

**JULIANA OLIVEIRA FERRÃO DOS SANTOS**

**USO DOMÉSTICO DE LENHA NA ZONA DA MATA DE PERNAMBUCO:  
ASSOCIANDO DADOS ECOLÓGICOS E ETNOBIOLÓGICOS PARA INDICAÇÃO  
DAS ESPÉCIES MAIS SUSCETÍVEIS AO IMPACTO DE EXTRAÇÃO**

**RECIFE - PE**

**2017**

**JULIANA OLIVEIRA FERRÃO DOS SANTOS**

**USO DOMÉSTICO DE LENHA NA ZONA DA MATA DE PERNAMBUCO:  
ASSOCIANDO DADOS ECOLÓGICOS E ETNOBIOLÓGICOS PARA INDICAÇÃO  
DAS ESPÉCIES MAIS SUSCETÍVEIS AO IMPACTO DE EXTRAÇÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ecologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em ecologia.

Orientador:

Prof. Dr. Marcelo Alves Ramos

Universidade de Pernambuco

Coorientadora:

Prof. Dra. Elcida de Lima Araújo

Universidade Federal Rural de Pernambuco

**RECIFE - PE**

**2017**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE  
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

S237u Santos, Juliana Oliveira Ferrão dos.  
    Usos domésticos de lenha na Zona da Mata de Pernambuco  
    : associando dados ecológicos e etnobiológicos para indicação das  
    espécies mais suscetíveis ao impacto de extração / Juliana Oliveira  
    Ferrão dos Santos. – 2017.  
    55 f. : il.

    Orientadora: Marcelo Alves Ramos.  
    Coorientação: Elcida de Lima Araújo.  
    Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de  
    Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Ecologia,  
    Recife, BR-PE, 2017.

    Inclui apêndice(s) e referências.

    1. Etnobotânica 2. Uso de lenha 3. Percepção  
    4. Conservação da biodiversidade 5. Extrativismo madeireiro  
    I. Ramos, Marcelo Alves, orient. II. Araújo, Elcida de Lima, coorient.  
    III. Título.

CDD 574.5

JULIANA OLIVEIRA FERRÃO DOS SANTOS

**USO DOMÉSTICO DE LENHA NA ZONA DA MATA DE PERNAMBUCO:  
ASSOCIANDO DADOS ECOLÓGICOS E ETNOBIOLÓGICOS PARA INDICAÇÃO  
DAS ESPÉCIES MAIS SUSCETÍVEIS AO EXTRATIVISMO**

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Washington Soares Ferreira Júnior  
UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO  
1º Titular

---

Prof. Dra. Taline Cristina da Silva  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE ALAGOAS  
2º Titular

---

Prof. Dra. Elba Maria Nogueira Ferraz Ramos  
INSTITUTO FEDERAL DE PERNAMBUCO  
3º Titular

---

Prof. Dra. Nicola Schiel  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
1º Suplente

RECIFE - PE

2017

Dedico à minha mãe por todo amor, carinho e apoio incondicionais.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, Fora Temer! Segundamente, gostaria de agradecer a Deus e aos Nkissis que me deram sabedoria e equilíbrio para chegar até aqui. Ao meu pai, O Boiadeiro dos Ventos, e à minha família de santo que sempre cuidaram/cuidarão tão bem de mim, toda gratidão.

Aos meus pais, Ferrão e Maria Helena, por todo amor, carinho, confiança, apoio, sem os quais eu não chegaria até aqui. Ao meu irmão Adolfo Oliveira pela companhia e amizade verdadeira, pelo incentivo e esclarecimento de dúvidas em diversos assuntos.

Aos meus grandes amigos, Luana Andrade, Natali Castro, Lucas Veras, Bruno Alexandre (Jibam) e Ricardo Macêdo (Truta) que, mesmo de longe, se fizeram tão presentes em minha vida e tiveram muita paciência para ouvir meus problemas e me ajudar a resolvê-los. Sempre me fizeram dar boas gargalhadas e me divertir muito todos esses anos.

Aos meus grandes amigos Cristina de Oliveira, Marcos Barbosa e Nise Souto. Vocês são uma de minhas famílias. Obrigada pelo companheirismo, por se preocuparem tanto comigo e me ajudarem sempre que eu solicito.

Aos demais familiares, tanto da família Oliveira, quanto da família Ferrão que sempre me apoiaram e estiveram presentes para me ajudar com o que fosse preciso.

À equipe do Laboratório de Ecologia e Evolução de Sistemas Sócio-ecológicos (LEA) pelo total apoio através da disponibilização de local e material para realização do trabalho. Além disso, gostaria de agradecer pelo acolhimento e amizade, por todo aprendizado pessoal e profissional que obtive com esta família. Minha eterna gratidão.

À amiga que eu fiz durante o período do mestrado e levarei para o resto de minha vida, Héliida Arruda. Minha gratidão eterna por todo o companheirismo, esclarecimento de dúvidas, ombro amigo para ouvir minhas lamentações (rsrsrsrs). Amiga, você é uma irmã!

À Julian Vasconcelos, Camila Araújo e Pedro Sena. Vocês se tornaram uma família para mim durante este período tão importante de nossas vidas. Por causa de vocês, hoje eu sou uma pessoa muito melhor do que quando entrei para o programa. Amo vocês! Gratidão.

Aos demais colegas do PPGE que sempre estiveram presentes em minha formação. Gratidão por ter tido a honra de estudar no mesmo programa com vocês. Vocês são a turma mais inteligente que eu tive a oportunidade de compartilhar conhecimentos científicos e esclarecer minhas dúvidas. Levo cada um em meu coração.

À Comunidade de Limeirinha pela receptividade e acolhimento. Lá fiz grandes amigos que vou levar para o resto de minha vida. Gratidão a todos, em especial a Dona Marcela, Dona Leninha, Seu Nilson, Osman, Tita, Raíssa, Dona Ló, Seu Beba e Zé, pelo por todas as vezes que vocês me acolheram e me ajudaram quando precisei.

À Usina Petribu pela liberação do acesso à mata da alcaparra.

À FACEPE pela concessão da bolsa de estudos e ao CNPq pelo suporte financeiro que permitiu a realização da pesquisa.

Aos meus orientadores neste estudo, Marcelo Ramos e Elcida Araújo, pela paciência, pelos ensinamentos e toda a sabedoria que permitiu um bom desenvolvimento deste trabalho e contribuiu para minha formação profissional e pessoal.

Aos demais membros da banca examinadora, prof. Elba, prof. Taline e Prof. Washington, pela contribuição ao desenvolvimento desse trabalho e pela disponibilidade.

Aos professores e professoras: Paula Braga, Mauro Júnior e Ana Carla pelas orientações, conselhos, ensinamentos, puxões de orelha e a amizade que contribuíram para meu aprendizado e formação. Especialmente ao professor Ulysses de Albuquerque, sem ele eu não conseguiria concluir minha formação.

Aos vários amigos que me acompanharam na trajetória até minha defesa, dentre eles: Gisa Albuquerque, Juliana Silva, Vanessa Alcântara, Joubert Moraes, Adinã Franklin, Ângelo Ferreira, Lizandra Santos, Adailson Jorge, Simone Wirzberger, Pri Gadelha, Flavia Oliveira, Carol Albuquerque, Maria Eduarda (Cunha) e tantos outros que posso ter esquecido de mencionar, obrigada por todo carinho e companheirismo. Sou eternamente grata!

## SUMÁRIO

RESUMO .....	viii
ABSTRACT .....	ix
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. HIPÓTESES.....	6
3. OBJETIVOS .....	7
3.1 Objetivo geral .....	7
3.2 Objetivos específicos .....	7
4. REFERÊNCIAS .....	8
1. INTRODUÇÃO .....	13
2. MATERIAL E MÉTODOS .....	15
2.1 Área de estudo .....	15
2.2 Coleta de dados etnobotânicos.....	17
2.3 Índice de Valor de Impacto de Extração.....	18
2.4 Coleta de dados fitossociológicos.....	20
2.1 Análise de dados .....	20
3. RESULTADOS.....	21
3.1 Riqueza de espécies conhecidas e utilizadas pela população .....	21
3.2 Riqueza de espécies registradas no inventário florestal.....	26
3.3 Índice de Valor de Impacto de Extração (EIV) .....	30
3.3.1 Suscetibilidade ao extrativismo de lenha e disponibilidade do recurso .....	30
3.3.2 Suscetibilidade ao extrativismo de lenha e frequência de uso.....	30
4. DISCUSSÃO .....	31
4.1 Riqueza de espécies e etnoespécies .....	31
4.2 Índice de Valor de Impacto de Extração (EIV) .....	32
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	34
6. AGRADECIMENTOS.....	35
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	35
ANEXO I – Registo Fotográfico da Comunidade de Limeirinha. ....	41
ANEXO II – Registo Fotográfico das Coletas de Dados Etnobotânicos e Fitossociológicos..	42
ANEXO III – Normas de Publicação Biomass & Bioenergy.....	43



Santos, Juliana Oliveira Ferrão; Msc.; Universidade Federal Rural de Pernambuco; fevereiro, 2016; USO DOMÉSTICO DE LENHA NA ZONA DA MATA DE PERNAMBUCO: ASSOCIANDO DADOS ECOLÓGICOS E ETNOBIOLÓGICOS PARA INDICAÇÃO DAS ESPÉCIES MAIS SUSCETÍVEIS AO IMPACTO DE EXTRAÇÃO. Marcelo Alves Ramos, Elcida de Lima Araújo.

## RESUMO

Historicamente a lenha tem sido amplamente utilizada por diversas famílias, principalmente nas áreas rurais dos países em desenvolvimento. A coleta de lenha é considerada uma das atividades com maior potencial de degradação florestal, causando uma grande pressão sobre a biodiversidade. Os fatores que influenciam a coleta de madeira para uso combustível são, especialmente a disponibilidade do recurso no ambiente e a qualidade do combustível percebida pelas pessoas. Sendo assim, este estudo objetiva entender a relação entre suscetibilidade das espécies à coleta e disponibilidade dessas espécies num fragmento de Mata Atlântica, assim como se essa suscetibilidade se relaciona com o uso de lenha. O Índice de Valor de Impacto de Extração (EIV) foi selecionado como ferramenta para identificar as espécies mais suscetíveis à coleta de lenha. Este índice é baseado na percepção e conhecimento dos coletores sobre características que tornam as espécies mais vulneráveis ao impacto de coleta. Para o cálculo do índice, nós utilizamos parâmetros como a percepção dos informantes sobre o status das espécies no fragmento, a percepção dos informantes sobre a qualidade da madeira das espécies utilizadas e informações sobre usos gerais das espécies. Para isso, foi feito um levantamento de dados etnobotânicos para identificar as espécies conhecidas e utilizadas para o uso de lenha. Posteriormente, foi feita uma segunda coleta de dados a serem utilizados para compor o EIV. Para obtenção dos dados fitossociológicos foram feitas 50 parcelas (20 x 10 m) na Mata da Alcaparra. Foram registradas um total de 87 etnoespécies citadas pelos informantes, foram identificadas 69 espécies distribuídas em 58 gêneros e pertencentes à 26 famílias botânicas. No inventário florestal foram amostradas 55 espécies pertencentes à 22 famílias e 51 gêneros. Foi encontrada uma relação significativa entre o EIV e os parâmetros fitossociológicos de densidade e dominância absolutas ( $p < 0,05$ ). Não houve relação significativa entre o EIV e a frequência de uso das espécies. Nesta população a disponibilidade das espécies no fragmento está conduzindo a coleta de lenha, embora a qualidade do combustível possa influenciar na escolha das espécies. É promissor, em termos de conservação das espécies, que as espécies mais utilizadas não sejam as mais impactadas pela coleta. Ainda que as espécies indicadas neste estudo sejam abundantes nos locais de coleta, elas precisam ser consideradas em estratégias de manejo e conservação local.

Palavras-chave: Etnobotânica; Uso de Lenha; Percepção; Conservação da Biodiversidade; Extrativismo madeireiro

Santos, Juliana Oliveira Ferrão; Msc.; Universidade Federal Rural de Pernambuco; fevereiro, 2016; FIREWOOD DOMESTIC USE IN PERNAMBUCO: MERGING ECOLOGICAL AND

ETHNOBIOLOGICAL DATA FOR THE INDICATION OF MORE SUSCEPTIBLE SPECIES TO EXTRACTION IMPACT. Marcelo Alves Ramos, Elcida de Lima Araújo.

ABSTRACT

Among natural resources, firewood has been widely used by several families, mainly in rural areas of developing countries. The collection of firewood is one of the activities with the greatest potential for forest degradation, causing great pressure on biodiversity. Given this scenario, ethnobotanical studies seek to understand the relationship of human populations with the use of resources, including firewood. The wood harvesting for fuel is influenced by the availability of this resource in the environment and by the quality of the firewood. Another factor that can directly influence human relations with the resource is the perception of the population about the resource used. Thus, this study aims to understand the relationship between susceptibility of species to the collection and availability of these species in a fragment of Atlantic Forest, as well as if this susceptibility is related to the firewood use. The extraction impact value (EIV) index came as an important instrument that identifies the most vulnerable species to firewood (over)harvesting. This index is based on the collectors' perception and knowledge about characteristics that would make the species more vulnerable to the collection impact. For the EIV calculation we use parameters such as informants perception about species status in the fragment, perception about wood quality and informations about general uses of plants. Based on the above, this research aims to identify the most vulnerable species to firewood harvesting in an Atlantic Forest fragment near Limeirinha community in Nazaré da Mata, Pernambuco (Brazil NE). For those, an ethnobotanical survey of the community was undertaken to identify the species reported as known for fuelwood, the plants used in the homes, and the plants preferred as firewood. Afterwards, we conduct a second data collection to set the EIV. For the ecological data we did 50 plots (20 x 10 m) in the fragment. We found a significant relation between EIV values and phytosociological parameters ( $p < 0,05$ ). There is no significant relation between the EIV values and the use frequency. In this population the species on the forest remnant is conducting firewood harvesting, though firewood quality could influence on the species choice. It is promising, on conservation terms, that the most useful species are not the most impacted by the firewood harvesting. Although the species indicated in this study are abundant in the collection sites, they must be considered in local conservation strategies.

Key words: Ethnobotany; Firewood use; Perception; Biodiversity Conservation

## 1. INTRODUÇÃO

Diversos estudos etnobotânicos têm adaptado teorias e hipóteses da ecologia e da biologia evolutiva para avaliar a relação entre as pessoas e a utilização dos recursos florestais, com intuito de compreender o porquê algumas espécies são mais usadas que outras e, especialmente, para identificar se há influência de fatores ambientais nestas escolhas (c.f. POTE *et al.*, 2006, ALENCAR *et al.*, 2009, RIBEIRO *et al.*, 2014).

Na tentativa de compreender parte do conhecimento e uso dos recursos florestais, a hipótese da aparência foi adaptada e introduzida na etnobotânica por Phillips e Gentry (1993) ao declararem que a utilidade de espécies lenhosas pode ser justificada pela frequência e densidade da espécie no ambiente, pelo hábito da planta, por sua taxa de crescimento e seu diâmetro médio. Este trabalho desencadeou um número relativamente grande de estudos que testaram a hipótese da aparência na utilização de recursos florestais por populações humanas, estes estudos relacionavam a importância relativa das plantas para as pessoas à parâmetros fitossociológicos, pela estimativa da disponibilidade ou “visibilidade” dessas espécies nos locais de coleta.

Foram testadas diversas categorias de uso de plantas: medicinais (c.f. MOERMAN, 2001; STEPP, 2004; VOEKS, 2005), tecnologia (c.f. DAHDOUGH-GUEBAS *et al.*, 2000; LUOGA *et al.*, 2000; AGUILAR E CONDIT, 2001), construção (c.f. DAHDOUGH-GUEBAS *et al.*, 2000; GAURIS e VAN ROOYEN, 2009; MEDEIROS *et al.*, 2011). Mas os próprios Phillips e Gentry (1993), assim como outros autores, verificaram que esta hipótese tem explicado principalmente o uso de recursos madeireiros, destacando-se o uso de lenha (POTE *et al.*, 2006, ALENCAR *et al.*, 2009, THOMAS *et al.*, 2011, LUCENA *et al.* 2012a; LUCENA *et al.* 2012b; MALDONADO *et al.* 2013, RIBEIRO *et al.*, 2014).

Em comparação com outras categorias de uso, as espécies empregadas como lenha parecem ter critérios menos rigorosos para serem selecionadas para uso. Ainda assim, dentro desta categoria é possível identificar características que determinam um maior uso de uma espécie em detrimento de outras, como por exemplo: facilidade de ignição, quantidade de fumaça produzida, calor produzido pelas chamas, produção de cinzas, rápido crescimento e hábito (KITUYI *et al.*, 2001; TABUTI *et al.*, 2003; RAMOS *et al.*, 2008a; MEDEIROS *et al.*, 2011), que estão comumente associadas as propriedades físicas da madeira. Além dessas características, Chettri *et al.* (2002) observaram que a lenha e outros recursos forrageiros são geralmente extraídos de florestas que possuem fácil acesso. Ramos *et al.* (2008a) também apontam a facilidade de coleta como critério de escolha das espécies para combustível.

De fato, alguns autores mostram que a disponibilidade do recurso no ambiente também pode direcionar os padrões de coleta de lenha. Estes padrões podem variar de acordo com a região, ou seja, em regiões onde há grande disponibilidade do recurso, mesmo que seja necessário um tempo maior de coleta, os coletores vão em busca das espécies preferidas para este uso, e em regiões onde os recursos são mais escassos, os coletores adotam um padrão generalista e escolhem as espécies mais disponíveis, independentemente da qualidade da madeira (MARUFU *et al.* 1997, RAMOS *et al.* 2008b, MEDEIROS *et al.* 2011).

O padrão generalista está relacionado diretamente com a hipótese da aparência, onde as plantas lenhosas mais disponíveis (ou visíveis) no ambiente são mais coletadas que as plantas menos aparentes (c.f. AYANTUDE *et al.* 2009). Geralmente, os estudos apontam que um alto valor de uso das espécies pode estar relacionado com sua densidade, abundância e/ou frequência no fragmento (c.f. LUCENA *et al.*, 2012a, LUCENA *et al.*, 2012b, RIBEIRO *et al.*, 2014).

De acordo com Medeiros *et al.* (2011), entre os diversos usos que as populações humanas fazem da madeira, a lenha é o mais destrutivo em termos de conservação. Moktan (2014) mostra também que a retirada de lenha pode ter consequências graves como a diminuição acelerada de uma espécie preferida no meio ambiente. De fato, a coleta de madeira, seja ela a retirada de madeira seca, coleta dos galhos ou da árvore em si, pode impactar a estrutura e a função da floresta (NDANGALASI *et al.*, 2007).

Outros autores também apontam a coleta de lenha para uso energético como uma das maiores causas de perdas florestais, considerando também esta atividade como fonte crônica de degradação florestal (c.f. ARJUNAN *et al.*, 2005; MEDEIROS *et al.*, 2011; WEBB AND DHAKAL, 2011; CARDOSO *et al.*, 2012; SAHOO and DAVIDAR, 2013; MARTÍNEZ, 2015). Dentre os fatores que contribuem para o agravamento desta situação estão a alta frequência de reposição do estoque madeireiro e a utilização deste recurso como primeira escolha para uso energético (c.f. MEDEIROS *et al.*, 2011; SAHOO and DAVIDAR, 2013; MOKTAN, 2014; MARTÍNEZ, 2015).

O cenário pode ser ainda mais grave nos hotspots de biodiversidade, onde a perda de área original é bastante acelerada e as taxas de endemismo e riqueza de espécie são elevadas, a exemplo da Floresta Atlântica Brasileira que é um dos cinco ambientes naturais mais devastados do mundo (MYERS *et al.*, 2000). Grande parte das áreas remanescentes de Floresta Atlântica coincidem com as áreas mais pobres do país e nestes locais, a população residente é completamente dependente de recursos florestais, inclusive de lenha, para suprir suas necessidades básicas (c.f. BARRET *et al.*, 2011).

Specht *et al.* (2015), em um estudo sobre uso de lenha em fragmentos de Mata Atlântica, afirmam que a coleta deste recurso não pode ser ignorada, pois é uma importante fonte de degradação florestal. Este mesmo estudo aponta que, em média, é consumida uma biomassa de lenha entre  $686 \pm 644$  kg/ano/pessoa para a cocção de alimentos. Esses dados são alarmantes, pois trata-se de uma floresta tropical bastante fragmentada e com altos níveis de endemismo (MYERS *et al.*, 2000).

Sendo assim, é de extrema importância a detecção das diferentes formas de degradação de florestas tropicais como a Mata Atlântica, pois atividades como a retirada de madeira podem estar sendo subestimadas (PERES *et al.*, 2006). Ramos *et al.* (2008a) afirmam que a avaliação dos padrões de uso e de seleção de espécies são importantes por darem direcionamento aos esforços para conservação de ambientes que sofrem com elevada perda de áreas naturais.

Diante deste cenário, estudos ecológicos e etnobiológicos têm concentrado esforços em monitoramentos e avaliações ambientais para a conservação de ambientes no mundo todo (MYERS *et al.*, 2000, ARJUNAN *et al.*, 2005, FAO, 2010, MELO *et al.*, 2013, SPECHT *et al.*, 2015). Apesar disso, menor atenção é voltada para a percepção das pessoas em relação aos recursos ecológicos e sua conservação, o que é de grande importância se considerarmos que as populações humanas que dependem de recursos florestais possuem, muitas vezes, um detalhado conhecimento sobre o meio ambiente (SILVA, MARANGON, ALVES, 2011).

É importante ressaltar que, apesar de estarem intimamente relacionados, a percepção e o conhecimento não possuem a mesma definição. O conhecimento pode ser definido como a forma através da qual entendemos e damos significado ao mundo, enquanto a percepção pode ser apontada como o resultado da aplicação ou externalização dos nossos conhecimentos à uma determinada situação (LEEUEWIS, 2004).

Martínez (2015) sugere ainda que o conhecimento, extração e uso de lenha são dependentes da percepção da população local sobre os diversos fatores socioambientais que coexistem com a área de coleta. Assim, de acordo com a diversidade de fatores associados às áreas de coleta, é possível encontrar diversos padrões de uso e extração de lenha.

Estudo sobre as percepções são complexos e envolvem diversas variáveis. O ponto de vista das populações em relação ao meio ambiente pode ser influenciado por diversos fatores externos e mudar ao longo do tempo (BELL, 2001; SILVA *et al.*, 2010). Este ponto de vista poder ter efeito direto sobre estratégias de coleta dos recursos (HERNÁNDEZ-RAMÍREZ *et al.*, 2008). De fato, nossa percepção influencia diretamente em nossas atitudes (TRAKOLIS, 2001).

A exemplo, quando comparados os estudos de Tabuti *et al.* (2003) com Moktan (2014), o primeiro estudo, conduzido em Bugalomi (Uganda), mostra que a população percebe a lenha como recurso abundante e acredita que a lenha disponível é suficiente para satisfazer suas necessidades energéticas; o segundo estudo, realizado nos centros urbanos do Butão, aponta que a população conseguia prever uma diminuição na quantidade de lenha disponível nas florestas de carvalho, mas acreditava que outros suprimentos, como serrapilheira, folhagens e madeira para construção de ferramentas permaneceriam constantes.

Apesar de existirem percepções divergentes, de uma forma geral, as populações conseguem perceber a diminuição nos recursos florestais ao longo dos anos (WEZEL and HAIGIS, 2000; TABUTI *et al.*, 2003; SILVA *et al.*, 2011; MOKTAN, 2014; MARTÍNEZ, 2015). Assim, a percepção das populações locais sobre a redução desses recursos torna-se de extrema importância em termos de adaptação destas populações ao ambiente, já que estas são extremamente dependentes dos bens e serviços florestais para suprir suas necessidades básicas, e em termos de conservação do ambiente estudado (IUCN, 2008; UNESCO, 2009; COOMES *et al.*, 2011; CODJOE *et al.*, 2014).

Desta forma, a percepção das populações deveria ser considerada no planejamento de estratégias para conservação de florestas e estudos etnoecológicos podem guiar este planejamento ao incorporar o saber local nas estratégias de manejo ecossistêmico (SILVA, MARANGON, ALVES, 2011, MARTÍNEZ, 2015).

Devido a velocidade em que ocorre a perda de habitats naturais surgiu a necessidade de formas de avaliações rápidas que apontassem espécies prioritárias para a conservação desses habitats (REYES-GARCÍA *et al.*, 2006; ALBUQUERQUE E OLIVEIRA, 2007; ALBUQUERQUE *et al.*, 2009; ALBUQUERQUE *et al.*, 2011; THOMAS *et al.*, 2011; LUCENA *et al.*, 2012; LUCENA *et al.*, 2013). Foram desenvolvidos diversos índices para as variadas categorias de utilização de espécies, inclusive para o uso de lenha.

Em um estudo recente, Thomas *et al.* (2011) inovaram ao formular um índice para avaliações rápidas sobre suscetibilidade de espécies ao impacto de extração de lenha. Este último índice reuniu informações sobre a percepção e o conhecimento da população local sobre as espécies utilizadas como combustível. Os autores do estudo utilizaram características como a disponibilidade das espécies ao longo do tempo, a qualidade do combustível, a parte coletada da planta e a capacidade de regeneração da planta após o corte. Essas características reunidas apontam para a vulnerabilidade da planta se a mesma for coletada pela população.

Visto a pressão exercida sobre os recursos florestais na Mata Atlântica e a necessidade de entender a relação das populações humanas com o uso de lenha, este estudo busca responder

a duas perguntas principais: Espécies mais suscetíveis ao impacto da extração de lenha, identificadas a partir de dados baseados na percepção e conhecimento da população, são menos disponíveis no fragmento utilizado para coleta? Existe relação entre a suscetibilidade das espécies ao impacto de extração de lenha e suas frequências de uso?

## 2. HIPÓTESES

**Pergunta 1:** As espécies que são mais suscetíveis ao impacto de extração de lenha, identificadas a partir da percepção e conhecimentos da população, são menos disponíveis no fragmento de mata utilizado como principal fonte de coleta?

**Hipótese:** As espécies mais suscetíveis ao impacto de extração de lenha são as menos disponíveis no fragmento.

**Predição:** Espera-se encontrar relação inversa entre o valor de impacto de extração das espécies usadas como lenha (medido a partir da percepção e conhecimento dos informantes) e a disponibilidade local das espécies no fragmento (medida a partir de parâmetros fitossociológicos).

**Pergunta 2:** Existe relação entre a suscetibilidade das espécies ao impacto de extração de lenha e seu uso como combustível pela população?

**Hipótese:** Espécies com maior valor de impacto de extração são mais utilizadas pela população.

**Predição:** Espera-se encontrar uma relação direta entre o valor de impacto de extração das espécies usadas como lenha e a frequência das espécies citadas como utilizadas pela população.



### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 *Objetivo geral***

Avaliar as espécies suscetíveis a extração de lenha, com base na percepção e conhecimento da comunidade, e sua relação com a frequência de uso das espécies e sua disponibilidade no fragmento de mata atlântica próximo à uma comunidade rural da zona da mata norte do estado de Pernambuco.

#### **3.2 *Objetivos específicos***

- ✓ Conhecer a diversidade de plantas conhecidas e usadas como lenha na comunidade Limeirinha, na zona da mata norte do estado de Pernambuco;
- ✓ Identificar quais os motivos usados pela população para selecionar as espécies empregadas como lenha;
- ✓ Identificar entre as espécies utilizadas como combustível quais estão mais suscetíveis a este tipo de exploração;
- ✓ Conhecer o status ecológico das espécies utilizadas como lenha no fragmento de mata usado como fonte de coleta;
- ✓ Avaliar se a disponibilidade das espécies usadas como lenha está relacionada com o uso e conhecimento local;
- ✓ Avaliar se a suscetibilidade das espécies ao extrativismo de lenha, a partir da percepção e conhecimento dos coletores, corresponde ao status da espécie no fragmento.

#### 4. REFERÊNCIAS

AGUILAR, S., CONDIT, R. 2001. Use of native tree species by an Hispanic community in Panama. *Economic Botany*, v. 55, n. 2, p. 223-235.

ALBUQUERQUE, U.P., ARAÚJO, T.A.S., RAMOS, M.A., NASCIMENTO, V.T., LUCENA, R.F.P., MONTEIRO, J.M., ALENCAR, N.L., ARAÚJO, E.L. 2009. How ethnobotany can aid biodiversity conservation: Reflections on investigations in the semi-arid region of NE Brazil, *Biodivers. Conserv.* 18, 127–150.

ALBUQUERQUE, U.P., OLIVEIRA, R.F. 2007. Is the use-impact on native caatinga species in Brazil reduced by the high species richness of medicinal plants?, *J. Ethnopharmacol.* 113, 156–170.

ALBUQUERQUE, U.P., SOLDATI, G.T., SIEBER, S.S., MEDEIROS, P.M., SÁ, J.C., SOUZA, L.C. 2011. Rapid ethnobotanical diagnosis of the Fulni-ô Indigenous lands (NE Brazil): Floristic survey and local conservation priorities for medicinal plants, *Environ. Dev. Sustain.* 13, 277–292.

ALENCAR, N. L., ARAÚJO, T. A. S., AMORIM, E. L. C., ALBUQUERQUE, U. P. 2009. Can the Apparency Hypothesis explain the selection of medicinal plants in an area of caatinga vegetation? A chemical perspective. *Acta Botanica Brasilica*, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 911.

ARJUNAN, M., PUYRAVAUD, J.-PH., & DAVIDAR, P. 2005. The impact of resource collection by local communities on the dry forests of the Kalakad-Mundanthurai Tiger Reserve, India. *Tropical Ecology* 46, 135-143.

AYANTUDE, A.A., HIERNAUX, P., BRIEJER, M., UDO, H., TABO, R. 2009. Uses of local plant species by agropastoralists in south-western Niger. *Etnobotany Research & Applications* 7, 53-66.

BARRET, C.B., TRAVIS, A.J., DASGUPTA, P. 2011. On biodiversity conservation and poverty traps. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. v. 108, 13907–13912.

CARDOSO, M.B., LADIO, A.H., LOZADA, M. 2012. The use of firewood in a Mapuche community in a semi-arid region of Patagonia, Argentina. *Biomass and Bioenergy* 46, 155-164.

CHEN, R., CORLETT, R.T., HILL, R.D. 1998. Effects of harvesting on the biomass of plant species. *Forest Ecology and Management* 103, 69–76.

CODJOE, S.N.A., OWUSU, G., BURKETT, V. 2014. Perception, experience, and indigenous knowledge of climate change and variability: the case of Accra, a sub-Saharan African city. *Regional Environmental Change* 14, 369–383.

COOMES, O.T., TAKASAKIB, Y., RHEMTULLA, J.M. 2011. Land-use poverty traps identified in shifting cultivation systems shape long-term tropical forest cover. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. v. 108, 13925–13930.

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

FAO. 2010. Criteria and indicators for sustainable woodfuels: case studies from Brazil, Guyana, Nepal, Philippines and Tanzania, ed. S. Rose, E. Remedio & M. Trossero. Rome.

GAUGRIS, J., Y, VAN ROOYEN, M.W. 2009. Evaluating patterns of wood use for building construction in Maputaland, South Africa. *South Africa Journal of Wildlife Research*, v. 39, n.1, p. 85-96.

HERNÁNDEZ-RAMÍREZ, H.B., BELTRÁN-MORALES, L.F., VILLARREAL-COLMENARES, H., ORTEGA-RUBIO, A. 2008. Perceptions of a fishing community about benefits, environmental impacts and use of resources of isla cerralvo, a protected island in the gulf of california, Mexico *Interciencia*, vol. 33, núm. 8, pp. 604-609.

IUCN. International Union for Conservation of Nature. 2008. Indigenous and traditional peoples and climate change. IUCN Issues Paper, Gland, Switzerland.

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

LEEUEWIS, C. 2004. *Communication for Rural Innovation: Rethinking Agricultural Extension*, Third Edition. Blackwell Publishing.

LUCENA, R.F.P., LUCENA, C.M., ARAÚJO, E.L., ALVES, A.G.C., ALBUQUERQUE, U.P. 2013. Conservation priorities of useful plants from different techniques of collection and analysis of ethnobotanical data, *An. Acad. Bras. Cienc.* 85, 169–186.

LUCENA, R.F.P., MEDEIROS, P.M., ARAÚJO, E.L., ALVES, A.G.C., ALBUQUERQUE, U.P. 2012a. The ecological apparency hypothesis and the importance of useful plants in rural communities from Northeastern Brazil: An assessment based on use value. *Journal of Environmental Management* 96, 106-115.

LUCENA, R.F.P., LEITE, A.P., PEDROSA, K.M., LUCENA, C.M., VASCONCELOS NETO, C.F.A., RIBEIRO, J.P.O. 2012b. O uso de espécies vegetais no vale do Piancó pode ser explicado por sua disponibilidade local? *Biofar, Revista de Biologia e Farmácia*, volume especial, p. 55-71.

- LUOGA, E.J., WITKOWSKI, E.T.F., BALKWILL, K. 2000. Differential utilization and ethnobotany of trees in Kitulanhalo forest reserve and surrounding communal lands, Eastern Tanzania. *Economic Botany*, v. 54, n. 3, p. 328-343.
- MALDONADO, B., CABALLERO, J., DELGADO-SALINAS, A., LIRA, R. 2013. Relationship between use value and Ecological Importance of Floristic Resources of Seasonally dry Tropical forest in the Balsas River México. *Economic Botany*, v. 67, n. 1, p. 17-29.
- MARTÍNEZ, G.J. 2015. Cultural patterns of firewood use as a tool for conservation: A study of multiple perceptions in a semiarid region of Cordoba, Central Argentina. *Journal of Arid Environments* 121, 84-99.
- MARUFU, L., LUDWIG, J., ANDREAE, M.O., MEIXNER, F.X., HELAS, G. 1997. Domestic biomass burning in rural and urban Zimbabwe – Part A. *Biomass and Bioenergy* 12, 53-68.
- MEDEIROS, P.M., ALMEIDA, A.L.S., SILVA, T.C., ALBUQUERQUE, U.P. 2011. Pressure Indicators of Wood Resource Use in an Atlantic Forest Area, Northeastern Brazil. *Environmental Management* 47, 410–424.
- MELO, F.P.L., ARROYO-RODRÍGUEZ, V., FAHRIG, L., MARTÍNEZ-RAMOS, M., TABARELLI, M. 2013. On the hope for biodiversity-friendly tropical landscapes. *Trends in Ecology & Evolution*, vol. 28, No. 8.
- MOERMAN, D.E. 2001. The medicinal flora of native North America: an analysis. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 31, p. 1-42.
- MOKTAN, M. R. 2014. Social and Ecological Consequences of Commercial Harvesting of Oak for Firewood in Bhutan. *Mountain Research and Development* 34(2), 139-146.
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B. & KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.
- NDANGALASI, H. J., BITAHIRO, R., DOVIE, D. B. K. 2007. Harvesting of non-timber forest products and implications for conservation in two montane forests of East Africa. *Biological Conservation* 34, 242-250.
- PHILLIPS, O., GENTRY, A.H. The useful plants of Tambopata, Peru: II. Additional hypothesis testing in quantitative ethnobotany. *Economic Botany*, v. 47, n. 1, p. 33-43. 1993.
- POTE, J., SHACKLETON, C., COCKS, M., LUBKE, R. 2006. Fuelwood harvesting and selection in Valley Thicket, South Africa. *Journal of Arid Environments* 67, 270–287.
- RAMOS, M.A., MEDEIROS, P.M., ALMEIDA, A.L.S., FELICIANO, A.L.P., ALBUQUERQUE, U.P. 2008a. Can wood quality justify local preferences for firewood in an area of caatinga (dryland) vegetation?. *Biomass and Bioenergy* 32, 503 – 509.
- RAMOS, M.A., MEDEIROS, P.M., ALMEIDA, A.L.S., FELICIANO, A.L.P., ALBUQUERQUE, U.P. 2008b. Use and knowledge of fuelwood in an area of Caatinga vegetation in NE Brazil. *Biomass and Bioenergy* 32, 510-517.

- REYES-GARCÍA, V., VADEZ, V., TANNER, S., McDADE, T., HUANCA, T., LEONARD, W.R. 2006. Evaluating indices of traditional ecological knowledge: a methodological contribution., *J. Ethnobiol. Ethnomed.*
- RIBEIRO, J.P.O., CARVALHO, T.K.N., RIBEIRO, J.E.S., SOUSA, R.F., LIMA, J.R.F., OLIVEIRA, R.S., ALVES, C.A.B., JARDIM, J.G., LUCENA, R.F.P. 2014. Can ecological apparency explain the use of plants species in the semi-arid depression of Northeastern Brazil? *Acta Botanica Brasilica* 28(3), 476-483.
- SAHOO, S. DAVIDAR, P. 2013. Effect of harvesting pressure on plant diversity and vegetation structure of Sal forests of Similipal Tiger Reserve, Odisha. *Tropical Ecology* 54(1), 97-107.
- SHACKLETON, C.M. 1993. Fuelwood harvesting and sustainable utilisation in a communal grazingland and protected area of the eastern transvaal lowveld.
- SILVA, T.C., MEDEIROS, P.M., ARAÚJO, T.A.S, ALBUQUERQUE, U.P. 2010. Northeastern Brazilian students' representations of Atlantic Forest fragments. *Environment, Development and Sustainability* 12:195–211.
- SILVA, R.R.V., MARANGON, L.C., ALVES, A.G.C. 2011. Entre a etnoecologia e a silvicultura: o papel de informantes locais e cientistas na pesquisa florestal. *Interciência* 36, 485-492.
- SILVA, T.C., RAMOS, M.A., ALVAREZ, I.A., KIILL, L.H.P., ALBUQUERQUE, U.P. 2011. Representações dos proprietários e funcionários de fazendas sobre as mudanças e conservação da vegetação ciliar às margens do rio São Francisco, Nordeste do Brasil. *Sitientibus série Ciências Biológicas* 11(2), 279–285.
- SPECHT, J.M.S, PINTO, S.R.R., ALBUQUERQUE, U.P., TABARELLI, M., MELO, F.P.L. 2015. Burning biodiversity: Fuelwood harvesting causes forest degradation in human-dominated tropical landscapes. *Global Ecology and Conservation* 3, 200–209.
- STEPP., J.R. 2004. The role of weeds as sources of pharmaceuticals. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 92, p. 163-166.
- TABUTI, J.R.S., DHILLION, S.S., LYE, K.A. 2003. Firewood use in Bulamogi County, Uganda: species selection, harvesting and consumption patterns. *Biomass and Bioenergy* 25, 581 – 596.
- THOMAS, E., DOUTERLUNGNE, D., VANDEBROEK, I., HEENS, F., GOETGHEBEUR, P., VAN DAMME, P. 2011. Human impact on wild firewood species in the Rural Andes community of Apillapampa, Bolivia. *Environ Monit Assess* 178, 333–347.
- UNESCO. United Nations Educational, Science and Cultural Organization. 2009. Climate change and arctic sustainable development: scientific, social, cultural and educational challenges. UNESCO.
- VOEKS, R.A. 2004. Disturbance pharmacopoeias: medicine and myth from the humid tropics. *Annals of the Association of American Geographers*, v. 94, n. 4, p. 868-888.
- WEBB, E.L., DHAKAL, A. 2011. Patterns and drivers of fuelwood collection and tree planting in a Middle Hill watershed of Nepal. *Biomass and Bioenergy* 35, 121-132.
- WEZEL, A., HAIGIS, J. 2000. Farmers' perception of vegetation changes in semi-arid Niger. *Land Degradation Development* 11, 523-534.

*Artigo*

**Suscetibilidade de espécies lenhosas empregadas como combustível em uma área de mata atlântica no nordeste do Brasil e sua relação com uso e a disponibilidade do recurso**

Artigo a ser enviado para a revista Biomass & Bioenergy  
Normas de Publicação em Anexo

# Suscetibilidade de espécies lenhosas empregadas como combustível em uma área de mata atlântica no nordeste do Brasil e sua relação com uso e a disponibilidade do recurso

**Juliana Oliveira Ferrão dos Santos<sup>1\*</sup>; Héliida Lídia de Sousa Arruda<sup>1</sup>; Elcida de Lima Araújo<sup>2</sup>; Marcelo Alves Ramos<sup>3</sup>**

\* Autor para correspondência: e-mail: juliana.ferrao@yahoo.com.br

<sup>1</sup> Laboratório de Ecologia e Evolução de Sistemas Socioecológicos. Departamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Avenida Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, 52171-900, Recife, Pernambuco, Brasil.

<sup>2</sup> Departamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Avenida Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, 52171-900, Recife, Pernambuco, Brasil.

<sup>3</sup> Laboratório de Estudos Etnobiológicos, Departamento de Ciência Biológicas, Universidade de Pernambuco, Universidade de Pernambuco, Campus Mata Norte. Rua Amaro Maltez, 201, Centro, 55800000 - Nazaré da Mata, PE - Brasil

## Resumo

A extração de lenha é considerada uma fonte crônica de degradação florestal, responsável por grandes perdas florestais e graves consequências para biodiversidade. Para criar estratégias de conservação e manejo das espécies é necessário entender as relações que as populações humanas possuem com os recursos coletados. Diante disto, este estudo objetiva entender a relação entre suscetibilidade das espécies à coleta e disponibilidade dessas espécies num fragmento de Mata Atlântica, e se as espécies mais suscetíveis são as mais utilizadas pela população. Para isto, nós utilizamos dados baseados na percepção e conhecimento da população local sobre as plantas utilizadas como lenha. Dados fitossociológicos foram coletados em um hectare de vegetação amostrado. Nossos resultados mostram que as espécies mais suscetíveis ao impacto da coleta são as mais disponíveis no fragmento e que essas espécies não são as mais utilizadas pela população. O EIV representa um instrumento rápido e prático para acessar as espécies mais suscetíveis à coleta de lenha. Este índice destaca plantas que sofreriam maior impacto se forem coletadas pela população, mas nesta comunidade essas espécies possuem maior disponibilidade e, atualmente, não estão sendo as mais utilizadas. Nós recomendamos o uso da percepção em estudos em estudos sobre o monitoramento da vegetação local.

Palavras-chave: Etnobotânica; Uso de Lenha; Percepção; Conservação da Biodiversidade

## 1. INTRODUÇÃO

Em todo o mundo pessoas dependem de recursos florestais para atender suas necessidades básicas de sobrevivência. Dentre a diversidade de recursos extraídos da floresta, destaca-se a madeira, que é amplamente utilizada como combustível para cocção de alimentos e aquecimento do lar [1,2]. Este uso é maior especialmente nas áreas rurais dos países em desenvolvimento, onde o nível de pobreza é elevado e a necessidade energética de diversas famílias precisa ser suprida pelo consumo de lenha, devido à dificuldade em acessar outros tipos de combustíveis [3].

Para alguns autores, o uso de lenha é considerado uma fonte crônica de degradação florestal, sendo uma das maiores causas de perdas florestais [5–10]. Segundo Ndangalasi *et al.* [10] a

coleta de madeira, seja ela a retirada de madeira seca, coleta dos galhos ou da árvore em si, pode impactar a estrutura e a função da floresta. Em meio a redução de habitats em florestas tropicais do mundo todo, cada uso de recursos naturais pode ter sérios impactos sobre a biodiversidade [11], essa situação pode ser ainda mais grave se considerarmos os hotspots de biodiversidade tropical, que são áreas com elevadas taxas de endemismo e acelerada perda de áreas de florestais originais [12].

Specht *et al.* [13] mostraram que, em média, é consumida uma biomassa de lenha entre  $686 \pm 644$  kg/ano/pessoa para a cocção de alimentos em comunidades rurais próximas a áreas de Mata atlântica no NE brasileiro, que é um dos cinco ambientes mais degradados do planeta (Myers et al 200). Specht *et al.* [13], afirmam ainda que a coleta deste recurso não pode ser ignorada, pois é uma importante fonte de degradação florestal.

Entender e avaliar os padrões de uso e de seleção de espécies é importante para dar direcionamento aos esforços para conservação de ambientes que sofrem com elevada perda de áreas naturais [14]. Diversos estudos apontam que a escolha da lenha pode ser influenciada pela disponibilidade das espécies no ambiente [15–20] e/ou pela qualidade do combustível [5,14,21].

De fato, os padrões de coleta podem variar de acordo com esses dois fatores, em regiões onde há grande disponibilidade do recurso, mesmo que seja necessário um tempo maior de coleta, os coletores vão em busca das espécies preferidas para este uso, e em regiões onde os recursos são mais escassos, os coletores adotam um padrão generalista e escolhem as espécies mais disponíveis, independentemente da qualidade da madeira [5,22].

Outro recurso importante que pode contribuir com propósitos conservacionistas, é investigar a percepção das populações humanas sobre os recursos florestais utilizados, principalmente se considerarmos que populações que dependem destes recursos podem apresentar um detalhado conhecimento sobre o meio ambiente, pois estão em contato direto através de atividades de coleta [23]. Sobre esse aspecto Martínez [9] sugere que o conhecimento, extração e uso de lenha são dependentes da percepção da população local sobre os fatores socioambientais que coexistem com a área de coleta. Assim, já que as populações são extremamente dependentes dos bens e serviços florestais para suprir suas necessidades básicas, suas percepções sobre a redução desses recursos tornam-se de extrema importância para conservação florestal [17,24,25].

Diante da pressão exercida nos ambientes naturais pela coleta dos recursos, surgiu a necessidade de encontrar formas de avaliações rápidas sobre o status das espécies nos locais de coleta, assim, diversos estudos etnobotânicos têm sido desenvolvidos sob o foco da conservação



da biodiversidade, empregando diferentes metodologias de coleta de dados [5,26–31]. Uma das metodologias bastante difundidas é a utilização de índices quantitativos que buscam identificar espécies prioritárias para conservação nas áreas estudadas [17,18,30,32–35].

Thomas e colaboradores [17] inovaram ao apresentar uma proposta para indicar suscetibilidade das espécies à coleta de lenha, através do uso da percepção e conhecimento da população. As informações utilizadas para compor este índice ressaltam características associadas as espécies que apontam maior vulnerabilidade ao extrativismo, caso estas sejam selecionadas para uso da população. Neste estudo, utilizaremos uma adaptação do índice proposto no estudo supracitado com intuito de avaliar se a suscetibilidade das espécies ao extrativismo de lenha se relaciona com sua frequência de uso e com sua disponibilidade nos locais de coleta.

Diante da pressão exercida pela coleta de lenha em áreas de remanescentes de Mata Atlântica, que é um dos cinco ambientes naturais mais devastados do planeta devido à exploração secular e à monocultura de cana-de-açúcar [12,36], e da ausência de estudos que indiquem a suscetibilidade de espécies alvo de coleta neste ambiente, este estudo será conduzido em um remanescente de Mata Atlântica que é utilizado como local de coleta.

Sendo assim, este presente estudo irá testar as seguintes hipóteses, seguidas de suas respectivas predições:

1. **Hipótese:** As espécies mais suscetíveis ao impacto de extração de lenha são as menos disponíveis no fragmento. **Predição:** Espera-se encontrar relação inversa entre o valor de impacto de extração das espécies usadas como lenha (medido a partir da percepção e conhecimento dos informantes) e a disponibilidade local das espécies no fragmento (medida a partir de parâmetros fitossociológicos).
2. **Hipótese:** Espécies com maior valor de impacto de extração são mais utilizadas pela população. **Predição:** Espera-se encontrar uma relação direta entre o valor de impacto de extração das espécies usadas como lenha e a frequência das espécies citadas como utilizadas pela população.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

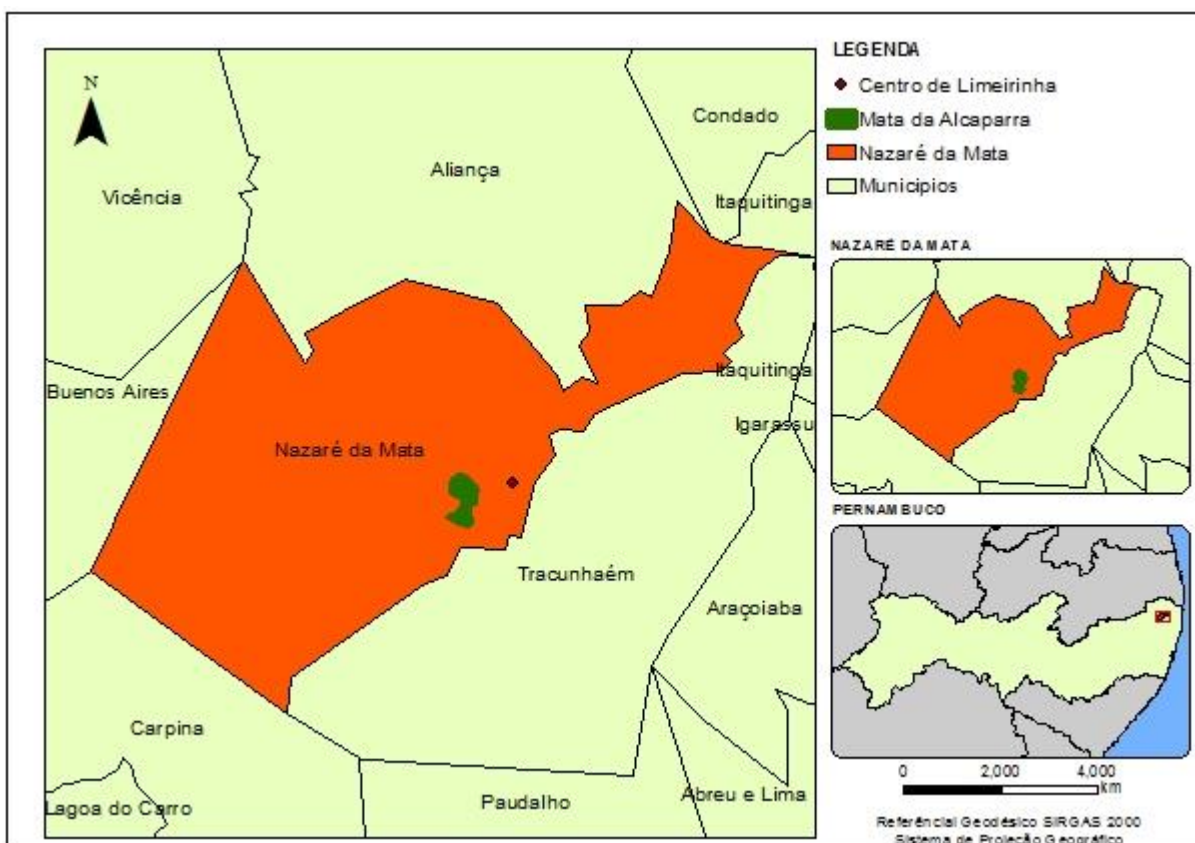
### 2.1 *Área de estudo*

Este estudo foi desenvolvido no município de Nazaré da Mata, que está localizado aproximadamente a 60 km de distância de Recife, capital do estado de Pernambuco. Nazaré da Mata limita-se com os municípios de Tracunhaém, Araçoiaba, Itaquitinga, Aliança, Vicência,

Buenos Aires e Lagoa do Carmo. A vegetação da região é de Mata Atlântica, com cerca de 89 m de altitude, composta por florestas subcaducifólia e caducifólia. O clima é do tipo tropical chuvoso, com verão seco. As chuvas são concentradas nos meses de janeiro/fevereiro com término em setembro, podendo se estender até outubro [37].

A população de Nazaré da Mata está estimada em cerca de 32.064 habitantes, sendo que 5.943 habitam a zona rural do município [49]. Na zona rural de Nazaré da Mata, a comunidade de Limeirinha foi escolhida para realização do presente estudo. A escolha se deu pela facilidade de acesso e receptividade dos moradores, e pela proximidade da mesma a um remanescente de mata atlântica. Esta comunidade localiza-se, aproximadamente, entre as coordenadas geográficas 7° 44' 28" S 35° 10' 50" O e está à cerca de 5 km do centro do município de Nazaré da Mata.

A comunidade estudada possui 80 núcleos familiares e a principal atividade econômica é a agricultura de subsistência. É uma população de baixa renda e a maioria das residências utilizam fogão a lenha para cocção de alimentos (ver anexo I). Em relação ao acesso à educação formal, na comunidade existe o Grupo Escolar Doutor Osvaldo Neves de Albuquerque Maranhão, que oferece da alfabetização ao ensino fundamental I. Para acessar outros níveis de formação os estudantes precisam se deslocar até o centro do município de Nazaré. Para os serviços de saúde, a população é assistida com um posto de saúde. Há cerca de 1,5 km da comunidade encontra-se um fragmento de floresta estacional semidecidual, chamado de mata da alcaparra (ver figura 1), com aproximadamente 83 ha, imerso numa matriz de cana-de-açúcar, pertencente à usina Petribu S/A. Neste fragmento, as famílias de espécies arbóreas mais representativas são: Myrtaceae, Fabaceae, Rutaceae e Sapindaceae [38].



**Figura 1.** Localização da Mata da Alcaparra e da Comunidade de Limeirinha, Nazaré da Mata, Pernambuco – Brasil.

## 2.2 Coleta de dados etnobotânicos

Inicialmente foram acessados os dados gerais sobre a população de Limeirinha por meio dos agentes de saúde que atuam na comunidade. Os primeiros contatos com a população foram estabelecidos através da participação nas reuniões mensais da Associação dos Agricultores e Trabalhadores Rurais de Limeirinha (AGRITAL). Posteriormente, foram visitadas todas as residências da comunidade para identificação dos usuários de lenha.

Um total de 203 adultos (maiores de 18 anos) residem na comunidade de Limeirinha, sendo 100 mulheres e 103 homens. Deste total, apenas 64 pessoas fazem uso de lenha. Todas as pessoas que fazem uso de lenha e aceitaram participar do estudo, fizeram parte desta pesquisa (n=55). Para cada usuário de lenha foram explicados os objetivos da pesquisa, e uma vez dado o consentimento sobre a participação na pesquisa, foi solicitado a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) no intuito de proteger legalmente o pesquisador e o pesquisado, permitindo a coleta, o uso e publicação dos dados conforme a Resolução Nº 510/16 do Conselho Nacional de Saúde. Este trabalho foi aprovado pelo comitê de ética da Universidade de Pernambuco (Número 1.658.157).

Para obtenção dos dados etnobotânicos foram realizadas entrevistas com os chefes de família de cada residência, por meio da aplicação de formulário semiestruturado [50]. Este formulário objetivou coletar dois tipos de dados: variáveis socioeconômicas e informações sobre o padrão do uso de lenha. Perguntas como “Você usa fogão a lenha. Por que?”, “Além da lenha, você utiliza outros combustíveis para cozinhar?”, “Qual o local onde a lenha é coletada?” foram exploradas nesta etapa.

Paralelamente as entrevistas, foi aplicada a técnica de lista-livre [50], que consistiu em solicitar aos entrevistados que listassem as espécies lenhosas conhecidas e utilizadas como lenha. Juntamente com a lista-livre foi utilizada a técnica de nova leitura, que consistiu em ler para o informante os nomes das plantas que ele citou, quando o mesmo afirmou que não lembrava de mais nenhuma, facilitando a adição de itens que não haviam sido citados anteriormente [50]. Nesta fase também foi investigado os motivos que fazem as pessoas escolherem as espécies utilizadas.

Para identificação científica das espécies citadas pela população foi usada a técnica de turnê guiada, que consistiu em solicitar aos entrevistados e/ou mateiros da região que mostrassem as plantas citadas nas entrevistas nos locais de coleta [50], dando aos pesquisadores a oportunidade de coletá-las. Todos os espécimes vegetais foram coletados e etiquetados. Dados como presença ou ausência de flores e frutos e suas cores, presença ou ausência de látex e coloração do mesmo e o seu hábito, foram anotados em um caderno de campo [51]. As amostras foram coletadas, processadas e identificadas para serem depositadas do herbário Dárdano de Andrade Lima, do Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA) e as duplicatas serão depositadas nas coleções do Herbário Professor Vasconcelos Sobrinho da Universidade Federal Rural de Pernambuco (PEUFR).

### ***2.3 Índice de Valor de Impacto de Extração***

Para avaliar a suscetibilidade das espécies usadas como lenha na comunidade foi feita uma adaptação do Índice de Valor de Impacto da Extração (EIV) proposto por Thomaz e colaboradores [17], que através da percepção e conhecimento da população humana sobre as espécies utilizadas como lenha indica a suscetibilidade local das espécies.

Assim, em uma segunda etapa de coleta de dados, novas visitas foram realizadas nas residências dos informantes (n=55), que responderam aos questionamentos apresentados no Quadro 1. Como o conhecimento e a percepção sobre as espécies usadas como lenha não é uniforme na comunidade, ou seja, nem todos os informantes sabiam responder todas as questões sobre todas as espécies conhecidas para lenha, nesta etapa foram selecionadas as

espécies nativas que obtiveram mais de 10% de citação na lista-livre. As espécies foram classificadas como nativas ou exóticas conforme registrado na flora *on line* do Brasil [52].

**Quadro 1.** Pontuação utilizada para calcular o Índice de Valor de Impacto de Extração (EIV) das espécies usadas como lenha na comunidade de Limeirinha, Nazaré da Mata, Pernambuco.

Pergunta	Categorias de respostas	Scores
<b>1. Mudança de disponibilidade (DIS)</b>		
Qual sua percepção a respeito da disponibilidade atual da planta X?	a) aumentou	0
	b) permaneceu a mesma em comparação ao passado	5
	c) diminuiu	10
<b>2. Capacidade de regeneração (REG)</b>		
Qual sua percepção sobre a capacidade de regeneração da planta X após o corte?	a) sempre regenera;	0
	b) ocasionalmente regenera;	5
	c) nunca regenera;	10
<b>3. Qualidade combustível (QUA)</b>		
Qual sua percepção sobre a qualidade combustível da planta X?	a) ruim	0
	b) regular	5
	c) boa	10
<b>4. Versatilidade de usos (VER)</b>		
A planta X tem outros usos? Quais?	As respostas foram contabilizadas e agrupadas nas categorias:	
	a) 1 a 2 usos	0
	b) 3 usos	5
	c) ≥ 4 usos;	10

Após essa etapa as respostas foram contabilizadas para calcular o Índice de Valor de Impacto da Extração (EIV), adaptado da proposta de Thomaz *et al.* [17], visto que essa não se ajustava a realidade identificada na comunidade investigada nesta pesquisa. O EIV foi medido com intuito de identificar a suscetibilidade das espécies ao impacto da extração de lenha a partir da percepção e conhecimentos da comunidade.

A partir dos escores estabelecidos no Quadro 1 foi possível calcular a nota de cada espécie por informante, a partir da seguinte fórmula:

$$EIV_{Si} = DIS + REG + QUA + VER$$

Posteriormente, foi feito o cálculo geral do EIV por espécie, considerando as informações de todos os informantes, através da seguinte fórmula:

$$EIV = \sum EIV_{s_i} / NI$$

Onde, NI é o número de informantes que respondeu sobre aquela espécie.

#### **2.4 Coleta de dados fitossociológicos**

Durante as entrevistas foi identificado que a população de Limeirinha utiliza a Mata da Alcaparra como principal fonte de coleta de recursos florestais, nesse sentido este remanescente foi selecionado para realização do estudo fitossociológico. Este levantamento foi feito por meio da utilização de parcelas de 200 m<sup>2</sup> (10 x 20 m), com uma distância de 10 m entre cada parcela [53]. Foram feitas 50 parcelas distribuídas entre cinco transectos, totalizando uma área de um hectare, que é o padrão para estudos ecológicos [53]. As parcelas foram demarcadas com o uso de GPS e trena para que tivessem as dimensões corretas. Em cada parcela, todos os indivíduos lenhosos que tiveram DAP  $\geq$  5 cm (a 1,3 m do solo) e apresentaram mais da metade de sua superfície basal dentro da linha da parcela, foram contados e medidos sistematicamente. Assim foi possível calcular a abundância, densidade e área basal das espécies utilizadas. Os dados foram processados para serem calculados os parâmetros fitossociológicos através do software FITOPAC 2.1 [54].

Todos os espécimes vegetais foram coletados e etiquetados (ver anexo II). Dados como presença ou ausência de flores e frutos e suas cores, presença ou ausência de látex e o seu hábito, foram anotados em um caderno de campo [51]. As amostras coletadas foram processadas e identificadas, posteriormente foram depositadas no herbário Dárdano de Andrade Lima, do Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA), e as duplicatas serão depositadas nas coleções do Herbário Professor Vasconcelos Sobrinho da Universidade Federal Rural de Pernambuco (PEUFR).

#### **2.1 Análise de dados**

A correlação de Spearman foi utilizada para identificar se há relação entre cada parâmetro fitossociológico (frequência absoluta, densidade absoluta e dominância absoluta) e o EIV, e se

há relação entre cada categoria do EIV e cada parâmetro fitossociológico. Os testes foram realizados no programa BioEstat 5.0 [55].

O cálculo da frequência de uso foi feito a partir da divisão do número de informantes que utilizam a espécie pelo número total de informantes entrevistados.

Para avaliar se há relação entre o valor de impacto de extração com a utilização das espécies, os valores obtidos do EIV foram relacionados com a frequência de uso das espécies. Para testar esta relação também foi utilizada a correlação de Spearman, realizada no programa BioEstat 5.0 [55].

Para identificar se há relação entre as categorias do EIV (DIS, REG, QUA e VER) as médias de nota em cada categoria foram correlacionadas entre si por meio da correlação de Spearman. Esses testes foram realizados no BioEstat 5.0 [55].

Foram feitas correlações de Spearman entre a frequência de uso e as categorias do EIV para identificar se alguma dessas categorias pode influenciar o uso de lenha na comunidade. Esses testes serão realizados no BioEstat 5.0 [55].

### 3. RESULTADOS

#### 3.1 Riqueza de espécies conhecidas e utilizadas pela população

Foram citadas 87 etnoespécies lenhosas na comunidade. Deste total, foram identificadas 69 espécies distribuídas em 58 gêneros e pertencentes à 26 famílias botânicas. As famílias mais representativas em relação ao número de espécies foram Fabaceae (17), Myrtaceae (7), Anacardiaceae (6) e Sapindaceae (4) (ver quadro 2). Do total de espécies identificadas 59 são nativas e dez são espécies exóticas.

**Quadro 2.** Espécies conhecidas e utilizadas pela população de Limeirinha, na zona da mata norte do estado de Pernambuco.

Família / Espécie	Nome Popular	Origem Biogeográfica	Frequência de Conhecimento (%)	Frequência de Uso (%)
<b>Anacardiaceae</b>				
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajueiro	Exótica	32,7	11,3
<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	Exótica	36,4	7,5
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira	Nativa	16,4	3,8
<i>Spondias mombin</i> L.	Cajá	Nativa	3,6	1,9
<i>Spondias purpurea</i> L.	Ciriguela	Nativa	3,6	1,9

Família / Espécie	Nome Popular	Origem Biogeográfica	Frequência de Conhecimento (%)	Frequência de Uso (%)
<i>Spondias</i> sp. <b>Arecaceae</b>	Cajarana	Nativa	94,5	81,1
<i>Acrocomia intumescens</i> Drude	Macaíba	Nativa	1,8	
<i>Cocos nucifera</i> L. <b>Bignoniaceae</b>	Coqueiro	Exótica	5,5	
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl.	Pau D'arco Roxo	Nativa	49,1	28,3
<i>Tabebuia roseo-alba</i> (Ridl.) Sandwith	Pau D'arco Peroba	Nativa	10,9	5,7
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) G	Pau D'arco Amarelo	Nativa	54,5	28,3
<b>Bixaceae</b>				
<i>Cochlospermum</i> cf. <i>vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Algodão do Mato	Nativa	9,1	
<b>Boraginaceae</b>				
<i>Cordia alliodora</i> Cham.	Fejorje	Nativa	10,9	
<i>Cordia superba</i> Cham.	Leiteiro	Nativa	1,8	1,9
<b>Capparaceae</b>				
<i>Crataeva tapia</i> L.	Tapiá. Trapiá	Nativa	1,8	
<b>Clusiaceae</b>				
<i>Clusia nemorosa</i> G.Mey.	Orelha de Cabra	Nativa	3,6	
<b>Combretaceae</b>				
<i>Combretum duarteanum</i> Cambess.	Mufumbó, Mufumbo	Nativa	1,8	
<i>Thiloa glaucocarpa</i> (Mart.) Eichler	Sipaúba	Nativa	38,2	24,5
<b>Euphorbiaceae</b>				
<i>Croton</i> sp.	Marmeleiro	Nativa	23,6	7,5
<i>Euphorbia tirucalli</i> L.	Avelóz	Nativa	3,6	
<b>Erythroxylaceae</b>				
<i>Erythroxylum</i> sp.	Mium Branco	Nativa	18,2	3,8
<i>Erythroxylum</i> aff. <i>passerinum</i> Mart.	Mium Roxo	Nativa	20	5,9
<b>Fabaceae</b>				



<b>Família / Espécie</b>	<b>Nome Popular</b>	<b>Origem Biogeográfica</b>	<b>Frequência de Conhecimento (%)</b>	<b>Frequência de Uso (%)</b>
<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killipex Record	Camundango	Nativa	40	24,5
<i>Acacia tenuifolia</i> (L.) Willd.	Calumbi	Nativa	9,1	1,9
<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd	Jurema Branca	Nativa	10,9	1,9
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan. var. cebil (Griseb.) Rei	Angico	Nativa	60	30,2
<i>Bauhinia longifolia</i> (Bong.) Steud.	Mororó, Pata de Vaca	Nativa	5,4	1,9
<i>Tamarindus indica</i> (L.)	Tamarindo	Exótica	1,8	
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Sucupira	Nativa	12,7	1,9
<i>Inga vera</i> Willd.	Ingá	Nativa	27,3	17
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. Ex Tul.) L.P.Queiroz	Jucá	Nativa	21,8	3,8
<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.	Pau-Brasil	Nativa	5,5	1,9
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jabotá	Nativa	14,5	
<i>Machaerium</i> sp.	Espinheiro	Nativa	41,8	5,7
<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth	Sabiá	Nativa	18,2	11,3
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir	Jurema Preta	Nativa	1,8	
<i>Prosopis juliflora</i> D.C.	Algaroba	Exótica	5,5	
<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	Bordão de Velho	Nativa	12,7	
<i>Swartzia flaemingii</i> Raddi	Jacarandá	Nativa	3,6	
<b>Hypericaceae</b>				
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers.	Lacre, Laque	Nativa	5,5	
<b>Lauraceae</b>				
<i>Ocotea glomerata</i> (Ness) Mez	Louro	Nativa	5,5	

Família / Espécie	Nome Popular	Origem Biogeográfica	Frequência de Conhecimento (%)	Frequência de Uso (%)
<i>Persea americana</i> Mill.	Abacate	Exótica	1,8	
<b>Lecythidaceae</b>				
<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Miers	Imbiriba	Nativa	3,6	1,9
<i>Lecythis pisonis</i> (Cambess)	Sapucaia	Nativa	1,8	
<b>Malpighiaceae</b>				
<i>Byrsonima sericea</i> D.C.	Murici	Nativa	3,6	
<i>Malpighia emarginata</i> DC.	Acerola	Nativa	3,6	1,9
<b>Moraceae</b>				
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Jaqueira	Exótica	23,6	9,4
<b>Myrtaceae</b>				
<i>Camponesia</i> sp.	Guabiraba	Nativa	25,5	18,9
<i>Eucalyptus</i> sp.	Eucalipto	Exótica	5,5	
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga	Nativa	1,8	
Myrtaceae 1	Goiabinha	Nativa	49,1	20,8
<i>Psidium guineense</i> Sw.	Araçá	Nativa	5,5	
<i>Psidium guajava</i> L.	Goiabeira	Nativa	12,7	5,7
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Azeitona Preta	Exótica	18,2	5,7
<b>Nyctaginaceae</b>				
<i>Guapira</i> sp.	João Mole	Nativa	18,2	1,9
<b>Ochnaceae</b>				
<i>Ouratea</i> aff. <i>hexasperma</i> (A.St.-Hil.) Baill.	Quiri	Nativa	1,8	
<b>Peraceae</b>				
<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers ex Benth	Cocão	Nativa	3,6	
<b>Poaceae</b>				
<i>Bamboo</i> sp.	Bamboo	Exótica	1,8	
<b>Polygonaceae</b>				
<i>Coccoloba</i> sp1.	Cabaçu	Nativa	14,5	5,7
<i>Coccoloba</i> sp2.	Cabaçu de Vaqueiro	Nativa	1,8	1,9
<b>Rhamnaceae</b>				

Família / Espécie	Nome Popular	Origem Biogeográfica	Frequência de Conhecimento (%)	Frequência de Uso (%)
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Juazeiro	Nativa	10,9	3,8
<b>Rubiaceae</b>				
<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K.Schum.	Quina-quina	Nativa	3,6	
<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo	Nativa	18,2	3,8
<b>Sapindaceae</b>				
<i>Allophylus</i> sp.	Estraladeira	Nativa	41,8	22,6
<i>Cupania impressinervia</i> Acev.-Rodr.	Cabatã	Nativa	40	15,1
<i>Sapindus saponaria</i> L.	Sabonete	Nativa	1,8	
<i>Talisia esculenta</i> (A. St.-Hil.) Radlk.	Pitombeira	Nativa	7,3	5,7
<b>Sterculiaceae</b>				
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Mutamba	Nativa	21,8	3,8
<b>Urticaceae</b>				
<i>Cecropia</i> sp.	Embaúba	Nativa	12,7	1,9
<b>Indeterminadas</b>				
Indeterminada 1	Camutanga		1,8	
Indeterminada 2	Cipó de Vaqueiro		3,6	
Indeterminada 3	Cipó Seco		1,8	
Indeterminada 4	Ferreiro		1,8	
Indeterminada 5	Girimum		1,8	
Indeterminada 6	Gitau		1,8	
Indeterminada 7	Laranjeira		12,7	7,5
Indeterminada 8	Lava-prato		1,8	
Indeterminada 9	Limãozinho		1,8	1,9
Indeterminada 10	Papa Quintá		3,6	
Indeterminada 11	Pau de Quengo		1,8	1,9
Indeterminada 12	Piaca		5,5	1,9
Indeterminada 13	Sapoti		1,8	1,9
Indeterminada 14	Taboca		1,8	

Das 87 etnoespécies citadas como conhecidas pelos informantes, as que apresentaram maior frequência de citação foram *Spondias* sp. (cajarana) (94,5%), *Anadenanthera colubrina* (angico) (60%), *Tabebuia serratifolia* (pau d'arco amarelo) (54,5%), *Tabebuia impetiginosa* (pau d'arco roxo) (49,1%) e Myrtaceae (Goiabinha) (49,1%). Em relação as espécies usadas,

um grupo menor de espécies foi indicada (47 spp.) com destaque para *Spondias* sp. (81,1%), *A. colubrina* (30,2%), *T. impetiginosa* (28,3%), *T. serratifolia* (28,3%). Os fatores relatados pela população para justificar a escolha das espécies que são efetivamente utilizadas foram a maior produção de calor dessas plantas (65%), seguida da maior disponibilidade das espécies (25%), quantidade de brasa produzidas (23%), facilidade de ignição do fogo (20%), maior duração da brasa (14%), baixa produção de fumaça (12%) e facilidade de acessar o recurso (9%).

### **3.2 Riqueza de espécies registradas no inventário florestal**

Foram amostrados um total de 2.926 indivíduos distribuídos em 55 espécies pertencentes à 22 famílias e 51 gêneros. As famílias mais representativas em número de espécie foram Fabaceae (10) e Bignoniaceae (3). Esta representatividade muda quando analisamos as famílias pelo número de indivíduos amostrados: Erythroxylaceae (1.071), Myrtaceae (714), Anacardeaceae (125) e Sapindaceae (96). A maior representatividade da família Erythroxylaceae se deve à espécie *Erythroxylum aff. passerinum* Mart. (Mium Roxo), que apresentou uma frequência absoluta de 100% e a densidade absoluta de 1.056 (ver quadro 3).

Dentre as espécies citadas para uso de lenha pela população, 33 espécies não foram encontradas na coleta de dados fitossociológicos. O mesmo aconteceu no inventário florestal, do total das espécies encontradas na mata, 11 espécies não foram citadas nas entrevistas, são elas: *Syagrus cf. cearensis* Noblick (Coco Catolé), *Erythroxylum citrifolium* A. St. - Hil., *Cynophalla flexuosa* (L.) J.Presl, *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand, *Picrasma crenata* (Vell.) Engl., Indeterminada 11 (Rabugi), Indeterminada 12 (Carne de Vaca), Indeterminada 13 (Cabo de Machado), Indeterminada 14 (Cedro), Indeterminada 16 (Linheiro) e *Cordia aff. sellowiana* Cham.

Três espécies que apresentaram alta frequência de citação tiveram baixa representatividade no levantamento fitossociológico, são elas: *Anadenanthera colubrina* (angico), *Tabebuia serratifolia* (pau d'arco amarelo), *Tabebuia impetiginosa* (pau d'arco roxo). Apenas a *Spondias* sp. (cajarana) e Myrtaceae (Goiabinha) se destacaram nos dois inventários (etnobotânico e fitossociológico).

**Quadro 3.** Dados Fitossociológicos da Mata da Alcaparra em Nazaré da Mata, Pernambuco – Brasil.

<b>Família / Espécies</b>	<b>Nome Popular</b>	<b>Número de Indivíduos</b>	<b>Densidade Absoluta (Ind./ha)</b>	<b>Frequência Absoluta (%)</b>	<b>Dominância Absoluta (m<sup>2</sup>/ha)</b>	<b>IVI</b>
<b>Anacardiaceae</b>						
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira	14	14	12	0,18	2,2
<i>Spondia</i> sp.	Cajarana	111	111	62	2,65	17,8
<b>Arecaceae</b>						
<i>Elaeis guineense</i> Jacq.	Dendezeiro	3	3	4	0,07	0,72
<i>Syagrus cf. cearensis</i> Noblick	Coco Catolé; Coco Babão	51	51	46	0,89	8,95
<b>Bignoniaceae</b>						
<i>Tabebuia roseo-alba</i> (Ridl.) Sandwith	Pau D'arco Peroba	10	10	12	0,26	2,31
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl.	Pau D'arco Roxo	9	9	10	0,23	1,97
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) G	Pau D'arco Amarelo	15	15	20	0,46	3,87
<b>Bixaceae</b>						
<i>Cochlospermum cf. vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Algodão do Mato	2	2	4	0,02	0,53
<b>Boraginaceae</b>						
<i>Cordia aff. sellowiana</i> Cham.		1	1	2	0	0,24
<b>Burseraceae</b>						
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand		4	4	6	0,12	1,09
<b>Cactaceae</b>						
<i>Cereus jamacaru</i> DC.	Mandacaru	1	1	2	0,03	0,31
<b>Capparaceae</b>						
<i>Cynophalla flexuosa</i> (L.) J.Presl		11	11	8	0,16	1,64
<b>Clusiaceae</b>						
<i>Clusia nemorosa</i> G.Mey.	Orelha de Cabra	1	1	2	0	0,23

<b>Família / Espécies</b>	<b>Nome Popular</b>	<b>Número de Indivíduos</b>	<b>Densidade Absoluta (Ind./ha)</b>	<b>Frequência Absoluta (%)</b>	<b>Dominância Absoluta (m<sup>2</sup>/ha)</b>	<b>IVI</b>
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers.	Lacre; Laque	1	1	2	0,02	0,3
<b>Combretaceae</b>						
<i>Thiloa glaucocarpa</i> (Mart.) Eichler	Sipaúba	3	3	4	0,03	0,59
<b>Erythroxylaceae</b>						
<i>Erythroxylum citrifolium</i> A. St. - Hil.		15	15	10	0,06	1,69
<i>Erythroxylum aff. passerinum</i> Mart.	Mium Roxo	1056	1056	100	3,74	57,1
<b>Fabaceae</b>						
<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killipex Record	Camundango	6	6	8	0,11	1,33
<i>Acacia tenuifolia</i> (L.) Willd.	Calumbí	10	10	16	0,22	2,57
<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd	Jurema Branca	13	13	12	0,35	2,67
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir	Jurema Preta	2	2	4	0,04	0,58
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan. var. cebil (Griseb.) Rei	Angico de Carçoço	13	13	12	0,57	3,33
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá	17	17	12	0,65	3,71
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz	Jucá	3	3	6	0,09	0,98
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Sucupira	9	9	8	0,11	1,43
<i>Swartzia flaemingii</i> Raddi	Jacarandá	17	17	10	0,27	2,36
<i>Michaerium</i> sp.	Espinheiro	20	20	26	0,7	5,34
<b>Lauraceae</b>						
<i>Ocotea glomerata</i> (Nees) Mez	Louro	1	1	2	0	0,23
<b>Myrtaceae</b>						
Myrtaceae	Goiabinha	186	186	82	1,66	19,4
<i>Camponesia</i> sp.	Guabiraba	528	528	98	6,04	45,7
<b>Nyctaginaceae</b>						

<b>Família / Espécies</b>	<b>Nome Popular</b>	<b>Número de Indivíduos</b>	<b>Densidade Absoluta (Ind./ha)</b>	<b>Frequência Absoluta (%)</b>	<b>Dominância Absoluta (m<sup>2</sup>/ha)</b>	<b>IVI</b>
<i>Guapira</i> sp.	João Mole	10	10	14	0,1	2,03
<b>Ochnaceae</b>						
<i>Ouratea</i> aff. <i>hexasperma</i> (A.St.-Hil.) Baill.	Quiri	18	18	16	0,47	3,61
<b>Poaceae</b>						
<i>Bamboo</i> sp.	Bamboo	4	4	4	2,36	7,56
<b>Polygonaceae</b>						
<i>Coccoloba</i> sp1.	Cabaçu	7	7	10	0,01	1,26
<b>Proteaceae</b>						
<i>Roupala montana</i> Aubl.	Saboente	1	1	2	0	0,24
<b>Rhamnaceae</b>						
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Juazeiro	6	6	10	0,45	2,53
<b>Sapindaceae</b>						
<i>Allophylus</i> sp.	Estraladeira	6	6	6	0,09	1,07
<i>Cupania impressinervia</i> Acev.-Rodr.	Cabatã	90	90	56	1,29	12,5
<b>Simaroubaceae</b>						
<i>Picrasma crenata</i> (Vell.) Engl.		3	3	4	0,04	0,61
<b>Indeterminada</b>						
Indeterminada 1	Angico	163	163	72	6,99	33,5
Indeterminada 2	Cipó de Sebo	95	95	58	0,53	10,6
Indeterminada 3		97	97	32	0,58	8,21
Indeterminada 4		93	93	32	0,5	7,85
Indeterminada 5	Papa Quintá, Tapa Quintá	32	32	28	0,1	4,17
Indeterminada 6		20	20	18	0,11	2,79
Indeterminada 7	Mium Branco	11	11	8	0,05	1,32
Indeterminada 8		6	6	8	0,07	1,19
Indeterminada 9		4	4	6	0,03	0,83
Indeterminada 10		3	3	6	0,02	0,76
Indeterminada 11	Rabugi	3	3	4	0,01	0,54
Indeterminada 12	Carne de Vaca	2	2	4	0,01	0,49
Indeterminada 13	Cabo de Machado	5	5	2	0,01	0,41
Indeterminada 14	Cedro	3	3	2	0,01	0,33

<b>Família / Espécies</b>	<b>Nome Popular</b>	<b>Número de Indivíduos</b>	<b>Densidade Absoluta (Ind./ha)</b>	<b>Frequência Absoluta (%)</b>	<b>Dominância Absoluta (m<sup>2</sup>/ha)</b>	<b>IVI</b>
Indeterminada 15		1	1	2	0,01	0,25
Indeterminada 16	Linheiro	1	1	2	0	0,24
Indeterminada 17		1	1	2	0	0,23

### **3.3 Índice de Valor de Impacto de Extração (EIV)**

Do total de espécies citadas pelos informantes (87), 30 obtiveram pelo menos 10% de frequência de citação nas listas-livre. Estas distribuem-se em 15 famílias e 23 gêneros (Quadro 2). As espécies que foram consideradas como mais suscetíveis à coleta de lenha de acordo com o índice foram: *Genipa americana* (Genipapo) (21,52), *Hymenaea courbaril* (Jatobá) (19,11), *Erythroxylum aff. passerinum* (Mium Roxo) (17,44), *Libidibia ferrea* (Jucá) (16,98) e *Campomanesia* sp (Guabiraba) (16,78). A lista completa pode ser vista no Quadro 4.



**Quadro 4.** Valores do Índice de Impacto de Extração (EIV) baseados no conhecimento e percepção da população de Limeirinha, Nazaré da Mata – Pernambuco.

Nome Científico	Nome Popular	Família	Média das notas obtidas nas categorias (Desvio Padrão)				EIV
			Disponibilidade	Regeneração Vegetativa	Qualidade do Combustível	Versatilidade de Usos	
<i>Genipa americana</i> L.	Genipapo	Rubiaceae	5.68 (3.82)	2.44 (3.93)	8.33 (3.01)	5.11 (4.05)	21.52
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatoba	Fabaceae	5.9 (3.62)	2.27 (3.54)	7.95 (2.91)	3.18 (3.42)	19.11
<i>Erythroxylum</i> aff. <i>passerinum</i> Mart.	Mium Roxo	Erythroxylaceae	4.35 (3.07)	0.89 (2.25)	9.48 (1.53)	2.69 (3.77)	17.44
<i>Libidibia ferrea</i> Mart.	Jucá	Fabaceae	5.11 (3.53)	0.81 (2.42)	8.95 (2.57)	2.09 (3.49)	16.98
<i>Campomanesia</i> sp.	Guabiraba	Myrtaceae	5.11 (3.76)	1.33 (3.08)	9.55 (1.43)	2.6 (0.77)	16.78
<i>Erythroxylum</i> sp.	Mium Branco	Erythroxylaceae	3.88 (3.18)	1.52 (3.34)	9.02 (2.33)	2.5 (3.87)	16.76
<i>Spondias</i> sp.	Cajarana	Anacardiaceae	4.25 (3.88)	1.38 (2.72)	9.89 (0.72)	1.04 (2.93)	16.46
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira	Anacardiaceae	3.9 (3.68)	1.3 (3.16)	7.5 (3.53)	3.7 (3.75)	16.4
<i>Anadenanthera colubrina</i> Brenan. var. <i>cebil</i> (Griseb.) Reis	Angico	Mimosaceae	4.47 (4.78)	1.35 (2.89)	9.37 (1.68)	1.14 (2.98)	16.35
<i>Cupania</i> sp.	Cabatã	Sapindaceae	4.57 (3.58)	0.85 (2.4)	9.46 (1.55)	1.27 (2.84)	16.17
<i>Psidium guajava</i> L.	Goiabeira	Myrtaceae	3.72 (3.72)	0.78 (2.52)	8.72 (2.8)	2.94 (2.67)	16.15
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) G	Pau D'arco Amarelo	Bignoniaceae	3.86 (3.55)	0.9 (2.47)	9.77 (1.05)	1.25 (3.07)	15.78
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Juá	Rhamnaceae	4.08 (3.63)	1.22 (2.98)	7.04 (3.52)	3.36 (3.59)	15.7
<i>Croton</i> sp.	Marmeleiro	Euphorbiaceae	4.86 (3.22)	2.29 (4.01)	7.97 (3.42)	0.54 (1.96)	15.68

Nome Científico	Nome Popular	Família	Média das notas obtidas nas categorias (Desvio Padrão)				EIV
			Disponibilidade	Regeneração Vegetativa	Qualidade do Combustível	Versatilidade de Usos	
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl.	Pau D'arco Roxo	Bignoniaceae	3.97 (3.5)	0.9 (2.47)	9.77 (1.05)	1.13 (3.02)	15.56
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Sucupira	Fabaceae	3.81 (3.16)	1.44 (3.26)	7.76 (3.62)	1.97 (3.39)	14.87
Myrtaceae	Goiabinha	Myrtaceae	3.82 (3.64)	1.06 (2.74)	9.46 (1.55)	0.42 (2.04)	14.79
<i>Thiloa glaucocarpa</i> (Mart.) Eichler	Sipauba	Combretaceae	3.95 (3.37)	1.16 (2.85)	8.37 (3.4)	1.27 (3.1)	14.77
<i>Cordia alliodora</i> Cham.	Fejorje	Boraginaceae	3.86 (3.38)	0.55 (2.19)	7.77 (3.29)	2.33 (3.63)	14.44
<i>Tabebuia roseo-alba</i> (Ridl.) Sandwith	Pau D'arco Peroba	Bignoniaceae	4.07 (3.67)	0.74 (2.28)	7.96 (3.18)	0.92 (2.78)	13.93
<i>Allophylus</i> sp.	Estraladeira	Sapindaceae	3.18 (3.25)	1.02 (2.76)	9.2 (1.84)	0.35 (1.27)	13.75
<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killipex Record	Camundango	Mimosaceae	4.06 (3.2)	1.14 (3.13)	7.91 (3.39)	0.83 (2.59)	12.39
<i>Inga vera</i> Willd.	Ingá	Mimosaceae	4.13 (3.69)	0.76 (2.34)	6.84 (3.7)	0.65 (2.26)	12.39
<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth	Sabiá	Fabaceae	2.77 (4.06)	0.65 (2.49)	9.23 (1.81)	1.08 (2.56)	12.31
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Mutamba	Malvaceae	4.69 (3.73)	0.4 (1.71)	5.1 (4.14)	0.51 (1.52)	10.8
<i>Coccoloba</i> sp.	Cabaçu	Polygonaceae	4.27 (3.71)	0.83 (2.59)	5.62 (4.33)	0 (0)	10.71
<i>Guapira</i> sp.	João Mole	Nyctaginaceae	4.77 (3.22)	1.02 (2.96)	2.27 (3.64)	0.34 (1.27)	8.41
<i>Cecropia</i> sp.	Embauba	Urticaceae	3.43 (3.44)	1.45 (3.08)	3.12 (3.8)	0.31 (1.59)	8.33
<i>Machaerium</i> sp.	Espinheiro	Fabaceae	3.26 (3.47)	0.91 (2.45)	3.47 (4.49)	0.3 (1.22)	7.96
<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	Bordão de Veio	Mimosaceae	3.26 (3.36)	1.3 (3.06)	2.5 (3.61)	0.47 (2.16)	7.61

Das quatro categorias utilizadas no índice, verificamos que a regeneração e a versatilidade de usos são as variáveis que exercem menor peso na média final de cada espécie, tendo em vista que as 30 espécies analisadas as notas atribuídas a esses elementos foram baixas em relação às outras. Os valores baixos para essas categorias indicam que os informantes, de forma geral, relataram uma tendência das plantas sempre regenerarem após o corte, e também identificam um número reduzido de usos para as espécies. As duas categorias que tiveram maior peso no índice foram a disponibilidade e a qualidade do combustível. Nestas duas categorias, houve uma maior variação nas notas dadas às diferentes espécies, o que contribuiu com maior peso para o valor final, especialmente a categoria de qualidade do combustível.

### 3.3.1 Suscetibilidade ao extrativismo de lenha e disponibilidade do recurso

Foi encontrada relação significativa direta entre o EIV e os parâmetros fitossociológicos de Densidade Absoluta ( $r_s=0.4083$ ,  $p=0.0250$ ) e Dominância Absoluta ( $r_s=0.3935$ ,  $p=0.0314$ ). Não foi encontrada relação significativa entre o EIV e a Frequência Absoluta ( $r_s=0.3313$ ,  $p=0.0736$ ). Esses dados refutam nossa primeira hipótese, que esperava uma relação significativa e inversa entre esses elementos. Assim, dentro do conjunto de 30 espécies em que foi calculado o EIV, as que são consideradas como mais suscetíveis são as espécies que apresentaram maiores valores de disponibilidade no fragmento utilizado como principal fonte de coleta pela comunidade.

Quando relacionados os parâmetros fitossociológico com cada categoria do EIV (REG, QUA, VER e DIS), a única categoria que obteve uma relação significativa direta com os parâmetros foi qualidade do combustível, para os três parâmetros fitossociológicos investigados (ver quadro 5).

**Quadro 5.** Sumário da Correlação de Spearman para as Categorias do Índice de Valor de Impacto de Extração (EIV) e os Parâmetros Fitossociológicos Absolutos.

	REG		QUA		VER		DIS	
	rs	p	rs	p	rs	p	rs	p
<b>Frequência</b>	0.0918	0.6295	0.4252	0.0191	0.0649	0.7334	0.2232	0.2356
<b>Densidade</b>	0.1770	0.3494	0.4721	0.0084	0.1272	0.5030	0.1848	0.3283
<b>Dominância</b>	0.1339	0.4805	0.4751	0.0079	0.1412	0.4567	0.1718	0.3639

### 3.3.2 Suscetibilidade ao extrativismo de lenha e frequência de uso

Não foi encontrada relação significativa entre o EIV e a frequência de uso das espécies ( $r_s=0.125$ ,  $p=0.5103$ ), o que evidencia que as espécies que são mais suscetíveis aos impactos

da coleta de lenha não são as que estavam sendo as mais utilizadas durante o inventário realizado, refutando assim a segunda hipótese proposta neste trabalho.

Avaliando cada categoria do índice isoladamente com a frequência de uso das espécies, verificou-se que apenas os valores médios das notas atribuídas a categoria de qualidade do combustível mostraram-se relacionados com frequência de uso (ver Tabela 1), indicando que a frequência do uso está ligada a percepção de qualidade apresentada pelas pessoas.

**Tabela 1.** Sumário da Correlação de Spearman para a Frequência de Uso e as Categorias do Índice de Valor de Impacto de Extração (EIV).

<b>Fq. Uso x Categorias</b>	<b>Rs</b>	<b>p</b>
Uso x REG	-0.085	0.6535
Uso x QUA	0.6974	<0.0001
Uso x VER	-0.152	0.4216
Uso x DIS	-0.02	0.9163

## 4. DISCUSSÃO

### 4.1 *Riqueza de espécies e etnoespécies*

As diferenças na riqueza de espécies registradas no levantamento etnobotânico e fitossociológico deve-se ao fato de que algumas dessas plantas são cultivadas próximas às casas e não são encontradas na área de mata local, como é o caso das diversas fruteiras que foram citadas pela população. Outro fator importante é que na lista de espécies obtidas no levantamento etnobotânico foram citadas plantas que possuem micro-habitat específicos, por exemplo, ocorrem apenas em beiras de rios, e estas áreas não foram amostradas no estudo ecológico.

Dentre as espécies cultivadas pela população de Limeirinha, há destaque para as exóticas, embora a comunidade também cultive espécies lenhosas nativas em seus quintais. Segundo Florentino et al. (2007) é comum o cultivo de espécies nativas, mas em geral há predominância de espécies exóticas nos quintais agroflorestais. O cultivo de espécies pela população é bastante promissor em termos de conservação da biodiversidade, uma vez que a utilização de espécies cultivadas pode diminuir a pressão de coleta nos ambientes naturais e ao, mesmo tempo, suprir a demanda energética da população [28,39].

Mesmo assim, ainda que a população utilize as espécies cultivadas como lenha, a pressão de coleta permanece elevada sobre as espécies nativas. Thomas *et al.* [17] apontam que mesmo quando a população cultiva espécies exóticas para fins madeireiros, apenas os detritos lenhosos dessas espécies são utilizados como combustível.

Tanto no inventário etnobotânico quanto no inventário florestal, as famílias com maior representatividade foram equivalentes, apenas apresentaram uma riqueza de espécies em ordens diferentes. Isso acontece porque as espécies mais abundantes são mais frequentemente encontradas pela população, o que permite uma maior experimentação dessas espécies [40]. De fato, a disponibilidade das espécies pode explicar o uso nas categorias de construção, combustível e tecnologia, principalmente quando o uso é relacionado aos parâmetros fitossociológicos de frequência, densidade e dominância [18,19,41,42].

#### **4.2 Índice de Valor de Impacto de Extração (EIV)**

As 30 espécies mais conhecidas para uso de lenha na comunidade, cujos valores de suscetibilidade ao extrativismo foram medidos, têm sido apontadas como alvos de coleta de lenha em outros estudos na mata atlântica e também na caatinga [5,13,22,43], isso deve-se ao fato da mata da alcaparra se tratar de uma área de transição entre a Mata Atlântica e Caatinga, logo possui espécies dos dois biomas.

Ao contrário do que era esperado, nossos resultados indicam uma tendência às espécies mais suscetíveis ao extrativismo serem as que estão mais disponíveis no local de coleta. Embora essas espécies reúnam características que as tornem potenciais alvos da extração de lenha, apresentar uma maior disponibilidade é um ponto positivo em relação à conservação das espécies, pois o uso de lenha não estará afetando as espécies de distribuição mais restrita na mata.

A longo prazo o cenário apresentado acima possui algumas implicações, pois se as espécies mais suscetíveis ao extrativismo passam a ser intensamente utilizadas pela população, suas populações podem mudar ao longo do tempo, afetando assim sua disponibilidade futura. Pote *et al.* [15] apontam que quando um recurso esgota as pessoas começam a adotar outras plantas como preferidas, e de forma geral as novas plantas incorporadas nesse uso são as que a população percebe como mais abundantes nos locais de coleta.

De fato, a disponibilidade é um fator chave na coleta da lenha, pois em regiões onde há grande disponibilidade do recurso, mesmo que seja necessário um tempo maior de coleta, os coletores vão em busca das espécies preferidas para este uso, e em regiões onde os recursos

são mais escassos, os coletores adotam um padrão generalista e escolhem as espécies mais disponíveis, independentemente da qualidade da madeira [5,22].

O padrão generalista está relacionado diretamente com a hipótese da aparência, onde as plantas lenhosas mais disponíveis (ou visíveis) no ambiente são mais coletadas que as plantas menos aparentes [44]. Geralmente, os estudos apontam que um alto valor de uso das espécies pode estar relacionado com sua densidade, abundância e/ou frequência no local de coleta [18,20,41].

Não foi encontrada relação significativa entre o EIV e a frequência de uso das espécies, refutando nossa segunda hipótese. Em termos de conservação das espécies esse também é um dado promissor, pois as espécies que seriam as mais impactadas pelas coletas, podem não estar sendo coletadas no momento atual. Esse dado contribui para entender a relação direta observada entre suscetibilidade e disponibilidade do recurso, relatada anteriormente. Ainda assim, uma atenção especial deve ser dada as espécies que possuem uma alta frequência de uso e possuem uma nota relativamente alta no EIV, são *Spondias* sp. (Cajarana), *Anadenanthera colubrina* (Angico), *Tabebuia impetiginosa* (Pau D'arco Roxo), *Tabebuia serratifolia* (Pau D'arco Amarelo).

Quando relacionadas as frequências de uso com as categorias do EIV, apenas a categoria de qualidade do combustível obteve uma relação significativa. Foi possível observar o mesmo resultado quando relacionadas as categorias do EIV com os parâmetros fitossociológicos, apenas a categoria qualidade do combustível obteve valores significativos. Embora tenhamos partido da premissa que as variáveis usadas no EIV contribuiriam para que as espécies de maior pontuação fossem as mais utilizadas pela população, o uso de lenha sofre forte influência da qualidade do recurso.

Mesmo que a disponibilidade seja um fator primário para selecionar as espécies que serão coletadas para uso lenha, a qualidade serve como um filtro secundário para escolher quais espécies serão de fato coletadas, entre o conjunto de plantas mais disponíveis nos sítios de coleta. Entre as qualidades percebidas pelas populações que tornam uma espécie lenhosa mais preferida como lenha, destacam-se as propriedades físicas da madeira como a facilidade de ignição, a produção de cinzas e fumaça, rápido crescimento e hábito de algumas espécies [5,14,21,22]. Estes fatores podem ser determinantes para a escolha da lenha no local de coleta [9,14].

As demais variáveis que foram utilizadas para compor o índice, como a percepção sobre a disponibilidade do recurso e a versatilidade de usos das espécies, que poderiam indicar uma maior frequência de uso, exercem pouca influência sobre a pontuação. Isso pode ter

contribuído para que as variáveis em conjunto (as notas do EIV) não possuam relação significativa com as frequências de uso.

A frequência de uso e a categoria de disponibilidade não apresentaram uma relação significativa, o que pode indicar que as espécies mais utilizadas não são percebidas como espécies de menor disponibilidade. Esse dado é preocupante, pois a percepção da população local pode ter efeito direto sobre a coleta dos recursos [9,45], e um recurso percebido como mais abundante pode ser sobreexplorado e sofrer declínio populacional local [46].

Nesta comunidade, fatores socioeconômicos podem estar induzindo à coleta de lenha. Um dos indícios é o uso da lenha associado ao GLP, pois um botijão de gás pode durar até 53% a mais quando combinado ao uso de lenha [13]. De fato, residências que possuem maior renda tem maior probabilidade de utilizar apenas o GLP [47]. Para investir em esforços conservacionistas é necessário que haja subsídios para que a população tenha total acesso a outras fontes de energia [46,48].

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O Índice de Valor de Impacto de Extração representa um instrumento rápido e prático para acessar as espécies mais suscetíveis à coleta de lenha. Este índice destaca plantas que se forem efetivamente coletadas pela população sofreriam maior impacto, mas nesta comunidade essas espécies possuem maior disponibilidade e, atualmente, não estão sendo as mais utilizadas.

Ainda que as espécies mais suscetíveis à coleta de lenha sejam as espécies com maior abundância no fragmento, elas devem ser consideradas em estratégias de manejo e conservação. As plantas mais usadas atualmente, devido à pressão de coleta, podem se tornar escassas com a exploração ao longo do tempo. Assim, as espécies indicadas como mais suscetíveis pelo EIV podem se tornar os principais alvos de coleta e, com o tempo, terão suas disponibilidades alteradas, se houver continuidade do uso de lenha na região.

É importante que os dados de percepção e conhecimento da população, neste estudo analisados a partir do índice, sejam associados aos dados sobre a disponibilidade e uso dos recursos, já que esta ferramenta não necessariamente indica espécies com problemas de conservação na atualidade, mas um grupo de plantas que pode se tornar mais escasso ao passar do tempo, a medida que as práticas de coleta da população se ajustarem às mudanças ambientais.

Este estudo possuiu algumas limitações como a dificuldade em aumentar o número de espécies analisadas no índice, já que apenas um pequeno número de plantas é de conhecimento consensual na comunidade e nem todos os informantes possuíam informações sobre todas as

plantas. Então, ressaltamos a necessidade de serem incluídas mais espécies na análise de vulnerabilidade, para que em estudos futuros seja possível um cruzamento de dados com maior diversidade de espécies presentes no levantamento fitossociológico.

Outra limitação foi o uso da categoria de regeneração vegetativa para compor o EIV, já que esta é uma categoria que se mostrou pouco influente na pontuação final. É necessário que futuros trabalhos repensem a necessidade de incluí-la nas análises.

Nós recomendamos que a percepção da população sobre os recursos coletados seja utilizada em estudos de monitoramento sobre o status da vegetação local, pois mesmo que a população não possua um conhecimento compatível com ao conhecimento acadêmico é importante priorizar a busca da interface entre saber empírico e o acadêmico em pesquisas etnobiológicas [56].

## **6. AGRADECIMENTOS**

Nós agradecemos à equipe de graduandos e pós-graduandos que participou da coleta de dados deste estudo: Hugo Lima, Adolfo Oliveira, Paulo Henrique, André Santos e Rafael Prota. À Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco (FACEPE) pela concessão da bolsa de estudos e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (Nº 477795/2013-7) pelo suporte financeiro à pesquisa.

## **7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- [1] U.O.F. The, B. Of, I. To, E.F.O.R. The, M. For, M. Of, M.F.O.R. The, T. Of, M. On, 4Able of # Ontents, A Framew. Decis. Makers. p (2007) 64. <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Sustainable+Bioenergy:+A+Framework+for+Decision+Makers#0>.
- [2] D. Boucher, P. Elias, K. Lininger, M.-T. Calen, S. Roquemore, E. Saxon, The root of the problem what's driving tropical deforestation today?, *Union Concerned Sci.* 61 (2011) 5-8-28-110. doi:10.1007/BF00351108.
- [3] J.O. Brito, T.C. Cintra, Madeira para energia no Brasil: realidade, visão estratégica e demanda de ações, *Biomassa Energ.* 1 (2004) 157–163. [http://renabio.org.br/arquivos/p\\_madeira\\_acoes\\_32541.pdf](http://renabio.org.br/arquivos/p_madeira_acoes_32541.pdf).
- [4] M. Arjunan, J.P. Puyravaud, P. Davidar, The impact of resource collection by local communities on the dry forests of the Kalakad-Mundanthurai Tiger Reserve, *Trop. Ecol.*



- 46 (2005) 135–143.
- [5] P.M. De Medeiros, A.L.S. De Almeida, T.C. Da Silva, U.P. De Albuquerque, Pressure Indicators of Wood Resource Use in an Atlantic Forest Area, Northeastern Brazil, *Environ. Manage.* 47 (2011) 410–424. doi:10.1007/s00267-011-9618-3.
- [6] E.L. Webb, A. Dhakal, Patterns and drivers of fuelwood collection and tree planting in a Middle Hill watershed of Nepal, *Biomass and Bioenergy.* 35 (2011) 121–132. doi:10.1016/j.biombioe.2010.08.023.
- [7] M.B. Cardoso, a. H. Ladio, M. Lozada, The use of firewood in a Mapuche community in a semi-arid region of Patagonia, Argentina, *Biomass and Bioenergy.* 46 (2012) 155–164. doi:10.1016/j.biombioe.2012.09.008.
- [8] S. Sahoo, P. Davidar, Effect of harvesting pressure on plant diversity and vegetation structure of sal forests of similipal tiger reserve, Odisha, *Trop. Ecol.* 54 (2013) 97–107.
- [9] G.J. Martínez, Cultural patterns of firewood use as a tool for conservation: A study of multiple perceptions in a semiarid region of Cordoba, Central Argentina, *J. Arid Environ.* 121 (2015) 84–99. doi:10.1016/j.jaridenv.2015.05.004.
- [10] H.J. Ndangalasi, R. Bitariho, D.B.K. Dovie, Harvesting of non-timber forest products and implications for conservation in two montane forests of East Africa, *Biol. Conserv.* 134 (2007) 242–250. doi:10.1016/j.biocon.2006.06.020.
- [11] F.P.L. Melo, S.R.R. Pinto, P.H.S. Brancalion, P.S. Castro, R.R. Rodrigues, J. Aronson, M. Tabarelli, Priority setting for scaling-up tropical forest restoration projects: Early lessons from the Atlantic forest restoration pact, *Environ. Sci. Policy.* 33 (2013) 395–404. doi:10.1016/j.envsci.2013.07.013.
- [12] N. Myers, R.A. Mittermeier, C.G. Mittermeier, G.A.B. da Fonseca, J. Kent, Biodiversity hotspots for conservation priorities, *Nature.* 403 (2000) 853–858. doi:10.1038/35002501.
- [13] M.J. Specht, S.R.R. Pinto, U.P. Albuquerque, M. Tabarelli, F.P.L. Melo, Burning biodiversity: Fuelwood harvesting causes forest degradation in human-dominated tropical landscapes, *Glob. Ecol. Conserv.* 3 (2015) 200–209. doi:10.1016/j.gecco.2014.12.002.
- [14] M.A. Ramos, P.M. de Medeiros, A.L.S. de Almeida, A.L.P. Feliciano, U.P. de Albuquerque, Can wood quality justify local preferences for firewood in an area of caatinga (dryland) vegetation?, *Biomass and Bioenergy.* 32 (2008) 503–509. doi:10.1016/j.biombioe.2007.11.010.
- [15] J. Pote, C. Shackleton, M. Cocks, R. Lubke, Fuelwood harvesting and selection in Valley Thicket, South Africa, *J. Arid Environ.* 67 (2006) 270–287.

doi:10.1016/j.jaridenv.2006.02.011.

- [16] N.L. Alencar, T.A. de S. Araújo, E.L.C. de Amorim, U.P. de Albuquerque, Can the apparency hypothesis explain the selection of medicinal plants in an area of caatinga vegetation? A chemical perspective, *Acta Bot. Brasilica*. (2009) 1–2. doi:10.1590/S0102-33062009000300033.
- [17] E. Thomas, D. Douterlungne, I. Vandebroek, F. Heens, P. Goetghebeur, P. Van Damme, Human impact on wild firewood species in the Rural Andes community of Apillapampa, Bolivia, *Environ. Monit. Assess.* 178 (2011) 333–347. doi:10.1007/s10661-010-1693-z.
- [18] R.F.P. de Lucena, P.M. de Medeiros, E. de L. Araújo, A.G.C. Alves, U.P. de Albuquerque, The ecological apparency hypothesis and the importance of useful plants in rural communities from Northeastern Brazil: An assessment based on use value, *J. Environ. Manage.* 96 (2012) 106–115. doi:10.1016/j.jenvman.2011.09.001.
- [19] B. Maldonado, J. Caballero, A. Delgado-Salinas, R. Lira, Relationship between Use Value and Ecological Importance of Floristic Resources of Seasonally Dry Tropical Forest in the Balsas River Basin, Mexico, *Econ. Bot.* 67 (2013) 17–29. doi:10.1007/s12231-013-9222-y.
- [20] J.P.D.O. Ribeiro, T.K.N. Carvalho, J.E.D.S. Ribeiro, R.F. De Sousa, J.R.D.F. Lima, R.S. De Oliveira, C.A.B. Alves, J.G. Jardim, R.F.P. De Lucena, Can ecological apparency explain the use of plant species in the semi-arid depression of Northeastern Brazil?, *Acta Bot. Brasilica*. 28 (2014) 476–483. doi:10.1590/0102-33062014abb2758.
- [21] J.R.S. Tabuti, S.S. Dhillon, K. a. Lye, Firewood use in Bulamogi County, Uganda: Species selection, harvesting and consumption patterns, *Biomass and Bioenergy*. 25 (2003) 581–596. doi:10.1016/S0961-9534(03)00052-7.
- [22] M.A. Ramos, P.M. de Medeiros, A.L.S. de Almeida, A.L.P. Feliciano, U.P. de Albuquerque, Use and knowledge of fuelwood in an area of Caatinga vegetation in NE Brazil, *Biomass and Bioenergy*. 32 (2008) 510–517. doi:10.1016/j.biombioe.2007.11.015.
- [23] Á.G.C. Silva, Rafael Ricardo Vasconcelos, Maragon, Luiz Carlos e Alves, Entre a etnoecologia e a silvicultura: o papel de informantes locais e cientistas na pesquisa florestal, *Interciencia*. 36 (2011) 485–492.
- [24] O.T. Coomes, Y. Takasaki, J.M. Rhemtulla, Land-use poverty traps identified in shifting cultivation systems shape long-term tropical forest cover., *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 108 (2011) 13925–30. doi:10.1073/pnas.1012973108.
- [25] S.N.A. Codjoe, G. Owusu, V. Burkett, Perception, experience, and indigenous knowledge of climate change and variability: The case of Accra, a sub-Saharan African

- city, *Reg. Environ. Chang.* 14 (2014) 369–383. doi:10.1007/s10113-013-0500-0.
- [26] U.P. De Albuquerque, L.D.H.C. Andrade, Conhecimento botânico tradicional e conservação em uma área de caatinga no estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil, *Acta Bot. Brasilica.* 16 (2002) 273–285. doi:10.1590/S0102-33062002000300004.
- [27] S. Paule Dalle, C. Potvin, Conservation of Useful Plants: An Evaluation of Local Priorities from Two Indigenous Communities in Eastern Panama, *Econ. Bot.* 58 (2004) 38–57. doi:10.1663/0013-0001(2004)058[0038:COUPAE]2.0.CO;2.
- [28] A.T.N. Florentino, E.D.L. Araújo, U.P. De Albuquerque, Contribuição de quintais agroflorestais na conservação de plantas da Caatinga, Município de Caruaru, PE, Brasil, *Acta Bot. Brasilica.* 21 (2007) 37–47. doi:10.1590/S0102-33062007000100005.
- [29] R.F.P. Lucena, U.P. Albuquerque, J.M. Monteiro, C.D.F.B.R. Almeida, A.T.N. Florentino, J.S.F. Ferraz, Useful plants of the semi-arid northeastern region of Brazil - A look at their conservation and sustainable use, *Environ. Monit. Assess.* 125 (2007) 281–290. doi:10.1007/s10661-006-9521-1.
- [30] R.F.P. de Lucena, C.M. Lucena, E.L. Araújo, G. C. Alves, U.P. de Albuquerque, Conservation priorities of useful plants from different techniques of collection and analysis of ethnobotanical data, *An. Acad. Bras. Cienc.* 85 (2013) 169–186. doi:10.1590/S0001-37652013005000013.
- [31] M. Moktan, Social and Ecological Consequences of Commercial Harvesting of Oak for Firewood in Bhutan, *Mt. Res. Dev.* 34 (2014) 139–146. doi:10.1659/MRD-JOURNAL-D-12-00113.1.
- [32] U.P. de Albuquerque, R.F. de Oliveira, Is the use-impact on native caatinga species in Brazil reduced by the high species richness of medicinal plants?, *J. Ethnopharmacol.* 113 (2007) 156–170. doi:10.1016/j.jep.2007.05.025.
- [33] V. Reyes-García, V. Vadez, S. Tanner, T. McDade, T. Huanca, W.R. Leonard, Evaluating indices of traditional ecological knowledge: a methodological contribution., *J. Ethnobiol. Ethnomed.* 2 (2006) 21. doi:10.1186/1746-4269-2-21.
- [34] U.P. De Albuquerque, T.A. De Sousa Araújo, M.A. Ramos, V.T. Do Nascimento, R.F.P. De Lucena, J.M. Monteiro, N.L. Alencar, E. De Lima Araújo, How ethnobotany can aid biodiversity conservation: Reflections on investigations in the semi-arid region of NE Brazil, *Biodivers. Conserv.* 18 (2009) 127–150. doi:10.1007/s10531-008-9463-8.
- [35] U.P. de Albuquerque, G.T. Soldati, S.S. Sieber, P.M. de Medeiros, J.C. de Sá, L.C. de Souza, Rapid ethnobotanical diagnosis of the Fulni-ô Indigenous lands (NE Brazil): Floristic survey and local conservation priorities for medicinal plants, *Environ. Dev. Sustain.* 13 (2011) 277–292. doi:10.1007/s10668-010-9261-9.

- [36] M.C. Ribeiro, J.P. Metzger, A.C. Martensen, F.J. Ponzoni, M.M. Hirota, The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation, *Biol. Conserv.* 142 (2009) 1141–1153. doi:10.1016/j.biocon.2009.02.021.
- [37] Ministério de Minas e Energia, Diagnóstico do município de São Mamede, (2005) 25.
- [38] A.C. De Holanda, A.L.P. Feliciano, L.C. Marangon, M.S. Dos Santos, C.L.S.M.S. De Melo, M.M.D.L. Pessoa, Estrutura de espécies arbóreas sob efeito de borda em um fragmento de floresta estacional semidecidual em Pernambuco, *Rev. Árvore.* 34 (2010) 103–114. doi:10.1590/S0100-67622010000100012.
- [39] M.B. Cardoso, a. H. Ladio, M. Lozada, Fuelwood consumption patterns and resilience in two rural communities of the northwest Patagonian steppe, Argentina, *J. Arid Environ.* 98 (2013) 146–152. doi:10.1016/j.jaridenv.2012.09.013.
- [40] O. Phillips, A.H. Gentry, The useful plants of Tambopata, Peru: II. Additional hypothesis testing in quantitative ethnobotany, *Econ. Bot.* 47 (1993) 33–43. doi:10.1007/BF02862204.
- [41] M. De Lucena, C. Frederico, A. De Vasconcelos, J.P. De Oliveira, com área basal/densidade/dominância/frequência e valor de importância, e entre VU, (2012) 55–71.
- [42] M. Guèze, A.C. Luz, J. Paneque-Gálvez, M.J. Macía, M. Orta-Martínez, J. Pino, V. Reyes-García, Are ecologically important tree species the most useful? A case study from indigenous people in the Bolivian Amazon., *Econ. Bot.* 68 (2014) 1–15. doi:10.1007/s12231-014-9257-8.
- [43] M.A. Ramos, R.F.P. de Lucena, U.P. Albuquerque, What drives the knowledge and local uses of timber resources in human-altered landscapes in the semiarid region of northeast Brazil?, *Int. J. Sustain. Dev. World Ecol.* 22 (2015) 545–559. doi:10.1080/13504509.2015.1091796.
- [44] A.A. Ayantunde, P. Hiernaux, M. Briejer, H. Udo, R. Tabo, Uses of local plant species by agropastoralists in South-western Niger, *Ethnobot. Res. Appl.* 7 (2009) 53–66.
- [45] H.B. Hernández-Ramírez, L.F. Beltrán-Morales, H. Villarreal-Colmenares, A. Ortega-Rubio, Perceptions of a fishing community about benefits, environmental impacts and use of resources of Isla Cerralvo, a protected island in the Gulf of California, Mexico, *Interciencia.* 33 (2008) 604–609.
- [46] M. Sassen, D. Sheil, K.E. Giller, Fuelwood collection and its impacts on a protected tropical mountain forest in Uganda, *For. Ecol. Manage.* 354 (2015) 56–67. doi:10.1016/j.foreco.2015.06.037.

- [47] S.M. Lee, Y.S. Kim, W. Jaung, S. Latifah, M. Afifi, L.A. Fisher, Forests, fuelwood and livelihoods-energy transition patterns in eastern Indonesia, *Energy Policy*. 85 (2015) 61–70. doi:10.1016/j.enpol.2015.04.030.
- [48] J. Arevalo, Improving woodfuel governance in Burkina Faso: The experts' assessment, *Renew. Sustain. Energy Rev.* 57 (2016) 1398–1408. doi:10.1016/j.rser.2015.12.178.

## ANEXO I – Registo Fotográfico da Comunidade de Limeirinha.





**ANEXO II – Registo Fotográfico das Coletas de Dados Etnobotânicos e Fitossociológicos.**



## **ANEXO III – Normas de Publicação Biomass & Bioenergy.**