 |

Tabela 3. Continuação

| Família/Espécie | Vernáculo | Combustível | | Construção | | Tecnologia | | Total | |
|--|----------------------|-------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|----------|-----------|
| | | Vol (m³) | Freq. (%) | Vol (m³) | Freq. (%) | Vol (m³) | Freq. (%) | Vol (m³) | Freq. (%) |
| <i>Sclerolobium densiflorum</i> Benth. | Ingá-porco | 0,059 | 8,06 | 0,001 | 1,61 | 0,007 | 3,23 | 0,072 | 11,29 |
| Fabaceae-Fabóideae | | | | | | | | | |
| <i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth | Sicupira-branca | 0,161 | 12,90 | 0,335 | 12,90 | 0,030 | 3,23 | 0,526 | 20,97 |
| <i>Diploptropis incexis</i> Rizzini & A. Mattos | Sicupira-preta | 0,538 | 12,90 | 0,820 | 33,87 | 0,296 | 29,03 | 1,760 | 46,77 |
| <i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld | Espinheiro | - | - | - | - | 0,015 | 1,61 | 0,015 | 1,61 |
| Fabaceae-Mimosoideae | | | | | | | | | |
| <i>Inga blanchetiana</i> Benth. | Ingá-cabeludo | 0,088 | 4,84 | - | - | - | - | 0,088 | 4,84 |
| <i>Inga</i> sp. | Pau-ferro | 0,015 | 1,61 | - | - | - | - | 0,015 | 1,61 |
| <i>Inga thibaudiana</i> DC. | Ingá-do-brejo | 0,026 | 6,45 | 0,010 | 3,23 | - | - | 0,036 | 9,68 |
| <i>Macrosamanea pedicellaris</i> (DC.) Kleinhoonte | Jaguarana | 0,001 | 1,61 | 0,003 | 1,61 | - | - | 0,004 | 3,23 |
| <i>Mimosa caesalpinifolia</i> Benth. | Sabiazeira-do-sertão | 0,101 | 8,06 | 2,428 | 22,58 | 0,113 | 17,74 | 2,661 | 33,87 |
| <i>Pithecellobium cochliacarpum</i> (Gomes) J.F. Macbr | Barbatenon | 0,067 | 8,06 | 0,090 | 14,52 | 0,007 | 1,61 | 0,164 | 19,35 |
| <i>Pithecellobium saman</i> var. <i>acutifolium</i> Benth. | Burdão-de-velho | 0,003 | 1,61 | - | - | - | - | 0,003 | 1,61 |
| <i>Stryphnodendron pulcherrimum</i> (Willd.) Hochr. | Comundongo, favinha | 0,205 | 9,677 | 0,063 | 3,226 | 0,001 | 1,613 | 0,270 | 14,516 |
| Humiriaceae | | | | | | | | | |
| <i>Sacoglottis matogrossensis</i> Malme | Sete-cascos | 0,077 | 16,13 | 0,051 | 9,68 | 0,009 | 1,61 | 0,138 | 22,58 |
| Lauraceae | | | | | | | | | |
| <i>Ocotea glomerata</i> (Ness) Mez | Louro | 0,061 | 11,29 | 0,072 | 4,84 | 0,017 | 1,61 | 0,151 | 16,13 |
| <i>Ocotea</i> sp. | Coração-de-nêgo | 0,027 | 3,23 | 0,480 | 9,68 | 0,125 | 4,84 | 0,633 | 11,29 |
| <i>Persea americana</i> Mill. | Abacate | 0,030 | 3,23 | - | - | - | - | 0,030 | 3,23 |
| Lecythidaceae | | | | | | | | | |
| <i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Miers | Imbiriba | 0,545 | 43,55 | 20,661 | 87,10 | 1,103 | 82,26 | 22,367 | 93,55 |

Tabela 3. Continuação

| Família/Espécie | Vernáculo | Combustível | | Construção | | Tecnologia | | Total | |
|--|-------------------------------|-------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|----------|-----------|
| | | Vol (m³) | Freq. (%) | Vol (m³) | Freq. (%) | Vol (m³) | Freq. (%) | Vol (m³) | Freq. (%) |
| <i>Gustavia augusta</i> L. | Japanduba | - | - | - | - | 0,004 | 1,61 | 0,004 | 1,61 |
| <i>Lecythis pisonis</i> Cambess. | Sapucaia | - | - | 0,035 | 1,61 | - | - | 0,035 | 1,61 |
| Malpighiaceae | | | | | | | | | |
| <i>Byrsonima sericea</i> DC. | Murici | 1,637 | 48,39 | 0,401 | 35,48 | 0,121 | 27,42 | 2,176 | 74,19 |
| Malvaceae | | | | | | | | | |
| <i>Apeiba tiburhou</i> Aubl. | Jangada | 0,001 | 1,61 | - | - | - | - | 0,001 | 1,61 |
| <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. | Mutamba | 0,041 | 1,61 | - | - | 0,012 | 4,84 | 0,058 | 6,45 |
| <i>Hibiscus</i> sp. | Papoula | - | - | 0,011 | 3,23 | - | - | 0,011 | 3,23 |
| <i>Luehea</i> sp. | Pau-pereiro | 0,005 | 1,61 | 0,004 | 1,61 | 0,003 | 4,84 | 0,012 | 6,45 |
| Melastomataceae | | | | | | | | | |
| <i>Miconia cuspidata</i> Mart. ex Naudin | Cinzeiro-branco (ou manipêra) | 0,213 | 4,84 | 0,010 | 3,23 | 0,001 | 1,61 | 0,224 | 8,06 |
| <i>Miconia</i> sp. 1 | Sabazeira | - | - | 0,008 | 1,61 | - | - | 0,008 | 1,61 |
| <i>Miconia</i> sp. 2 | Carrasco | 0,002 | 1,61 | - | - | - | - | 0,002 | 1,61 |
| Moraceae | | | | | | | | | |
| <i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam. | Jaqueira | 0,081 | 3,23 | 0,018 | 3,23 | 0,682 | 14,52 | 0,808 | 22,58 |
| <i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber | Quiri-rôxo | 0,012 | 3,23 | 0,182 | 14,52 | 0,022 | 16,13 | 0,216 | 27,42 |
| <i>Brosimum</i> sp. | Quiri-de-leite | 0,052 | 4,84 | 0,182 | 3,23 | 0,006 | 1,61 | 0,240 | 6,45 |
| Myrsinaceae | | | | | | | | | |
| <i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze | Orelha-de-burro | 0,245 | 12,90 | 0,325 | 16,13 | 0,006 | 3,23 | 0,576 | 25,81 |
| Myrtaceae | | | | | | | | | |
| <i>Campomanesia</i> sp. 1 | Guabiraba-da-mata | 0,043 | 4,84 | 0,018 | 4,84 | 0,016 | 6,45 | 0,077 | 11,29 |
| <i>Campomanesia</i> sp. 2 | Guabiraba-vermelha | - | - | 0,019 | 1,61 | - | - | 0,019 | 1,61 |
| <i>Myrcia</i> sp. 1 | Muta | 0,003 | 3,23 | 0,001 | 1,61 | 0,004 | 3,23 | 0,011 | 4,84 |

Tabela 3. Continuação

| Família/Espécie | Vernáculo | Combustível | | Construção | | Tecnologia | | Total | |
|--|--------------------|-------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|----------|-----------|
| | | Vol (m³) | Freq. (%) | Vol (m³) | Freq. (%) | Vol (m³) | Freq. (%) | Vol (m³) | Freq. (%) |
| <i>Myrcia</i> sp. 2 | Pupuna-branca | 0,004 | 1,61 | 0,101 | 4,84 | 0,015 | 3,23 | 0,120 | 4,84 |
| <i>Myrcia</i> sp. 3 | Pupuna-rôxa | 0,013 | 3,23 | 0,031 | 4,84 | 0,001 | 1,61 | 0,046 | 8,06 |
| <i>Psidium guajava</i> L. | Goiabeira | 0,054 | 6,45 | 0,002 | 1,61 | 0,029 | 4,84 | 0,084 | 8,06 |
| <i>Syzygium jambolanum</i> (Lam.) DC. | Azeitona | 0,065 | 3,23 | 0,018 | 3,23 | 0,006 | 1,61 | 0,089 | 8,06 |
| Myrtaceae 1 | Araçá-branco | - | - | 0,001 | 1,61 | - | - | 0,001 | 1,61 |
| Myrtaceae 2 | Araçá-vermelho | - | - | 0,186 | 1,61 | - | - | 0,186 | 1,61 |
| Myrtaceae 3 | Goiabinha-vermelha | 0,014 | 4,84 | 0,027 | 4,84 | 0,005 | 1,61 | 0,045 | 6,45 |
| Myrtaceae 4 | Guabiraba-branca | 0,004 | 1,61 | 0,013 | 1,61 | 0,001 | 1,61 | 0,017 | 1,61 |
| Nyctaginaceae | | | | | | | | | |
| <i>Guapira</i> sp. | João-mole | - | - | 0,055 | 4,84 | - | - | 0,055 | 4,84 |
| Olacaceae | | | | | | | | | |
| <i>Ximenia americana</i> L. | Ameixa | - | - | 0,041 | 1,61 | 0,005 | 1,61 | 0,045 | 3,23 |
| Polygonaceae | | | | | | | | | |
| <i>Coccoloba</i> sp. | Cabaçu | 0,003 | 1,61 | - | - | 0,006 | 1,61 | 0,009 | 3,23 |
| Rhamnaceae | | | | | | | | | |
| <i>Ziziphus joazeiro</i> Mart. | Juazeiro | 0,134 | 1,61 | - | - | - | - | 0,134 | 1,61 |
| Rubiaceae | | | | | | | | | |
| <i>Alseis pickelii</i> Pilger & Schmale. | Bucho-de-veado | 0,001 | 1,61 | - | - | - | - | 0,001 | 1,61 |
| <i>Genipa americana</i> L. | Genipapo | - | - | - | - | 0,010 | 4,84 | 0,010 | 4,84 |
| Sapindaceae | | | | | | | | | |
| <i>Cupania oblongifolia</i> Mart. | Cabatan-rolíço | 0,008 | 3,23 | 0,029 | 4,84 | 0,016 | 6,45 | 0,053 | 14,52 |
| <i>Cupania revoluta</i> Rolfe | Cabatan-de-rêgo | 0,054 | 12,90 | 0,733 | 41,94 | 0,129 | 29,03 | 0,929 | 58,06 |
| <i>Serjania</i> sp. | Cipó-cururu | 0,007 | 1,61 | - | - | - | - | 0,007 | 1,61 |

Tabela 3. Continuação

| Família/Espécie | Vernáculo | Combustível | | Construção | | Tecnologia | | Total | |
|---|-----------------|-------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|----------|-----------|
| | | Vol (m³) | Freq. (%) | Vol (m³) | Freq. (%) | Vol (m³) | Freq. (%) | Vol (m³) | Freq. (%) |
| <i>Talisia elephantipes</i> Sandwith ex Tutin | Pitomba-do-mato | - | - | 0,040 | 1,61 | 0,003 | 1,61 | 0,043 | 3,23 |
| <i>Talisia esculenta</i> (A. St.-Hil.) Radlk. | Pitomba | 0,002 | 3,23 | 0,004 | 4,84 | 0,099 | 3,23 | 0,105 | 8,06 |
| Sapotaceae | | | | | | | | | |
| <i>Pouteria</i> sp. 1 | Massaranduba | - | - | 0,017 | 1,61 | 0,001 | 1,61 | 0,018 | 3,23 |
| <i>Pouteria</i> sp. 2 | Oiti | - | - | 0,007 | 1,61 | - | - | 0,007 | 1,61 |
| Simaroubaceae | | | | | | | | | |
| <i>Simarouba amara</i> Aubl. | Praiba | 0,212 | 8,06 | 0,059 | 4,84 | - | - | 0,270 | 12,90 |
| Urticaceae | | | | | | | | | |
| <i>Cecropia pachystachya</i> Trécul | Embaúba-rôxa | 0,020 | 3,23 | 0,010 | 1,61 | 0,152 | 4,84 | 0,191 | 8,06 |
| <i>Cecropia palmata</i> Willd. | Embaúba-branca | - | - | - | - | 0,038 | 1,61 | 0,038 | 1,61 |
| Verbenaceae | | | | | | | | | |
| <i>Aegiphila pernambucensis</i> Moldenke | Orelha-de-cabra | 0,046 | 9,68 | 0,225 | 16,13 | 0,061 | 8,06 | 0,460 | 30,65 |
| Indeterminadas | | | | | | | | | |
| Indeterminada 1 | Alcachofra | - | - | - | - | 0,005 | 1,61 | 0,005 | 1,61 |
| Indeterminada 2 | Caubim | - | - | - | - | 0,018 | 1,61 | 0,018 | 1,61 |
| Indeterminada 3 | Canacau | - | - | - | - | 0,001 | 1,61 | 0,001 | 1,61 |
| Indeterminada 4 | Canela-sabiá | 0,001 | 1,61 | - | - | - | - | 0,001 | 1,61 |
| Indeterminada 5 | Cascalinho | 0,009 | 1,61 | 0,004 | 1,61 | - | - | 0,013 | 1,61 |
| Indeterminada 6 | Cinzeiro-branco | 0,002 | 1,61 | 0,050 | 1,61 | 0,014 | 3,23 | 0,066 | 4,84 |
| Indeterminada 7 | Cinzeiro-preto | 0,010 | 1,61 | 0,020 | 1,61 | - | - | 0,030 | 3,23 |
| Indeterminada 8 | Cocão-branco | 0,066 | 1,61 | 0,037 | 1,61 | 0,003 | 1,61 | 0,114 | 3,23 |
| Indeterminada 9 | Lasqueira | - | - | 0,001 | 1,61 | - | - | 0,001 | 1,61 |
| Indeterminada 10 | Leque | - | - | 0,011 | 1,61 | 0,004 | 1,61 | 0,015 | 1,61 |

Tabela 3. Continuação

| Família/Espécie | Vernáculo | Combustível | | Construção | | Tecnologia | | Total | |
|------------------|---------------------|-------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|----------|-----------|
| | | Vol (m³) | Freq. (%) | Vol (m³) | Freq. (%) | Vol (m³) | Freq. (%) | Vol (m³) | Freq. (%) |
| Indeterminada 7 | Cinzeiro-preto | 0,010 | 1,61 | 0,020 | 1,61 | - | - | 0,030 | 3,23 |
| Indeterminada 8 | Cocão-branco | 0,066 | 1,61 | 0,037 | 1,61 | 0,003 | 1,61 | 0,114 | 3,23 |
| Indeterminada 9 | Lasqueira | - | - | 0,001 | 1,61 | - | - | 0,001 | 1,61 |
| Indeterminada 10 | Leque | - | - | 0,011 | 1,61 | 0,004 | 1,61 | 0,015 | 1,61 |
| Indeterminada 11 | Mulandi | - | - | 0,010 | 1,61 | - | - | 0,010 | 1,61 |
| Indeterminada 12 | Pratudo | - | - | 0,001 | 1,61 | - | - | 0,001 | 1,61 |
| Indeterminada 13 | Sabiazeira | - | - | - | - | 0,003 | 1,61 | 0,003 | 1,61 |
| Indeterminada 14 | Sabiazeira | - | - | - | - | 0,002 | 1,61 | 0,002 | 1,61 |
| Indeterminada 15 | Sabiazeira | - | - | 0,006 | 1,61 | - | - | 0,006 | 1,61 |
| Indeterminada 16 | Sabiazeira-da-vagem | - | - | 0,022 | 1,61 | - | - | 0,022 | 1,61 |
| Indeterminada 17 | Tonga-tonga | 0,009 | 3,23 | 0,006 | 1,61 | 0,002 | 1,61 | 0,017 | 3,23 |

Tabela 4. Principais indicadores de pressão de uso e posicionamento das categorias de uso madeireiro (ordem das que causam maior impacto para as que causam menor impacto) na comunidade de Três Ladeiras, município de Igarassu, nordeste do Brasil.

| Indicador de pressão de uso | Classificação quanto ao grau de pressão |
|--|--|
| Volume dinâmico (consumo anual de madeira) | 1º Combustível (91,4% do volume total) |
| | 2º Construção (6,3% do volume total) |
| | 3º Tecnologia (2,3% do volume total) |
| Diversidade de espécies | 1º Construção ($H' = 2,84$) |
| | 2º Tecnologia ($H' = 4,10$) |
| | 3º Combustível ($H' = 4,22$) |
| Equabilidade | 1º Construção ($J' = 0,45$) |
| | 2º Combustível ($J' = 0,67$) |
| | 3º Tecnologia ($J' = 0,68$) |
| Padrões de coleta | 1º Construção (madeira viva/troncos) |
| | 2º Tecnologia (madeira viva/troncos) |
| | 3º Combustível (madeira viva ou morta/troncos ou galhos) |
| Percepção dos moradores | 1º Construção ($IR = 0,38$) |
| | 2º Combustível ($IR = 0,1$) |
| | 3º Tecnologia ($IR = 0,1$) |

MANUSCRITO 2

**PREDITORES SOCIOECONÔMICOS DO USO DOMÉSTICO DE MADEIRA
EM UMA ÁREA DE FLORESTA ATLÂNTICA (NORDESTE DO BRASIL)**

Patrícia Muniz de Medeiros, Taline Cristina da Silva, Alyson Luiz Santos de Almeida e

Ulysses Paulino de Albuquerque

Trabalho a ser submetido ao periódico *Environmental Management* (Anexo 8)

PREDITORES SOCIOECONÔMICOS DO USO DOMÉSTICO DE MADEIRA EM UMA ÁREA DE FLORESTA ATLÂNTICA (NORDESTE DO BRASIL)

Patrícia Muniz de Medeiros¹, Taline Cristina da Silva¹, Alyson Luiz Santos de Almeida¹ e Ulysses Paulino de Albuquerque^{1,*}

¹Laboratório de Etnobotânica Aplicada, Departamento de Biologia, Área de Botânica, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

**Autor para correspondência: upa@db.ufrpe.br; Av. Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, CEP: 52171-900, Recife, Pernambuco, Brasil. Tel: (55) (81) 3320-6350.*

RESUMO

Dada a excessiva pressão de uso em florestas, caracterizar os principais usuários de recursos florestais pode ajudar a direcionar esforços de conservação. Esse estudo verificou se variáveis socioeconômicas explicam o uso doméstico de madeira em uma área de Floresta Atlântica na comunidade de Três Ladeiras, município de Igarassu (Pernambuco, NE do Brasil). Foram registrados dados socioeconômicos de 62 residências e foram tomadas medidas geométricas dos produtos madeireiros presentes nos domicílios para o cálculo do volume de madeira. Um informante por residência indicou o tempo médio de reposição para cada uso madeireiro. Os dados de volume foram analisados de forma estática (volume de madeira encontrado no momento da visita) e dinâmica (taxa anual de consumo de madeira, obtida pela razão entre o volume e o tempo de reposição). Foram feitas regressões múltiplas entre o volume de madeira (estático e dinâmico) e o número de espécies usadas e as variáveis independentes: renda mensal familiar, número de moradores, média de idade dos chefes de família, idade do morador mais velho, tempo de residência médio dos chefes de família, grau de instrução médio dos chefes de família e grau de instrução do membro mais instruído. A renda foi a principal variável considerada explicativa do volume de madeira estático (R^2 ajustado = 17,6%; $p < 0,001$) e da taxa de consumo de madeira (R^2 ajustado = 23,0%; $p < 0,001$), sendo estas relações inversas.

Palavras-chave: fatores socioeconômicos, produtos madeireiros, etnobotânica, florestas úmidas

INTRODUÇÃO

As áreas florestais desempenham um papel importante para as comunidades locais de países em desenvolvimento, fornecendo produtos para alimentação, medicina, construção de casas, combustível, entre outros. Porém, muitas vezes a utilização excessiva e não sustentável dessas áreas pode levar a degradação florestal e a perda de biodiversidade. Portanto, esforços de conservação devem levar em conta não apenas o estado das florestas, mas todo o contexto social e de uso de recursos florestais de um dado local. Assim sendo, estratégias de conservação da biodiversidade podem ser mais eficientes quando existem métodos efetivos para identificar grupos de pessoas na comunidade com maior potencial de causar impactos nos recursos (Gavin e Anderson 2007). Prever quem são os principais usuários de recursos florestais pode ser uma ferramenta útil para direcionar estratégias de conservação (educação ambiental e manejo sustentável, por exemplo) para um grupo em particular da população.

Fatores socioeconômicos têm obtido sucesso em prever o consumo de recursos vegetais (ver Godoy et al. 1995; Türker e Kaygusuz 1995; Brouwer e Falcão 2004; Gavin e Anderson 2007) e a renda tem se mostrado um preditor especialmente válido porque famílias mais pobres tendem a depender mais de recursos vegetais, muitas vezes por falta de acesso a recursos substitutos aos de origem vegetal (Brouwer e Falcão 2004), como medicamentos alopáticos, material de construção e gás de cozinha, em substituição a plantas medicinais, madeira para construção e combustível.

O número de moradores de uma residência também tem sido apontado como um importante fator, já que um maior número de pessoas tende a implicar também em uma maior demanda por recursos. O maior número de moradores ainda aumenta a mão de obra residencial, incrementando, portanto, a força de coleta (Gavin e Anderson 2007).

Alguns estudos etnobotânicos têm observado que pessoas mais jovens têm menor conhecimento ou usam menos recursos vegetais do que os mais velhos (Lacuna-Richman 2002; Voeks e Leony 2004; Monteiro et al. 2006; Ramos et al. 2008). Por isso, a idade dos moradores de uma residência pode também ser um indicativo que ajude a explicar o consumo de recursos em alguns locais.

Considerando os achados da literatura, a pergunta que norteou o nosso estudo foi: fatores socioeconômicos podem explicar o consumo doméstico de produtos madeireiros na comunidade de Três Ladeiras (NE do Brasil)? Hipotetizou-se que as seguintes variáveis explicam o uso de produtos madeireiros: renda mensal familiar,

número de moradores na residência, média de idade dos chefes de família e idade do membro mais velho da residência. Optou-se por direcionar esse estudo aos usos madeireiros já que estes estão entre os usos cuja extração é mais danosa às populações vegetais. Além disso, não há estudos sobre preditores socioeconômicos direcionados exclusivamente a produtos madeireiros, estando estes estudos relacionados a produtos não madeireiros (Lacuna-Richman 2002), usos gerais que incluem produtos madeireiros e não madeireiros (Holmes 2003; Gavin e Anderson 2007) ou apenas um tipo de uso madeireiro, como o uso combustível (Brouwer e Falcão 2004).

MÉTODOS

Área de estudo

A área de estudo está localizada no município de Igarassu, estado de Pernambuco, no nordeste brasileiro, que dista 32,3Km da sua capital, Recife (CONDEPE/FIDEM 2007). Igarassu abriga o povoado de Três Ladeiras, comunidade urbano-rural com população de 1471 pessoas, sendo 749 homens e 722 mulheres, segundo dados do posto de saúde local. Três Ladeiras possui uma grande heterogeneidade quanto às características físicas e culturais. De acordo com o posto de saúde local, a comunidade é dividida em cinco áreas ou setores, sendo dois tipicamente urbanos, com grande concentração de residências e situados ao longo da principal rua da comunidade. Os demais setores são essencialmente rurais, com casas mais espaçadas entre si e propriedades maiores. Os moradores estão divididos entre o Catolicismo e algumas religiões protestantes, representadas por pequenas igrejas dispersas pelo povoado.

A grande maioria dos moradores do sexo masculino é empregada em algumas etapas no manejo da cana-de-açúcar para a produção de açúcar e álcool. Tendo em vista que esta é uma atividade tipicamente masculina, e que é a principal responsável pelos empregos no local, o desemprego entre mulheres é grande. Talvez por isso a maioria das mulheres no local dedica-se exclusivamente aos serviços domésticos, não contribuindo de forma direta para a renda familiar.

Diante do cenário econômico local, os homens que não trabalham na agricultura e as mulheres de uma forma geral precisam se deslocar para centros urbanos próximos (como o centro de Igarassu ou o município vizinho de Abreu e Lima, que distam 9 e 2

km de Três Ladeiras, respectivamente) para trabalharem no setor do comércio e dos serviços. Esses setores são pouco expressivos na comunidade, fazendo-se presentes apenas com pequenas padarias, bares e serviços públicos relativos à limpeza urbana, saúde, dentre outros.

Vegetação local e contexto do uso dos recursos

A comunidade está inserida em uma grande área que pertence a Usina São José S.A., importante usina de cana-de-açúcar do estado de Pernambuco. Esta possui 24.700 ha (Farias et al. 2007) distribuídos principalmente pelos municípios de Igarassu e Araçoiaba. As formações vegetacionais da região pertencem ao domínio da Mata Atlântica, um dos 25 *hotspots* mundiais (Myers et al. 2000), com formações tipicamente úmidas. Especificamente, as matas que crescem próximas à comunidade de Três Ladeiras são classificadas como Floresta Ombrófila Densa (IBGE 2002). O clima é clima quente e úmido (As' segundo Köppen), com precipitação anual média em torno de 2000mm³ e a temperatura anual média em 25,2°C (CONDEPE/FIDEM 2007).

Dado o processo histórico de ocupação da terra, atualmente a área se encontra bastante fragmentada, existindo 156 fragmentos na área da usina que ocupam uma área de 6.660ha (Trindade et al. 2008), formando a “Reserva Ecológica São José”. Esses fragmentos apresentam alta diversidade de espécies, já havendo sido inventariadas aproximadamente 650 espécies de Angiospermas nessas matas (Alves-Araújo et al. 2008).

A Usina mantém funcionários responsáveis pela fiscalização das áreas florestais, que as monitoram para impedir o uso ilegal de madeira e outros produtos florestais. É permitido aos moradores de Três Ladeiras retirar das florestas apenas madeira seca para uso como lenha e, mesmo assim, estes devem possuir um documento que autorize essa extração. O documento é concedido apenas aos funcionários da usina e tem validade de um mês, de modo que os moradores devem atualizá-lo mensalmente.

Coleta de dados

O estudo foi realizado em um total de 62 residências, que juntas abrigam 305 pessoas (20,7% da comunidade), quantidade representativa para a população considerando um nível de confiança de 95%. A seleção das casas foi feita por amostragem intencional do tipo quota, com um maior número de pessoas amostradas

para os setores que possuem maior parcela da população. Excluiu-se do estudo os pequenos estabelecimentos comerciais, como bares e padarias, tendo em vista que o foco dessa pesquisa está no uso doméstico de madeira. De qualquer forma, dada a pequena quantidade de estabelecimentos comerciais e a sua suficiência em termos de produtos alternativos (como gás de cozinha, material de construção etc.) não se espera que estes locais façam um uso significativo de produtos madeireiros vindos das florestas locais.

A investigação etnobotânica foi desenvolvida por meio de diferentes ferramentas metodológicas. Inicialmente foram coletados os seguintes dados sócio-econômicos dos residentes: número de moradores, idade dos chefes de família e do morador mais velho, grau de instrução dos chefes de família e do morador mais instruído, tempo de residência dos chefes de família e renda mensal familiar (Anexo 9). A seguir, um inventário *in situ* (Gaugris e Rooyen 2006) foi realizado nas residências e suas áreas externas a fim de registrar todo material de madeira presente nos locais. Excetuou-se do inventário produtos madeireiros advindos de fora dos limites de Três Ladeiras, como madeiras de serralherias, madeira industrial ou madeira trazida de outros municípios. Para todo o material madeireiro identificado, foram tomadas medidas geométricas para o cálculo do volume. As medições foram feitas conforme o formato da madeira. A maior parte dos produtos apresenta formato cilíndrico, porém alguns elementos trabalhados possuíam também formato hexaédrico, semicilíndrico oco ou composto (ex: parte superior cilíndrica e parte inferior hexaédrica).

Os produtos madeireiros inventariados foram classificados nas seguintes categorias de uso: construção, combustível, tecnologia e outros. Foram considerados como construção elementos que delimitam territórios (ex: cercas) e compõem moradia ou abrigo de animais e objetos; como tecnologia os elementos que sofrem grandes manipulações da matéria prima original (como cabos de ferramentas, bancos, fogões etc.); finalmente, como combustível foi considerado apenas lenha, já que não há uso de carvão vegetal na comunidade. Os elementos que não se enquadraram em nenhuma das categorias foram classificados na categoria “outros” (como madeiras ainda sem destino, quando o informante coletou por achar que a madeira tem atributos interessantes, mas ainda não sabe para que irá usá-la) .

Para alguns usos, as estimativas de volume de madeira foram menos precisas. Nos casos de construções de “taipa”, ou seja, construções feitas com madeira e revestidas por barro, não era possível medir, um a um, todos os elementos de madeira,

já que estes estavam encobertos. Por isso, levando-se em consideração que essas construções são bastante similares (geralmente formadas por suportes de diâmetro maior na posição vertical e varas de pequena largura na posição horizontal) e possuem suportes e varas com grande uniformidade de diâmetros para que a construção se equilibre, optou-se por medir os elementos que estivessem expostos e extrapolar esses valores para os elementos encobertos.

Em 10 residências não foi possível mensurar um a um os produtos para lenha, visto que os estoques eram grandes e os moradores não permitiram que estes fossem desfeitos para que a medição fosse realizada. Nestes casos, foi aferido o volume empilhado dos estoques (Batista e Couto, 2002) e utilizado um fator de cubicação de 0.35 (valor mínimo para lenha doméstica recomendado pela FAO 1983) para converter o volume empilhado em volume sólido.

Após a aplicação do inventário *in situ*, foram conduzidas entrevistas semi-estruturadas (Albuquerque et al. 2008) com um membro da residência para que este fornecesse informações sobre o tempo médio de reposição para cada uso registrado na residência.

Análise dos dados

O volume de madeira e o número de espécies encontradas no inventário *in situ* foram utilizados como variáveis dependentes no intuito de verificar se variáveis socioeconômicas podem explicá-las. Utilizou-se para esse estudo cálculos para o volume de madeira: a estática e a dinâmica. O volume estático corresponde ao total de madeira encontrado na residência no(s) momento(s) da visita, enquanto o volume dinâmico corresponde à taxa anual de consumo de madeira, calculada pela razão entre o volume de madeira de um dado uso e o tempo médio de reposição indicado nas entrevistas. As taxas de consumo por tipo de uso foram somadas para que se chegasse até a taxa total de consumo. Além de ser considerado de forma estática e dinâmica, o volume de madeira também foi analisado por categoria de uso a fim de verificar se fatores socioeconômicos explicam melhor o consumo de madeira de forma específica dentre as categorias. Os produtos da categoria “outros” foram usados apenas para compor o volume total estático, mas não foram considerados no volume dinâmico e não foram relacionados individualmente às variáveis socioeconômicas

Para a normalização dos dados, as variáveis dependentes (volume de madeira e número de espécies) e independentes (fatores socioeconômicos) foram transformadas por meio de raiz quadrada (idade média dos chefes de família, idade do morador mais velho, número de moradores, grau de instrução do membro mais instruído, tempo de residência médio dos chefes de família, volume estático para construção, volume estático para tecnologia, volume dinâmico para combustível, volume dinâmico para construção e volume dinâmico para tecnologia) e \log_{10} (renda mensal familiar, grau de instrução médio dos chefes de família, volume estático total, volume estático para combustível, volume dinâmico total e número de espécies). O grau de instrução foi categorizado com valores de 1 (sem estudo algum) a 9 (ensino superior completo), conforme a escolaridade dos residentes. Foram realizadas regressões múltiplas (Zar 1996) entre o volume de madeira (estático e dinâmico) e as variáveis socioeconômicas acima descritas. Utilizou-se uma análise combinatória (Hair et al. 2005) para verificar que conjunto de variáveis explicam melhor o uso de madeira. Também foi verificado se as variáveis independentes apresentavam colinearidade e, em caso de valores maiores que 80% uma das variáveis (a de menor poder explanatório) foi retirada do modelo. As análises combinatórias e de colinearidade foram realizadas para cada regressão (regressão com volume estático, regressão com volume dinâmico, regressão com número de espécies e regressões com volumes estáticos e dinâmicos em cada categoria de uso, totalizando nove regressões). Toda a análise estatística foi realizada com o software Statgraphics Plus 5. (Manugistics Inc, Rockville, MD).

RESULTADOS

Caracterização socioeconômica

O perfil socioeconômico dos entrevistados da comunidade de Três Ladeiras pode ser visto na Tabela 1. Observa-se uma grande heterogeneidade na comunidade, de modo que a renda mensal familiar entre as residências-foco da pesquisa variou de zero (chefe de família desempregada no momento da pesquisa) até R\$ 4200,00 (família de comerciantes e donos de terra). Essa discrepância também ocorreu para o número de residentes (1 a 11) e para o grau de instrução, com pessoas analfabetas até moradores com ensino superior completo. Entre os homens chefes de família das residências entrevistadas, a maioria (41,7%) Não estudou sequer o ensino fundamental. A maior

parte das mulheres responsáveis pelas residências (41,1%) estudou apenas o Ensino Fundamental I, não o havendo completado. Porém, quando se considerou o membro mais instruído da residência, verificou-se que a maior parte das famílias (25,8%) possui um de seus membros com Ensino Médio completo.

Tabela 1. Perfil socioeconômico das residências amostradas na comunidade de Três Ladeiras, município de Igarassu, NE do Brasil.

| | Mínimo | Máximo | Média | Desvio |
|---|---------------|---------------|--------------|---------------|
| Idade média dos chefes de família | 25 | 74,5 | 49,1 | 14,1 |
| Idade do residente mais velho | 26 | 88 | 52,9 | 16,1 |
| Número de moradores | 1 | 11 | 4,8 | 2,2 |
| Renda mensal familiar (R\$) | 0 | 4200 | 713,9 | 600,9 |
| Tempo de residência médio dos chefes de família (anos) | 2 | 76 | 35,3 | 16,6 |

Preditores socioeconômicos

A renda mensal familiar foi a principal variável preditora do consumo de madeira e do número de espécies consumidas (Tabela 2; Figura 1). A relação entre renda e volume de madeira foi inversa, de modo que o uso de madeira tende a ser maior em residências de famílias com menor renda. O poder explicativo da renda para o volume dinâmico (consumo anual) foi maior do que para o número total de espécies e o volume estático (R^2 ajustados de 0,230, de 0,223 e de 0,176 respectivamente e $p < 0,001$ para as três variáveis independentes).

Embora a renda tenha sido a única variável explicativa do volume estático total e do número total de espécies, a variável grau de instrução médio dos chefes de família também se relacionou inversamente ao volume dinâmico total ($p < 0,05$), de modo que chefes de família menos instruídos tendem a utilizar mais recursos madeireiros. A renda mensal familiar e o grau de instrução médio dos chefes de família juntos explicam 27,5% do volume dinâmico de madeira (Tabela 2).

Considerando as categorias de uso individualmente, a renda foi a única variável a explicar o volume estático para construção ($R^2=0,091$; $p < 0,05$) e tecnologia ($R^2=0,116$; $p < 0,01$) e nenhuma das variáveis relacionou-se significativamente com o volume estático para combustível. No que diz respeito ao volume dinâmico, a categoria combustível foi a que obteve um maior número de variáveis explicativas (renda mensal

familiar, grau de instrução do membro mais instruído e número de moradores), que juntas respondem por 26,7% do consumo de madeira. Apenas a renda relacionou-se significativamente com o volume dinâmico da categoria construção ($R^2=0,091$; $p<0,05$), enquanto que para tecnologia tanto a renda ($p<0,001$) como o número de moradores ($p<0,05$) foram variáveis explicativas ($R^2=0,191$).

Tabela 2. Preditores socioeconômicos do uso de madeira na comunidade de Três Ladeiras, município de Igarassu, NE do Brasil. Resultados das análises de regressão múltipla exibindo apenas relações significativas ($p<0,05$).

| Variável dependente | R ² Ajustado | Variáveis independentes | B | Erro padrão |
|---|-------------------------|-------------------------------------|--------|-------------|
| Volume estático total (m ³) | 0,176 | Renda mensal familiar | -0,885 | 0,244*** |
| Volume estático combustível (m ³) | | Nenhuma | | |
| Volume estático construção (m ³) | 0,091 | Renda mensal familiar | -0,798 | 0,303* |
| Volume estático tecnologia (m ³) | 0,116 | Renda mensal familiar | -0,209 | 0,071** |
| Volume dinâmico total (m ³ /ano) | 0,275 | Renda mensal familiar | -1,070 | 0,285*** |
| | | Grau de instrução médio | -0,690 | 0,327* |
| Volume dinâmico combustível (m ³ /ano) | 0,267 | Renda mensal familiar | -1,092 | 0,404** |
| | | Grau de instrução do mais instruído | -0,612 | 0,219** |
| | | Número de moradores | 0,529 | 0,229* |
| Volume dinâmico construção (m ³ /ano) | 0,091 | Renda mensal familiar | -0,318 | 0,121* |
| Volume dinâmico tecnologia (m ³ /ano) | 0,191 | Renda mensal familiar | -0,218 | 0,071*** |
| | | Número de moradores | 0,099 | 0,041* |
| Número total de espécies | 0,223 | Renda mensal familiar | -0,411 | 0,099*** |

* $p<0,05$; ** $p<0,01$; *** $p<0,001$

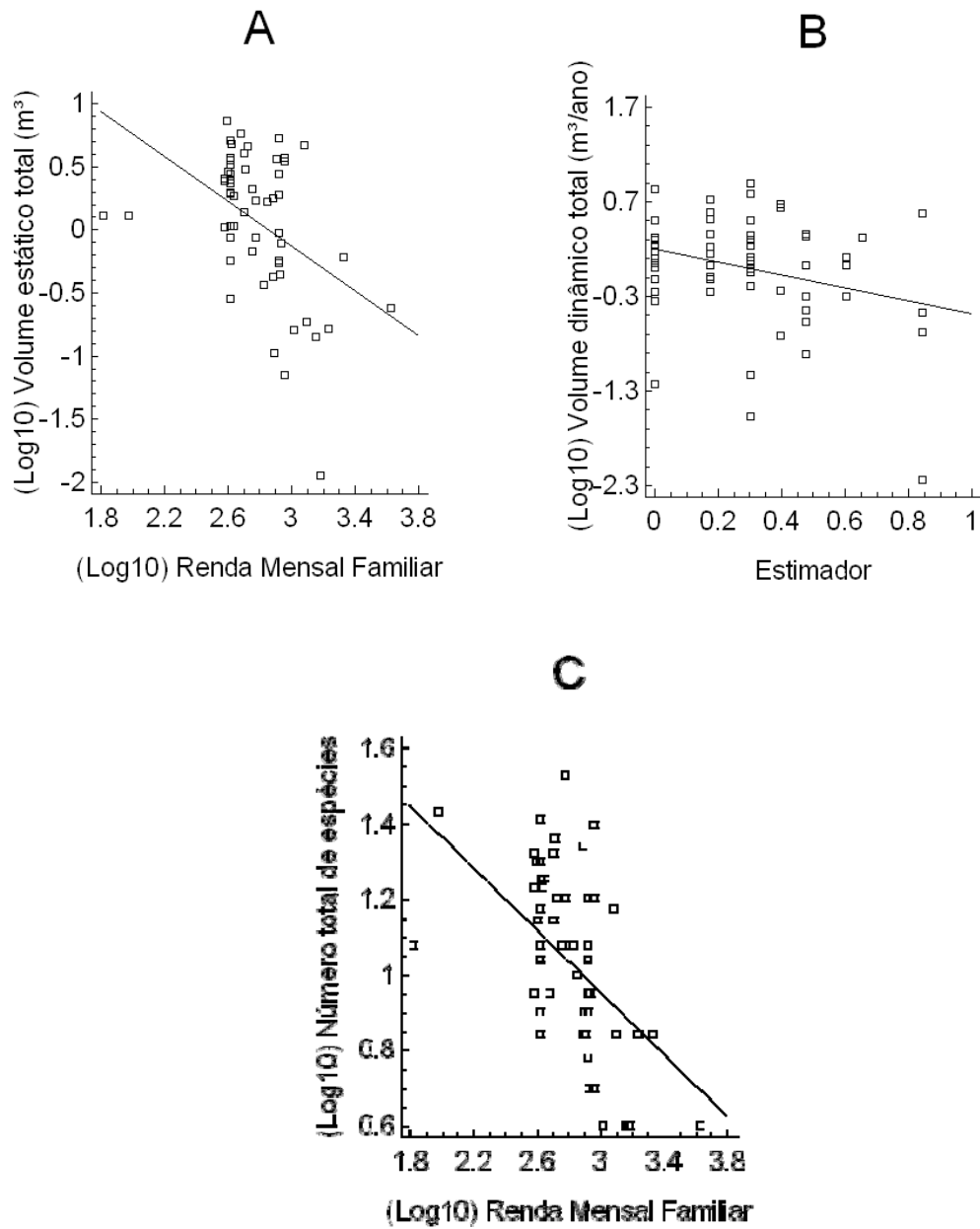


Figura 1. Preditores socioeconômicos do uso de madeira na comunidade de Três Ladeiras, município de Igarassu, NE do Brasil. Representação gráfica das análises de regressão múltipla para o volume total de madeira estático (A), dinâmico (B) e número total de espécies (C).

DISCUSSÃO

Embora o poder explicativo dos fatores socioeconômicos nesse estudo seja pequeno (menor que 50%), alguns fatores devem ser levados em consideração: (1) os baixos valores de R^2 ajustado são comuns em estudos sobre usos de recursos e indicam a dificuldade em prever aspectos do comportamento humano, devido à grande quantidade de variáveis explicativas e à complexidade da relação entre tais variáveis (Gavin e Anderson 2007); (2) apesar do baixo poder preditivo do modelo de uma forma geral, apenas a renda explica cerca de um quarto do consumo anual de madeira, o que faz dela uma importante variável.

Entre as outras variáveis testadas nesse estudo que se relacionaram significativamente com o volume estático ou dinâmico de madeira utilizada, o número de moradores tem obtido sucesso em estudos anteriores de uso e valor de recursos vegetais (Lacuna-Richman 2002; Holmes et al. 2003), inclusive quando considerados apenas usos madeireiros (Fox 1984; Brouwer e Falcão 2004; Gavin e Anderson 2007). Esta variável relacionou-se ao o volume dinâmico para as categorias combustível e tecnologia, mas não se relacionou significativamente ao volume dinâmico para construção. Isso pode ser devido às diferenças entre categorias, já que casas com maior número de pessoas requerem mais lenha para a cocção de uma maior quantidade de alimentos, e casas com mais residentes também necessitam de mais ferramentas e utensílios. Porém no caso de construção, o tamanho destas aparentemente independe do número de moradores na comunidade de Três Ladeiras, de modo que famílias maiores não necessariamente possuem casas maiores ou mais cercas e abrigos de animais, o que explica a falta de relação para essa categoria. Embora muitas vezes um maior número de pessoas demande maior espaço, e, conseqüentemente maiores casas, na comunidade de Três Ladeiras observou-se que outros fatores (como o preço dos terrenos para habitação) impedem que essa relação maior família - maior área residencial seja verdadeira, de modo que o que parece melhor definir o tamanho da residência é mesmo a renda familiar. Porém essas observações necessitam ser avaliadas quantitativamente.

O grau de instrução, representado pelo número de homens instruídos na residência, relacionou-se significativamente ao consumo de produtos florestais não madeireiros em uma região do sudeste da Índia (Hedge e Enters 2000). Nesse estudo os autores atribuem esse resultado ao fato de que pessoas mais instruídas geralmente possuem empregos que não lidam com o trabalho no campo. Esse parece ser o caso em

três ladeiras, já que a maioria das pessoas com baixa instrução está alocada no corte de cana-de-caçucar, enquanto que a maior parte da população mais instruída, que terminou o ensino fundamental, médio ou superior, está empregada nos setores de comércio e serviços (ex: educação, saúde), muitas vezes fora da comunidade. É possível que as pessoas que não trabalham diretamente com o campo possuam menos familiaridade com os recursos florestais e, por isso, optem por não usá-los ou usá-los em menor escala, o que justifica, em alguns casos, sua relação com o consumo de madeira. Essa relação foi evidente para o consumo como combustível já que pessoas com maior instrução e conseqüente emprego fora do campo, por estarem trabalhando fora do contexto da terra, podem não ter tempo para coletar lenha, que é um recurso que exige coleta freqüente, enquanto que podem coletar recursos para tecnologia e construção, já que estes são mais duradouros e exigem uma apenas uma coleta ocasional.

O fato de o volume dinâmico de madeira ser mais bem explicado por variáveis socioeconômicas do que o volume estático mostra a limitação deste último em representar o uso de madeira. No caso da categoria combustível, que não teve seu volume estático explicado por nenhuma das variáveis, as pessoas possuem diferentes estratégias de estocagem, de modo que algumas famílias optam por coletar muita madeira em freqüências menores e outras preferem coletar pouca madeira com mais freqüência. Mesmo famílias mais pobres podem optar pela coleta freqüente de pouco material, e o que realmente representa o consumo é o somatório do quanto de lenha foi consumido durante um intervalo de tempo, não a quantidade encontrada no momento da visita.

A variável renda teve um forte poder explicativo para o número total de espécies usadas pelos residentes por dois motivos básicos: (1) Ao menos que haja uma coleta especializada, quanto maior a quantidade de madeira usada, maior será a probabilidade de se encontrar uma alta riqueza de espécies na residência e, dado que o volume consumido obteve relação com a renda, seria esperado que o número de espécies também obtivesse, e (2) espera-se que pessoas de maior renda, por dependerem menos dos recursos florestais, tendam a ser mais seletivas, coletando poucas espécies de melhor qualidade. Esse comportamento de coleta seletiva nas classes de renda mais altas já foi reportado em estudo anterior desenvolvido na Nicarágua (Godoy et al. 1995).

A renda interfere de maneira mais forte no consumo geral de madeira, do que no consumo de cada categoria de uso isoladamente. Uma hipótese para explicar esse resultado é que pessoas de pouca renda podem optar por caminhos distintos para

economizar dinheiro: algumas podem optar por diminuir o consumo de gás e aumentar o consumo de lenha; outras podem preferir não comprar material de construção e utilizar madeira para essa função, e outras podem adotar todas essas estratégias. Assim, o aumento no consumo de madeira com a diminuição da renda familiar pode ser melhor observado quando reunidas todas as categorias, e, portanto, todas as estratégias de economia financeira. Porém essa hipótese precisa ser efetivamente testada.

A renda, seja ela familiar, *per capita* ou medida com base na posse de bens não financeiros, tem sido a principal variável explanatória do uso de produtos florestais. Essa variável destacou-se em alguns estudos (Godoy et al. 1995; Lacuna-Richman 2002; Türker e Kaygusuz 1995; Brouwer e Falcão 2004; Gavin e Anderson, 2007). Uma exceção foi encontrada por Marufu et al. (1997) que não encontrou relação entre a renda per capita e o consumo de madeira para biocombustíveis. Os autores argumentam, dentre outras coisas, que essa falta de relação pode ser reflexo da não fidedignidade dos dados de renda, visto que os entrevistados geralmente eram relutantes em revelar essa informação.

A literatura tenta interpretar a relação renda x uso de recursos de diferentes maneiras. Uma delas trata dos produtos florestais como elementos que melhoram a condição socioeconômica das pessoas, principalmente por se tratarem de uma fonte de incremento econômico (Campbell et al. 1997; Babulo et al. 1999; Fisher et al. 1999; López-Feldman et al. 2007; Kamanga et al. 2009). Para o caso do nosso estudo, como não há uso comercial de madeira na localidade, o consumo de produtos madeireiros melhora a condição socioeconômica não por fornecer uma fonte adicional de renda, mas por evitar que as pessoas gastem dinheiro com outros produtos (como gás de cozinha, material de construção, entre outros), o que também constitui uma alternativa econômica.

Porém, em casos como o de Três Ladeiras, em que o uso dos produtos florestais aparentemente pode levar a um cenário de escassez de recursos, a relação renda x recursos florestais pode passar a ser um sistema de retroalimentação negativa (Durraipah 1998). Nesse sistema, as pessoas com baixa renda tendem a usar muitos recursos florestais, de modo que esses recursos tornam-se escassos. A escassez do recurso afeta a renda familiar na medida em que se busca substitutos que são adquiridos pela compra, havendo gasto de dinheiro. O maior gasto com produtos alternativos (e aumento da pobreza) pode gerar ainda mais dependência sob os recursos restantes, tendendo ao agravamento conjunto de problemas sociais e ambientais. Por isso,

estratégias de conservação devem ser estabelecidas em termos ecológicos (reflorestamento, monitoramento de populações vegetais etc.), bem como em termos sociais para aliviar a pobreza, rompendo esse possível sistema de retroalimentação.

Finalmente, é necessário ressaltar que, de certa forma, as abordagens que relacionam variáveis socioeconômicas com consumo de produtos florestais tendem, mesmo que algumas vezes de forma inconsciente, a atribuir a culpa da degradação ambiental à parcela mais pobre da população. Como contraponto à essa linha de pensamento existe outra abordagem recente em escala global que mostra que a relação florestas x pobreza não acontece apenas porque as florestas provêem bens para os mais pobres, mas também porque as regiões com maior nível de pobreza são aquelas onde geralmente estão localizadas as áreas florestais (Sunderlin et al. 2008).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos achados deste estudo, sugere-se que futuras estratégias de conservação levem em conta principalmente as necessidades da população de menor renda da comunidade, pois demonstrou-se que o uso de recursos madeireiros está estreitamente ligado a baixa renda e conseqüente falta de acesso a produtos alternativos à madeira.

Agradecimentos

Os autores agradecem a comunidade de Três Ladeiras pela solicitude, em especial a Vanduis Valdino da Silva pelo auxílio em campo. Também agradecem a G.T. Soldati e N.L. Alencar pela leitura crítica do texto. À contribuição do projeto “Sustentabilidade de Remanescentes de Floresta Atlântica no Estado de Pernambuco, Brasil, e suas implicações para a conservação e desenvolvimento local”, uma cooperação Brasil-Alemanha do programa “Ciência e Tecnologia para a Floresta Atlântica”, financiado pelo CNPq. Ao CNPq pela bolsa de produtividade em pesquisa e suporte financeiro (“Edital Universal”) concedido a U.P. Albuquerque.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albuquerque UP, Lucena R F, Alencar N L (2008) Métodos e técnicas para coleta de dados etnobotânicos. In: Albuquerque UP, Lucena RFP, Cunha L (eds), Métodos e técnicas na pesquisa etnobotânica. NUPEEA, Recife, pp. 41-72.
- Alves-Araújo A, Araújo D, Marques J, Melo A, Maciel JR, Irapuan J, Pontes T, Lucena MD, Bocage AL, Alves M (2008) Diversity of Angiosperms in Fragments of Atlantic Forest in the State of Pernambuco, Northeastern Brazil. *Bioremediation, Biodiversity and Bioavailability* 2: 14-26.
- Babulo B, Muys B, Nega F, Tollens E, Nyssen J, Deckers J, Mathijs E (2009) The economic contribution of forest resource use to rural livelihoods in Tigray, Northern Ethiopia. *Forest Policy and Economics* 11: 109-117.
- Batista JL, Couto H T (2002) O “Estéreo”. *Metrum* 1.
- Brouwer R., Falcão MP (2004) Wood fuel consumption in Maputo, Mozambique. *Biomass and Bioenergy* 27: 233-245.
- Campbell BM, Vermeulen SJ, Mangono JJ, Mabugu R (2003) The energy transition in action: urban domestic fuel choices in a changing Zimbabwe. *Energy Policy* 31: 553-562.
- CONDEPE/FIDEM. Perfil Municipal: Igarassu. Disponível em: <<http://www.condepefidem.pe.gov.br>>. Acesso em: 09/11/2007.
- Duraiappah AK (1998) Poverty and Environmental Degradation: A Review and Analysis of the Nexus. *World Development* 26: 2169-2179.
- FAO (1983) Wood fuel surveys. Forestry for Local Community Development Programme – GCP/INT/365/SWE, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Farias GB, Alves AG, Lins-e-silva AC (2007) Riqueza de aves em cinco fragmentos de Floresta Atlântica na Zona da Mata Norte de Pernambuco, Brasil. *Biotemas* 20: 111-122.
- Fisher M (1999) Household welfare and forest dependence in Southern Malawi. *Environment and Development Economics* 9: 135-154.
- Fox J (1984) Firewood Consumption in a Nepali Village. *Environmental Management* 8: 243-249.

- Gaugris JY, Rooyen MW (2006) Questionnaires Do Not Work! A Comparison of Methods Used to Evaluate the Structure of Buildings and Wood Used in Rural Households, South Africa. *Ethnobotany Research & Applications* 4: 119-131.
- Gavin M, Anderson G. (2007) Socioeconomic predictors of forest use values in the Peruvian Amazon: A potential tool for biodiversity conservation. *Ecological Economics* 60: 752-762.
- Godoy R, Brokaw N, Wilkie D (1995) The effect of income on the extraction of non-timber tropical forest products: model, hypotheses, and preliminary findings from the Sumu Indians of Nicaragua. *Human Ecology* 23: 29-51.
- Hair JF, Anderson RE, Tatham RL, Black WC (2005) *Análise multivariada de dados*. 5. ed., Bookman, Porto Alegre.
- Hedge R, Enters T (2000) Forest products and household economy: a case study from Mudumalai Wildlife Sanctuary, Southern India. *Environmental Conservation* 27: 250-259.
- Holmes CM (2003) Assessing the perceived utility of wood resources in a protected area of Western Tanzania. *Biological Conservation* 111: 179-189.
- IBGE (1992) *Manual técnico da vegetação brasileira*. IBGE, Rio de Janeiro.
- Kamanga P, Vedeld P, Sjaastad E (2009) Forest incomes and rural livelihoods in Chiradzulu District, Malawi. *Ecological Economics* 68: 613-624.
- Lacuna-Richman C (2002) The socioeconomic significance of subsistence non-wood forest products in Leyte, Philippines. *Environmental Conservation* 29: 253-262.
- López-Feldman A, Mora J, Taylor JE (2007) Does natural resource extraction mitigate poverty and inequality? Evidence from rural Mexico and a Lacandona Rainforest Community. *Environment and Development Economics* 12: 251.
- Marufu L, Ludwing J, Andreae MO, Meixner FX (1997) Domestic biomass burning in rural and urban Zimbabwe - Part A. *Biomass and Bioenergy* 12: 53-68.
- Monteiro JM, Albuquerque UP, Lins-Neto EMF, Araújo EL, Amorim ELC (2006) Use patterns and knowledge of medicinal species among two rural communities in Brazil's semi-arid northeastern region. *Journal of Ethnopharmacology* 105: 173-186.
- Myers N, Mittermeier RA, Mittermeier CG, Fonseca GA, Kent J (2000) Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.

- Ramos MA, Medeiros PM, Almeida ALS, Feliciano ALP, Albuquerque UP (2008) Use and knowledge of fuelwood in an area of Caatinga vegetation in NE Brazil. *Biomass and Bioenergy* 32: 510-517.
- Sunderlin WD, Dewi S, Puntodewo A, Angelsen A, Epprecht M (2008) Why Forests Are Important for Global Poverty Alleviation: a Spatial Explanation. *Ecology and Society* 13: 24.
- Trindade MB, Lins-e-silva AC, Figueira SB, Schessl M (2008) Fragmentation of the Atlantic Rainforest in the Northern Coastal Region of Pernambuco, Brazil: Recent Changes and Implications for Conservation. *Bioremediation, Biodiversity and Bioavailability* 2: 5-13.
- Türker MF, Kaygusuz K (2001) Investigation of the variables effects on fuelwood consumption as an energy source in forest villages of Turkey. *Energy Conversion and Management* 42: 1215-1227.
- Voeks RA, Leony A (2005) Forgetting the forest: Assessing medicinal plant erosion in eastern Brazil. *Economic Botany* 58: 294-296.
- Zar JH (1996) *Biostatistical analysis*. Prentice-Hall, New Jersey.

CONCLUSÕES GERAIS

Esse estudo possibilitou a elucidação de três questões básicas: para primeira delas, acerca das categorias de uso que exercem maior pressão nas florestas, observou-se que a categoria combustível obteve grande destaque, o que sinaliza a importância da implementação de plantações energéticas no local, de programas com fogões de lenha eficientes (fogões desenvolvidos para otimizar o consumo de lenha) e de programas que facilitem o acesso da população ao gás de cozinha.

Para a segunda questão acerca das espécies mais demandadas, recomenda-se que as espécies de grande importância para lenha (como *Pogonophora schomburgkiana*, *Byrsonima sericea* e *Tapirira guianensis*) sejam incluídas nas plantações energéticas. Ainda, sugere-se que tais plantações sejam feitas considerando-se as espécies mais usadas, as espécies preferidas, e as de maior valor combustível, buscando-se uma junção dessas três características. Por isso, trabalhos futuros devem levar em consideração a qualidade das espécies de modo a calcular seus índices de valor combustível. No que diz respeito aos usos de construção, como existem poucas espécies para as quais eles estão direcionados e esses usos possuem padrões de extração bastante destrutivos, recomenda-se que haja programas de reflorestamento que as incluam.

Por fim, para a terceira questão, acerca dos fatores socioeconômicos que interferem no uso de madeira, é recomendável que estratégias futuras de conservação foquem-se principalmente na parcela da população com menor renda. Em alguns casos, principalmente relacionados ao uso de combustível e tecnologia, as famílias com maior número de residentes e a população menos instruída também devem ser consideradas em futuros esforços de conservação que tenham em conta a problemática socioambiental, já que eles estão entre os principais usuários.

ANEXOS

ANEXO 1. Normas para publicação na revista *Forest Ecology and Management*

Guide for Authors

An International Journal

Introduction

Forest Ecology and Management publishes scientific articles that link forest ecology with forest management, and that apply biological, ecological and social knowledge to the management and conservation of man-made and natural forests. The scope of the journal includes all forest ecosystems of the world. A refereeing process ensures the quality and international interest of the manuscripts accepted for publication. The journal aims to encourage communication between scientists in disparate fields who share a common interest in ecology and forest management, and to bridge the gap between research workers and forest managers in the field to the benefit of both. Authors should demonstrate a clear link with forest ecology and management. For example, papers dealing with remote sensing are acceptable if this link is demonstrated, but not acceptable if the main thrust is technological and methodological. Similarly, papers dealing with molecular biology and genetics may be more appropriate in specialized journals, depending on their emphasis. The journal does not accept articles dealing with agro-forestry. The journal does not recognize 'short communications' as a separate category.

Types of paper

1. Regular papers. Original research papers should report the results of original research. The material should not have been previously published elsewhere, except in a preliminary form.
2. Review articles. Review articles are welcome but should be topical and not just an overview of the literature. Before submission please contact one of the Chief Editors.
3. Book Reviews. Book Reviews will be included in the journal on a range of relevant books which are not more than 2 years old. The Editors will solicit book reviews. Unsolicited reviews will not usually be accepted, but suggestions for appropriate books for review may be sent to the Editors of Forest Ecology and Management.

Contact details for submission

P. Attiwill
School of Botany
The Australian Centre
University of Melbourne
16 Wonga Road
Ringwood, Victoria 3134
Australia
Tel: +61 3 9870 3034
Fax: +61 3 9870 3034
E-mail: attiwill@unimelb.edu.au

T.S. Fredericksen
Ferrum College, Life Science Division
80 Wiley Drive
Ferrum, VA 24088, USA
E-mail: tfredericksen@ferrum.edu

D.Binkley
Colorado State University
Colorado Forest Restoration Institute
Fort Collins, CO 80523
USA
E-mail: Dan.Binkley@Colostate.edu

H. Hasenauer
Institute of Forest Growth Research
University of Natural Resources and Applied Life Sciences Peter Jordan Str. 82
A-1190 Wien Austria
E-mail: hasenau@edv1.boku.ac.at

J-P. Laclau
CIRAD/USP,ESALQ-LCF
Caixa Postal 9 Cep
13418-900 Piracicaba SP
Brazil
E-mail: elaclau@cirad.fr

BEFORE YOU BEGIN

Ethics in Publishing

For information on Ethics in Publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/ethicalguidelines>.

Conflict of interest

All authors are requested to disclose any actual or potential conflict of interest including any financial, personal or other relationships with other people or organizations within three years of beginning the submitted work that could inappropriately influence, or be perceived to influence, their work. See also <http://www.elsevier.com/conflictsofinterest>.

Submission declaration

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 copyright-holder.

Copyright

Upon acceptance of an article, authors will be asked to complete a 'Journal Publishing Agreement' (for more information on this and copyright see [⇒ http://www.elsevier.com/copyright](http://www.elsevier.com/copyright)). Acceptance of the agreement will ensure the widest possible dissemination of information. An e-mail will be sent to the corresponding author confirming receipt of the manuscript together with a 'Journal Publishing Agreement' form or a link to the online version of this agreement. Subscribers may reproduce tables of contents or prepare lists of articles including abstracts for internal circulation within their institutions. Permission of the Publisher is required for resale or distribution outside the institution and for all other derivative works, including compilations and translations (please consult [⇒ http://www.elsevier.com/permissions](http://www.elsevier.com/permissions)). 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: please consult [⇒ http://www.elsevier.com/permissions](http://www.elsevier.com/permissions).

Retained author rights

As an author you (or your employer or institution) retain certain rights; for details you are referred to: [⇒ http://www.elsevier.com/authorsrights](http://www.elsevier.com/authorsrights).

Role of the funding source

You are requested to identify who provided financial support for the conduct of the research and/or preparation of the article and to briefly describe the role of the sponsor(s), if any, in study design; in the collection, analysis and interpretation of data; in the writing of the report; and in the decision to submit the paper for publication. If the funding source(s) had no such involvement then this should be stated. Please see [⇒ http://www.elsevier.com/funding](http://www.elsevier.com/funding).

Funding body agreements and policies

Elsevier has established agreements and developed policies to allow authors whose articles appear in journals published by Elsevier, to comply with potential manuscript archiving requirements as specified as conditions of their grant awards. To learn more about existing agreements and policies please visit [⇒ http://www.elsevier.com/fundingbodies](http://www.elsevier.com/fundingbodies).

Language and language services

Please write your text in good English (American or British usage is accepted, but not a mixture of these). Authors who require information about language editing and copyediting services pre- and post-submission please visit [⇒](#)

<http://www.elsevier.com/languagepolishing> or our customer support site at <http://epsupport.elsevier.com> for more information. Please note Elsevier neither endorses nor takes responsibility for any products, goods or services offered by outside vendors through our services or in any advertising. For more information please refer to our Terms & Conditions: <http://www.elsevier.com/termsandconditions>.

Submission

Submission to this journal proceeds totally online and you will be guided stepwise through the creation and uploading of your files. The system automatically converts source files to a single PDF file of the article, which is used in the peer-review process. Please note that even though manuscript source files are converted to PDF files at submission for the review process, these source files are needed for further processing after acceptance. All correspondence, including notification of the Editor's decision and requests for revision, takes place by e-mail removing the need for a paper trail.

Referees

Please submit, with the manuscript, the names, addresses and e-mail addresses of 3 potential referees. Note that the editor retains the sole right to decide whether or not the suggested reviewers are used.

PREPARATION

Use of wordprocessing software

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 Guide to Publishing with Elsevier: <http://www.elsevier.com/guidepublication>). 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 Electronic illustrations. To avoid unnecessary errors you are strongly advised to use the "spell-check" and "grammar-check" functions of your wordprocessor.

Article structure

Subdivision - numbered sections

Divide your article into clearly defined and numbered sections. Subsections should be numbered 1.1 (then 1.1.1, 1.1.2, ...), 1.2, etc. (the abstract is not included in section numbering). Use this numbering also for internal cross-referencing: do not just refer to "the text". Any subsection may be given a brief heading. Each heading should appear on

its own separate line.

Introduction

State the objectives of the work and provide an adequate background, avoiding a detailed literature survey or a summary of the results.

Material and methods

Provide sufficient detail to allow the work to be reproduced. Methods already published should be indicated by a reference: only relevant modifications should be described.

Results

Results should be clear and concise.

Discussion

This should explore the significance of the results of the work, not repeat them. A combined Results and Discussion section is often appropriate. Avoid extensive citations and discussion of published literature.

Conclusions

The main conclusions of the study may be presented in a short Conclusions section, which may stand alone or form a subsection of a Discussion or Results and Discussion section.

Appendices

If there is more than one appendix, they should be identified as A, B, etc. Formulae and equations in appendices should be given separate numbering: Eq. (A.1), Eq. (A.2), etc.; in a subsequent appendix, Eq. (B.1) and so on.

Essential title page information

- *Title.* Concise and informative. Titles are often used in information-retrieval systems. Avoid abbreviations and formulae where possible.
- *Author names and affiliations.* Where the family name may be ambiguous (e.g., a double name), please indicate this clearly. Present the authors' affiliation addresses (where the actual work was done) below the names. Indicate all affiliations with a lower-case superscript letter immediately after the author's name and in front of the appropriate address. Provide the full postal address of each affiliation, including the country name, and, if available, the e-mail address of each author.
- *Corresponding author.* Clearly indicate who will handle correspondence at all stages of refereeing and publication, also post-publication. **Ensure that telephone and fax numbers (with country and area code) are provided in addition to the e-mail address and the complete postal address.**

- *Present/permanent address.* If an author has moved since the work described in the article was done, or was visiting at the time, a "Present address" (or "Permanent address") may be indicated as a footnote to that author's name. The address at which the author actually did the work must be retained as the main, affiliation address. Superscript Arabic numerals are used for such footnotes.

Abstract

A concise and factual abstract is required (not longer than 400 words). The abstract should state briefly the purpose of the research, the principal results and major conclusions. An abstract is often presented separately from the article, so it must be able to stand alone. For this reason, References should be avoided, but if essential, then cite the author(s) and year(s). Also, non-standard or uncommon abbreviations should be avoided, but if essential they must be defined at their first mention in the abstract itself.

Keywords

Immediately after the abstract, provide a maximum of 6 keywords, using American spelling and avoiding general and plural terms and multiple concepts (avoid, for example, "and", "of"). Be sparing with abbreviations: only abbreviations firmly established in the field may be eligible. These keywords will be used for indexing purposes.

Abbreviations

Define abbreviations that are not standard in this field in a footnote to be placed on the first page of the article. Such abbreviations that are unavoidable in the abstract must be defined at their first mention there, as well as in the footnote. Ensure consistency of abbreviations throughout the article.

Acknowledgements

Collate acknowledgements in a separate section at the end of the article before the references and do not, therefore, include them on the title page, as a footnote to the title

or otherwise. List here those individuals who provided help during the research (e.g., providing language help, writing assistance or proof reading the article, etc.).

Math formulae

Present simple formulae in the line of normal text where possible and use the solidus (/) instead of a horizontal line for small fractional terms, e.g., X/Y. In principle, variables are to be presented in italics. Powers of e are often more conveniently denoted by exp. Number consecutively any equations that have to be displayed separately from the text (if referred to explicitly in the text).

Footnotes

Footnotes should be used sparingly. Number them consecutively throughout the article, using superscript Arabic numbers. Many wordprocessors build footnotes into the text, and this feature may be used. Should this not be the case, indicate the position of footnotes in the text and present the footnotes themselves separately at the end of the article. Do not include footnotes in the Reference list.

Table footnotes

Indicate each footnote in a table with a superscript lowercase letter.

Electronic artwork

General points

- 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, Times, Symbol.
- Number the illustrations according to their sequence in the text.
- Use a logical naming convention for your artwork files.
- Provide captions to illustrations separately.
- Produce images near to the desired size of the printed version.
- Submit each figure as a separate file.

A detailed guide on electronic artwork is available on our website:

☞ <http://www.elsevier.com/artworkinstructions>

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

Formats

Regardless of the application used, when your electronic artwork is finalised, please "save as" or convert the images to one of the following formats (note the resolution requirements for line drawings, halftones, and line/halftone combinations given below):

EPS: Vector drawings. Embed the font or save the text as "graphics".

TIFF: color or grayscale photographs (halftones): always use a minimum of 300 dpi.

TIFF: Bitmapped line drawings: use a minimum of 1000 dpi.

TIFF: Combinations bitmapped line/half-tone (color or grayscale): a minimum of 500 dpi is required.

DOC, XLS or PPT: If your electronic artwork is created in any of these Microsoft Office applications please supply "as is".

Please do not:

- Supply embedded graphics in your wordprocessor (spreadsheet, presentation) document;
- Supply files that are optimised for screen use (like GIF, BMP, PICT, WPG); the resolution is too low;
- Supply files that are too low in resolution;
- Submit graphics that are disproportionately large for the content.

Color artwork

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

Please note: Because of technical complications which can arise by converting color

figures to "gray scale" (for the printed version should you not opt for color in print) please submit in addition usable black and white versions of all the color illustrations.

Figure captions

Ensure that each illustration has a caption. Supply captions separately, not attached to the figure. A caption should comprise a brief title (**not** on the figure itself) and a description of the illustration. Keep text in the illustrations themselves to a minimum but explain all symbols and abbreviations used.

Tables

Number tables consecutively in accordance with their appearance in the text. Place footnotes to tables below the table body and indicate them with superscript lowercase letters. Avoid vertical rules. Be sparing in the use of tables and ensure that the data presented in tables do not duplicate results described elsewhere in the article.

References

Citation in text

Please ensure that every reference cited in the text is also present in the reference list (and vice versa). Any references cited in the abstract must be given in full. Unpublished results and personal communications are not recommended in the reference list, but may be mentioned in the text. If these references are included in the reference list they should follow the standard reference style of the journal and should include a substitution of the publication date with either "Unpublished results" or "Personal communication" Citation of a reference as "in press" implies that the item has been accepted for publication.

Web references

As a minimum, the full URL should be given. Any further information, if known (DOI, author names, dates, reference to a source publication, etc.), should also be given. Web

references can be listed separately (e.g., after the reference list) under a different heading if desired, or can be included in the reference list.

References in a special issue

Please ensure that the words 'this issue' are added to any references in the list (and any citations in the text) to other articles in the same Special Issue.

Reference style

Text: Indicate references by number(s) in square brackets in line with the text. The actual authors can be referred to, but the reference number(s) must always be given. Example: "..... as demonstrated [3,6]. Barnaby and Jones [8] obtained a different result"

List: Number the references (numbers in square brackets) in the list in the order in which they appear in the text.

Examples:

Reference to a journal publication:

[1] J. van der Geer, J.A.J. Hanraads, R.A. Lupton, The art of writing a scientific article, *J. Sci. Commun.* 163 (2000) 51-59.

Reference to a book:

[2] W. Strunk Jr., E.B. White, *The Elements of Style*, third ed., Macmillan, New York, 1979.

Reference to a chapter in an edited book:

[3] G.R. Mettam, L.B. Adams, How to prepare an electronic version of your article, in: B.S. Jones, R.Z. Smith (Eds.), *Introduction to the Electronic Age*, E-Publishing Inc., New York, 1999, pp. 281-304.

Journal abbreviations source

Journal names should be abbreviated according to

Index Medicus journal abbreviations: <http://www.nlm.nih.gov/tsd/serials/lji.html>;

List of serial title word abbreviations: <http://www.issn.org/2-22661-LTWA-online.php>;

CAS (Chemical Abstracts Service): [⇒http://www.cas.org/sent.html](http://www.cas.org/sent.html).

Supplementary material

Elsevier accepts electronic supplementary material to support and enhance your scientific research. 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](http://www.sciencedirect.com). In order to ensure that your submitted material is directly usable, please ensure that data are 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. Video files: please supply 'stills' with your files: you can choose any frame from the video or make a separate image. These will be used instead of standard icons and will personalize the link to your supplementary information. For more detailed instructions please visit our artwork instruction pages at [⇒http://www.elsevier.com/artworkinstructions](http://www.elsevier.com/artworkinstructions).

Submission checklist

It is hoped that this list will be useful during the final checking of an article prior to sending it to the journal's Editor for review. Please consult this Guide for Authors for further details of any item.

Ensure that the following items are present:

One Author designated as corresponding Author:

- E-mail address
- Full postal address
- Telephone and fax numbers

All necessary files have been uploaded

- Keywords
- All figure captions
- All tables (including title, description, footnotes)

Further considerations

- Manuscript has been "spellchecked" and "grammar-checked"
- References are in the correct format for this journal
- All references mentioned in the Reference list are cited in the text, and vice versa
- Permission has been obtained for use of copyrighted material from other sources (including the Web)
- color figures are clearly marked as being intended for color reproduction on the Web (free of charge) and in print or to be reproduced in color on the Web (free of charge) and in black-and-white in print
- If only color on the Web is required, black and white versions of the figures are also supplied for printing purposes

For any further information please visit our customer support site at <http://epsupport.elsevier.com>.

AFTER ACCEPTANCE

Use of the Digital Object Identifier

The Digital Object Identifier (DOI) may be used to cite and link to electronic documents. The DOI consists of a unique alpha-numeric character string which is assigned to a document by the publisher upon the initial electronic publication. The assigned DOI never changes. Therefore, it is an ideal medium for citing a document, particularly 'Articles in press' because they have not yet received their full bibliographic information. The correct format for citing a DOI is shown as follows (example taken from a document in the journal *Physics Letters B*):

doi:10.1016/j.physletb.2003.10.071

When you use the DOI to create URL hyperlinks to documents on the web, they are guaranteed never to change.

Proofs

One set of page proofs (as PDF files) will be sent by e-mail to the corresponding author (if we do not have an e-mail address then paper proofs will be sent by post) or, a link will be provided in the e-mail so that authors can download the files themselves. Elsevier now provides authors with PDF proofs which can be annotated; for this you

will need to download Adobe Reader version 7 (or higher) available free from <http://www.adobe.com/products/acrobat/readstep2.html>. Instructions on how to annotate PDF files will accompany the proofs (also given online). The exact system requirements are given at the Adobe site: <http://www.adobe.com/products/acrobat/acrrsystemreqs.html#70win>.

If you do not wish to use the PDF annotations function, you may list the corrections (including replies to the Query Form) and return them to Elsevier in an e-mail. Please list your corrections quoting line number. If, for any reason, this is not possible, then mark the corrections and any other comments (including replies to the Query Form) on a printout of your proof and return by fax, or scan the pages and e-mail, or by post. Please use this proof only for checking the typesetting, editing, completeness and correctness of the text, tables and figures. Significant changes to the article as accepted for publication will only be considered at this stage with permission from the Editor. We will do everything possible to get your article published quickly and accurately. Therefore, it is important to ensure that all of your corrections are sent back to us in one communication: please check carefully before replying, as inclusion of any subsequent corrections cannot be guaranteed. Proofreading is solely your responsibility. Note that Elsevier may proceed with the publication of your article if no response is received.

Offprints

The corresponding author, at no cost, will be provided with a PDF file of the article via e-mail. The PDF file is a watermarked version of the published article and includes a cover sheet with the journal cover image and a disclaimer outlining the terms and conditions of use. Additional paper offprints can be ordered by the authors. An order form with prices will be sent to the corresponding author.

AUTHOR INQUIRIES

For inquiries relating to the submission of articles (including electronic submission where available) please visit this journal's homepage. You can track accepted articles at <http://www.elsevier.com/trackarticle> and set up e-mail alerts to inform you of when an article's status has changed. Also accessible from here is information on copyright, frequently asked questions and more. Contact details for questions arising after

acceptance of an article, especially those relating to proofs, will be provided by the publisher.

ANEXO 2. Caracterização da região onde está inserida a comunidade de Três Ladeiras, município de Igarassu (NE do Brasil): A,B – Fragmentos de Floresta Atlântica em meio a matriz de cana-de-açúcar; C – Usina São José S.A.; D – Vista parcial da comunidade.



ANEXO 3. Etapas do trabalho de campo na comunidade de Três Ladeiras, município de Igarassu (NE do Brasil): A – Inventário *in situ*; B – Entrevista semi-estruturada; C – Aplicação do Checklist-entrevista; D – Oficina participativa.



ANEXO 5. Uso de madeira para tecnologia na comunidade de Três Ladeiras, município de Igarassu (NE do Brasil): A – Jirau para plantação de coentro; B – Fogão de lenha; C – Jirau para lavagem de roupa; D – Acento.



ANEXO 6. Construções de madeira na comunidade de Três Ladeiras, município de Igarassu (NE do Brasil): A – Etapa inicial da construção de uma casa de taipa; B – Vista de uma casa de taipa típica da comunidade; C – Cercas formadas por varas e varões; D – Abrigo para animais.



ANEXO 7. Uso de lenha na comunidade de Três Ladeiras, município de Igarassu (NE do Brasil): A,B – Estoques de diferentes tamanhos próximos aos fogões de lenha; C – Uso de animais para carregar a lenha coletada; D – Estoque heterogêneo, com material re-aproveitado e recém-coletado.



ANEXO 8. Normas para publicação na revista *Environmental Management*

Electronic Submission

We are pleased to announce that we have moved to an online system of manuscript tracking called ManuscriptCentral. This site is user friendly, collects all the information required, and converts a manuscript in any of the common word processing programs into PDF for electronic review.

Please note: if you have submitted to Environmental Management before, please hit the "check for existing account" button. You will then receive an automatic e-mail with your user ID and password. Otherwise please create a new account and then follow the instructions given on the screen.

Please log directly onto the site

<http://mc.manuscriptcentral.com>

and upload your manuscripts following the instructions given on the screen.

Questions? Please contact:

Dr. Virginia H. Dale, Editor-in-Chief
 Environmental Management
 Oak Ridge National Laboratory
 Bethel Valley Road, Building 1505, Room 200
 P.O. Box 2008
 Oak Ridge, TN 37831-6036, USA
 Tel: (865) 576-8043
 Fax: (865) 576-8543

E-mail: DaleVH@ornl.gov

*Please do not send manuscripts to this address.

Preparation of Manuscripts

Authors should prepare manuscripts in close conformance with the journal's style and the following instructions. If an article is accepted, careful preparation will ensure fewer copy editing changes and possibly a shorter time to its appearance in print.

Papers should be written in English and presented in the following order:

- Title of the paper
- For each author, full first and last name, affiliation (e.g., department or division, institution, if appropriate) and address (street address or box number if appropriate, city, state or province, postal code and country). If there is more than one author, indicate to whom communications should be sent (please supply an e-mail address)
- An abstract of no more than 250 words, typed double-spaced, that sketches the objectives, results and conclusions of the paper
- About six key words
- The text of the paper. Subheadings should be used as appropriate, although the

- introduction to the paper should not be preceded by a subheading
- "Acknowledgments" must include all support of the research reported in the paper.
- "Acknowledgments" precede the "References" section; "Appendices," if there are any, come after it. Appendices must each have a title
- Captions for figures, typed double-spaced on a separate page
- Tables, prepared on separate sheets and numbered 1, 2, 3, etc.
- Number your pages; the use of line numbers is also encouraged to make reviewers' and editors' comments easier.

Manuscripts should normally not exceed 10,000 words, which is approximately equivalent to 40 pages of double-spaced typed manuscript. A frequent comment in requests for revision is to tighten and shorten the presentation.

References. List only references that are cited in the text. Text citations give the author's name and the date of the work, e.g., Jones (2002) or (Jones 2002). Two authors should be cited as "Jones and Smith (2002)," while more than two should be referred to as "Jones and others (2002)." Journal names should be spelled out in full, not abbreviated.

The following list illustrates the journal's style of citation, which should be adhered to:

Klemas VV (2001) Remote sensing of landscape-level coastal environmental indicators. *Environmental Management* 27:7–57

Reiger HA, Welcomme RL, Steedman RJ, Henderson HF (1989) Rehabilitation of degraded river ecosystems. In: Dodge DP (ed), *Proceedings of the International Large River Symposium (LARS)*. Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences, Ottawa, Ontario, Canada, pp 86–97

Margoluis R, Salafsky N (1998) *Measure of success: designing, managing, and monitoring conservation and development projects*. Island Press, Washington, DC, 362 pp

US Fish and Wildlife Service (USFWS) (1990) *Instructions for breeding bird survey routes participants*. Patuxent Research Laboratory, Patuxent, MD

Please note that references to electronic sites should only occur if there is an expectation that the site will be maintained. Include date accessed and URL.

USDA Forest Service (2001) *National visitor use monitoring results: Arapaho-Roosevelt National Forests*. Accessed online May 31, 2005: <http://www.fs.fed.us/recreation/programs/nvnm>

Footnotes. These should not be used: information should be integrated into the text.

Metric System. The metric system should be used throughout. If required, equivalent values in other systems may be placed in parentheses immediately after the metric value.

Tables. Should be called out in the text and should have a clear and rational structure. All tables should be numbered (1, 2, 3, etc.). Give enough information in subtitles so that each table is understandable without reference to the text.

Illustrations. These should be referred to in the text as, for example, "Fig. 12." They should be numbered consecutively regardless of whether they are line drawings or photographs,

with parts of each figure being referred to by letters (a), (b), (c), etc. - e.g., "Fig. 12a." The manuscript should include a separate list of figures. Ensure that figures are clear, labeled, and of a size that can be reproduced legibly in the journal. Please see the "Guidelines for Electronically Produced Illustrations for Print" below for more information on figure quality. Poor quality figures are not acceptable. If you are in doubt about the suitability of reproductions of your figures, consult the Editor in Chief.

The background of all graphs should be white (not gray).

- Often it is useful to include a map of the study area. Please use an insert map to show the location of the area relative to the continent or country in which it occurs.
- Authors are encouraged to include black and white photographs among their figures wherever these would help the reader to visualize the topic described in the text.

Color can be used without charge for the electronic edition of the journal but will appear in the printed version of the journal at the author's expense: \$1150 for all color within the same article.

Scale bars should be used in illustrations; do not refer to magnifications or ratio scales.

Authors should retain a complete copy of the manuscript and illustrations identical in every respect to the material submitted. Please ensure that all tables and figures cited in the text are submitted with the manuscript.

Authors will be notified as soon as possible of decisions concerning the suitability of their manuscripts for publication in the journal.

Once the article has been accepted for publication, it will be copy edited and typeset, after which the corresponding author will be sent information on accessing page proofs to correct. Other than the correction of typographical errors, alterations cannot be made at this stage unless paid for in full by the author. Corrected proofs must be returned immediately if the paper is to appear in the designated issue.

Reprints of the article may be ordered from the publisher when the page proofs are returned. After publication, copies of the paper, or of any other article that appears in a Springer-Verlag journal, can be purchased from the Canada Institute for Scientific and Technical Information (CISTI), attn: Client Assistant for Document Delivery, Ottawa K1A 0S2, Canada, Tel: (+1) 613-993-9251, Fax: (+1) 613-952-8243, E-mail: cisti.docdel@nrc.ca.

Guidelines for Electronically Produced Illustrations for Print

General

Send illustrations separately from the text (i.e. files should not be integrated with the text files). Always send printouts of all illustrations.

Vector (line) Graphics

Vector graphics exported from a drawing program should be stored in EPS format.

Suitable drawing program: Adobe Illustrator. For simple line art the following drawing programs are also acceptable: Corel Draw, Freehand, Canvas.

No rules narrower than .25 pt.

No gray screens paler than 15% or darker than 60%.

Screens meant to be differentiated from one another must differ by at least 15%.

Spreadsheet/Presentation Graphics

Most presentation programs (Excel, PowerPoint, Freelance) produce data that cannot be stored in an EPS format. Therefore graphics produced by these programs cannot be used for print.

Halftone Illustrations

Black and white and color illustrations should be saved in TIFF format.

Illustrations should be created using Adobe Photoshop whenever possible.

Scans*

Scanned reproductions of black and white photographs should be provided as 300 ppi TIFF files.

Scanned color illustrations should be provided as TIFF files scanned at a minimum of 300 ppi with a 24-bit color depth.

Line art should be provided as TIFF files at 600 ppi.

* We do prefer having the original art as our printers have drum scanners which allow for better reproduction of critical medical halftones.

Graphics from Videos

Separate files should be prepared for frames from a video that are to be printed in the journal. When preparing these files you should follow the same rules as listed under Halftone Illustrations.

Guidelines for Electronically Produced Illustrations for ONLINE Video

Quicktime (.mov) is the preferred format, but .rm, .avi, .mpg, etc. are acceptable.

No video file should be larger than 2MB. To decrease the size of your file, consider changing one or more of the following variables: frame speed, number of colors/greys, viewing size (in pixels), or compression. Video is subject to Editorial review and approval

ANEXO 9. Informações socioeconômicas

Dados gerais

Entrevista Nº _____

Nome:

Estado civil:

Data de nascimento:

Data de nascimento do cônjuge:

Data de nascimento do mais velho:

Origem:

Tempo de moradia:

Tempo de moradia do cônjuge:

Grau de instrução:

Grau de instrução do cônjuge

Grau de instrução do membro mais instruído:

Número de moradores:

Ocupação:

Renda mensal individual:

Renda mensal familiar: