



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA FLORESTAL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS**

**KALIANE ALVES BENICIO SOARES**

**PERFIL DO USO DA LENHA NO RAMO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS  
NA CIDADE DE PATOS-PB**

**PATOS - PB - BRASIL  
AGOSTO, 2011**

**KALIANE ALVES BENCIO SOARES**

**PERFIL DO USO DA LENHA NO RAMO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS  
NA CIDADE DE PATOS-PB**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de  
Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural  
como parte das exigências à obtenção do Título de  
Mestre em Ciências Florestais, Área de Concentração  
Ecologia e Manejo dos Recursos Florestais

**Orientadora:  
Ivonete Alves Bakke, Dra**

**PATOS - PB - BRASIL  
AGOSTO, 2011**

FICHA CATALOGRÁFICA  
Dados de Acordo com AACR2, CDU E CUTTER

S676p Soares, Kaliane Alves Benício .  
Perfil do uso da lenha no ramo de produtos alimentícios  
na cidade de Patos - PB,2011.  
53 fls.  
Orientador (a): Prof<sup>ª</sup>. Dra. Ivonete Alves Bakke  
– (Dissertação Pós – graduação em Ciências Florestais)  
Universidade Federal de Campina Grande - UFCG.  
Centro de Saúde e Tecnologia Rural.  
Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal

1.Degradação ambiental 2. Extração madeireira 3. Fonte  
energética 4. Povoamentos nativos I. Título II. Universidade  
Federal de Campina Grande - UFCG

BS

CDU: 630\*38

**KALIANE ALVES BENICIO SOARES**

**PERFIL DO USO DA LENHA NO RAMO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS  
NA CIDADE DE PATOS-PB**

Dissertação apresentada como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE em CIÊNCIAS FLORESTAIS - Área de Concentração Ecologia e Manejo dos Recursos Florestais pela Comissão Examinadora composta por:

Patos (PB), 19 de agosto de 2011

Dra. Ivonete Alves Bakke  
UFCG/CSTR/UAEF (Orientadora)

Dr. Alexandre Santos Pimenta  
UFRN (1º Examinador)

Dra Elisabeth de Oliveira  
UFCG/CSTR/UAEF (2ª Examinadora)

*Ao meu filho Tobias que dentro de mim foi crescendo e se desenvolvendo ao passo que íamos alcançando esta vitória. Esse é o fruto do nosso trabalho em equipe!*

*Ao meu marido Itamar, sendo um só como Deus nos fez, não há vitória que não seja nossa!*

## AGRADECIMENTOS

A Deus por Seus presentes e projetos de amor em minha vida.

Aos homens da minha vida, Itamar e Tobias pelo amor doado, por cada olhar e gesto de apoio e compreensão. Amo Vocês!

Aos meus pais Chiquinho e Leta pelo primeiro e permanente amor e zelo, me lançando e apoiando rumo a novas conquistas. A vocês, todo amor e eterna gratidão!

Às minhas irmãs, Janaina e Mabel, pelo companheirismo e partilha de ideais; e especialmente a Danniely que com afinco contribuiu para realização deste trabalho, muito obrigada!

À minha Orientadora, Dra. Ivonete Alves Bakke, pela generosidade em compartilhar conhecimentos e confiança em mim depositada.

Desde já agradeço aos Examinadores: Dr. Alexandre Santos Pimenta e Dr<sup>a</sup>. Elisabeth de Oliveira por suas colaborações para enobrecimento deste trabalho.

Aos colegas, pelas experiências partilhadas, especialmente a Naftali de Lucena Vieira, companheira inseparável, vencemos!

SOARES, Kaliane Alves Benicio. **Perfil do uso da lenha no ramo de produtos alimentícios na cidade de Patos-PB**. 53 p. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Centro de Saúde e tecnologia Rural. Patos-PB.

## RESUMO

A Região Nordeste detém uma vasta e rica biodiversidade que vem sofrendo constantes perdas pelo modelo extrativista adotado. Neste modelo, o uso dos recursos naturais é a base do processo produtivo, muito embora o que caracteriza esta relação é a exploração desmedida sem preocupar-se com a sustentabilidade, provocando a escassez do elemento natural e degradação ambiental. Esses recursos, sobretudo os lenhosos, contribuem para atividades tradicionais comerciais e industriais, as quais geram emprego e renda para muitas famílias e viabilizam economicamente a região, porém provocando grandes impactos ambientais. Este estudo teve por objetivo identificar as empresas comerciais e industriais do ramo de produtos alimentares, de Patos-PB, consumidoras de lenha e coletar dados sobre a origem, qualidade e armazenamento da lenha, as espécies mais comuns produtoras de lenha, e a percepção de seus proprietários quanto aos impactos ambientais causados pela utilização dessa fonte de energia para vender ou produzir produtos alimentícios. Foram identificadas 35 empresas e coletou-se dados em 21, os quais mostraram que a lenha proveniente dos povoamentos nativos ainda é a fonte de energia mais utilizada no processo produtivo dessas atividades, com destaque para as espécies jurema preta, algaroba e catingueira. Os proprietários mostraram-se preocupados com o fornecimento de lenha para a manutenção de suas atividades, porém não perceberam os danos ambientais causados pela prática da exploração nem os riscos de escassez de lenha proveniente do corte e uso exagerado das espécies nativas. Alguns demonstraram interesse em mudanças no processo produtivo, como o uso de outras fontes de energia. Porém, enfatizam a necessidade de incentivos governamentais para testarem e adotarem uma nova fonte de energia em suas empresas.

Palavras-chave: Degradação ambiental. Extração madeireira. Fonte energética. Povoamentos nativos.

SOARES, Kaliane Alves Benicio. **Profile of firewood utilization in the commerce and industry of food products in Patos-PB.** 53 p. 2011.

### **ABSTRACT**

The Northeast region of Brazil shows a great and rich biodiversity that is enduring constant losses due to the adopted extractivist model. In this model, natural resources are basic to the productive process, but their use is characterized by overexploitation and no concern with sustainability, resulting in scarcity of the natural element and environmental degradation. These resources, especially wood products, contribute to traditional commercial and industrial activities that create jobs and income to many families, and make the region economically viable, but not without a great deal of environmental degradation. The objective of this study was to identify the commercial and industrial food companies in Patos-PB that consume firewood in their productive process, and collect data on the origin, quality and storage of firewood, most common tree species cut for firewood, and the perception of the company owner on the environmental impacts resulting from the use of firewood to sell or produce food products. Data were collected in 21 out of 35 identified companies, and showed that the native forest provides most of the power source used in the productive process of these companies, especially from jurema preta, algaroba and catingueira trees. The owners showed to be concerned with firewood supply to maintain the activity of their companies, but they did not seem aware of the environmental impacts caused by firewood extraction nor of the risk of firewood shortage due to exaggerated cutting and use of native tree species. Some of the company owners showed interested in changes in the productive process, such as the use of new power sources. However, they emphasize that it is necessary governmental support to try and use a new source of power in their companies.

Key words: Environmental degradation. Wood extraction. Power source. Native forests.



## LISTA DE FIGURAS

|   | <b>Página</b> |
|---|---------------|
| Figura 1 – Mapa territorial do estado da Paraíba .....  | 25            |
| Figura 2 – Visão geral da cidade de Patos-PB, destacando os bairros onde a pesquisa foi realizada .....                             | 26            |
| Figura 3 – Atividades desenvolvidas durante a pesquisa .....  | 28            |
| Figura 4 – Percentual dos estabelecimentos que participaram da pesquisa .....   | 30            |
| Figura 5 –Equipamentos da padaria que utiliza tecnologia limpa na cidade de Patos-PB .....  | 31            |
| Figura 6 – Aspectos das instalações de uma doceria da cidade de Patos-PB .....  | 32            |
| Figura 7 – Percentual das matrizes energéticas utilizadas nos estabelecimentos comerciais e industriais da cidade de Patos-PB ..... | 33            |
| Figura 8 – Percentual da procedência da lenha consumida .....   | 35            |
| Figura 9 – Percentual de fornecedor de lenha .....  | 37            |
| Figura 10 – Espécies utilizadas como matriz energética .....  | 38            |
| Figura 11 – Medição da madeira .....  | 40            |
| Figura 12 – Locais de armazenamento da lenha .....  | 41            |

## SUMÁRIO

|   | <b>Página</b> |
|---|---------------|
| <b>1 INTRODUÇÃO .....</b>   | <b>10</b>     |
| <b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>  | <b>12</b>     |
| 2.1 Características do bioma Caatinga .....   | 12            |
| 2.2 Exploração da Caatinga .....  | 13            |
| 2.3 Biomassa florestal como fonte de energia no Brasil .....  | 15            |
| 2.3.1 Oferta interna de energia .....   | 17            |
| 2.4 Uso da Caatinga para fins energéticos .....   | 18            |
| 2.4.1 Espécies nativas e exóticas com potencial energético da região<br>semiarida .....                     | 22            |
| <b>3 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>   | <b>25</b>     |
| 3.1 Caracterização do universo de estudo .....  | 25            |
| 3.1.1 Bairros e estabelecimentos pesquisados .....  | 26            |
| 3.2 Coleta dos dados .....  | 27            |
| 3.3 Análise dos dados .....   | 28            |
| <b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>  | <b>29</b>     |
| 4.1 Caracterização dos estabelecimentos participantes da pesquisa .....                                     | 29            |
| 4.2 Procedência da lenha utilizada na atividade .....   | 35            |
| 4.3 Fornecimento da lenha .....   | 37            |
| 4.4 Espécies mais utilizadas como fonte de energia nos estabelecimentos<br>pesquisados .....                | 38            |
| 4.5 Diâmetro das toras .....  | 39            |
| 4.6 Forma de armazenamento da lenha .....   | 40            |
| 4.7 Percepção dos consumidores sobre os impactos ambientais em função das<br>atividades desenvolvidas ..... | 41            |
| 4.7.1 Sugestões dos proprietários dos estabelecimentos para a manutenção de<br>suas atividades .....        | 42            |
| <b>5 CONCLUSÃO .....</b>  | <b>44</b>     |
| <b>REFERÊNCIAS .....</b>  | <b>45</b>     |
| <b>APÊNDICES .....</b>  | <b>49</b>     |

## 1 INTRODUÇÃO

O Nordeste brasileiro é uma região rica em recursos naturais, disponibilizando ao ser humano uma gama de produtos a serem explorados e comercializados. A diversidade regional é marcada pela presença de zonas úmidas, costeiras e secas onde se desenvolvem flora e fauna adaptadas a cada condição ambiental, desmistificando a ideia de uma terra pobre com poucos recursos devido a condição climática imposta naturalmente.

Dentro dessa diversidade destaca-se a região semiárida, a qual abrange a maior parte dessa região. Conhecida pelo seu clima quente e seco, cuja vegetação, tipo caatinga, é fonte de renda e de sobrevivência para os sertanejos. Baseado num modelo extrativista, o nordestino explora a vegetação nativa através das atividades de extração madeireira, criação de animais e agricultura de subsistência.

É visto que a prática predatória dos recursos naturais ocorre desde o período de colonização. O crescimento contínuo da população urbana era acompanhado por um aumento do uso das espécies, sobretudo, as lenhosas. Como enfatiza Figueirôa et al. (2005), a vocação madeireira da vegetação da caatinga é responsável pela produção de lenha e carvão, responsáveis pelo abastecimento da população do semiárido desde a cocção de alimentos à manutenção das atividades que demandam material energético. De acordo com Sampaio et al. (2005b) a participação do estado da Paraíba neste setor é superior aos dos estados de Rio Grande do Norte, Pernambuco e Ceará.

No meio contemporâneo, a madeira continua sendo de grande importância para alimentar o setor econômico de forma a servir diretamente como fonte de renda para uma parcela da população nordestina. Em contrapartida, justamente por atender tamanha necessidade, sua constante e gradativa exploração sempre foi desordenada provocando a exaustão e/ou limitando a sobrevivência de algumas espécies.

A ausência de informações para os atores diretamente envolvidos na atividade de exploração madeireira leva a não considerar os impactos advindos de tal prática. Na cidade de Patos – PB, a utilização dos recursos energéticos oriundos da caatinga nas diversas atividades é sem dúvida um fator a ser considerado. Há muitas empresas cujas atividades dependem de energia madeireira; como as produtoras de alimentos dentre elas, as docerias, padarias e pizzarias, no entanto, não se têm informações sobre os principais aspectos legais dessa exploração, nem tampouco, sobre os impactos ambientais provocados pela utilização da lenha como fonte de energia e da existência de plano de manejo para se manter esse recurso na cadeia produtiva e dá continuidade a essas atividades em curto médio e longo prazos.

Esse trabalho foi desenvolvido com o objetivo de verificar a percepção de proprietários de indústrias do ramo de produtos alimentares, de Patos-PB, consumidoras de lenha sobre os impactos ambientais gerados pela utilização da madeira como fonte de energia, identificar as indústrias do ramo, as espécies mais utilizadas e coletar dados sobre a origem e armazenamento da lenha.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 Características do bioma Caatinga**

A Caatinga é conceituada por Maia (2004) como uma mata ou floresta branca, cuja vegetação durante o período seco de setembro a dezembro tem um aspecto branco ou prateado. Isto ocorre devido ao fato de que a maioria das plantas tem casca clara e reluzente e perde as folhas na estação seca, proporcionando um aspecto branco a toda paisagem.

Como descreve Sampaio (2010) a Caatinga situa-se entre o Equador e o Trópico de Capricórnio (cerca de 3° a 18° sul). As altitudes são relativamente baixas, as temperaturas são altas e pouco variáveis espacial e temporalmente, com médias anuais entre 25°C e 30°C e poucos graus de diferença entre as médias dos meses mais frios (maio e junho) e mais quentes (setembro a dezembro). As médias de precipitação anual oscilam entre 300mm e 1000mm.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente - MMA (2010) o bioma Caatinga é exclusivamente brasileiro, ocupa cerca de 10% do país (844.453 km<sup>2</sup>), sendo o principal ecossistema/bioma de região Nordeste. Maia (2004) enfatiza que somente de plantas lenhosas, já foram identificadas quase 600 espécies na caatinga, do total de 1.356 espécies de plantas, cada uma importante para o ecossistema e suas características especiais preenchem um lugar dentro do sistema total.

O bioma Caatinga apresenta pontos bem destoantes, ao mesmo tempo em que há riqueza, biodiversidade, há o desconhecimento do seu potencial. A exploração e devastação vêm ganhando força com o passar dos anos como enfatiza Maia (2004), antigamente na caatinga original, havia árvores de tamanhos bem maiores, e muito mais espécies e indivíduos, de madeira nobre, do que encontra-se hoje na maior parte dos lugares. Atualmente, em decorrência da severa exploração dos recursos naturais pelo homem, a Caatinga encontra-se em estado empobrecido, devastada, com árvores de porte mais baixo, de caule fino, às vezes apenas de tamanho e forma arbustivos, e com poucas espécies em relação ao estado original.

Sampaio (2010) ressalta que a Caatinga cobria originalmente um milhão de hectares, sob clima predominantemente semiárido, mas com grande variação de situações ambientais. Atualmente, cerca de 40% da área original ainda estão cobertas de vegetação nativa, sendo estas exploradas para extração de lenha, pastagem nativa para criação de rebanhos de bovinos, caprinos e ovinos, ou como parte do sistema de agricultura itinerante, muito embora a baixa

produtividade desse tipo de agricultura tenha mais uma vez cedido lugar a pecuária e produção de lenha.

No que se refere à produção madeireira, a lenha como corrobora Sampaio (2010) era vista como um subproduto da abertura de áreas para agricultura itinerante, no entanto passou a ser uma atividade independente, principalmente nas cercanias dos grandes centros consumidores que por vez também provoca redução da diversidade florística já que promove cortes repetidos em ciclos demasiado curtos.

## **2.2 Exploração da Caatinga**

O bioma Caatinga é rico em biodiversidade, muito embora pouco conhecida, é palco de grande exploração e comercialização dos seus recursos naturais que mantêm um sistema econômico quer seja com grandes fins de lucratividade ou apenas para sobrevivência. É certo que o uso de sua vegetação pelo homem vem ocorrendo desde antes do processo de colonização, mesmo com os limites do primitivismo, quando o território era de posse dos indígenas. De acordo com Sampaio et al. (2005a) eles conheciam as plantas, especialmente as empregadas na confecção de seus objetos de uso, como alimento, medicamento e madeira. Sendo a vegetação abundante não havia esforço quanto à promoção da sua propagação.

A chegada dos colonizadores intensificou as práticas de uso exploratório dos recursos naturais. Em um primeiro momento, houve a destruição da cultura indígena (extermínio dos índios na ocupação das terras) e posteriormente uma nova cultura é apossada, como ressalta Paupitz (2010) a região e seus habitantes naturais se defrontam com modos completamente desconhecidos de utilização de suas florestas e outros recursos naturais. Como colônia de exploração, o Brasil foi leito de injustiças e fonte de enriquecimento, por suas condições favoráveis a produção primária, da metrópole portuguesa que como afirmam Sampaio et al. (2005a) as espécies introduzidas passaram a ocupar grandes áreas antes cobertas com vegetação nativa, formando a base da agricultura, de modo a sustentar os hábitos alimentícios vindos da Europa e as necessidades de produtos para a exportação.

O emprego da Caatinga tem, por base processos extrativistas com fins na produção pastoril, agrícola ou madeireira que traz fortes consequências, principalmente nos recursos naturais renováveis como afirmam Araújo Filho e Carvalho (1997) já se observam perdas irreversíveis na diversidade florística e faunística, aceleração dos processos de erosão e declínio da fertilidade do solo e da qualidade da água pela sedimentação. O valor dos recursos da biodiversidade da Caatinga é notório, de forma que o seu uso torna-se imperioso nos dias

atuais tão somente para o sustento da população nordestina, sem preocupação em extingui-los ou promover o desenvolvimento à região tendo como fim a melhor utilização do recurso florestal que pode ser objeto de prosperidade e sustentabilidade de suas atividades.

As práticas predatórias do uso da Caatinga, não são uma questão tão somente contemporânea conforme relatório do MMA (2010), cerca de 27 milhões de pessoas vivem na área da caatinga, sendo que 80% de seus ecossistemas originais já foram alterados, principalmente por meio de desmatamentos e queimadas, em um processo de ocupação desde os tempos do Brasil colônia. Parte da população que reside em área de Caatinga é carente e precisa dos recursos da sua biodiversidade para sobreviver. Por outro lado, estes mesmos recursos, se conservados e explorados de forma sustentável, podem impulsionar o desenvolvimento da região.

No curso de toda história faz-se entender que a Caatinga vem sendo utilizada para atender as necessidades da população, sempre crescente e exigente quanto aos níveis de consumo. Há uma demanda a partir de lenha para a atividade econômica (comércio e indústria) e/ou uso doméstico, madeiras para construção rural (varas, estacas, mourões etc), toras para serraria e muitos produtos florestais não-madeireiros, como frutos, óleos, fibras entre outros.

Segundo Lyra et al. (2009), muitas espécies arbóreas encontram-se na lista das espécies ameaçadas de extinção. Na Caatinga, destacam-se, a aroeira e o umbuzeiro, as quais estão protegidas pela legislação florestal de serem usadas como fonte de energia, a fim de evitar a sua extinção. De acordo com os autores, já são percebidos os impactos ambientais e seus efeitos sobre a fauna de grande porte, como nos felinos (onças e gatos selvagens), nos herbívoros de porte médio (veado catingueiro e capivara), nas aves (ararinha azul, pombas de arribação) e nos insetos, a exemplo das abelhas nativas que figuram entre os mais atingidos pela caça predatória e destruição do seu habitat natural.

De acordo com MMA (2011) na resolução CONAMA Nº 001, de 23 de janeiro de 1986 no seu artigo 1º, é considerado “impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais”.

Para enfoque do estudo em questão, Lyra et al. (2009) retrata o quadro de degradação da vegetação da Caatinga, como uma via de invasão de espécies exóticas a exemplo da algaroba. A presença desta espécie por todas as zonas agroecológicas do semiárido brasileiro

registra o mais grave fenômeno de invasão biológica de uma espécie exótica sobre a vegetação da Caatinga em estados como o Rio Grande do Norte, Paraíba, Piauí, Pernambuco e Bahia. Por outro lado, ressalta-se a sua importância como forrageira, na alimentação do homem, na produção de lenha e de carvão, onde tem sido amplamente utilizada em setores econômicos do semiárido como padarias, churrascarias e pizzarias.

### **2.3 Biomassa florestal como fonte de energia no Brasil**

As mais diversificadas bases energéticas têm contribuído com a evolução e conquistas do homem. Como afirma Barroso (2007), até o século XIX, o consumo de energia cresceu de maneira lenta com base no uso da lenha e seus derivados. Com uma população de 17 milhões de habitantes, a biomassa era a principal fonte energética do Brasil. O carvão mineral marcou o início da primeira Revolução Industrial e a descoberta do petróleo deu base à segunda fase da Revolução.

A base energética de um país configura-se ao próprio crescimento e desenvolvimento econômico. No Brasil como corrobora a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL, 2009), o modelo que tem como fonte dominante o petróleo e hidroeletricidade, face ao esgotamento da primeira por não ser renovável e limitações das hidroelétricas por questões ambientais, torna-se imperioso otimizar outras fontes de energia afim de suprir a demanda sempre crescente.

A biomassa, por suas características, é uma alternativa em que qualquer matéria orgânica é transformada em energia. Pode ser agrícola como a soja e a cana de açúcar, rejeitos urbanos e industriais como o lixo e florestal, a madeira, sendo esta, a mais utilizada nas regiões menos desenvolvidas onde os processos para obtenção de energia se caracterizam pela baixa eficiência ou necessidade de grande volume de matéria-prima para produção de pequenas quantidades. A lenha é utilizada no meio rural como fonte de energia e geração de renda e no setor industrial/comercial alimentando o processo produtivo e agregando valor a determinados produtos (ANEEL, 2009).

É notório um decréscimo, de forma geral, no uso de material energético renovável que de acordo com Brito (2007), se deve a variáveis como nível de desenvolvimento do país, disponibilidade de florestas, questões ambientais e competição econômica com outras fontes energéticas, como petróleo, gás natural, hidroeletricidade e energia nuclear. Muito embora faz-se necessário ressaltar que este uso se perpetua, mesmo que em uma escala menor, pelos modos de produção e diferentes economias mundiais, sobretudo, nas em desenvolvimento que



mantém práticas energéticas tradicionais. Nos países desenvolvidos, a madeira tem sido percebida de forma ambientalmente mais saudável uma vez que reduz as emissões dos Gases do Efeito Estufa (GEE). Assim, de acordo com Riegelhaupt e Pareyn (2010) o uso de biomassa para energia não é causa principal das emissões, nem do desmatamento e degradação florestal em nível global.

Atualmente, esta fonte de energia primitiva é vista em parte como insuficiente quanto ao seu potencial, principalmente, se equiparada às fontes energéticas fósseis que traduzem modernidade e desenvolvimento, muito embora, a biomassa/lenha seja uma fonte renovável capaz de desempenhar um ótimo papel quanto fornecedora de energia na promoção da atividade econômica. Um outro ponto importante é a viabilidade ambiental (quando utilizada na perspectiva de preservação dos recursos naturais). Sendo a biomassa fonte de energia renovável permite a perpetuação da atividade em consonância com o meio ambiente de forma a atenuar os impactos causados, desfrutando dos recursos hoje e permitindo que as futuras gerações também possam usufruí-los. Diante desta perspectiva, mesmo que com ações isoladas e incipientes, o emprego de fontes de energias renováveis, se faz necessário não só nos países em desenvolvimento, mas nos desenvolvidos, que por razões ambientais ou econômicas percebem a real necessidade de diversificar sua matriz energética a ponto de investir em novas tecnologias geradoras de energia limpa (RIEGELHAUPT; PAREYN, 2010).

Como mostra Brasil (2009) a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), vinculada ao Ministério de Minas e Energia (MME), instituída pela Lei nº 10.847 de 2004 e regulamentada pelo Decreto nº 5.184, é responsável por elaborar e publicar o Balanço Energético Nacional (BEN) que apresenta a contabilidade relativa à oferta e consumo de todas as formas de energia no Brasil, contemplando as atividades de extração de recursos energéticos primários. De acordo com Brasil (2010a) em dados publicados pela Empresa de Pesquisa Energética - EPE é apontado que em 1973 ocorreu um grande uso das fontes de energia não renovável como o petróleo (46,1%), o carvão mineral (24,5%) e o gás natural (16,0%), e as fontes renováveis (10,6%) ocupam a quarta posição enquanto ofertantes de energia. Em 2007, houve uma permanência no ranking de oferta de energia, muito embora, registrou-se um decréscimo no uso do petróleo (34,0%), isso em detrimento de outras fontes não renováveis, assim como, uma queda no percentual do emprego das fontes de energia renovável (9,8%).

Dados como estes remetem a poucas ações quanto à diversificação da matriz energética mundial, promovendo um maior custo econômico, social e ambiental. Vê-se mais uma vez o imperioso capitalismo e suas magníficas formas de produção a qualquer custo se

sobressair. O emprego de fontes alternativas de energia soma-se aos discursos e propostas com poucas ações em vista de promover a sustentabilidade (BRASIL, 2010a).

### **2.3.1 Oferta interna de energia**

O percentual da oferta interna de energia no Brasil nas últimas sete décadas pode ser confrontado com os períodos extremos (1940 e 2009) por uma grande diferença quanto à composição da oferta de energia. Destacam-se o petróleo, gás natural e derivados (6,4% em 1940 para 46,6% em 2009) e a lenha e carvão (83,3% em 1940 para 10,1% em 2009) que representam quase que situações inversas quanto ao emprego destas fontes para geração de energia (BRASIL, 2010a).

A oferta de energia de fontes renováveis segundo Brasil (2010b) tem crescido (de 45,9% em 2008 para 47,3% em 2009) em detrimento da energia não renovável (de 54,1% em 2008 para 52,7% em 2009). A participação das fontes limpas chega a 47,3% da matriz energética, maior percentual desde 1992. A preocupação com as questões ambientais tem, mesmo que de forma lenta surtido efeitos positivos quanto oferta e demanda de energia.

Quanto ao quadro de oferta e consumo de lenha há crescimento no consumo quando comparado os anos de 2007 e 2008 (2007 – 16.310 e 2008 – 16.852), conseqüentemente a produção ascendeu (2007 – 92.317 e 2008 – 94.341) sendo o principal uso para a produção de carvão vegetal (BRASIL, 2009). No que dista os setores comercial, residencial, agropecuário e industrial, Brasil (2010a) descreve o quadro de consumo de lenha apontando um crescimento entre os anos 2008 e 2009 no consumo de lenha para o setor industrial (7,9 em 2008 para 8,6 em 2009), o setor comercial demonstra uma constância (1,3 em 2008 e 1,3 em 2009), e os demais setores registram uma queda quanto ao uso desse material energético (setor residencial 33,9 em 2008 para 32,4 em 2009 / setor agropecuário 25,6 em 2008 para 25,5 em 2009).

No mundo, é visto o emprego da madeira para produção de energia mais direcionada ao uso doméstico e rural, em decorrência muitas vezes, da facilidade de obtenção, assim como também de modo não comercial sustentado por práticas primitivas. Enquanto isso, no Brasil destaca-se o uso desta fonte no setor industrial, ainda que este material se faça expressivamente presente na matriz energética (em algumas regiões do país / atividade econômicas) devendo-se também a fatores intrínsecos como disponibilidade da extensa cobertura florestal nativa, ativo energético e fatores climáticos que influenciam no grande potencial gerador de energia renovável (BRITO, 2007).

Segundo o autor supracitado, a madeira ocupa espaço importante no fornecimento de energia no Brasil, onde torna-se imperioso ações que otimizem o emprego e manutenção desta fonte. Para isso, alguns pontos precisam ser trabalhados, dentre eles:

- Desmistificar, retirar da marginalidade e valorizar o conceito de uso da madeira para energia;
- Agregar a lenha como produto do manejo e do uso múltiplo da floresta;
- Manejar, de forma sustentada, as florestas nativas para fins energéticos;
- Induzir a uma maior intensificação de uso dos resíduos florestais e industriais para fins energéticos;
- Induzir estudos, pesquisas e desenvolvimentos tecnológicos na área de aplicação de madeira para energia;
- Estabelecer programas de extensão e de educação relacionados ao uso da madeira para energia. Entre outros.

#### **2.4 Uso da Caatinga para fins energéticos**

No Nordeste, o uso da lenha iniciou-se com o processo de sua ocupação pelo homem, quando eram as únicas fontes locais de energia disponíveis, junto ao bagaço da cana. Observa-se que desde o período histórico remoto, a lenha é empregada como fonte de combustível, tendo sido inicialmente utilizada para aquecimento e cocção de alimentos e posterior, uso como combustível sólido, líquido e gasoso para gerar energia térmica, mecânica e elétrica. (RIEGELHAUPT ; PAREYN, 2010).

O uso tradicional da lenha até certo período ocupou espaço importante no Nordeste como afirma Araújo Filho e Carvalho (1997), a partir de 1974, com a crise do petróleo, alguns setores industriais buscaram fontes alternativas de energia. Contudo, a lenha e o carvão passaram a ser a fonte mais importante de energia primária, chegando a perfazer cerca de 73% de consumo em alguns estados nordestinos. Esta fonte de energia primária ainda é responsável por significativa parcela da oferta como enfatiza Sampaio (2007) a produção de lenha e carvão em áreas de vegetação Caatinga provê cerca de 30% da matriz energética da região. Quase toda vem de áreas totalmente desmatadas, às vezes plantadas por alguns anos e depois abandonadas, para que a vegetação nativa cresça de novo, até recomeçar um novo ciclo.

A Caatinga em potencial é fonte de riquezas naturais/biodiversidade que ajudam a manter a vida humana. No que dista a fonte madeireira, Drumond (2000) destaca para produção de lenha, carvão e estacas, o angico (*Anadenanthera macrocarpa*), o angico de bezerro (*Piptadenia obliqua* (Pres.) Macbr.), a catingueira rasteira (*Caesalpinia microphyla*), o sete-cascas (*Tabebuia spongiosa*), a aroeira (*Myracrodruon urundeuva* M. Allemão), a baraúna (*Schinopsis brasiliensis* Engl.), a jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret), pau d'arco (*Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos), a catingueira (*Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz), o sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth.) e a imburana de cambão (*Commiphora leptophloeos* Mart) J. B. Gillet) dentre outras.

O uso madeireiro das espécies vegetais da Caatinga tem um peso relevante para a região Nordeste. Os recursos obtidos da biomassa florestal como a lenha é fonte de energia para a população quer seja no uso doméstico (cocção de alimentos) ou industrial representando a renda gerada para uma parcela da sua população.

A lenha comercializada no Nordeste vem do desmatamento, do manejo florestal sustentável ou de reflorestamentos e plantios florestais. No entanto, de acordo com Riegelhaupt; Pareyn (2010) o manejo é uma fonte secundária, os plantios florestais são responsáveis por uma pequena parte da oferta de carvão, a poda de frutíferas (caju) e a exploração de algaroba abastecem uma parte da demanda industrial no Ceará, Rio Grande do Norte, Pernambuco e Paraíba, o desmatamento é a principal fonte responsável por 80% da produção no Nordeste.

Vale ressaltar que a demanda por madeira energética da Caatinga, na forma de lenha, é fonte de renda/sobrevivência para a população. Sampaio et al. (2005b) ressaltam que anualmente, o desmatamento na Caatinga é em cerca de meio milhão de hectares, sendo insignificante o percentual (0,025%) de áreas legalmente protegidas. Ainda de acordo com os autores supracitados, para a economia formal, o setor florestal (madeireiro) da Caatinga representa 1% do Produto Interno Bruto (PIB) dos estados nordestinos e cerca de 5% do Imposto sobre Circulação de Mercadorias (ICMS) do setor agropecuário. Gariglio (2010) mostra que cerca de 25% da energia consumida pelos setores industrial e comercial da região Nordeste tem origem na biomassa florestal, gerando cerca de 900 mil empregos diretos e indiretos.

É visto que a atividade econômica de exploração madeireira, mesmo que de forma predatória, responde por movimentações na economia, geração de renda e emprego, muito embora perceba-se a urgente necessidade de otimizar o uso da biomassa florestal afim de promovê-la sob os princípios da sustentabilidade. A relação entre oferta e demanda de lenha é

puramente econômica, pois não leva em conta a capacidade produtiva dos recursos ou quanto à sustentabilidade de seu aproveitamento. Riegelhaupt; Pareyn (2010) mostram que a maioria dos produtores são pobres retirando da atividade seu sustento diário a fim de maximizar sua renda de curto prazo desconsiderando os efeitos de longo prazo, somados a ausência de políticas para garantir a sustentabilidade da oferta, à ineficácia quase total das ações de fiscalização e controle da demanda.

Sendo a Caatinga a vegetação típica da região semiárida, fornece aos habitantes desta região uma série de diferentes produtos para o consumo e comercialização. Porém alguns recursos como os madeireiros são valorizados economicamente, mas explorados sem reposição ou manejo sustentável, não há preocupação com a preservação, como enfatiza Maia (2004) expondo muitas dessas plantas fornecedoras de madeiras de alta qualidade, reduzidas a risco de extinção.

Silva et al. (2004) afirmam que a produção de lenha e carvão envolve o corte raso anual de milhares de hectares. Dentre os efeitos sobre a biodiversidade destacam-se a perda natural do habitat de muitos animais, e a renovação da vegetação leva dezenas de anos ao longo de todo o processo sucessional; ao atingir um patamar semelhante ao original, a composição florística ainda é diferente

Hoje, apesar dos avanços tecnológicos que desenvolveram outras fontes de energia como o gás, que contribui para a redução do consumo de lenha nos centros urbanos, no meio rural ainda é significativo o uso da madeira como fonte energética que é resultado do baixo custo e disponibilidade do recurso no entorno da região. Segundo Riegelhaupt e Pareyn (2010) a produção de lenha acompanha a demanda, o volume e a distribuição geográfica da oferta estando também relacionada ao consumo e oferta de preços atrativos para os produtores. O custo de transporte é alto em relação ao valor do produto e as demandas localizadas a mais de 200 Km ou 300 Km não são atrativas para os produtores.

Conforme os autores supracitados, o padrão espacial da oferta de lenha no Nordeste é formado por “bacias” fornecedoras ao redor dos pólos de consumo, com os seguintes riscos:

- A concentração da produção ao redor dos pólos consumidores, que levará degradação por super-exploração dos recursos florestais na sua vizinhança;
- A sub-utilização dos recursos florestais produtivos mais distantes dos centros de consumo, que não conseguem entrar no mercado pelo alto custo de transporte;
- Uma marcante diferença entre os preços pagos ao produtor nas áreas mais próximas e nas áreas mais afastadas dos centros de consumo;
- Uma escassa transparência do mercado de lenha e carvão.

Como visto, o atual modelo de comercialização dos produtos energéticos florestais no Nordeste promove um quadro não sustentável. Para modificá-lo Riegelhaupt e Pareyn (2010) apontam a expansão das áreas de manejo florestal sustentável da Caatinga e os reflorestamentos, sendo estes com eucaliptos, algaroba, ou essências nativas propostos por compensar ou evitar o desmatamento, substituir o uso da madeira nativa, gerar emprego e renda para a zona rural. Os autores enfatizam que o problema da seca presente na maioria das áreas do nordeste constitui um fator limitante para expansão das áreas para reflorestamento com espécies produtoras de energia. Além desse fator acrescenta-se o alto custo do reflorestamento; a concorrência por outros usos do solo e a ausência de tradição em reflorestar áreas para esse fim.

De acordo com os autores supracitados, para atender toda a demanda de lenha e carvão do Nordeste nos próximos quinze anos, seria suficiente manejar uma área de dois milhões de hectares, apenas 10% das áreas aptas para o manejo (manutenção continuada de produtos e serviços da floresta, mantendo a sua capacidade produtiva e garantindo a sua conservação) ou 5% da área total de remanescentes da Caatinga.

Conforme Riegelhaupt e Pareyn (2010) o manejo da Caatinga para produção sustentável de madeira traz vantagens como adaptação e tolerância às secas; grande potencial de produção; baixo custo de implementação; rápida resposta produtiva; complementação e convivência com outros usos do solo; impactos ambientais positivos; benefícios sociais; conservação de outros valores e riscos ambientais. O manejo sustentável da Caatinga tem mais vantagens ambientais, sociais e econômicas que a alternativa dos plantios florestais, muito embora estes possam ser viáveis em certas áreas.

Os autores supracitados apontam o comportamento futuro da demanda de energéticos florestais, onde este dependerá de uma combinação de tendências, como a demográfica (em 10 anos a população rural do Nordeste usuária de lenha em domicílios, diminuiu em 14,8%), enquanto que a população urbana aumentou em 31,8%; expansão da indústria de construção civil (maior atividade das indústrias de materiais de construção que utilizam lenha como energético); escolha de políticas energéticas frente a posicionamento final do Brasil nos acordos pós-Kioto, após o ano de 2012.

### 2.4.1 Espécies nativas e exóticas com potencial energético da região semiárida

A região semiárida é rica em biodiversidade e promotora de renda para os nordestinos nas mais diversas formas de exploração. Algumas espécies nativas são mais exploradas para fins energéticos na produção de lenha como a jurema preta (*Mimosa tenuiflora*), a catingueira (*Poincianella pyramidalis*) e a exótica algaroba (*Prosopis juliflora*).

A jurema preta é uma árvore, pioneira, decídua, heliófita com cerca de 5-7 m de altura, com acúleos esparsos, caule ereto ou levemente inclinado. Esta leguminosa é típica das áreas semiáridas dos estados do Nordeste do Brasil (Piauí até a Bahia) e no México (MAIA, 2004). É colonizadora de áreas em estado de degradação e de grande potencial como regeneradora de solos erodidos, indicadora de sucessão secundária progressiva ou de recuperação, quando é praticamente a única espécie lenhosa presente, com tendência à escassez ao longo do processo, com redução drástica do número de indivíduos (MAIA, 2004; ARAÚJO FILHO; CARVALHO, 1996).

De acordo com Maia (2004) é fonte de madeira muito resistente, empregada para obras externas, como mourões, estacas, pontes, e em pequenas construções. Fornece excelente lenha e carvão de alto valor energético. Árvore enraizada na cultura dos nordestinos poderá passar a ser uma espécie essencial para a restauração florestal de áreas muito devastadas, para recuperar o solo e ajudar o crescimento de outras plantas. Em áreas menos degradadas, ela pode ser utilizada, em manejo sustentável, como fonte de madeira, lenha e carvão, forragem, alimento apícola e remédio.

Segundo Maia (2004), a catingueira é uma espécie da família das leguminosas (Leguminosae, subfamília Caesalpinioideae), árvore de porte médio, sem espinhos, com 4-6 m de altura. Típica da Caatinga, conforme autora supracitada possui ampla faixa de tolerância, sendo encontrada desde as áreas de Caatinga Arbórea até aquelas onde a sucessão secundária é predominante. Usada como lenha, especialmente em cerâmicas, carvão, estacas, mourões, na construção de casas de taipa, e pode ser utilizada para produção de álcool combustível e coque metalúrgico. Sampaio et al. (2005b) afirma que são escassas as informações sobre esta espécie, informalmente sabe-se que no sertão a comunidade rural explora intensamente a madeira da catingueira para produção de lenha e carvão.

Já a Algaroba é uma árvore da família das leguminosas (Leguminosae, subfamília Mimosoideae) pertencente ao gênero *Prosopis*, do qual são conhecidas mais de 40 espécies, distribuídas nos continentes: Americano, Asiático e Africano. De acordo com Ribaski et al. (2009) a algaroba, foi introduzida no Brasil para cultivos de forragens, principalmente na

Região Nordeste, onde sua introdução ocorreu a partir de 1942, em Serra Talhada-PE, com sementes procedentes de Piura, no Peru, duas outras introduções foram realizadas em Angicos-RN, em 1946 e em 1948, com sementes do Sudão. A espécie vegeta bem em regiões com precipitação pluviométrica entre 150mm e 1.200mm anuais, resiste a longas estiagens, com períodos superiores a nove meses de seca e é considerada uma espécie potencial para restabelecer a fertilidade e produtividade de solos degradados.

A algaroba produz vários produtos florestais, que conforme Franco (2008) vão desde a madeira bruta utilizada como lenha, na produção de carvão abundante e de excelente qualidade, até vigas, esquadrias, que são empregadas em construções rústicas e urbanas. A madeira é considerada de longa duração, e por isso utilizada na confecção de dormentes, tábuas, postes, mourões e cercas.

Conforme exposto por Lima; Abdala; Wenzel (2008) a utilização de uma determinada madeira para fins energéticos deve basear-se entre outros, no conhecimento do seu poder calorífico, além do seu teor de umidade (quantidade de água presente na madeira expressa em percentual da massa total), onde esta influencia negativamente na quantidade de calor liberado durante a queima, diminuindo a eficiência energética. Durante a queima da madeira parte da energia liberada é utilizada para evaporar a água relativa ao teor de umidade. Para Lima; Quirino Filho; Paes (2007) a lenha empregada como fonte de energia na Paraíba é de grande variabilidade de espécie, tamanho e forma, sendo na maioria tortuosas e inadequadas ao uso, o que demanda um maior consumo de lenha.

De acordo com Browning (1963), citado por Oliveira (2003), a madeira é um material desuniforme, cujas variações na sua composição química podem ser atribuídas às diferenças entre espécies, embora existam variações significativas dentro de uma mesma espécie, em virtude da idade e de fatores genéticos e ambientais. Dentro de uma mesma espécie, a composição varia com a altura do tronco e com a distância a partir da medula, em direção à casca. Além disto, há diferenças significativas entre cerne e alburno, madeira de início e fim de estação de crescimento. Em escala microscópica, observam-se diferenças até mesmo entre células individuais. Todas essas considerações atestam a necessidade de analisar com cuidado os dados referentes à composição química de uma madeira qualquer.

Alvarez et al. (2009) inventariando as espécies de potencial energético em uma área conservada de caatinga no estado de Pernambuco verificaram que a jurema preta se destacou em densidade e dominância absolutas, e maior volume em metros cúbicos por hectare seguida pelas espécies catingueira e faveleira. Este resultado é importante considerando que a jurema-



preta é fornecedora de madeira para estacas, lenha e carvão de excelente qualidade para as indústrias e uso domiciliar.

A algaroba apresenta vantagens sobre as demais espécies, uma vez que além de apresentar características apropriadas para a queima, é uma espécie exótica, o que permite sua exploração em grande escala. Os autores sugerem estudos da viabilidade do consórcio dessa espécie com outras culturas, previamente selecionadas, considerando sua produtividade, valor econômico, tolerância à seca e ao sombreamento, de modo a oferecer novas alternativas para melhor explorar a capacidade produtiva dos solos da região, notadamente a exploração de madeira para energia. Esses resultados levaram os autores a recomendar o enriquecimento da caatinga utilizando algaroba e jurema preta pelo produtor rural para beneficiar o setor energético, devido a uma maior oferta de biomassa.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

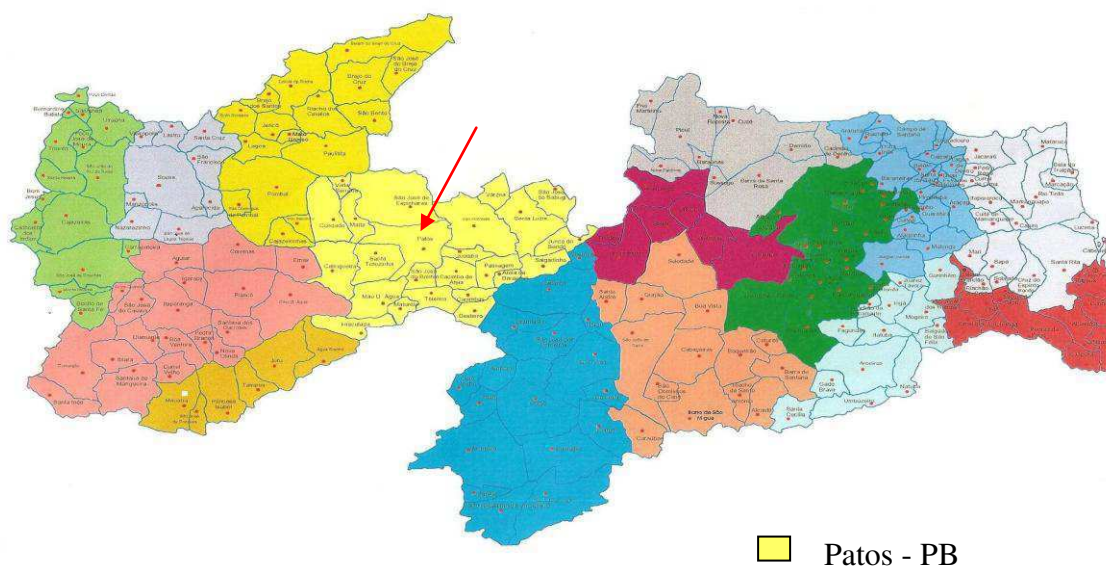
#### 3.1 Caracterização do universo de estudo

O estudo foi realizado no período de 2009 a 2010 nos principais estabelecimentos industriais e comerciais do gênero alimentício da cidade de Patos –PB que utilizam a lenha como fonte de energia em sua atividade produtiva.

Patos é um município do estado da Paraíba cuja área territorial é de 473km<sup>2</sup>, localizado na microrregião de Patos, na mesorregião do Sertão Paraibano a margem esquerda do Rio Espinharas, distante 301km da capital do estado, João Pessoa (Figura 1). Tem uma altitude de 242m, possui clima semiárido quente e seco. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2010) sua população em 2010 é de 100.695 habitantes, distribuída em 97.296 pessoas residentes na zona urbana e 3.399 residentes no meio rural.

De acordo com Alencar (2006), a cidade de Patos tem como base econômica o comércio, o qual deixa sua população flutuante em torno de 130 mil pessoas, em decorrência da forte polarização que a cidade exerce sobre municípios do sertão paraibano, e de outros estados como Rio Grande do Norte e Pernambuco. Nesse setor, destacam-se os estabelecimentos de gêneros alimentícios, roupas e confecções, artigos para a construção civil, estabelecimentos farmacêuticos e perfumarias, artigos para veículos, combustíveis, máquinas e outros.

Figura 1 – Mapa territorial do estado da Paraíba

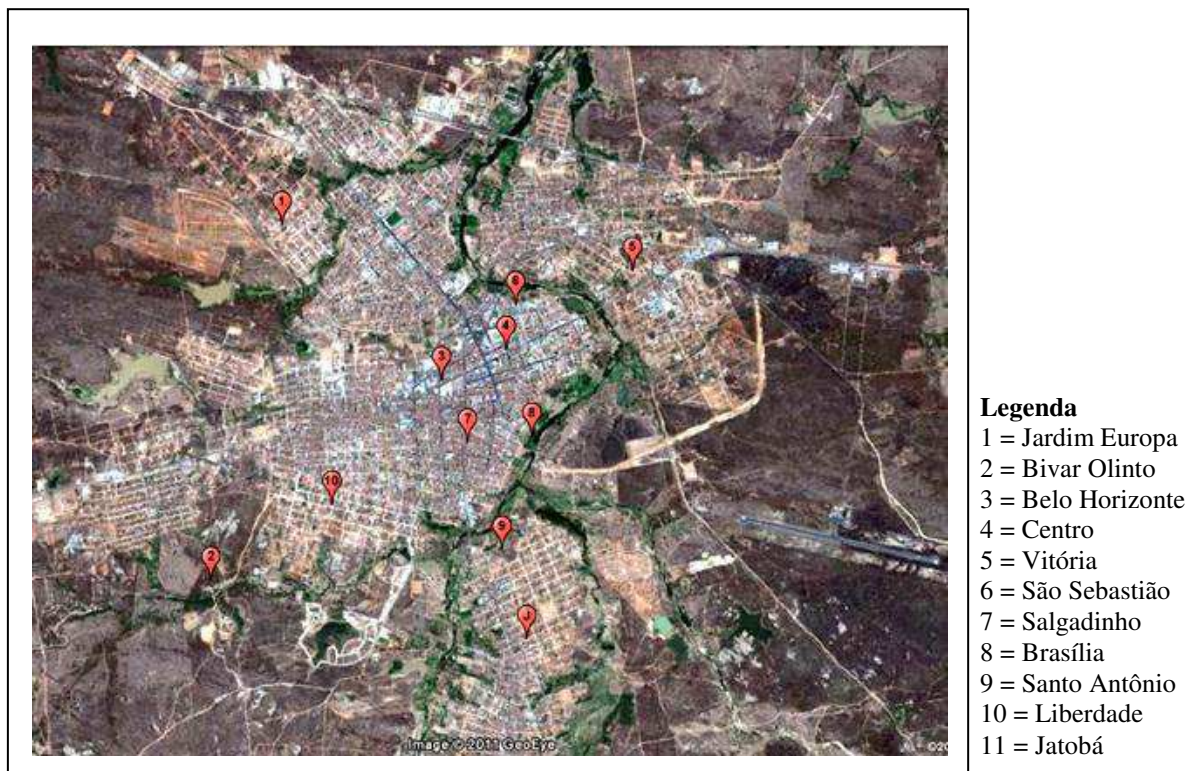


### 3.1.1 Bairros e estabelecimentos pesquisados

Para execução da pesquisa proposta neste estudo, visitou-se no período de setembro a dezembro de 2010, os bairros da cidade de Patos-PB onde encontram-se estabelecimentos que produzem alimentos utilizando a lenha como fonte energética no processo produtivo, com destaque para as padarias, pizzarias e docerias (APÊNDICE A).

Conforme a Empresa Brasileira de Correio e Telégrafos - ECT (2009), a cidade de Patos-PB possui 45 bairros. Na Figura 2 visualiza-se os 11 bairros onde foram encontrados estabelecimentos hábeis a participar da pesquisa: Jardim Europa, Bivar Olinto, Belo Horizonte, Centro, Vitória, São Sebastião, Salgadinho, Brasília, Santo Antônio, Liberdade, e Jatobá. Percebe-se que a maioria localiza-se na área mais central da cidade.

Figura 2 – Visão geral da cidade de Patos-PB, destacando os bairros onde a pesquisa foi realizada



Fonte: Google Earth (2011)

### 3.2 Coleta dos dados

Trata-se de um estudo do tipo exploratório, de caráter descritivo com abordagem quali-quantitativa. A fim de alcançar objetivo proposto o estudo foi desenvolvido em duas etapas, conforme atividades relacionadas a seguir:

Na primeira etapa, procurou-se fazer um levantamento das atividades econômicas do gênero alimentício, nos bairros da cidade de Patos – PB, que utilizam o material lenhoso como fonte energética (APÊNDICE B).

De posse dessa informação, foram realizadas visitas a cada estabelecimento, a fim de convidar o proprietário para compor a amostra da pesquisa. Uma vez aceito a fazer parte do universo da pesquisa, foi aplicado um questionário, cuja finalidade era conhecer a visão dos proprietários acerca do processo de comercialização quanto à procedência, quantidade, custos e o rendimento da lenha utilizada em seu estabelecimento, e diagnosticar a sua percepção quanto aos impactos ambientais causados no ecossistema, decorrentes da extração madeireira (APÊNDICE C).

Na segunda etapa, foram realizadas visitas aos mesmos estabelecimentos a fim de verificar a forma de estoque da madeira, identificar as principais espécies utilizadas, procedência, e classificar as toras quanto as categorias de diâmetro. Utilizando o paquímetro digital foram tomadas medidas de cinco toras (mm) de cada espécie utilizada pelo estabelecimento. Na Figura 3 visualiza-se essas atividades.

Figura 3 – Atividades desenvolvidas durante a pesquisa. Forma de estocagem da lenha (a), pesquisadora identificando as espécies encontradas (b), detalhe da medição da tora (c) visita aos fornos das panificadoras (d, e) visita a uma doceria (f)



Fonte: Soares (2010)

### 3.3 Análise dos dados

Os dados de diâmetros das toras de lenha foram agrupados para se conhecer o material energético utilizado na cidade de Patos-PB. O questionário depois de aplicado foi digitalizado em Programa Microsoft Excel para posterior interpretação dos dados.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 Caracterização dos estabelecimentos participantes da pesquisa

A cidade de Patos-PB localiza-se nas coordenadas geográficas 7°1'11"S e 37°17'23"W é formada por 45 bairros, distribuídos em todos os sentidos. Dentre estes bairros identificou-se os que possuem estabelecimentos comerciais e industriais produtores de alimentos que utilizam lenha como fonte de energia no processo produtivo.

Vale destacar as dificuldades encontradas para identificação de todos os estabelecimentos e a participação na pesquisa dos proprietários dos estabelecimentos industriais alimentícios que utilizam material energético no seu processo produtivo.

Dos 35 estabelecimentos visitados distribuídos em 11 bairros, destes, 21 participaram da pesquisa, os demais não demonstraram interesse ou não utilizavam lenha como fonte energética no processo produtivo. Conforme Tabela 1, os onze bairros possuem 25 padarias, 7 pizzarias e 3 docerias, totalizando 35 estabelecimentos participantes da pesquisa. Nos bairros periféricos, a comercialização dos produtos originados dessas atividades como pães são oriundos das unidades localizadas nos bairros mais centrais da cidade.

Tabela 1 – Bairros e estabelecimentos da cidade de Patos – PB que participaram da pesquisa

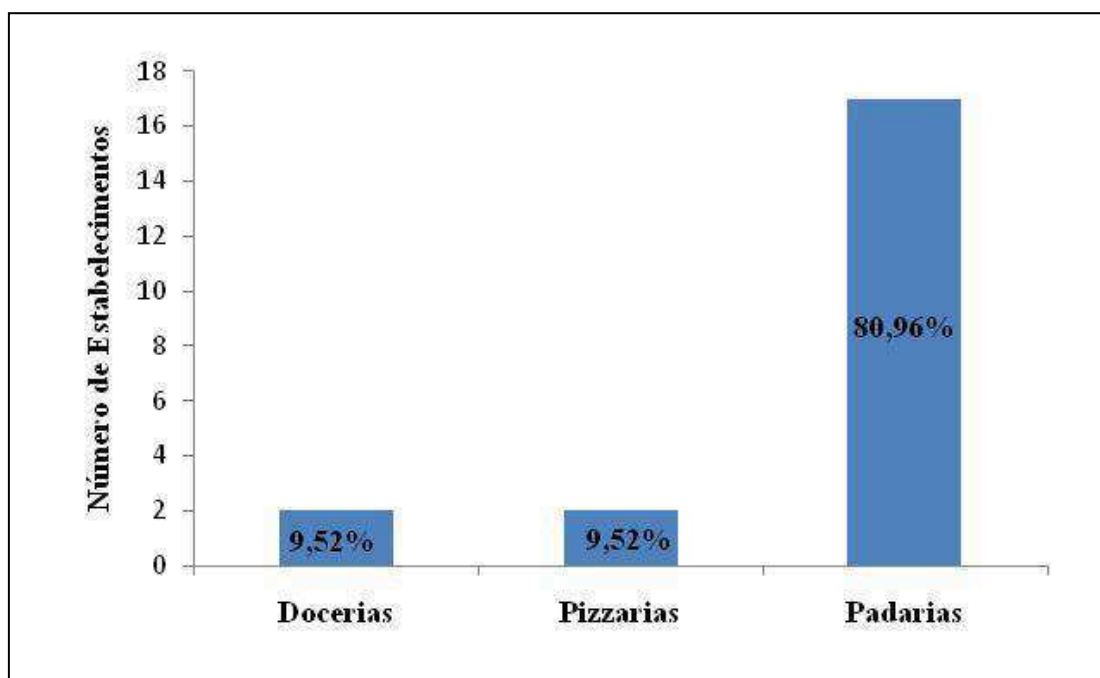
| <b>Bairro</b>  | <b>Padarias</b> | <b>Pizzarias</b> | <b>Docerias</b> | <b>Nº de estabelecimentos por bairros</b> |
|----------------|-----------------|------------------|-----------------|---|
| Brasília       | 1               |                  |                 | 1   |
| Belo Horizonte | 5               | 2                |                 | 7   |
| Bivar Olinto   |                 |                  | 1               | 1   |
| Centro         | 7               | 3                |                 | 10  |
| Jardim Europa  |                 |                  | 1               | 1   |
| Jatobá         | 4               | 1                |                 | 5   |
| Liberdade      | 3               |                  |                 | 3   |
| Salgadinho     | 1               |                  |                 | 1   |
| Santo Antônio  | 2               | 1                | 1               | 4   |
| São Sebastião  | 1               |                  |                 | 1   |
| Vitória        | 1               |                  |                 | 1   |
| <b>Total</b>   | <b>25</b>       | <b>7</b>         | <b>3</b>        | <b>35</b>                                 |

Fonte - Soares (2010)

Dos estabelecimentos que utilizam lenha como fonte energética, 14 (40%) proprietários não participaram da pesquisa, sendo que 6 (42,86%) não se dispuseram a responder o questionário, 4 (28,57%) utilizam outra fonte de energia no processo produtivo e 4 (28,57%) são filiais, ou pontos de distribuição/comercialização dos produtos da matriz.

Os 21 estabelecimentos que participaram da pesquisa estão divididos em duas docerias, duas pizzarias e dezessete padarias. A quantidade de padarias pesquisadas corresponde ao maior número de estabelecimentos uma vez que oferece produtos que fazem parte da alimentação diária (pão, bolacha, biscoito e bolo) da maioria da população com preço mais acessível. As docerias são indústrias que produzem em grande quantidade para atender as necessidades do mercado, geralmente seus produtos são vendidos em grandes quantidades aos diferentes tipos de supermercados de onde são ofertados aos consumidores. As pizzarias além de oferecer produtos com preços mais altos, a maioria delas na cidade de Patos-PB utiliza outra fonte de energia que não à lenha no seu processo produtivo (Figura 4).

Figura 4 - Percentual dos estabelecimentos que participaram da pesquisa

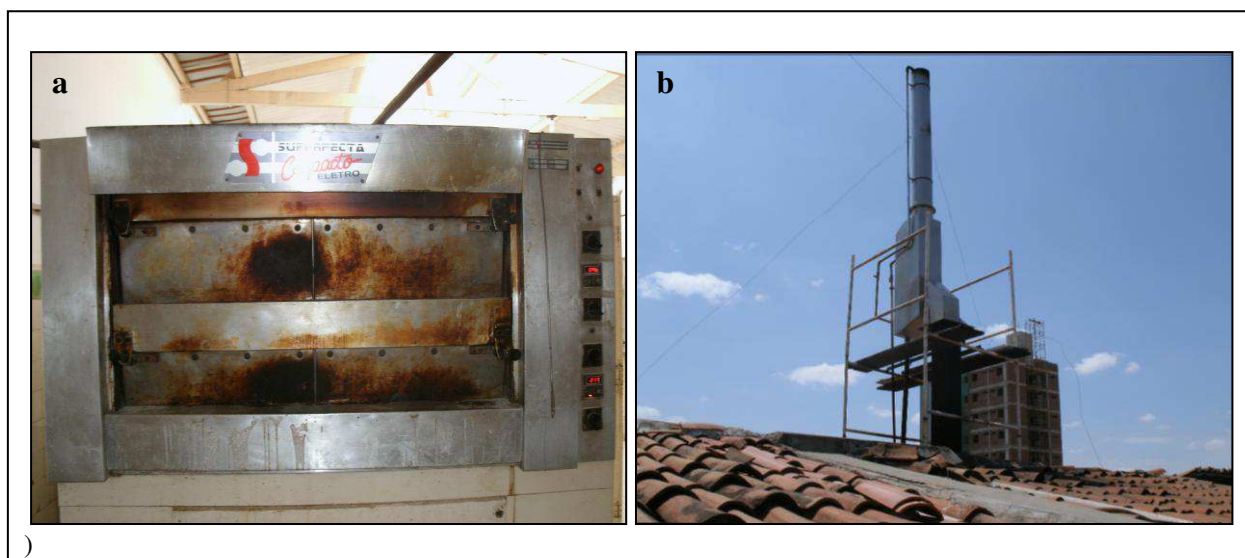


Fonte - Soares (2010)

As padarias encontram-se no mercado há cerca de 54 anos, tendo como base a transferência de informações entre as gerações da família, participando dessa forma, da economia patoense de forma tradicional. Alguns proprietários informaram que novos empreendedores estão entrando no mercado competitivo nessa atividade. Verificou-se que um proprietário do setor de panificação demonstra preocupação com as questões ambientais no

que se refere aos efeitos negativos (poluição) gerados pelas atividades desenvolvidas em seu estabelecimento e providenciou a instalação de um filtro de lavagem de fumaça (ecofiltro). (Figura 5). Por ser a única padaria do estado da Paraíba que investe em tecnologia limpa, foi eleita pela Revista Panificação Brasileira pelo segundo ano consecutivo (2009/2010) uma das 100 melhores padarias do Brasil.

Figura 5 – Equipamentos da padaria que utiliza tecnologia limpa na cidade de Patos – PB. Detalhes do forno (a) e do ecofiltro (b)



Fonte - Soares (2010)

De acordo com Riegelhaupt; Ferreira (2004), o Estado da Paraíba contava com um total de 1.199 padarias, sendo 47% concentradas nas cidades de João Pessoa e Campina Grande. Os autores relatam que este tipo de ramo pode utilizar Gás Liquefeito de Petróleo (GLP), eletricidade e resíduos de madeira industrial, dependendo da disponibilidade e da redução de custos que estes possam proporcionar na obtenção do produto final, e de outros fatores como a localização da unidade, espaço disponível e ritmo de produção. A maioria utiliza basicamente lenha de floresta nativa, principalmente, a proveniente da Caatinga, com destaque para a jurema preta.

Na cidade de Patos-PB existem três docerias de porte médio que estão no mercado há cerca de dez anos. Embora possam parecer poucas para uma cidade no porte de Patos, é interessante ressaltar que na atualização do diagnóstico florestal do Estado da Paraíba, em 2004 as indústrias de doce somavam apenas 25 unidades. Essas empresas eram de porte médio, polarizadas em Souza e Cajazeiras, com nível de investimento tecnológico e organizacional relativamente alto e funcionamento durante o ano inteiro, dependendo do



suprimento de matéria prima em todo Estado. No processo produtivo, a lenha participava como fonte de calor, destinado á cocção da matéria prima (RIEGELHAUPT; FERREIRA, 2004).

Na Figura 6, pode-se visualizar alguns aspectos das instalações do funcionamento de uma doceria na cidade de Patos-PB. Percebe-se que a empresa tem uma boa estrutura física, preocupa-se com o padrão de qualidade de seus produtos em todas as etapas do processo. O quadro de funcionários inclui uma recepcionista que recebe os visitantes e conduz a sala de higienização para posterior visita aos demais compartimentos da empresa.

Figura 6 – Aspectos das instalações de uma doceria da cidade de Patos – PB. Higienização dos visitantes (a, b), recepção da funcionária (c), equipamentos (d, e) o doce como produto final (f)

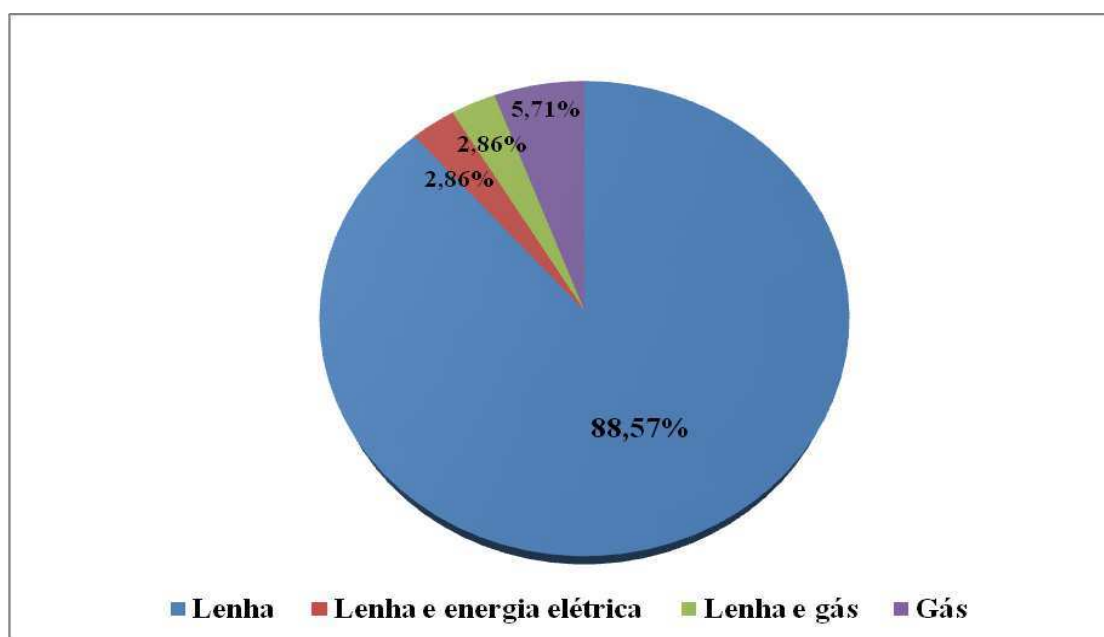


Fonte - Soares (2010)

Como pode ser visualizado na Figura 7, dos 35 estabelecimentos visitados, 31 (embora apenas 21 participaram efetivamente das duas etapas da pesquisa) fazem uso apenas da lenha como fonte de energia no seu processo produtivo, um utiliza lenha associada a

energia elétrica, um usa lenha e gás e dois utilizam gás em suas atividades, destacando-se as docerias e maioria das padarias (apenas uma utiliza lenha e energia elétrica) que utilizam exclusivamente lenha como material energético no processo produtivo. As pizzarias utilizam também o gás como fonte de energia. Embora tenha se verificado a utilização de outras fontes energéticas, percebe-se a predominância da lenha como fonte de energia em todos os estabelecimentos estudados. Este resultado corrobora com as observações de Campello et al. (1999), ao citar que o material energético de origem florestal representa de 30% a 50% de todos os combustíveis primários consumidos no Nordeste. Os autores enfatizam que de todos os ecossistemas presentes nessa Região, a Caatinga é o único capaz de atender a essa demanda.

Figura 7 – Percentual das matrizes energéticas utilizadas nos estabelecimentos comerciais e industriais da cidade de Patos-PB



Fonte - Soares (2010)

Verificou-se que três padarias utilizam madeira proveniente de áreas reflorestadas. O metro da lenha custa R\$ 35,00, valor mais alto do mercado por atender as exigências legais de comercialização / uso do material energético feita pelo órgão competente, e extraída de áreas manejadas, com certificação. Esta lenha normalmente é adquirida por estabelecimentos de maior porte onde corriqueiramente passam por fiscalizações. Segundo relatos dos proprietários, a atuação do IBAMA resulta em multas com valores bem expressivos, não valendo mais arriscar a compra de madeira não certificada, sob pena de comprometer o desenvolvimento da própria atividade econômica.

Em se tratando de quantidade de lenha consumida, entre os estabelecimentos de produção industriais/comerciais que demandam energéticos florestais pesquisados há um consumo mensal de 172 m, semanal de 39 m e aquele que adquire fonte de energia para o dia consome 1 m. Essa variação dá-se em função da produtividade de cada estabelecimento.

Quando questionados acerca da produção, quantidade de lenha utilizada e sua produtividade, a maioria 19 (90,48%) dos proprietários dos estabelecimentos não forneceram informações. Certamente por se tratar do fator econômico rendimento/lucratividade ou por não usar o planejamento como ferramenta para melhor desempenho da atividade, simplesmente desconhecem a variável (emprego da matéria-prima / rendimento) deixando assim, muitas vezes, de identificar falhas no processo produtivo e promover ganhos para a atividade. Os dois proprietários que responderam (9,52%) ao questionamento afirmaram que 5 metros de lenha por semana equivale a produção de 250 pizzas; e 20 metros de lenha por mês produzem 180 sacos de trigo em produtos distribuídos em pães, bolos, biscoitos e bolachas.

O uso do recurso florestal como fonte de energia no processo produtivo implica naturalmente em dispêndios, de forma mais direta. A compra da lenha dá-se no mercado por preços que variam entre R\$15,00 a R\$35,00 o metro (valor médio da lenha R\$ 25,18). Os proprietários atestam que o metro da lenha mais barato se dá quando vem diversificado/misturado em espécies (algaroba e jurema-preta), em qualidade (verdes e secas) e diferença de diâmetro e comprimento.

De acordo com Oliveira (2003), a utilização da lenha como fonte energética pode ser devido esta ser um combustível bastante comercial produzido localmente, com baixos custos de produção e, portanto, maior margem de lucro para os estabelecimentos que dependem de material energético em suas atividades. Para a autora, a utilização da lenha depende também dos fatores naturais da região, das atividades desenvolvidas em determinada área, a exemplo das caieiras e olarias, que se localizam nas proximidades dos sítios onde são extraídos os materiais lenhosos para combustão (lenha), além do calcário e da argila, utilizadas na produção da cal e de tijolos, respectivamente.

Riegelhaupt; Ferreira (2004) destacam alguns fatores determinantes para que a lenha seja preponderante no processo produtivo, dentre eles, a disponibilidade, a redução de custos que possam proporcionar na obtenção do produto final, e outros fatores como a localização, espaço disponível, e ritmo de produção.

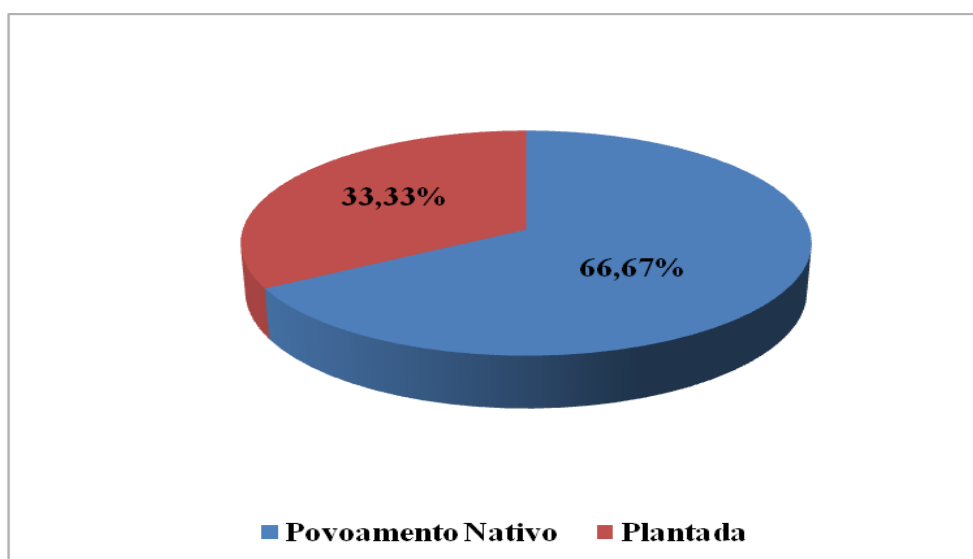
Conforme os autores supracitados nas indústrias de doce, a lenha participa como fonte de calor, destinado à cocção da matéria-prima, quanto às padarias além do emprego da lenha também pode ser utilizado Gás Liquefeito de Petróleo (GLP), eletricidade e resíduos de

madeira industrial, embora não se tenha verificado essa situação na cidade de Patos nessas duas atividades.

#### 4.2 Procedência da lenha utilizada na atividade

Ao ser questionado quanto à procedência da lenha, percebe-se um alto grau de dificuldade na compreensão do que seria povoamento nativo e plantado, certamente pelo desconhecimento da terminologia mais técnica, pois após melhor esclarecimento a maioria dos entrevistados apontam a alternativa correspondente. Os proprietários informam que a lenha em sua maioria é proveniente de povoamento nativo 14 (66,67%) do próprio município, enquanto que sete (33,33%) acreditam ser plantada, embora não se tenha confirmação dessa informação (Figura 8).

Figura 8 - Percentual da procedência da lenha consumida



Fonte - Soares (2010)

Para manutenção das atividades produtivas em questão, procurou-se identificar quais áreas/regiões abastecem a cidade de Patos-PB, constatando-se que os fornecedores se encontram nos municípios próximos a cidade, a exemplo de Teixeira, São José do Bonfim, Catingueira, Santa Terezinha.

Dados publicados por Riegelhaupt; Ferreira (2004) revelaram que a demanda de lenha na cidade de Patos-PB, é alta, provavelmente devido a grande quantidade de estabelecimentos comerciais e industriais e utilização doméstica que empregam a lenha como material energético em suas atividades. Na lista de onze municípios do Estado da Paraíba,

Patos aparece como o segundo que consome muito mais do que produz, tendo, portanto, 3.059 st/a de déficit de material lenhoso, justificando dessa forma, a grande dependência de suprimento de outros municípios.

Este resultado corrobora aos de Melo (1998) ao afirmar que os recursos florestais da Caatinga representam uma fonte de energia artesanal e industrial tradicional, sendo utilizada, das padarias às fábricas de doces, das olarias às caieiras, das indústrias de torrefação de café ao consumo doméstico (urbano e rural). Para muitos consumidores dos produtos energéticos, o emprego dessa fonte está condicionado ao fator econômico.

Os estudos de Angelo e Vale (2005) mostram que a produção de lenha para fins energéticos e seus impactos na cobertura florestal do Nordeste brasileiro em 1999 representou 47,92% da produção brasileira e, destes, o consumo final da lenha através da queima direta foi de 52,61% de toda produção nacional. Os autores ressaltam que áreas reflorestadas para esta finalidade ainda é incipiente e que, praticamente toda essa produção é proveniente de matas nativas, o que faz da região a maior produtora de lenha de origem nativa do país.

A extração da lenha da caatinga para manutenção das padarias e indústrias alimentícias também foi relatado por Pereira, et al. (2005) no Estado do Rio Grande do Norte. Os autores verificaram que a extração de lenha de povoamentos nativos daquele Estado mantinha dentre as demais atividades que demandam energia, as panificadoras de Mossoró.

Para Riegelhaupt e Ferreira (2004), as demandas de fora da região são pouco significativas e inexistem aquelas oriundas do mercado global de energéticos, porém é possível e até muito provável que isto aconteça dentro dos próximos dez a vinte anos, e o Nordeste seja um exportador de combustíveis florestais. Essa possibilidade poderá ser desenvolvida através da sugestão de Goldemberg (1998) citado por Angelo e Vale (2005) ao considerar o aspecto social do consumo da madeira como fonte de energia. Para ele, o cultivo da lenha em “fazendas energéticas” exigiria um manejo simplificado capaz de prover uma base de desenvolvimento rural e a geração de emprego em países em desenvolvimento, o que certamente daria ao Nordeste uma condição privilegiada na produção de material energético para suprir suas próprias demandas. Riegelhaupt e Pareyn (2010) complementam essa ideia ao afirmarem que as demandas de lenha criam o que denominam de bacias fornecedoras ao redor dos pólos de consumo, favorecendo desta forma as relações de comercialização onde o produtor leva em consideração o cultivo somado ao custo do transporte assim como o limite da disposição de pagamento por parte do consumidor.

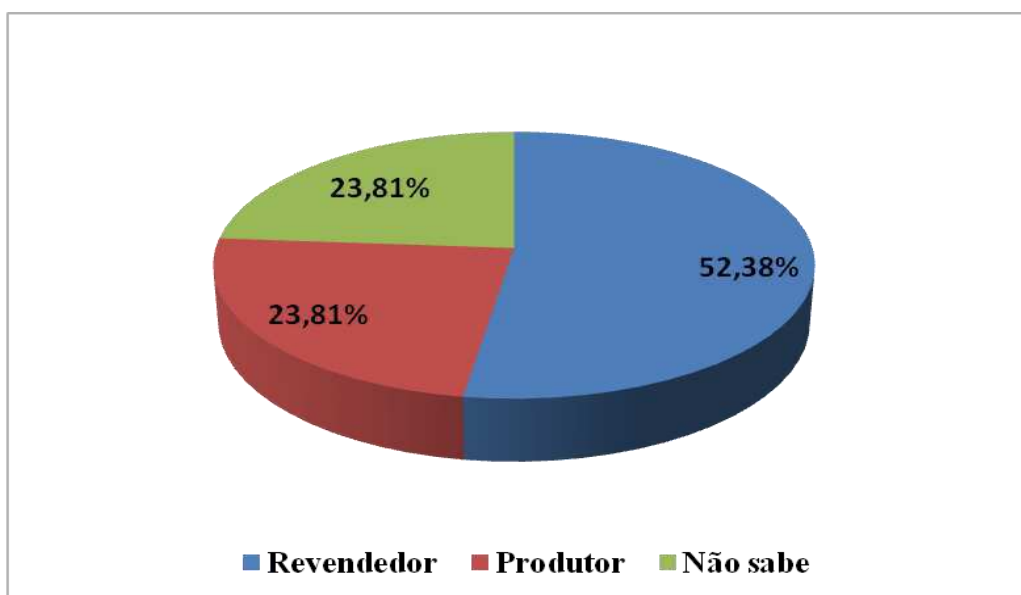
Quanto as espécies de povoamentos nativos ou plantados Barros et al. (2009) corroboram mostrando que a madeira oriunda de florestas plantadas, por suas características

próprias e pelas condições ecológicas altamente favoráveis, tem sido apontada como uma opção lógica a ser utilizada devido a sua potencialidade como fonte energética. Porém, de toda lenha consumida, a grande maioria é proveniente de florestas nativas, estimando um corte anual dessas florestas de 500 mil hectares/ano.

### 4.3 Fornecimento da lenha

De acordo com os proprietários, o fornecimento da lenha para o desenvolvimento dessas atividades na cidade de Patos-PB é feita pelos revendedores (11), cinco se dizem produtores e distribuidores, e os demais (cinco) afirmam não saber se os fornecedores de lenha apenas vendem ou também cultivam a espécie (Figura 9)

Figura 9 - Percentual de fornecedor de lenha



Fonte - Soares (2010)

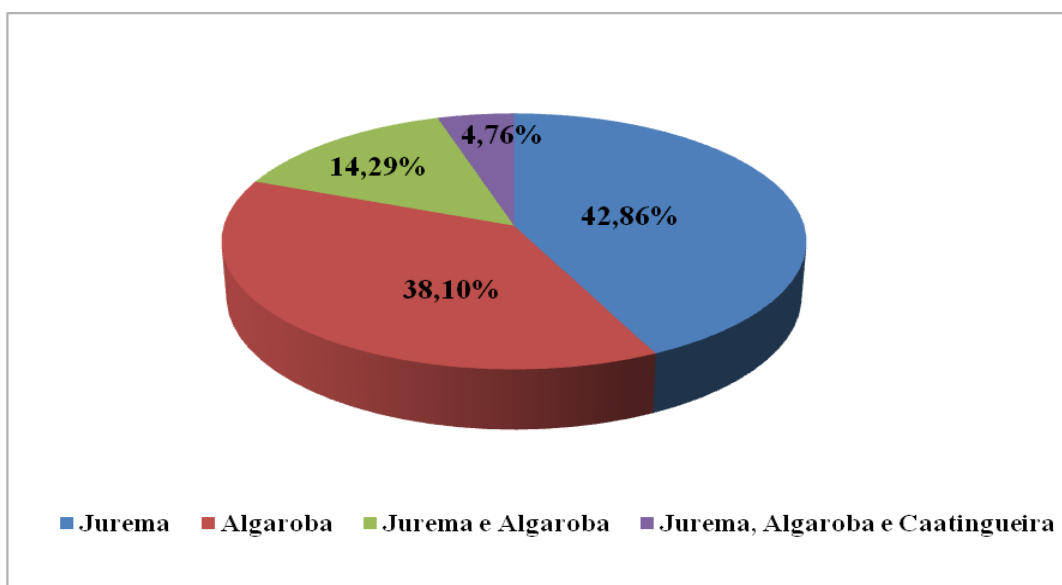
É interessante ressaltar que 57,14% dos entrevistados informaram que o meio de transporte mais utilizado para transportar a lenha é a camioneta e o caminhão pequeno e 42,86% ainda utilizam as carroças de burro para conduzir toda a lenha utilizada em seu estabelecimento. O volume e distribuição geográfica da oferta dependem da necessidade e disposição a pagar pela demanda, e que a utilização desses veículos podem representar também a questão cultural da região ou a ausência de políticas públicas que valorizem essas atividades incluindo a produção e o transporte de lenha como fonte de energia responsável pelo desenvolvimento da atividade. Essa possibilidade comprova a afirmação de Riegelhaupt e Pareyn (2010) quando afirmam que o custo de transporte da lenha é alto em relação ao valor

do produto e as demandas localizadas a mais de 200 km ou 300 km não são atrativas tanto para os produtores como para os proprietários dos estabelecimentos que dependem da lenha para o desenvolvimento de suas atividades.

#### 4.4 Espécies mais utilizadas como fonte de energia nos estabelecimentos pesquisados

De todas as espécies lenhosas utilizadas, nove dos estabelecimentos pesquisados utilizam apenas, a jurema preta, oito preferem a algaroba, três consomem as duas espécies, (jurema preta e algaroba) e apenas um mantém uma variação dessas duas espécies acrescentado a catingueira (Figura 10)

Figura 10 - Espécies utilizadas como matriz energética



Fonte - Soares (2010)

Como observado a jurema preta é a espécie mais utilizada como energético florestal, Riegelhaupt; Ferreira (2004) estudando a dinâmica dos produtos florestais no setor industrial/comercial do estado da Paraíba afirmam que a maioria utiliza basicamente lenha da floresta nativa, principalmente a jurema preta, espécie muito abundante e de alto poder calorífico proveniente da região semiárida.

A preferência dos proprietários por estas duas espécies (jurema e algaroba) pode estar associada ao poder calorífico que elas apresentam. Oliveira (2003) estudando as características anatômicas, químicas e térmicas de madeira de jurema preta (*Mimosa tenuiflora*), pereiro (*Aspidosperma pyrifolium*) e marmeleiro (*Croton sonderianus*), espécies de maior ocorrência no semiárido nordestino, verificou o poder calorífico com valor médio de

4.482 cal/g, 4.406 cal/g, 4.388 cal/g, para a jurema preta, pereiro e marmeleiro, respectivamente.

Oliveira et al. (1999) destacaram as características que fazem da jurema preta e algaroba as espécies mais utilizadas como fonte de energia no processo produtivo. A jurema preta se presta para o reflorestamento de áreas pobres, mineralizadas e erodidas da região semiárida do Nordeste brasileiro, onde apresenta rápido crescimento e grande resistência à essas condições. Os autores enfatizam a alta potencialidade madeireira dessa espécie para produção de lenha seca, lenha verde e madeira na região semiárida do Nordeste, e advertem para que sua utilização seja racional como produtora de madeira para ser empregada nos fornos de cerâmicas, padarias, casas de farinha, siderúrgica, caldeiras em geral, na forma de biocombustível, além de representar fonte de renda para os pequenos e médios produtores rurais.

Embora não tenha sido objeto de estudo, vale ressaltar o grande emprego de lenha no setor domiciliar na região Nordeste como corrobora Figueirôa et al. (2005) o uso madeireiro das espécies vegetais foi proporcional ao crescimento populacional, apesar de que os avanços tecnológicos e o surgimento do fogão a gás tenham reduzido o consumo de lenha nos centros urbanos, hoje a demanda continua expressiva no meio rural e na periferia, sobretudo em comunidades de baixa renda.

#### **4.5 Diâmetro das toras**

Foi verificado uma grande variação de diâmetro da lenha utilizada nos estabelecimentos. As toras de jurema preta mediam em média 58,24 mm e as de algaroba 65,85 mm

De modo geral pode-se inferir que as toras encontradas com esses valores podem ser provenientes de árvores com maiores diâmetros em seu fuste principal o qual poderá ser utilizado para outros fins como estacas e mourões, restando estas de diâmetros menores destinados aos estabelecimentos que demandam lenha para desenvolver suas atividades (Figura 11).



Figura 11 – Medição da madeira. Diâmetro da madeira utilizada nos estabelecimentos pesquisados (a, b) Visão geral das toras da madeira estocada (c, d)



Fonte - Soares (2010)

Campello et al. (1999) estudando a vegetação da caatinga para produção madeireira verificaram semelhanças na estrutura da vegetação nativa em todo o Nordeste cujo volume de madeira (70%) encontrava-se dentro da classe diamétrica maior que 8 cm (diâmetro a altura do peito -DAP). Assim, os autores enfatizam que deve-se cortar árvores cujo DAP esteja acima dessa classe diamétrica afim de garantir a proteção do solo, sem alterar a estrutura da mata, assegurando dessa forma, a composição florestal para os diversos fins.

#### 4.6 Forma de armazenamento da lenha

A pesquisa retrata a forma com que os proprietários armazenam a lenha que irão utilizar na sua atividade como fonte de energia. Em sua maioria, a lenha é armazenada no próprio estabelecimento ao final do prédio a céu aberto, poucos dispõem de depósito fechado, outros mantêm a lenha na calçada do estabelecimento e há ainda aqueles que armazenam em

lugares diferentes dos de produção como sítio ou outro depósito próximo (Figura 12). Nesse caso, o transporte da lenha para o local da atividade, é feito à medida que necessitam.

Figura 12 – Locais de armazenamento da lenha. No final do prédio (a), nas calçadas (b) em ambientes fechados (c, d)



Fonte - Soares (2010)

Esta forma de estocagem pode contribuir negativamente no processo de queima e, como consequência em seu rendimento, uma vez que a lenha fica exposta especialmente no período chuvoso.

#### **4.7 Percepção dos consumidores sobre os impactos ambientais em função das atividades desenvolvidas**

De um modo geral, a pesquisa revelou o nível de compreensão e envolvimento do proprietário dos estabelecimentos pesquisados que utilizam lenha para manutenção de sua atividade. Em seus depoimentos, demonstraram uma certa preocupação quanto a permanência dos recursos florestais para manutenção da atividade econômica, visto que, a escassez da

matéria-prima compromete a continuidade dos negócios. Percebe-se fortemente que as preocupações estão voltadas diretamente para a manutenção de suas atividades, em uma demonstração clara de total desinformação ou interesse nas demais questões ambientais.

Alguns proprietários das padarias e pizzarias relataram que preferem utilizar a lenha em suas atividades devido ao melhor sabor às massas e ao baixo custo de aquisição. Acreditam que sua utilização pode estar com os dias contados em função da modernização dos estabelecimentos e do esgotamento do material energético da Caatinga. Para os proprietários das docerias, se o fornecimento da lenha acabar, é preferível por fim a atividade econômica, pois outras fontes de energia a exemplo do gás, não compensaria, uma vez que os custos do processo tornar-se-ia muito elevados.

Pela postura da maioria dos proprietários, observa-se também a ausência de preocupação na manutenção das principais espécies (jurema preta e algaroba), fornecedoras de material energético para os estabelecimentos, uma vez que muitos acreditam que estas espécies ocorrem em larga escala na natureza, o que as manteriam por um longo período, não despertando cuidados a curto e médio prazos, em substituir a espécie em uso por outra – caso seja extinta. Especialmente, no caso da jurema preta, os proprietários não acreditam em sua extinção, recomendando apenas “*não arrancar a raiz que com alguns meses ela rebrota*”.

A forma de exploração dos recursos florestais como atividade econômica tem travado uma grande luta com a sustentabilidade uma vez que a degradação ambiental resultante de práticas extrativas realizadas pela população local traz grandes consequências para o meio ambiente e para a qualidade de vida dos seres humanos.

Cada vez mais percebe-se a demanda pelos recursos florestais, seja para exploração de madeira para os mais variados fins e outros subprodutos, aumentando ainda mais a necessidade de proteger as espécies, uma vez que esta exploração em povoamentos nativos ainda ocorre de modo extrativista, pondo em risco a perpetuação de muitas espécies.

#### **4.7.1 Sugestões dos proprietários dos estabelecimentos para a manutenção de suas atividades**

Algumas medidas foram apontadas para amenizar os efeitos negativos da extração dos recursos, tais como, emprego de outra fonte energética como o gás natural. O uso do forno elétrico pode ser uma boa alternativa, porém, a energia para alimentá-lo custa muito caro ressoando naturalmente no aumento do preço dos produtos. Os proprietários ratificam a necessidade de incentivo governamental que subsidie tal produção, e outras práticas como o

reflorestamento e o manejo florestal, os quais somam esforços rumando ao desenvolvimento sustentável.

Como apontam os proprietários dos estabelecimentos, o manejo florestal é a medida necessária para promoção da atividade de extração e conseqüente comercialização do recurso florestal. Silva; Soares; Pareyn (2008) acrescentam que considerando as características naturais da região e suas adversidades, o manejo florestal é uma alternativa viável economicamente, pois promove a geração de emprego e renda durante o período seco através do aproveitamento legalizado e consciente dos recursos florestais existentes. Além disso, consiste em alternativa ambientalmente sustentável, pois promove a conservação do ecossistema, a regeneração e recuperação da vegetação, da Caatinga com forte relação com os segmentos energéticos e de produção de madeira, em virtude da extensão da área envolvida, bem como da redução da desertificação, como enfatizam Riegelhaupt e Ferreira (2004) e é a única solução para a garantia do suprimento em continuação.

Alcançar o desenvolvimento sustentável tornou-se agente primordial no melhor desempenho econômico como corrobora Seiffert (2009) uma vez que as relações entre ambiente e desenvolvimento estão integrados, existindo a preocupação de que as políticas de desenvolvimento e o planejamento integrado das atividades setoriais levem em consideração os limites existentes para a renovação dos recursos naturais, fazendo com que padrões ambientais fossem estabelecidos em bases ecológicas a partir da noção de capacidade de suporte dos ecossistemas. Caracteriza-se também por um processo de transformação no qual se busca a harmonização da exploração dos recursos a fim de reforçar o potencial presente e futuro do meio ambiente como suporte das atividades econômicas.

Para atingir diferentes padrões rumo ao desenvolvimento sustentável, um novo processo de educação pautado em pilares de sustentabilidade é essencial, onde a educação ambiental deve ser um processo contínuo de construção da cidadania, possibilitando aos indivíduos e a coletividade conscientes atuarem na busca de soluções para problemas que afetam a todos.

Para que isso aconteça, os objetivos da educação ambiental devem estar voltados para o desenvolvimento de ações que garantam a sustentabilidade, dentre eles pode-se enfatizar a capacitação técnica, uma vez que por meio da construção de conhecimentos, favorece a formação de atitudes e de habilidades de todos que estão envolvidos no processo (TOLEDO; PELICIONI, 2005).

## 5 CONCLUSÃO

A maioria dos estabelecimentos comerciais e industriais produtores alimentícios utilizam apenas lenha no seu processo produtivo, embora alguns estabelecimentos já aderiram ao uso de outras fontes energéticas.

A manutenção desses estabelecimentos depende de fornecedores circunvizinhos próximos à cidade de Patos-PB, a exemplo de Teixeira, São José do Bonfim, Catingueira, Santa Terezinha.

As espécies mais utilizadas como matéria-prima na geração de energia nos estabelecimentos pesquisados são a jurema preta (nativa), algaroba (exótica amplamente adaptada na região semiárida) e catingueira (nativa).

O fornecimento de lenha para o desenvolvimento das atividades econômicas em questão é feita em sua maioria pelos revendedores, os quais exploram a lenha nos povoamentos nativos.

A maioria dos proprietários embora demonstrarem preocupação com a manutenção de sua atividade dependente da lenha dos povoamentos nativos, acreditam que esse recurso não corre risco de extinção, devido a grande quantidade das principais espécies utilizadas encontradas no semiárido.

É visível a falta de informações acerca dos impactos ambientais que essas atividades causam ao bioma caatinga e à manutenção da biodiversidade.

## REFERÊNCIAS

ALENCAR, A. B. **Perfil sócio-econômico**. Patos: Secretaria municipal de desenvolvimento econômico, 2006. 17 p.

ALVAREZ, I. A.; OLIVEIRA, A. R.; OLIVEIRA, V. M. N.; GARRIDO, M. A. **Potencial energético de área conservada de caatinga em Petrolina – PE**. EMBRAPA. 2009.

ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Fontes renováveis: biomassa**. In: Atlas de energia elétrica do Brasil. 3. ed. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/>> Acesso em 22 de set. de 2009.

ANGELO, H.; VALE, A. T. A demanda de lenha e seus impactos na cobertura florestal do Nordeste brasileiro. Brasília: UnB. Departamento de Engenharia Florestal. **Comunicações Técnicas**. 2005. 40p.

ARAÚJO FILHO J. A.; CARVALHO F. C. Desenvolvimento Sustentado da Caatinga. In: ALVAREZ, V. H.; FONTES, L. E. F.; FONTES, M. P. F. **O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado**. Viçosa, MG. 1996. 930p. il.

\_\_\_\_\_. **Desenvolvimento sustentado da caatinga**. Sobral: Embrapa, 1997. 19p.

BARROS, S. V. S.; PIO, N. S.; NASCIMENTO, C. C.; COSTA, S. S. Avaliação do potencial energético das espécies florestais *Acacia auriculiformis* e *Ormosia paraensis* cultivadas no município de Iranduba/Amazonas, Brasil. In: Instituto de Ecologia, A. C. **Madera y Bosques**. vol. 15. n. 2 México: 2009. ISSN 1405-0471. p. 59-69. Disponível em: <<http://redalyc.uaemex.mx/>>. Acesso em: 02 de maio de 2011.

BARROSO, R. A. **Consumo de lenha e produção de resíduos de madeira no setor comercial e industrial do Distrito Federal**. 2007. 59 p. Dissertação de Mestrado (Engenharia Florestal – Universidade de Brasília). Disponível em: <<http://bdtd.bce.unb.br/>> Acesso em: 26 jun. 2009.

BRASIL. EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE. **Balanco energético nacional 2009 – ano base 2008: resultados preliminares**. Rio de Janeiro: EPE, 2009. 48p. Disponível em: <<https://ben.epe.gov.br/>>. Acesso em: 23 set. 2009.

BRASIL. EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE. **Balanco energético nacional 2010 – ano base 2009**. Rio de Janeiro: EPE, 2010a. 276p. Disponível em: <<https://www.ben.epe.gov.br/>>. Acesso em: 12 ago. 2010.

BRASIL. EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE. **Informe a imprensa – resultados preliminares BEM 2010**. Rio de Janeiro: EPE, 2010b. 5p. Disponível em: <<http://www.epe.gov.br/>>. Acesso em: 23 nov. 2010.

BRITO, J. O. **O uso energético da madeira**. Estudos avançados. 2007. 10 p. Disponível em: <<http://www.inee.org.br/>>. Acesso em: 05 out. 2010.

CAMPELLO, F. B.; GARIGLIO, M. A.; SILVA, J. A.; LEAL, A. M. A. Diagnóstico florestal da região Nordeste. Projeto IBAMA/PNUD/BRA/93/033 – DIREN/PNF. Brasília:DF. **Boletim Técnico**, n. 2. março de 1999. 16p.

DRUMOND, M. A. (Coord.). **Avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade do bioma Caatinga: estratégias para o uso sustentável da biodiversidade da caatinga**. Petrolina, 2000. 23 p.

ECT – EMPRESA BRASILEIRA DE CORREIOS E TELÉGRAFOS. **Localidades urbanas**. Patos: ECT, 2009. 19 p.

FIGUEIRÔA, J. M.; PAREYN, F. G. C.; DRUMOND, M.; ARAÚJO, E. L. Madeiras. In: SAMPAIO, E. V. S. B.; PAREYN, F. G. C.; FIGUEIRÔA, J. M.; ALCIOLI JÚNIOR, G. S. **Espécies da flora nordestina de importância econômica potencial**. Recife, PE: Associação Plantas do Nordeste, 2005. p. 101 - 133

FRANCO, E. S. **Os discursos e contra-discursos sobre a Algarobeira (Prosopis sp) no cariri paraibano**. UFCG Centro de tecnologias e recursos naturais. Pós- graduação em recursos naturais. Tese de doutorado. 2008. 112 p. Disponível em: <<http://www.recursosnaturais.ufcg.edu.br/>>. Acesso em: 07 de abr. de 2011.

GARIGLIO, Maria Auxiliadora. A rede de manejo florestal da Caatinga. In: In: GARIGLIO, M. A.; SAMPAIO, E. V. S. B.; CESTARO, L. A.; KAGEYANA, P. Y. **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga**. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010. p. 197 – 204

GOOGLE EARTH 5.2.1 Disponível em: <[www.google.com.br](http://www.google.com.br)>. Acesso em: 05 de jul de 2011

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades@**. 2010. Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>. Acesso em: 10 de maio de 2011

LIMA, E. A.; ABDALA, E. M.; WENZEL, A. A. **Influência da umidade no poder calorífico superior da madeira**. Comunicado técnico 220. ISSN 1517-5030. Colombo-PR dez 2008. Embrapa.

LIMA, C. R.; QUIRINO FILHO, T. W.; PAES, J. B. **Energia disponível na lenha consumida em duas indústrias de doces situadas em Patos, Paraíba, Brasil**. I Congresso Nordestino de Engenharia Florestal. 16 a 20 de outubro de 2007. Recife-PE.

LYRA, L. H. B.; LIMA, D. L.; SILVA, S. S.; XAVIER, T. S.; LIMA, V. C. **A questão do semi-árido e o bioma caatinga**. 2009. Disponível em: <[www.geo.ufv.br](http://www.geo.ufv.br)>, Acesso em: 20 de jun de 2011

MAIA, G. N. **Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades**. São Paulo: Computação, 2004. 413 p.

MAPA TERRITORIAL DO ESTADO DA PARAÍBA, 2010. Disponível em: <<http://ccaufpb.wordpress.com>>. Acesso em 28 Dez. 2010.

MELO, A. C. **Geografia dos combustíveis lenhosos na microrregião de Patos- Paraíba**. 1998. 132 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Geográficas) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1998.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Caatinga**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/>>. Acesso em: 11 out. 2010.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA Nº 001, de 23 de janeiro de 1986**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 20 de jun de 2011

OLIVEIRA, E. **Características anatômicas, químicas e térmicas da madeira de três espécies de maior ocorrência no semi-árido nordestino**. 2003. 122p. (Tese de Doutorado). Universidade Federal de Viçosa. 2003.

OLIVEIRA, M. R.; RODRIGUES J. M. E.; CHIAVONE-FILHO, O.; MEDEIROS, J. T. N. Estudo das condições de cultivo da Algaroba e Jurema Preta e determinação do poder calorífico. **Revista de Ciência & Tecnologia**. Nov 1999. p. 93-104

PAREYN, F.; RIEGELHAUPT, E. O manejo florestal sustentado da caatinga. **Opiniões sobre as florestas nativas brasileiras**. mar-mai 2007.

PAUPITZ, Júlio. Elementos da estrutura fundiária e uso da terra no semi-árido brasileiro. In: GARIGLIO, M. A.; SAMPAIO, E. V. S. B.; CESTARO, L. A.; KAGEYANA, P. Y. **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga**. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010. p. 49-64

PEREIRA, E.D.G.; LIMA, E.M.A.; SOUZA, F.C.S.; PAULINO, M.S.M.; SANTOS, J.B. SILVA, W.G.; BEZERRA, G.S.; NÓBREGA, M.L.S. ; SILVA, D.A.M.; FILHA, F.G.T.; OLIVEIRA, M.A.; MARTINS, J.C.V. Desenvolvimento local e amnejo da caatinga no assentamento Hipólito em Mossoró/RN. **Holos**, Ano 21, maio 2005 p. 85-96

RIBASKI, J.; DRUMOND, M. A.; OLIVEIRA, V. R.; NASCIMENTO, C. E. S. **Algaroba (Prosopis juliflora): árvore de uso múltiplo para a região semiárida brasileira**. Colombo-PR: Embrapa, 2009. 8 p. Disponível em: <<http://www.cnpf.embrapa.br/>>. Acesso em: 07 de abr. de 2011.

RIEGELHAUPT, E. M.; PAREYN, F. G. C. A questão energética e o manejo florestal da caatinga. In: GARIGLIO, M. A.; SAMPAIO, E. V. S. B.; CESTARO, L. A.; KAGEYANA, P. Y. **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga**. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010. p. 65-81

RIEGELHAUPT, E.; FERREIRA, L. A. Estudo da dinâmica dos produtos florestais no setor industrial/comercial do estado da Paraíba. In: PARAÍBA. SUPERINTENDÊNCIA DE ADMINISTRAÇÃO DO MEIO AMBIENTE (SUDEMA). **Atualização do diagnóstico florestal do estado da Paraíba – 2004**. João Pessoa: SUDEMA, 2004. p. 191-242

SAMPAIO, E. V. S. B. Uso comercial de espécies nativas da caatinga. **Opiniões sobre as florestas nativas brasileiras**. mar-mai 2007.



SAMPAIO, E. V. S. B.; PAREYN, F. G. C.; FIGUEIRÔA, J. M.; ALCIOLI JÚNIOR, G. S. **Espécies da flora nordestina de importância econômica potencial**. Recife, PE: Associação Plantas do Nordeste, 2005a. 331p.

\_\_\_\_\_. Utilização das plantas nativas do Nordeste. In: \_\_\_\_\_. **Espécies da flora nordestina de importância potencial**. Recife, PE: 2005b. p. 9-13

SAMPAIO, E. V. S. B. Características e potencialidades. In: GARIGLIO, M. A.; SAMPAIO, E. V. S. B.; CESTARO, L. A.; KAGEYANA, P. Y. **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga**. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010. p. 29-48

SEIFFERT, M. E. B. **ISO 14001 sistemas de gestão ambiental: implantação objetiva e econômica**. 3. ed. ver. e ampl. São Paulo: Atlas, 2009. 258p

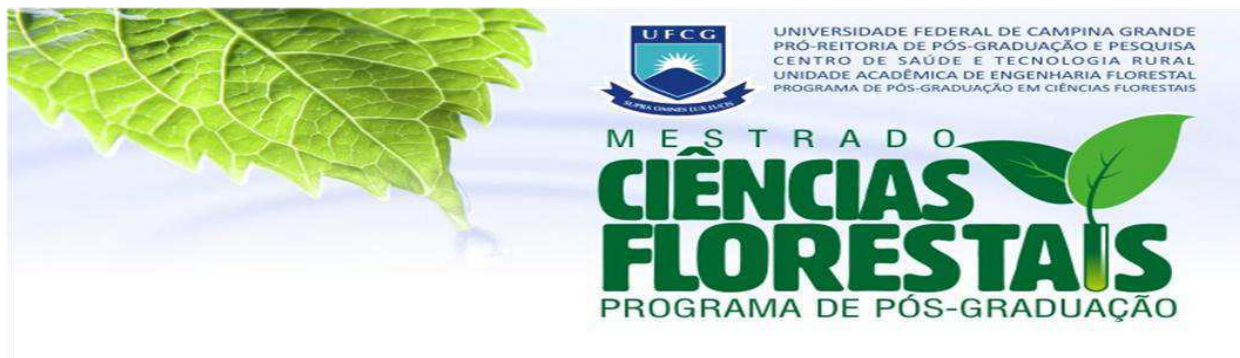
SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M.; LINS, L. (Orgs.). **Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. 382 p.

SILVA, J. P. F.; SOARES, D. G.; PAREYN, F. G. C. Manejo florestal da Caatinga: uma alternativa de desenvolvimento sustentável em projetos de assentamento rurais do semi-árido em Pernambuco. In: MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. SECRETARIA DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS. **Estatística florestal da Caatinga**. Ano 1 vol. 1 (ago. 2008). Natal, RN: APNE, 2008

TOLEDO, R. F.; PELICIONI, M. C. F. Educação ambiental em unidades de conservação. In: PHILIPPI JÚNIOR, A.; PELICIONI, M. C. F. (Eds). **Educação ambiental e sustentabilidade**. Barueri, SP: Manole, 2005. p. 749 - 770

## **APÊNDICES**

## APÊNDICE A



Patos (PB), 18 de outubro de 2010

PREZADO PROPRIETÁRIO

Apresentamos a discente **KALIANE ALVES BENICIO SOARES**, aluna regularmente matriculada no Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos-PB.

O trabalho de Dissertação intitulado **PERFIL DO USO DA LENHA NO RAMO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS NA CIDADE DE PATOS-PB**, da citada aluna, será desenvolvido nos estabelecimentos comerciais e industriais da cidade de Patos-PB que desenvolvem atividades no ramo de produtos alimentícios utilizando material lenhoso como fonte de energia.

O objetivo desse trabalho é diagnosticar o consumo da lenha quanto à origem, produção, armazenamento, rendimento e, principalmente, a percepção dos empresários sobre o seu uso.

Ressaltamos que esta pesquisa **NÃO TEM ENFOQUE FISCALIZADOR**, e que os dados obtidos serão utilizados na redação e publicação do trabalho final e que não serão divulgados os nomes do estabelecimento e do seu proprietário.

A pesquisadora poderá estar acompanhada de alunos regularmente matriculados e identificados dos Cursos de Engenharia Florestal e Ciências Biológicas que a ajudarão na coleta dos dados.

Desde já agradecemos antecipadamente a sua participação e colaboração em atender e responder os questionamentos da pesquisadora.

Colocamo-nos à disposição para quaisquer esclarecimentos acerca da pesquisa.

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Patrícia Carneiro Souto  
Coord. do PPGCF/CSTR  
Mat. SIAPE 1544458

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Ivonete Alves Bakke  
Orientadora da Pesquisadora  
Mat. SIAPE 1543890



## APÊNDICE C



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE**  
**CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL CAMPUS DE PATOS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS**  
**DISSERTAÇÃO: Perfil do uso da lenha no ramo de produtos alimentícios**  
**na cidade de Patos-PB**

QUESTIONÁRIO PARA CONSUMIDORES DE LENHA

## 1 – Caracterização do estabelecimento

|                     |           |            |
|---------------------|-----------|------------|
| Caracterização:     | Comercial | Industrial |
| Tipo:               |           |            |
| Tempo da atividade: |           |            |
| Bairro:             |           |            |

## 2 – Quanto ao consumo

## 2.1 – Quadro 1

|                      | Unidade | Dia | Semana | Mês |
|----------------------|---------|-----|--------|-----|
| Quantidade Consumida |         |     |        |     |

## 2.2 – Quadro 2

| Custos da Atividade Produtiva | Compra   | Unidade             | R\$                             |
|-------------------------------|----------|---------------------|---------------------------------|
|                               |          |                     |                                 |
| Custos da Atividade Produtiva | Produção | Quantidade de lenha | Quantidade Produzida/Rendimento |
|                               |          |                     |                                 |

## 2.3 – Procedência

(      ) Povoamento nativo

(      ) Plantada

2.4 – Área / Região: \_\_\_\_\_

2.5 – Fornecedor da lenha

(      ) Revendedor                      (      ) Produtor

2.6 – Tipo de veículo usado para transportar a lenha

(      ) Bicicleta      (      ) Carroça de burro      (      ) Carro (Camioneta e Caminhão)

2.7 – Espécies mais utilizadas no consumo:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**ESPÉCIES** - \_\_\_\_\_

| ESPÉCIES | $\theta$ DA TORA (mm) |
|----------|-----------------------|
|          |                       |
|          |                       |
|          |                       |
|          |                       |
|          |                       |
|          |                       |
|          |                       |
|          |                       |
|          |                       |
|          |                       |

2.8 – Forma de armazenamento da lenha

3 – Percepção dos consumidores sobre os impactos ambientais em função das atividades desenvolvidas

3.1 – Considerando a Caatinga como mata nativa, por quanto tempo haverá lenha disponível para o desenvolvimento destas atividades? Que medidas podem ser tomadas?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_