

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE - UERN
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS - FANAT
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS NATURAIS - PPGCN
MESTRADO EM CIÊNCIAS NATURAIS - MCN

JOÃO PAULO SILVA DOS SANTOS

UTILIZAÇÃO E POTENCIALIDADES SOCIOECONÔMICAS DA ALGAROBA
(Prosopis juliflora (Sw) D.C.) **NAS ÁREAS RURAIS DO SEMIÁRIDO DO RIO**
GRANDE DO NORTE

MOSSORÓ - RN

2015

JOÃO PAULO SILVA DOS SANTOS

**UTILIZAÇÃO E POTENCIALIDADES SOCIOECONÔMICAS DA ALGAROBA
(*Prosopis juliflora* (Sw) D.C.) NAS ÁREAS RURAIS DO SEMIÁRIDO DO RIO
GRANDE DO NORTE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais (PPGCN), da Faculdade de Ciências Exatas e Naturais da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências Naturais. Área de concentração: Recursos Naturais.

Orientador: Marco Antonio Diodato

MOSSORÓ - RN

2015

**Catálogo da Publicação na Fonte.
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte.**

Santos, João Paulo Silva dos
Utilização e potencialidades socioeconômicas da algaroba (*prosopis juliflora*
(sw) d.c.) nas áreas rurais do semiárido do Rio Grande do Norte. / João Paulo Silva
dos Santos. – Mossoró, RN, 2015.

120 p.

Orientador(a): Prof. Marco Antonio Diodato

Dissertação (Mestrado em Ciências Naturais). Universidade do Estado do Rio
Grande do Norte. Programa de Pós Graduação em Ciências Naturais

1. Algaroba - *Potencialidades*. 2. *Algaroba – Semiárido - Nordeste*. . I. Diodato,
Marco Antonio. II. Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. III. Título.

UERN/BC

CDD 633.39

JOÃO PAULO SILVA DOS SANTOS

UTILIZAÇÃO E POTENCIALIDADES SOCIOECONÔMICAS DA ALGAROBA
(*Prosopis juliflora* (Sw) D.C.) NAS ÁREAS RURAIS DO SEMIÁRIDO DO RIO GRANDE
DO NORTE.

Aprovada em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Marco Antônio Diodato (UFERSA)

Orientador

Prof. Dra. Márcia Regina Farias da Silva (UERN)

(Membro interno)

Prof. Dr. Benedito Vasconcelos Mendes (UERN)

(Membro externo)

AGRADECIMENTOS

A Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, em especial a todas as pessoas que fazem parte do Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais, por disponibilizar a oportunidade de aprimoramento acadêmico a diversos estudantes que desejam contribuir, de alguma forma, no desenvolvimento de iniciativas que atrelem benefícios econômicos, sociais e ambientais para o Rio Grande do Norte.

A minha família, nas figuras de José Ferreira, Maria Salete, Edy Moura, José Edilson, Alexsandra Ferreiras Gomes, Júlio Gomes, Antônia Ferreira e Júlio Cesar, que de forma direta ou indireta, contribuíram para a conclusão deste trabalho.

Ao meu orientador, Marco Antonio Diodato, que sempre com paciência e muita boa vontade, me guiou até a conclusão deste trabalho.

A boa vontade das pessoas abordadas durante a pesquisa, já que sem elas eu não teria conseguido alcançar o objetivo determinado da pesquisa.

Dedico aos meus pais, familiares e amigos.

RESUMO

Ao conhecimento de todos está a história da área semiárida nordestina brasileira. Essa região é marcada e conhecida por flagelos sociais e dificuldades econômicas, que estão sempre associados aos baixos índices pluviométricos anuais e aos frequentes períodos de estiagem, mas não somente isso. As problemáticas sociais, econômicas e ambientais da região, também envolvem os meios e fins das ações políticas voltadas para a elucidação dos problemas regionais. Assim, técnicas e abordagens sobre o aproveitamento dos recursos naturais da região foram disseminadas como apropriadas para uma melhor convivência com o sistema ambiental do semiárido. Nesse contexto, a algaroba, *Prosopis juliflora* (Sw) D.C., foi implantada no Nordeste como uma alternativa para aumentar a disponibilidade de recursos naturais e, atualmente, ela é uma espécie presente em várias áreas da região. A partir disso, este estudo objetivou identificar os meios de aproveitamento dos recursos da algaroba entre a população rural do recorte semiárido do Rio Grande do Norte e propor práticas de exploração da espécie que possam aprimorar o quadro socioeconômico das áreas onde existe a árvore, considerando formas adequadas do seu manejo no bioma caatinga. Para alcançar esse objetivo, foi necessário resgatar, na literatura especializada, as características da espécie, as formas de interação da árvore com o ambiente natural, o histórico de inserção da árvore no Rio Grande do Norte e no Nordeste, as potencialidades conhecidas dos recursos da espécie e identificar os meios de manejo e de controle da propagação da árvore. Além disso, foram aplicados questionários semiestruturados, junto a proprietários e gerentes de estabelecimentos rurais, para verificar as formas de uso comuns dos recursos da árvore e a percepção que eles têm sobre a algaroba. Os resultados da pesquisa apontam que a maior parte da população rural do Rio Grande do Norte utiliza os recursos da árvore apenas para a manutenção das propriedades rurais. Poucas pessoas geram renda a partir da exploração da árvore. Dessa forma, visualiza-se que a espécie é subutilizada, pois o aproveitamento dos seus recursos para a fabricação de diversos produtos é viável. Espera-se que os resultados alcançados neste trabalho criem uma base de informações que propiciem um melhor conhecimento sobre a espécie e, conseqüentemente, estimule um aproveitamento mais aprimorado dos seus recursos, gerando melhorias no quadro socioeconômico das áreas de ocorrência da espécie no Estado.

Palavras-chaves: Algaroba. Semiárido. Nordeste. Potencialidades.

ABSTRACT

Known to all is the story of semi arid northeastern Brazilian area. This region is marked and known to social ills and economic difficulties, which are always associated with low annual rainfall and frequent periods of drought, but not only that. The social, economic and environmental problems of the region, also involve the means and ends of policy actions aimed at the elucidation of the regional problems. Thus, techniques and approaches to the exploitation of the natural resources of the region were disseminated as appropriate for a better coexistence with the environmental system semiarid region. In this context, carob tree, *Prosopis juliflora* (Sw) DC, was located in the Northeast as an alternative to increase the availability of natural resources and currently she is a species present in various areas of the region. From this, this study aimed to identify the use of means of cabot tree resources among the rural population of Rio Grande do Norte semi-arid crop and propose exploitative practices of the kind that can improve the socioeconomic framework from the areas where the tree considering ways appropriate its management in savanna biome. To achieve this goal, it was necessary to rescue, in the literature, the characteristics of the species, the tree shapes the interaction with the natural environment, the insertion historic tree in Rio Grande do Norte and in the Northeast, the known potential of resources species and identify the media management tree and propagation control. In addition, semi-structured questionnaires were administered, along with owners and managers of farms, to check the use of common forms of resources from the tree and the perception they have about the carob tree. The survey results indicate that most of the rural population of Rio Grande do Norte uses tree's resources only to the maintenance of rural properties. Few people generate income from the tree farm. Thus, you see that the species is under-utilized because the use of its resources for the manufacture of various products is feasible. It is expected that the results achieved in this work to create an information base that provide a better knowledge of the species and thus encourage a more enhanced use of its resources, generating improvements in the socioeconomic context of the area of occurrence of the species in the state.

Key words: Carob tree. Semiarid region. Northeast. Potential.

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Coordenadas geográficas das propriedades pesquisadas.....	50
Tabela 02 – Dados das propriedades pesquisadas.....	54
Tabela 03 – Composição química da farinha integral da vagem da algaroba.....	79
Tabela 04 – Composição de sementes de algumas leguminosas em matéria seca.....	83
Tabela 05 – Composição das vagens in natura.....	83

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Esquema operacional de área invadida por algaroba utilizando sistema de Cortes Seletivo, com fins de aproveitamento dos recursos da espécie.....	96
--	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Imagens de satélites sobre Juremal, em Juazeiro/BA.....	29
Figura 02 – Mesorregiões do Rio Grande do Norte.....	43
Figura 03 – Microrregiões do Rio Grande do Norte.....	44
Figura 04 – Recorte semiárido do Rio Grande do Norte.....	45
Figura 05 – Pluviosidade média nos últimos dez anos.....	46
Figura 06 – Microrregiões selecionadas para a pesquisa.....	48
Figura 07 – Microrregiões e municípios selecionados para a pesquisa.....	48
Figura 08 – Raios de 50 km em torno das sedes dos municípios selecionados.....	49
Figura 09 – Locais de aplicação dos formulários.....	50
Figura 10 – Valores atribuídos para o quesito sabor ao bolo de algaroba.....	81
Figura 11 – Médias na escala hedônica (1-9) para o atributo “aceitação geral” do sorvete de algaroba.....	82
Figura 12 – Algarobina manufaturada.....	86
Figura 13 – Aguardente de algaroba.....	88
Figura 14 – Número de provadores e respectivos níveis de aceitabilidade percebidos pelos provadores para os atributos sabor e aroma da aguardente produzida com levedura comercial.....	89
Figura 15 – Esquema de sistema de invasão observado para a <i>P. juliflora</i> na caatinga, recomendações e possíveis métodos de controle.....	96

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 – Formas de surgimento da espécie na região.....	57
Gráfico 02 – Década de surgimento da espécie nas regiões pesquisadas.....	58
Gráfico 03 – Formas de surgimento da espécie nas propriedades pesquisadas.....	59
Gráfico 04 – Década de surgimento da espécie nas regiões pesquisadas.....	60
Gráfico 05 – Década de surgimento da espécie nas regiões pesquisadas.....	61
Gráfico 06 – Recursos da algaroba utilizados nas propriedades.....	62
Gráfico 07 – Finalidade do uso dos recursos da algaroba nas propriedades.....	63
Gráfico 08 – Recursos da algarobas utilizados para alimentar os animais.....	63
Gráfico 09 – Forma do uso da madeira da algaroba.....	64
Gráfico 10 – Motivação da utilização dos recursos da algaroba.....	66
Gráfico 11 – Proprietários que realizaram transações comerciais com recursos da algaroba.....	68
Gráfico 12 – Formas de dispensão da algaroba nas propriedades.....	70
Gráfico 13 – Cuidados voltados para a algaroba.....	71
Gráfico 14 – Procedência natural da algaroba no entendimento dos proprietários.....	72
Gráfico 15 – Visão da algaroba nas propriedades.....	74
Gráfico 16 – Crença sobre o auto consumo de água da algaroba.....	74
Gráfico 17 – Área das propriedades citadas com as que apresentam maiores quantidades de algarobas.....	75
Gráfico 18 – Relação de alguma doenças nos rebanhos devido a alimentação dos animais com recursos da algaroba.....	76
Gráfico 19 – Vantagens de ter algaroba na propriedade.....	77
Gráfico 20 – Desvantagens de ter algaroba na propriedade.....	78

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

ABA	Associação Brasileira de Algaroba
BB	Banco do Brasil
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BNB	Bancos do Nordeste do Brasil S.A
DSF	Departamento de Serviço Florestal
DNOCS	Departamento Nacional de Obras Contra as Secas
DNPA	Departamento Nacional de Produção Animal
DDF	Diretoria de Desenvolvimento Florestal
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EMATER'S	Empresas de Assistência Técnica e Extensão Rural dos Estados
ESAM	Escola Superior de Agricultura de Mossoró
FINSOCIAL	Fundo de Investimento Social
IBDF	Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IDEMA	Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do RN
IDH	Índice de desenvolvimento humano
EMPARN	Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte
PAPP	Programa de Apoio ao Pequeno Produtor
PROTERRA	Redistribuição de Terra e de Estímulo à Agroindústria do Norte e Nordeste
SNAP	Secretaria Nacional de Produção Agropecuária
SIA	Serviço de Informação Agrícola
SUDENE	Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste
UFPB	Universidade Federal da Paraíba

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	17
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	21
2.1. Considerações sobre a espécie	21
2.1.1. <i>Características gerais</i>	<i>21</i>
2.1.2. <i>A Algaroba como árvore de múltiplo uso</i>	<i>22</i>
2.1.3. <i>Uso tradicional dos recursos do gênero.....</i>	<i>23</i>
2.1.4. <i>Necessidades ambientais da algaroba</i>	<i>23</i>
2.1.5. <i>Relação da espécie com o meio ambiente.....</i>	<i>25</i>
2.1.6. <i>Suscetibilidade a pragas</i>	<i>27</i>
2.1.7. <i>Fenômeno de invasão biológica da espécie na caatinga</i>	<i>28</i>
2.2. Histórico da inserção da algaroba no Nordeste e no Estado.....	33
2.2.1. <i>Introdução no semiárido nordestino</i>	<i>33</i>
2.2.2. <i>Introdução da algaroba no Rio Grande do Norte</i>	<i>37</i>
3. MATERIAL E MÉTODOS	45
3.1. Considerações sobre o Rio Grande do Norte	45
3.2. Características socioeconômicas e ambientais dos municípios selecionados.....	48
3.3. Definição dos municípios e locais a serem pesquisadas.....	49
3.4. Aplicação de questionários.....	52
3.5. Pesquisa documental.....	55
3.6. Tratamento dos dados resgatados em campo.....	56
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	57
4.1. Histórico da inserção da algaroba nos locais pesquisados	59
4.2. Aproveitamento socioeconômico dos recursos da algaroba.....	64
4.3. Nível de conhecimento da população rural sobre a espécie	74
4.4. Propostas para aproveitamento socioeconômico dos recursos da algaroba.....	81
4.4.1. <i>A vagem na alimentação humana</i>	<i>81</i>
4.4.2. <i>Ramas e vagens na alimentação animal</i>	<i>85</i>
4.4.3. <i>Produção de bebidas.....</i>	<i>88</i>
4.4.4. <i>Madeira</i>	<i>92</i>
4.4.5. <i>Energia.....</i>	<i>93</i>
4.4.6. <i>Matéria prima para setores da indústria</i>	<i>94</i>
4.4.7. <i>Apoio e desenvolvimento da produção melífera.....</i>	<i>95</i>

4.4.8. <i>Aproveitamento de solos salinizados ou degradados</i>	96
4.5. Métodos adequados de manejo da espécie no semiárido.....	98
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	101
8. REFERÊNCIAS	104
APÊNDICE	120

1. INTRODUÇÃO

A história da área semiárida nordestina brasileira, desde período colonial até os dias atuais, é marcada e conhecida por flagelos sociais e dificuldades econômicas, que estão sempre associados aos baixos índices pluviométricos da região e aos frequentes períodos de estiagem que a população que reside nessa área enfrenta, mas não somente isso. As problemáticas sociais, econômicas e ambientais da região, como o os altos índices de analfabetismo, os baixos índices de desenvolvimento humano (IDH), a concentração de atividades industriais em poucas áreas, as técnicas agrícolas atrasadas, a escassez de recursos hídricos e a crescente agressão ao bioma caatinga, discutidas através das décadas, também envolve os meios e fins das ações políticas voltadas para a elucidação dos problemas regionais. Dessa forma, várias técnicas e abordagens sobre o aproveitamento dos recursos naturais e das condições do ambiente semiárido foram disseminadas como apropriadas para uma convivência com o sistema ambiental típico da região.

Nesse contexto, na década de 1940, a espécie *Prosopis juliflora* (Sw). D.C. foi implantada em localidades do Nordeste como uma alternativa para aumentar a disponibilidade de recursos naturais das áreas semiáridas, principalmente para alimentar animais e também para ser uma alternativa de reflorestamento em áreas desmatadas do bioma caatinga. Ela foi selecionada para essa tarefa já que em ambientes nativos, apresentava-se resistente a prolongados períodos de estiagem e com um crescimento rápido. Além disso, a árvore produzia frutos que serviam como forragem animal e para a produção de alimento humano. O aproveitamento da madeira da espécie, na forma de lenha e carvão, também era realizado nos locais naturais da árvore (SILVA, 1989).

Atualmente, após a dispersão do gênero *Prosopis* por vários continentes, países aproveitam socioeconomicamente os seus recursos. No Sudão, Argélia, Índia e Paquistão ela é uma das principais fontes de energia para a população. Nesses locais a algaroba da suporte a produção melífera por meio das suas flores e as suas vagens são aproveitadas como alimento humano.

Nos Estado Unidos e na Austrália, a árvore é um importante fator envolvido na produção de mel de abelha e a sua madeira é utilizada para fabricação de móveis (FRANCO, 2008). Na América do sul, na região do Chaco, a espécie é um recurso natural precioso. As populações, dessa área, utilizam as vagens para a fabricação de bebidas e alimentos

tradicionais como a *Aloja*, forte preparado alcoólico, e o *Patay* que é um produto similar ao pão, produzido somente com farinha da vagem da algaroba e água (GIL, 2001).

No Brasil, *Prosopis juliflora* (Sw). D.C. foi introduzida em 1942, no Estado de Pernambuco. As sementes utilizadas eram procedentes de Piura, no Peru. No Rio Grande do Norte a espécie foi inserida, primeiramente, no município de Angicos, por meio da utilização de sementes oriundas do Peru e do Sudão (AZEVEDO, 1955 apud NASCIMENTO, 2008).

Após essas introduções, com um incentivo do Ministério da Agricultura, houve uma dispersão da algaroba para os Estados do Piauí, Ceará e Paraíba a partir de 1951 por meio do fornecimento de sementes e mudas para produtores, prefeitos e técnicos. Entre 1979 e 1984 instituições, como a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e as Empresas de Assistência Técnica e Extensão Rural dos Estados (EMATER's), promoveram campanhas para incentivar os plantios de algarobas no Nordeste. Estima-se que foram implantados cerca de 90 mil hectares de *Prosopis juliflora* (Sw). D.C., com maiores proporções de plantio nos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco (REIS, 1985). Estima-se que a área ocupada pela espécie já está próximo a um milhão de hectares, sendo que não existem levantamentos que tenham mensurado a real dimensão de sua ocupação (OLIVEIRA, 2006).

Franco (2008) discorre que os responsáveis pela introdução da espécie na região semiárida brasileira acreditavam que a espécie poderia ser uma alternativa viável para o Nordeste já que as condições da região se assemelhavam, em características climáticas, ao habitat nativo da espécie.

Contudo, aproximadamente trinta anos depois da sua inserção, criou-se uma polêmica em torno da algaroba devido à existência de fatores negativos relacionadas à espécie. Em meio a esse problema, o Governo Federal, por meio da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), passou a financiar pesquisas com as vagens da Algaroba para a produção de alimentos e também realizou programas para incentivar o uso desse recurso nos Estados do Nordeste. Após esse período as divulgações das pesquisas realizadas sobre o aproveitamento adequado dos recursos da árvore diminuíram. Assim, com o passar dos anos, as informações sobre a utilização correta da espécie foram ficando escassas até desaparecerem (FRANCO, 2008).

Dessa forma, a árvore que havia sido introduzida para ser de grande valia socioeconômica para a porção semiárida do Nordeste passou a ser esquecida. A partir disso, a

algaroba encontrou condições propícias para propagar-se, principalmente nas áreas antropizadas em margens de corpos d'água. Sem nenhum controle a espécie alastrou-se rapidamente. A partir desse fenômeno, foram identificados casos de invasão biológica da algaroba no bioma caatinga e a sua proliferação passou a ser considerada uma ameaça, em potencial, à existência de espécies nativas da região (FRANCO, 2008).

Além disso, surgiram outros problemas. No final de década de 1980, do século passado, criou-se o mito, em algumas regiões do Nordeste, de que ela seria uma erva daninha ou uma praga (FRANCO, 2008). Nesse contexto, a árvore foi associada a danos irreversíveis ao meio ambiente como secar o solo e mananciais de água. Foram associadas às vagens, as causas de algumas doenças nos rebanhos bovinos e caprinos, principalmente o “mal da cara torta” (enfermidade que causa um desvio lateral no movimento da cabeça que o animal realiza para manter o alimento na boca durante a mastigação devido a uma disfunção de nervos cranianos) e a “língua-de-pau” ou actinobacilosa (a bactéria *Actinobacillus lignieresii* altera a forma lingual do animal, tornando-a hipertrofiada e dura, sendo comumente visível quando há lesão na mucosa da boca devido a traumatismos por alimentos fibrosos ou grosseiros). A partir de então, pequenos agricultores iniciaram um processo de eliminação da espécie por acreditarem que ela seria maléfica as suas propriedades (GOMES; BARBOSA, 2008).

Na caatinga, a espécie vem se alastrando, principalmente, em áreas de “baixios” nos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Bahia e Piauí, formando grandes concentrações de indivíduos (REIS, 1985). Isto mostra que *Prosopis juliflora* (Sw). D.C. encontra-se extremamente confortável e estabilizada na região semiárida Nordestina (LIMA; LIMA; LIMA, 2002). Considerando essa condição é encontrado em alguns estudos, (SILVA, 1997; LIMA; LIMA; LIMA, 2002; PEGADO et al., 2006; OLIVEIRA, 2006; VILAR, 2006) afirmações de que se não for realizado um manejo adequado da algaroba que objetive a contenção de sua proliferação e o aproveitamento de suas potencialidades, a árvore pode comprometer a sobrevivência de espécies nativas da caatinga (FRANCO, 2008).

A discussão sobre benefícios e malefícios da *Prosopis juliflora* (Sw). D.C., no Nordeste, é ampla e envolve várias áreas da ciência. Nesse sentido, o estudo sobre ela é justificável já que, atualmente, é uma árvore que pode ser encontrada em facilmente na região (FRANCO, 2008).

Mas, apesar de toda a polêmica em torno da espécie é visível que a algaroba oferece recursos que podem ser aproveitados para aprimorar o quadro socioeconômico da região semiárida nordestina. Nesse sentido, diversos pesquisadores, (BAIÃO, 1987; BORGES, 2004;

MUNIZ, 2009; ROCHA, 1987; SILVA, 2013), desenvolveram estudos com os recursos da árvore e produziram vários produtos, como etanol, vinagre, cachaça, açúcar e bolos e pães.

Nesse quadro, sendo o Rio Grande do Norte uma das áreas de ocorrência da espécie exótica, torna-se relevante verificar como ela é utilizada pelos agricultores, quais as melhores formas de aproveitamento dos seus recursos e quais as maneiras mais adequadas para o seu manejo e controle na área semiárida nordestina. Essa visualização proporcionará a oportunidade de relacionar os meios mais comuns de aproveitamento dos recursos e manuseios da algaroba no Estado com as práticas já conhecidas dispostas na literatura. Assim, o estudo sobre o uso da espécie, estabelece uma base de informações que poderão ser aproveitadas para promover melhorias no quadro socioeconômico das regiões rurais do Rio Grande do Norte, contribuindo com a conservação do bioma caatinga.

Dessa forma, este estudo visa identificar os meios de aproveitamento dos recursos da algaroba entre a população rural do recorte semiárido do Rio Grande do Norte e propor práticas de exploração da espécie que possam aprimorar o quadro socioeconômico das áreas onde existe a árvore, considerando formas adequadas de manejo da algaroba no bioma caatinga.

Para alcançar esse objetivo, foi necessário realizar um levantamento bibliográfico e documental acerca das características da árvore, das suas formas de interação com o ambiente natural, da sua implementação no Estado, sobre as suas potencialidades e as formas de controle de propagação da espécie no semiárido. De forma complementar, por meio da percepção que a população rural do Estado tem sobre a árvore, buscou-se identificar como e quando a espécie chegou até as áreas do Estado, as formas de aproveitamento dos seus recursos e o conhecimento que o homem rural, da área semiárida do Rio Grande do Norte, tem sobre a algaroba.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Considerações sobre a espécie

2.1.1. Características gerais

Prosopis juliflora (Sw). D.C. é uma espécie arbórea, xerófita, pertencente à família Leguminosae, subfamília Mimosodae. A árvore é conhecida no Brasil como algaroba ou algarobeira. (RABÊLO, 2011). A dispersão do gênero *Prosopis* iniciou-se na porção Tropical da África e migrou para a América, ainda quando estes continentes estavam unificados (BURKART, 1976). Após a separação dos continentes, a partir da região do Chaco, na América do Sul, a espécie seguiu para o sul, até a Patagônia e também para o oeste. Chegando ao deserto do Atacama, ela continuou avançando sobre regiões cada vez mais áridas, demonstrando um sistema adaptativo eficiente para ambientes secos e com solos pobres (ROIG, 1993).

O gênero *Prosopis*, apresenta um total de 45 espécies conhecidas que estão distribuídas em regiões áridas e semiáridas do planeta. Existem três espécies no Sudoeste da Ásia, uma na África e 41 nas Américas, que se espalham pelo continente desde o Sudoeste dos Estados Unidos até a Patagônia (BURKART, 1940). No Brasil, existem oito espécies do gênero que se dispersam naturalmente nos Estados do Rio Grande do Sul, Mato Grosso do Sul, Pernambuco e Piauí, ocupando poucos espaços (NASCIMENTO, 2008). A espécie *Prosopis juliflora* (Sw). D.C. é a única cultivada no Nordeste do país.

As características gerais das algarobas pertencentes a essa espécie são espinhos inermes e germinados, ramos ascendentes, flores amareladas-esverdeadas em forma de espigas e agrupadas em inflorescências do tipo racimos. As flores são actinomorfas, bissexuais e apresentam dez estames, cinco sépalas e cinco pétalas. Os frutos apresentam coloração amarelo-palha, na forma do tipo lomento drupáceo, normalmente falcado, reto e dificilmente na forma de espiral. As vagens são indeiscentes, com tamanhos que variam entre 10 e 40 cm de comprimento, 15 e 20 mm de largura e 4 a 5 mm de espessura. Em cada um, em média, encontra-se 17 sementes (LIMA, 1999).

Para a Ribaski et al. (2009) outras características da espécie é que ela apresenta altura de 6m a 15m, troncos do tipo ramificado com a medida do diâmetro à altura do peito (DAP) entre 40 cm a 80 cm e com diâmetros da copa variando entre 8m e 12m. As folhas são

bipinadas, usualmente com quase nenhum par de pinas opostas, apresentam folíolos oblongos e pequenos. As sementes são ovoides, achatadas, duras e amarronzadas.

Sobre as árvores de *Prosopis juliflora* (Sw). D.C. que se desenvolveram no Brasil, Lima (1999) afirma que já na primeira década após a implementação do gênero *Prosopis* nas localidades semiáridas do Nordeste, emergiram dúvidas sobre a sua correta classificação botânica, pois as mudas cultivadas demonstraram características diferentes. Algumas apresentaram espinhos, baixas taxas de crescimento e ramos decubentes. Já outras desenvolveram espinhos inermes (não se desenvolvem), crescimento acelerado e ramos eretos. Dessa forma, surgiu a hipótese de que foram introduzidas espécies distintas do gênero no Brasil.

Para esclarecer a dúvida, o especialista argentino do gênero *Prosopis*, Professor Arturo Burkart, analisou materiais botânicos das árvores e confirmou que ambos eram da mesma espécie. As diferenciações verificadas nas árvores foram classificadas por Burkat como variedades da espécie *Prosopis juliflora* (Sw). D.C., e são conhecidas como *Prosopis juliflora* var. *inermis* (H.B.K.) Burkart e *Prosopis juliflora* var. *horrida* (H.B.K.) Burkart.

2.1.2. A Algaroba como árvore de múltiplo uso

A algaroba é considerada uma árvore de múltiplo uso já que ela tanto oferece recursos a serem utilizados pelo homem, como também apresenta características agrossilviculturais que favorecem o ambiente onde ela vegeta. Para Lima (1994), toda árvore pode ser utilizada para mais de uma aplicação, mas para a agrossilvicultura, o termo “múltiplo uso” tem um sentido especial.

Nessa área científica, uma árvore com essa característica, além de servir como fonte de um recurso determinado, também apresenta outros benefícios adicionais associados como a exploração da lenha, a produção de frutos usados para a alimentação do homem e de animais, o uso medicinal, a estabilização do solo e o aumento da fertilidade do mesmo (LIMA, 1994).

Pode-se definir que espécies vegetais de múltiplos usos são aquelas cultivadas e manejadas propositalmente com o objetivo de servirem para mais de uma finalidade específica. Essa condição especial de condução de uma espécie pode ser motivada por interesses econômicos ou por fatores ecológicos envolvidos nos sistemas agroflorestais (BURLEY; CARLOWITZ, 1984).

Segundo, Huxley (1983) as espécies de múltiplos usos apresentam características similares como a adaptação a solos e climas hostis, taxas de crescimento, características das raízes, capacidade de rebrotar e resistência à poda, pragas e doenças. Dentro desse contexto, Lima (1994) afirma que diversas espécies do gênero *Prosopis* têm sido classificadas como árvores de usos múltiplos.

Ribaski et al. (2009) dizem que a algaroba pode ser considerada uma árvore de múltiplos usos, principalmente, para as regiões mais secas. Essa condição permite que a espécie seja utilizada para diversos fins socioeconômicos, desde que a população rural realize o aproveitamento adequado dos seus recursos.

2.1.3. *Uso tradicional dos recursos do gênero*

Algaroba, ou *Algarrobo*, na língua espanhola, é a denominação que os exploradores europeus, que chegaram a América, associaram aos frutos encontrados nas espécies do gênero *Prosopis* da América do Sul. Eles acharam as vagens da árvore semelhantes com os frutos da *Ceratonia siliqua*, espécie da família das leguminosas, presente na região da costa do Mediterrâneo (GOMES, 1961).

Historicamente, sabe-se que os recursos do gênero *Prosopis* foram utilizados por civilizações das Américas, principalmente as vagens, que estão entre os alimentos mais antigos utilizados pelo homem pré-histórico no Novo Mundo (GIL, 2001). Na época pré-colombiana a algaroba era explorada por essas civilizações por meio do consumo das vagens e da madeira (BAUDIN, 1958).

Bebidas produzidas com as vagens das árvores do gênero são tradicionais em países sul-americanos, como no Peru, Argentina e Chile. O povo Diaguita, habitantes encontrados pelos espanhóis no noroeste da Argentina e no norte do Chile, no período da colonização americana, produziam bebidas com os frutos. Outro povo tradicional da América, os Gaicurus, habitantes da região do Chaco, fabricavam um tipo de vinho com as vagens das árvores.

2.1.4. *Necessidades ambientais da algaroba*

No Peru, Gomes (1961) destaca que a algaroba se desenvolve bem nos locais onde a pluviosidade anual varia entre 250/500 mm. O autor relata que a espécie, em algumas

localidades peruanas que apresentam taxas pluviométricas entre 50/100 mm, após estar enraizada, cresce e frutifica de forma surpreendente.

Sobre a pluviosidade peruana Gomes (1961) faz uma ressalva que as médias anuais do país são muito variáveis e que existem anos em que os índices de pluviosidade são quase nulos, tendo geralmente um ciclo regular de 4 anos, sendo um ano muito seco, dois anos normais e outro mais chuvoso. Mas, com frequência esse ciclo hidrológico da região sofre alterações. Essa condição, frequentemente, causa dois ou três anos seguidos sem chuva. Mesmo assim, com todas essas condições drásticas, para qualquer espécie vegetal, na sua área nativa, a algaroba consegue sobreviver e produzir frutos.

Sobre os solos onde a algaroba vegeta no Peru, Gomes (1961) expõe que ela é comum em solos limosos e arenosos, sendo vista também em solos pedregosos. Ainda sobre isso o autor diz que ela propaga bem onde a camada de solo tem três metros de profundidade.

Já no Nordeste do Brasil Gomes (1961) menciona que ela cresce em solos pedregosos, argilosos, sílico-argilosos, argilo-silicosos e, de forma magnífica, em solos de aluvião. O autor ainda recomenda que a algaroba deva ser plantada nas piores terras das fazendas para aproveitar as terras boas para a agricultura tradicional. Abordando a questão do solo, Gomes (1987) afirma que no Nordeste do Brasil a espécie tem que ser aplicada em terras arenosas, tabuleiro e dunas, pois para ele, à espécie aproveitaria essas áreas praticamente inúteis. Já em relação às áreas úmidas, o autor diz que a algaroba deveria ser evitada nesses locais.

Nobre (1982) também relata que a planta cresce em condições diferentes de solo, que vão de rochosos, arenosos e salinos. Para ele a algaroba apresenta um desenvolvimento excelente e uma boa produção de vages em solos ricos em nutrientes minerais. Segundo a Ribaski et al. (2009) a espécie se adapta a locais que apresentam precipitação entre 300/500mm, temperaturas superiores a 20°C, umidade relativa do ar entre 60/70% e com altitudes desde o nível do mar até 1.500m. Para o autor ela resiste a períodos de estiagem de mais de nove meses.

Sobre os níveis de salinidade que a espécie resiste Felker et al. (1981) relatam que algumas espécies de *Prosopis* conseguem suportar índices acima de 8.000 mg/l NaCl sem redução de crescimento ou na taxa de sobrevivência (FELKER, et al., 1981). Singh (1996), nessa mesma linha, afirma que a algaroba tem uma facilidade de ocupar e crescer em solos com salinidade igual ao da água do mar. Sobre a relação entre a alcalinidade e o crescimento da algaroba, o autor esclarece que a espécie é capaz de tolerar solos com pH 11, mas que partir de pH 9 ela já apresenta redução no seu crescimento comum. Analisando os

efeitos da acidez do solo com a árvore, o mesmo autor conclui que, para algumas espécies de *Prosopis* esse pode ser um fator limitante, mas que ele não se aplica a *Prosopis juliflora* (Sw). D.C. Singh (1996) também buscou identificar os efeitos da condutividade elétrica da água na espécie e evidenciou resultados da Índia e do Paquistão, onde ela cresceu normalmente com faixas condutividade elétrica variando entre 6/21 dS/m.

Em relação a exigência de água relacionada à *Prosopis juliflora* (Sw). D.C. estima-se que a eficiência do uso da espécie é de 700 Kg H₂O/Kg de matéria seca (FRANCO, 2008). Segundo o mesmo autor as estimativas precisas da eficiência do uso da água variam bastante devido à aplicação dos diversos tipos de análises quando os locais onde são realizados os testes.

2.1.5. Relação da espécie com o meio ambiente

De forma geral, a algaroba promove efeitos no ambiente e estes podem ser classificados como positivos e negativos, dentro da visão técnica de quem avalia a condição do ambiente onde as árvores da espécie vegetam. Um dos mais visíveis deles é que, em regiões com climas quentes e áridos, a árvore apresenta-se como uma opção de sombreamento, tanto para as comunidades humanas como para os animais. Assim, de forma mais comum, ela é plantada ao redor das casas nas zonas rurais e em áreas urbanas para arborizarem esses locais, já que, além da sombra, ela cresce sem necessitar de maiores cuidados.

Outro efeito de fácil constatação é que ela promove uma redução na movimentação do solo, pois o material arenoso ao seu redor é fixado por suas raízes radiculares, criando um eficiente controle da erosão nas regiões secas. Com um bom manejo e sendo plantada em fileiras, a algaroba pode servir como uma barreira contra ventos fortes e até como cerca para proteger casas e plantações dos animais soltos que realizam o pastejo nas terras das propriedades. A espécie promove novas opções para a proteção e reprodução de pássaros nativos, assim como de pequenos mamíferos. Além disso, ela apresenta importante papel para a sobrevivência de uma grande população de insetos que fazem parte da cadeia trófica das áreas semiáridas (FRANCO, 2008).

Já se conhece que a algaroba promove a melhoria de solos pobres. Estão ligados a ela processos eficientes de fixação de nitrogênio biológico nas camadas do solo onde as raízes radiculares se espalham, além de uma grande adição de matéria orgânica pela incorporação de

folhas caídas. Segundo Franco (2008), a quantidade de nutrientes imediatamente abaixo das copas das árvores, comparando-se com outras áreas que não apresentam o mesmo tipo de cobertura vegetal, apresenta-se bem maior nos locais que são vegetados por algarobas. Para ele esse fato é promovido a partir da simbiose existente entre a fixação de nitrogênio pelas raízes da planta e a decomposição das suas folhas, o que cria também um aumento no conteúdo de matéria orgânica e dos micros e macros nutrientes nos solos das áreas onde existem algarobas. Evidenciando essa condição Elfadl (1997) observou uma elevação nas partículas de silte e argila e uma queda nas partículas de areia, abaixo das copas de árvores da *Prosopis juliflora* (Sw). D.C.

Estimasse que o total de nitrogênio que uma algaroba pode adicionar no solo durante toda sua vida pode variar entre 13 e 30 t N/ha (DOMMERGUES; DUHOUX; DIEM, 1999). Diagner e Baker (1994) acreditam que apenas um indivíduo da espécie tem a capacidade de implementar até 31 g N/ano. Nascimento (2011) afirma que este processo é realizado através da associação das raízes da espécie com as bactérias do gênero *Rhizobium*.

Para Franco (2008) a algaroba é uma alternativa para reduzir a salinidade e a alcalinidade dos solos onde elas se desenvolvem, pois, ao se desenvolver nessas áreas, a espécie pode neutralizar essas condições (BHOJVAID; TIMMER; SINGH, 1996). Em estudos sobre a modificação do pH de solos, onde existiam algarobas, identificou-se uma redução de uma unidade de pH a cada 10 anos. Esse efeito está ligado à capacidade da espécie de acidificar solos alcalinos. Para Bhojvoid, Timmer e Singh (1996), de forma geral, a espécie aumenta as propriedades físico-químicas, reduz o pH, a condutividade elétrica e os níveis de troca de sódio dos solos.

Com relação a alterações nas taxas de evapotranspiração das áreas onde existem adensamentos de algarobas, Siqueira e Leitão (1996) compararam a evapotranspiração de áreas da caatinga nativa e com algaroba. Eles observaram que durante o período chuvoso as áreas com a espécie exótica apresentaram maiores taxas de evapotranspiração, com cerca de 9,8% a mais do que a área de caatinga nativa. Já no período seco, a área que apresentou o maior índice de evapotranspiração foi à área da caatinga nativa, com cerca de 2,1% a mais do que nas áreas com algarobas.

Outros efeitos importantes da algaroba no meio ambiente estão relacionados à sua interferência sobre a população vegetal nativa das regiões onde a espécie se desenvolve. Nascimento (2011) descreve efeitos dessa natureza como as invasões sucessionais da árvore

em áreas de pastagens herbáceas, a criação de povoamentos impenetráveis e a diminuição das populações de espécies nativas devido a grande capacidade de competição da algaroba.

2.1.6. Suscetibilidade a pragas

Em Pernambuco, Carvalho, Carvalho e Arruda (1968) relataram que algumas algarobas existentes nos municípios de Gravatá, Bezerros e São Caetano, estavam sofrendo ataques de insetos serra-paus. Na região os pesquisadores identificaram ramos das árvores danificados por *Oncideres límpida* Bates. Em Soledade, na Paraíba, foram registrados ataques de *Oncideres saga* Dalman (RAMALHO, 1972). Ribaski et al. (2009) associaram como uma praga da espécie, outros serra-paus, como o *O. aliciei*, *Nesozineus bucki* e *Retrachydes thoracicus thoracicus*. Os autores identificaram que os insetos iniciam seus ataques aos ramos e galhos das algarobas a partir do segundo ano de idade da árvore. A ação deles é mais intensa no período entre o outono e o inverno. Nessa época a proliferação desses insetos pode ser reduzida por meio da queima dos galhos e derrubada dos ramos, pois são nesses locais que os serra-paus depositam seus ovos.

Em áreas de ocupação espontânea da algaroba Ribaski et al. (2009) descreveram que já foram encontrados grandes populações de agentes desfolhadores. Os mais agressivos são as lagartas *Melipotis ochrodes* e *Ascia monuste orsei*. No estudo, os autores verificaram que as lagartas surgem no final da estação seca e, após o início das chuvas, diminuem. Causando danos de forma mais branda, foi encontrado o gafanhoto *Stiphra robusta*.

Nos frutos das árvores podem ser visualizados danos causados por besouros como o *Lasioderma sp*, no corpo da vagem, e nas sementes devido ao ataque do *Mimosetes mimosae*. Outra situação que pode ser danosa é a ação da abelha *Trigona spinipes*, que destrói a polpa das vagens. A presença de fungos como o *Macrophomina phaseolina*, *Colletrotrichum sp.* e *Fusarium oxysporum*, podem ser verificados em frutos verdes ou maduros. A ação desses organismos causam manchas escuras nos frutos, mas aparentemente não causam problemas sérios as algarobas (RIBASKI et al., 2009).

2.1.7. Fenômeno de invasão biológica da espécie na caatinga

Roig (1993) descreve que árvores do mesmo gênero da algaroba podem ser consideradas, colonizadoras, pioneiras ou invasoras. Essa característica de algumas espécies de *Prosopis* está relacionada à capacidade dessas plantas de entrar em áreas de vegetação nativa, ocupar e até substituir as espécies existentes de forma natural, na medida em que essa região se torna alvo de atividade antrópicas. Entre as espécies com essas características estão as que são mais comuns nas porções tropicais secas do planeta que normalmente são as *Prosopis juliflora* (Sw). D.C. e *Prosopis pallida* (PASIECZNIK, 2002).

De modo geral, relatos sobre a invasão da algaroba em áreas nativas são comuns. Relativo a essa questão Pasiecznik (1999; 2001) afirma que o fenômeno tem ocorrido e ocupado vastas áreas em várias partes do mundo. O autor descreve que, na África, Ásia e Oceania, quando as invasões se dão em locais nas proximidades de rios e de áreas degradadas, o resultado é uma alta densidade de indivíduos. No setor Nordeste da Etiópia (SHIFERAW et al., 2004) e também no oeste do Sudão a espécie está ocasionando graves problemas pois a sua elevada capacidade reprodutiva e de regeneração natural é agressiva, favorecendo uma rápida expansão por novas áreas (ELFADL; LUUKKANEN, 2003).

Na área semiárida do Brasil pesquisadores vêm descrevendo o comportamento invasor da algaroba por meio de levantamentos florísticos, fitossociológicos e investigações sobre os principais agentes envolvidos na facilitação da dispersão e da regeneração da árvore (SILVA, 1997; PEGADO et al., 2006; VILAR, 2006; NASCIMENTO, 2008).

Em estudos pioneiros sobre o tema no Nordeste, Silva (1997), investigou os aspectos envolvidos no avanço da planta na região e descreveu a algaroba como invasora de áreas da caatinga. O autor evidenciou que o sucesso invasivo da espécie é ocasionado, especialmente, pelas perturbações em ambientes nativos e pela presença de corpos de água.

Dentro desse contexto, baseando-se nas taxas de regeneração natural das espécies da caatinga em regiões degradadas por atividades de mineração e com a presença de algaroba em Jaguarari, na Bahia, Lima, Lima e Lima (2002) verificaram que a planta tem potencial invasor, pois ela apresenta uma elevada densidade de regeneração, com cerca de 3942 indivíduos/ha. Quando comparada as espécies nativas, nota-se a potencialidade de expansão da algaroba no bioma já que as espécies da caatinga apresentaram uma taxa de apenas 700 indivíduos/ha.

Na Paraíba também foram observadas densidades elevadas de regeneração de *Prosopis juliflora* (Sw). D.C. em relação às espécies nativas. Essa conclusão se deu por meio da constatação de densos povoamentos que reduziram a composição florística e a quantidade de indivíduos típicos da vegetação nativa, provocando mudanças na estruturação da flora da região (PEGADO et al., 2006).

Pegado et al. (2006), ao estudarem os impactos da invasão da algaroba sobre o estrato arbustivo-arbóreo da caatinga e sua composição, chegaram a conclusão que a árvore tornou áreas de caatinga arbórea de várzea e arbóreo-arbustiva de encosta, biologicamente mais pobres. Em outro estudo, em áreas ribeirinhas da caatinga, Pegado (2004) identificou uma diminuição da fitodiversidade das localidades, além de intensas modificações na estrutura e nas funções da composição arbórea-arbustiva. Vilar (2006) afirma que a algaroba ocupa espaços e compete com as espécies que formam a caatinga arbórea como herbácea.

Sobre o processo de invasão, Oliveira (2006) afirma que uma espécie introduzida pode se manter com uma população estável e com poucos indivíduos até o momento em que algum fator ou fenômeno facilite a sua distribuição. De modo frequente, a “facilitação” pode ser relacionada a perturbações, naturais ou antropogênicas como inundações, queimadas, desmatamentos, alterações no uso da terra, construção de infraestruturas e criação de animais de maneira extensiva. Por vezes, as perturbações no quadro natural criam aberturas de áreas sem vegetação o que promove o aparecimento de nichos vazios que servem como uma boa oportunidade para a fixação de espécies invasoras (OLIVEIRA, 2006).

Na região do Seridó, no Rio Grande do Norte, Silva (1997) avaliou o comportamento da algaroba verificando os aspectos relacionados ao aumento das populações e considerou que a espécie encontra-se na fase de “facilitação”, tendo como principais agentes facilitadores os rebanhos de animais caprinos e bovinos que realizam a dispersão de suas sementes através da ingestão das vagens e posterior excreção.

As alterações na fitodiversidade de áreas onde existem povoamentos de algaroba nos Estados da Paraíba e Rio Grande do Norte transformaram os ambientes dessas localidades em um agrupamento distinto quando se relaciona à composição florística, à diversidade e à estrutura da vegetação. Assim, a espécie apresenta-se como uma árvore colonizadora da caatinga, principalmente, por meio da criação de animais de forma extensiva, facilitando a dispersão das sementes e o acesso da mesma a locais propícios para a sua propagação, como áreas desmatadas e locais com solos de aluvião (OLIVEIRA, 2006).

Para Nascimento (2008), outro fator envolvido no comportamento invasor de algaroba está relacionado à sua capacidade de realizar um melhor aproveitamento da água e dos nutrientes existente nos ambientes. Para o autor, comparando com as espécies nativas, a *Prosopis juliflora* (Sw). D.C. realiza o aproveitamento da água e de nutrientes de maneira eficiente.

Essa condição pode ser explicada pelo fato de que as espécies do gênero *Prosopis* apresentam dois sistemas radiculares que, após a germinação, desenvolvem-se rapidamente, o que possibilita a árvore crescer 40 cm de altura em até oito semanas (PASIECZNIK, 2004). As raízes da algaroba adentram vários metros no solo e também se distribuem superficialmente, formando um agrupamento de raízes adventícias que são especialistas em realizar o aproveitamento da água armazenada na região onde ela se instala (PASIECZNIK, 2004). Nascimento (2008) afirma que essa condição permite a árvore uma absorção de nutrientes e água mais eficiente, em relação às espécies nativas da caatinga.

Além da alta capacidade de absorção de umidade, Segundo Mwangi e Swallow (2005) a *Prosopis juliflora* (Sw). D.C. a espécie contém substâncias químicas em suas folhas que prejudicam a germinação e crescimento de plantas de colheitas, ervas más e outras espécies vegetais arbóreas. Essas substâncias provocam atraso, reduzem a germinação e afetam negativamente as raízes, rebentos e o crescimento de plântulas de outras espécies, geralmente por meio de efeitos alelopáticos (NOOR; SALAM; KHAN, 1995).

Devido a essas características, Nascimento (2008), após realizar estudos de competição entre a algaroba e espécies nativas da caatinga, verificou que ela reduziu o crescimento das outras plantas em relação à área foliar, ao diâmetro, a altura e aumentou a mortalidade das nativas, em ambientes com disponibilidade de água.

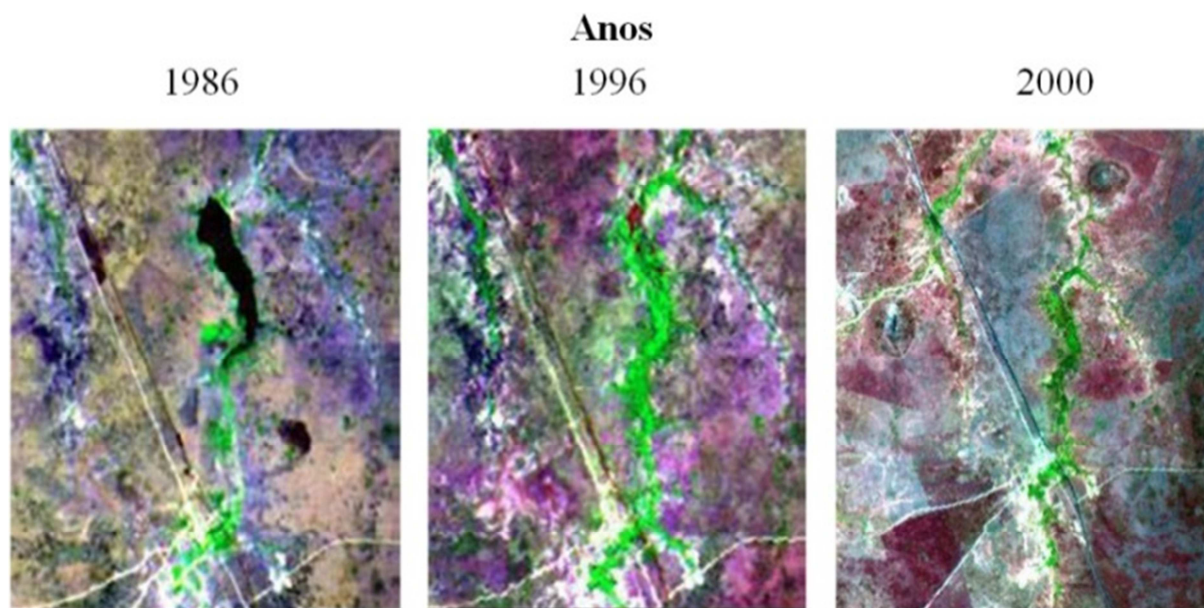
Ziller (2001) ao discutir sobre espécies invasoras descreve que essas apresentam uma grande capacidade de adaptação ao ambiente onde foram implantadas, efeito esse verificado principalmente em regiões degradadas. O autor afirma que algumas dessas espécies têm a capacidade de liberar toxinas que impedem que outras plantas cresçam nas suas imediações o que pode ser entendido como uma forma de alelopatia.

A partir dessa condição, as primeiras árvores de *Prosopis juliflora* (Sw). D.C. que se estabelecem em determinadas áreas criam “ilhas de sucessão” que melhoram as condições ambientais do local para a sua propagação, permitindo o aumento do número de indivíduos até a estabilização, ao longo do tempo, de um novo ecossistema (ARCHER, 1995). Nascimento (2008) afirma que essa condição explica o fato da algaroba ser capaz de se

estabelecer em locais degradados em que outras espécies não obtêm sucesso ou tem dificuldades para se desenvolverem. Pegado et al. (2006) verificou essa condição da algaroba ao estudar áreas desmatadas no município de Monteiro, no Estado da Paraíba. No local, o autor constatou a intensa presença de *Prosopis juliflora* (Sw). D.C. e a ausência de espécies vegetais típicas da caatinga, como *Caesalpinia pyramidalis* (catingueira), *Croton sonderianus* (marmeleiro), *Erythrina velutina* (mulungu) e *Sideroxylon obtusifolium* (quixabeira).

Objetivando delimitar as áreas de caatinga que sofreram invasão da algaroba nas localidades de Juremal, no município de Juazeiro no Estado da Bahia, Lima et al. (2005) utilizaram imagens temporais de satélites que foram processadas digitalmente para demonstrar a dinâmica de ocupação das áreas delimitadas. Para obter o resultado os autores avaliaram as imagens registradas nos anos de 1986, 1996 e 2000. Deste modo, foram identificados os avanços da espécie diante da vegetação nativa da área (figura 01).

Figura 01 - Imagens de satélites de sobre Juremal, em Juazeiro/BA



Fonte: Adaptado de Lima et al., 2005.

Ao analisar a evidências resultantes dos seus estudos Lima et al. (2005) destacam que a presença de água no solo é fator determinante no sucesso do processo de invasão da algaroba sobre a caatinga. Os autores chegaram a essa conclusão ao identificarm que em todas as áreas com vestígios de invasão da espécie no Nordeste, as grandes aglomerações da planta estavam próximas a corpos e cursos de água. No recorte da imagem de satélite de 1986 é possível visualizar uma lagoa na área que, segundo o autor, comprova o fato de que todas as áreas invadidas por algaroba na caatinga estão em margens de rios e recortes de aluvião.

Com o intuito de verificar as condições envolvidas na alta capacidade de propagação da espécie, Nascimento (2008) desenvolveu estudos, no município de Petrolina em Pernambuco, para avaliar o potencial de invasão de *Prosopis juliflora* (Sw). D.C. em uma planície aluvial, em um terraço aluvial e um platô sedimentar de natureza argilo-arenosa, logo após o terraço. Na conclusão do estudo o autor afirma que a algaroba apresentou características de invasão em áreas degradadas, assim como em locais com um estágio de degradação inicial nos recortes da planície e do terraço aluvial. Nessas áreas se identificou que a árvore reduziu a diversidade de espécies nativas. Já no platô a riqueza e a diversidade da vegetação nativa do ambiente não foram alteradas.

Em relação ao sucesso da germinação das sementes da algaroba, Nascimento (2008) identificou que as maiores taxas de sobrevivência e esperança de vida da espécie, nos três ambientes geomorfológicos, ocorreu exclusivamente no local de planície aluvial, fato ocasionado pela maior quantidade de nutrientes e de umidade presente no ambiente.

Em relação ao tipo de sementeira, os maiores índices de sobrevivência e esperança de vida de *Prosopis juliflora* (Sw). D.C. aconteceram nas sementes que foram misturadas ao esterco bovino, o que direciona a conclusão de que, com uma maior umidade disponível no esterco, às sementes tem maiores condições de se desenvolverem na planície e no terraço aluvial. No platô, foi identificado que o esterco não teve tanta eficiência no auxílio da germinação da semente já que, provavelmente, a baixa quantidade de água presente no solo pode ter provocado o endurecimento do mesmo (NASCIMENTO, 2008).

Diante dos resultados do seu estudo, Nascimento (2008) afirma que algaroba não afetou a riqueza e a diversidade presente no platô pelo fato da espécie necessitar de umidade para se estabelecer de forma eficaz. Dessa forma, ele acredita que, possivelmente, a algaroba não realizará uma invasão indiscriminada no bioma caatinga, exceto nas áreas degradadas das planícies e terraços aluviais, principalmente por sua dificuldade em se desenvolver em solos com pequenas disponibilidades de água e de adentrar em ambientes com vegetação nativa em um avançado estágio de sucessão.

Outra hipótese para essa condição de insucesso da espécie é que ela não apresenta tolerância aos ambientes com sombras em excesso. Assim, verificou-se que a algaroba não se desenvolve de maneira satisfatória em locais que apresentam vegetação nativa e com alta densidade e diversidade. Indivíduos jovens de *Prosopis juliflora* (Sw). D.C. tem seu desenvolvimento comprometido quando se estabelecem abaixo de copa de indivíduos adultos ou em pastagens já bem estabelecidas (PASIECZNIK, 2002). Além disso, a algaroba que se

desenvolve nessas condições apresenta uma diminuição da produção de fitomassa e de área foliar (PEREZ; FANTI; CASALI, 1999).

Essas evidências interligadas ao processo de invasão da algaroba na caatinga vão de encontro com as características comuns que são verificadas em fenômenos de invasão biológica de espécies vegetais. Dentro desse contexto a introdução de espécies não nativas, de maneira inicial, corresponde a um aumento da biodiversidade em uma determinada região. Com o passar do tempo, algumas dessas espécies exóticas apresentam um sucesso maior na sua expansão e aumentam de maneira exponencial a sua área de distribuição dentro de novos ambientes. Por outro lado, outras não chegam a apresentar expansão ou até mesmo extinguem-se de forma natural. Já as espécies implementadas que se tornam bem sucedidas geralmente se expandem por locais além da área de introdução inicial e formam populações que, mesmo sem a intervenção humana, se mantêm em habitats naturais e seminaturais. Quando ocorre esse processo pode-se considerar que a espécie está naturalizada ao ambiente (MARCHANTE, 2001). Essa citação reflete a condição da algaroba em algumas áreas da caatinga.

Diante do exposto, pode-se concluir que, a algaroba é uma árvore com um alto potencial invasor. Mas, o sucesso de sua invasão depende da aglutinação de vários fenômenos. Fatores como a supressão das espécies nativas por meio do desmatamento em solos de aluvião e em locais próximos a corpo d'água, o consumo das vagens inteiras da algaroba por animais de forma indiscriminada e a falta de controle de indivíduos que germinam, associados às adaptações da espécie, criam condições ideais para que a árvore torne-se invasora.

2.2. Histórico da inserção da algaroba no Nordeste e no Estado

2.2.1. Introdução no semiárido nordestino

No Nordeste Brasileiro, a algaroba foi introduzida primeiramente na região de Serra Talhada, Pernambuco, em 1942 com sementes procedentes da região de Piura no Peru. Após isso, duas introduções foram realizadas em 1947 e 1949, no município de Angicos, no Rio Grande do Norte. Em seguida, por intermédio da Secção do Fomento Agrícola Federal, ela foi implementada no Ceará em 1954. Na Paraíba, ela foi plantada pela primeira vez, na cidade de Serra Branca, na região Cariri (FRANCO, 2008).

A partir dessas primeiras experiências a algaroba foi disseminada de modo amplo em todas as áreas semiáridas do Nordeste e essa ação se deu em três fases principais. A primeira delas, entre os anos 1942 até 1960, foi o momento em que a espécie passou a despertar a curiosidade de técnicos e produtores rurais da região, culminando no seu plantio. Segundo Silva (2000) existiu forte investimento por parte dos órgãos governamentais com o intuito de distribuir mudas entre os proprietários rurais e também de disseminar o conhecimento sobre a exploração dos recursos da árvore. Entre os anos de 1942 e 1960, estima-se que foram distribuídas cerca de 10 milhões de mudas da espécie nos Estados do Rio Grande do Norte, Piauí, Ceará, Paraíba e Pernambuco (GOMES; BARBOSA, 2008).

Em 1959, o então Presidente do Brasil, Juscelino Kubitschek, considerando a necessidade de um programa de desenvolvimento econômico que melhorasse as condições do nível de vida das populações nordestinas, promulgou o decreto 46.363. Essa lei implementou medidas necessárias e outras providências relacionadas ao desenvolvimento do cultivo de forrageiras no Nordeste, especialmente a algaroba. No artigo segundo da lei está definido que os trabalhos resultantes das providências descritas no decreto deveriam ser efetivados com o fornecimento de mudas, o oferecimento de assistência técnica e crédito rural. No artigo quatro, foram estabelecidos os órgãos da autarquia Federal que deveriam cooperar com o Departamento Nacional de Produção Animal (DNPA). Estes eram o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), os Bancos do Nordeste do Brasil S.A (BNB), do Brasil (BB) e o Departamento de Serviço Florestal (DSF). Dessa forma, a política de incentivo ao plantio da algaroba ganhou força e continuou a ser implementada no Nordeste.

Entre os anos de 1961 e 1965, se caracteriza a segunda fase. Nessa etapa, o então ministro da agricultura, Costa Porto, aprovou um grandioso programa de plantio de algaroba no Nordeste. Dessa forma, em um semestre, seis milhões de mudas foram produzidas e destas, três milhões e meio foram distribuídas e plantadas no semiárido. Porém, essa fase foi marcada pela falta de continuidade e sincronia das ações políticas voltadas para a agricultura.

Após a renúncia do então presidente Jânio Quadros o programa para a algaroba entrou em total declínio, sendo praticamente extinto. Durante essa fase, entre os Estados do Nordeste, apenas na Paraíba restaram atividades voltadas a algaroba, localizadas, principalmente, no Cariri Paraibano (GOMES; BARBOSA, 2008).

Após 1966, iniciou-se a terceira etapa, onde investimentos foram realizados em pesquisas e desenvolvimento de melhoramento da cultura para a implantação massiva da cultura em várias regiões do Nordeste. Nesse momento, foram realizadas ações de programas

federais, estaduais e municipais para incentivar o uso dos recursos da algaroba e realizar plantios nas propriedades rurais e também em cidades, com fins de arborização (GOMES; BARBOSA, 2008).

Nessa fase, o DNOCS, na figura de Antônio Quirino Alves, recomendou e incentivou uma campanha para plantação, em larga escala, de algarobas no Cariri, nas áreas de Sertão e no Seridó do semiárido. O objetivo era que a algaroba executasse as funções de reflorestamento de áreas sem cobertura vegetal, de conservação do solo e de formação de pastos arbóreos resistentes à pequena quantidade de chuva. Dessa forma, foram organizados eventos para a divulgação de trabalhos técnicos sobre a espécie com o objetivo de socializar as descobertas e características da algaroba e incentivar o seu plantio. No entanto, essa fase não se deu de forma contínua e vários programas não atingiram o seu objetivo final.

A ideia de que “a algaroba era a salvação do Nordeste” acompanhou todas as fases dos programas de implantação da espécie. Esse apelo foi o principal slogan que determinou o apoio de diversos atores sociais da região (políticos, elites agrárias, gestores públicos, técnicos e pesquisadores) que estavam inseridos no contexto das políticas de desenvolvimento da época. Na Paraíba, esse discurso foi de grande intensidade nas associações rurais dos municípios de Aroeiras, Cabaceiras, Campina Grande, Cubati, Juazeirinho, Monteiro, São João do Cariri, Serra Branca, Soledade, Sumé e Taperoá.

Agricultores dessas localidades redigiram documentos e os enviaram as autoridades brasileiras exaltando as qualidades da planta. Eles destacaram características da espécie, como a grande resistente à seca e a salinidade, o desenvolvimento rápido e a produção de vagens, mesmo em período de seca, legitimando dessa maneira, o discurso de que a espécie seria a salvação para o Sertão e Cariri da Paraíba (GOMES; BARBOSA, 2008).

A grande proporção da seca que atingiu a região na década de 1970 também contribuiu para a disseminação da algaroba no Nordeste. Naquele momento histórico diversos programas foram executados, voltados ao desenvolvimento da agropecuária das regiões assoladas com a falta de água, promovendo crédito e assistência técnica aos produtores rurais.

Cunha e Silva (2012) destacam que as principais ações desenvolvidas nessa época foram a de Redistribuição de Terra e de Estímulo à Agroindústria do Norte e Nordeste (PROTERRA), o Programa de Desenvolvimento de Terras Integradas do Nordeste (POLONORDESTE), e o Programa Especial de Apoio ao Desenvolvimento da Região Semi-Árida do Nordeste (Projeto Sertanejo). Esse último, de início, deveria atender as populações mais pobres da região, mas seu foco foi redefinido para executar ações nas propriedades, entre

20 e 500 hectares, que permitissem aos proprietários a obtenção de empréstimos nos bancos oficiais pra financiamento de obras de açudes, currais, armazéns e para melhoria das culturas e dos rebanhos. Além disso, o Projeto Sertanejo também financiou o plantio de algaroba.

A espécie, dentro desse contexto, estava inserida na linha de estratégia do fortalecimento da economia nas unidades agropecuárias pequenas e médias, como uma alternativa para tornar as propriedades mais resistentes aos efeitos negativos da estiagem.

Cunha e Silva (2012) descrevem que a implementação destes programas, mesmo enfrentando dificuldades, delineou no semiárido um ambiente favorável à adoção de estratégias de inovação agrícola para o desenvolvimento. É a partir deste quadro que o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF) e a Superintendência do Desenvolvimento Econômico do Nordeste (SUDENE) iniciam o financiamento do plantio de algaroba no semiárido nordestino com ações voltadas para o reflorestamento.

Assim, o IBDF, deu início, na década 1980, a um programa de reflorestamento grandioso. O órgão passou a financiar, de forma prioritária, grandes proprietários rurais por meio de um planejamento de 20 anos onde no oitavo, previa-se o primeiro corte nas áreas plantadas.

O objetivo dos incentivos fiscais ao reflorestamento era interligar a produção dessa ação a economia e proporcionar a população benefícios sociais, como empregos e a melhoria da qualidade de vida nas áreas rurais. Dessa forma, nos Estados da Bahia, Piauí e o norte de Minas Gerais, a prioridade foi dada ao plantio de pinus e eucalipto. Para regiões litorâneas do Ceará, Pernambuco e do Rio Grande do Norte, foi implementado o plantio de espécies frutíferas, como caju e coco. Nas áreas semiáridas o reflorestamento foi realizado utilizando-se espécies xerófilas, como a algaroba (CUNHA; SILVA, 2012). Sobre a política de plantios do IBDF, entre de 1980 e 1982, Reis (1985) afirma que a área total com plantio de algaroba atingiu cerca de cinquenta e dois mil hectares nas áreas semiáridas do Nordeste.

Muniz (2009) afirma que em 1984, com inventivo de instituições públicas como o IBDF, a SUDENE, as Secretarias de Agricultura e as Empresas de Assistência Técnica e Extensão Rural dos Estados (EMATER's), foram implantadas aproximadamente noventa mil hectares de *P. juliflora*, em grandes áreas da Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte (Reis, 1985). Ainda em 1984, surgiu outro programa do Ministério da Agricultura visando ocupar sessenta mil hectares algaroba na região Nordeste, chamado de Projeto Algaroba. Este foi financiado com recursos do Fundo de Investimento Social (FINSOCIAL), sem necessidade de retorno, por meio do Programa de Apoio ao Pequeno Produtor (PAPP) e

coordenado pela Secretaria Nacional de Produção Agropecuária (SNAP) ligada ao Ministério da Agricultura (REIS, 1985).

Paralelo a essas ações a Embrapa realizou trabalhos de composição de um banco ativo de germoplasma que objetivava o melhoramento da algaroba. Para isso realizou estudos com diversas espécies do gênero *Prosopis* oriundas da Argentina, Chile, Peru, México, Estados Unidos, Honduras, Paquistão, Cabo Verde e Senegal. Esse projeto visava obter culturas de algarobas mais adaptadas às condições ambientais do Nordeste (LIMA, 1998).

Após esse período, as divulgações das pesquisas realizadas sobre o aproveitamento dos recursos da algaroba foram perdendo força com o passar dos anos e as informações sobre a utilização correta da espécie foram ficando escassas até desaparecerem (FRANCO, 2008).

Em 2005, o então Senador da República Ney Suassuna, realizou um protesto em plenário enfocando a problemática sobre o “milagre da algaroba” na Paraíba. Para ele, há mais de 20 anos os agricultores do Estado foram enganados pelo então IBDF, atualmente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais (IBAMA). Essa afirmação do político teve como base o fato de que os produtores rurais que se interessaram em realizar o plantio da algaroba deveriam fazer um investimento inicial e plantar a cultura. Após isso eles recebiam a visita de um técnico do IBDF para a liberação da primeira parcela do programa, que foi paga. No entanto, as demais parcelas do incentivo ao reflorestamento, após mais de 20 anos, não chegaram aos produtores (AGÊNCIA SENADO, 2013).

Assim, a espécie que foi introduzida para ser de grande valia socioeconômica para a porção semiárida do Nordeste passou a ser esquecida e foi abandonada na região. A partir disso, a algaroba encontrou condições propícias para se propagar, principalmente nas áreas antropizadas, nas margens de corpos d’água. Com poucos predadores e sem nenhum controle a espécie se espalhou rapidamente (FRANCO, 2008).

2.2.2. Introdução da algaroba no Rio Grande do Norte

Em 1925 um grupo inglês, proprietário da empresa Cia. Brasileira de Linha para Coser (*Machine Cotton*) comprou a fazenda São Miguel em Angicos, visando desenvolver atividades de plantio e de tratamento de algodão para exportação (LYRA, 2012). Dentro da estrutura do empreendimento, foi implementada uma iniciativa de pesquisas experimentais com o algodão para o melhoramento do fio e da produção. Essa condição gerou um constante fluxo de técnicos europeus, principalmente ingleses (TRIBUNA DO NORTE, 2013),

destacando-se entre eles o Botânico S. C. Harland. Esse, depois de passar pelo Peru e de impressionar-se com a algaroba, chegou até a fazenda. Em um dos seus relatórios, Harland recomendou a administração do empreendimento o plantio de árvores forrageiras resistentes à seca, entre elas a algaroba. Após isso, em 1947, o botânico enviou as primeiras sementes de algaroba para o Rio Grande do Norte, proveniente do deserto de Piura no Peru. Em 1949 chegaram até a fazenda sementes originárias do antigo Sudão Anglo-Egípcio. Esse processo pode ser visualizado através da citação de Azevedo (1987, p.12):

“S. C. Harland, no seu relatório sobre a Fazenda “São Miguel”, em 1946, aconselha o plantio de algaroba como forrageira. Diz ele: “Esta é uma árvore do norte do Peru. Os frutos constituem uma valiosa e nutritiva forragem, e é aconselhável experimentá-la em larga escala, para confirmação. As sementes serão obtidas e enviadas para a fazenda”.

Dessa forma, as primeiras sementes que chegaram até o Rio Grande do Norte, resultaram em quatro plantas que ficaram aos cuidados de um dos técnicos da fazenda, o geneticista Carlos Farias. Segundo Silva (1989) as plantas apresentavam aspectos diferenciados. As com espinhos longos e fortes e com porte baixo eram resultado da germinação das sementes do Sudão. Já as outras, altas e com pequenos espinhos eram provenientes das sementes peruanas. Seguindo a recomendação do botânico inglês, a fazenda iniciou o cultivo da planta em terrenos de várzea e também nos tabuleiros rasos e pedregosos (AZEVEDO, 1987).

Em um das suas obras, Azevedo (1987), relata que ao passar de forma casual por Angicos, em 1950, ele conheceu a fazenda experimental da empresa algodoeira *Machine Cotton*. O autor comenta que algumas plantas com folhagens verdes, em pleno mês de novembro, chamaram a sua atenção. Ao questionar os membros da fazenda, ele foi informado que se tratava da algaroba, uma árvore originária do Peru, que tinha sido indicada para alimentação do rebanho. Nessa visita não foi permitido o acesso do pesquisador às árvores.

Tempos depois, o autor obteve acesso as algarobas da fazenda e também ao relatório em que S. C. Harland indicava à implementação da espécie como uma opção forrageira. Após verificar as características da espécie e resgatar informações sobre ela, Guilherme de Azevedo iniciou no Rio Grande do Norte, diversos experimentos com a algaroba, procurando observar seu comportamento nas diversas áreas ecológicas e nos variados tipos de solo do Estado. De forma geral, o pesquisador identificou resultados animadores em relação à velocidade de crescimento da árvore que chegou a 1 m/ano. Azevedo (1987) relata que o comportamento da

algaroba nas zonas semiáridas do Rio Grande do Norte, nos solos ricos e pobres, promovia esperança para a região.

Outro entusiasta da algaroba, Gomes (1987) estudou as árvores implementadas na fazenda São Miguel e também verificou um desenvolvimento animador, pois mesmo crescendo em solos pobres e em uma região com um clima pouco chuvoso, as algarobas começaram a frutificar após o terceiro ano do plantio.

A partir de então, o entusiasmo de técnicos e fazendeiros em relação à algaroba cresceu e favoreceu as iniciativas de distribuição de mudas, principalmente nos municípios da região semiárida do Rio Grande do Norte. Esse processo também incentivou diversos outros estudos que foram realizados por técnicos de entidades ligadas a Secretaria de Agricultura do Estado.

Para exemplificar, um deles foi realizado entre 1953 e 1955 na então Estação Experimental do Seridó, sob o comando do agrônomo Fernando Melo. Na pesquisa foram realizadas experiências com plantios de algaroba em 1953, visando obter dados sobre a produção da espécie e a germinação de suas sementes. Em 1955 foram medidas as produções das árvores no período de um ano, o que animou os técnicos em relação a potencial forrageiro da algaroba para o Rio Grande do Norte.

Em 1954, na Fazenda São Miguel, foi registrado que duas algarobas adultas, localizadas em terrenos aluvionares, produziram cento e nove quilos de vagem e em 1958 na Fazenda California, em Macaíba, quatrocentos indivíduos, com cinco anos de idade, produziram oito mil quilos de vagens. Com esses números os técnicos promoveram uma média de produção esperada para cada indivíduo em torno de quinze quilos de vagem por ano, o que daria um total de seis mil quilos por cada hectare, contendo 400 árvores (AZEVEDO, 1987).

A terrível seca de 1958 também promoveu um teste para ser observar o comportamento da espécie. A estiagem serviu para que os técnicos da época verificassem a resistência real da algaroba a períodos sem chuva no semiárido. Nesse ano, o total de precipitação registrado na fazenda São Miguel foi de apenas 121 mm, mas mesmo assim a algaroba permaneceu verde e produzindo vagens. Essa condição, para Azevedo (1987), demonstrou que a espécie era realmente adequada para a região, pois ela conseguia manter-se verde e produzindo mesmo com altas restrições hídricas. Em uma das suas obras Azevedo (1987, p.14) demonstra o entusiasmo com relação à algaroba quando diz que:

“Para as zonas secas do Rio Grande do Norte, onde tudo seca e desaparece na estiagem, seria uma verdadeira dádiva dos céus, se a algaroba ocupasse os tabuleiros e carrascos, fornecendo aos rebanhos forragem verde pelos seus ramos, e forragem concentrada pelos frutos”.

Em 1960, o então professor da então Universidade do Rio Grande do Norte e da Escola Agro-Técnica de Jundáí, Guilherme de Azevedo, realizou a primeira publicação em língua português relacionada à algaroba, o que demonstrou o grande interesse dos técnicos do Estado por essa espécie. Editada pelo Serviço de Informação Agrícola (SIA), órgão ligado ao Ministério da Agricultura, a obra foi resultado da visita do autor a alguns países da América Latina, como o Peru e a Argentina, para verificar as condições dos ambientes nativo da algaroba. Além disso, ele também realizou experimentos para verificar a quantidade produtiva e a qualidade das vagens, assim como o potencial da espécie para reflorestamento das áreas semiáridas.

O conteúdo da publicação do Agrônomo descreve características da algaroba e da sua vagem e como ela pode ser aproveitada nas regiões semiáridas do Brasil, trazendo dados sobre o manejo da espécie, a sua relação com atividades como a apicultura e a arborização de cidades. Além disso, nessa publicação também já existia tópicos que desassociavam aos frutos da espécie aos problemas que estavam sendo relacionadas a ela no Nordeste do Brasil, como a invasão biológica de áreas da caatinga e as perturbações causadas nos animais pela ingestão das vagens.

No prefácio da segunda edição da obra o diretor do SIA, José A. Vieira, relata o seguinte pensamento sobre o trabalho de Azevedo (1987 p. 6):

“Tratando-se do primeiro trabalho sobre o assunto... tem o SIA a certeza de, com tal publicação, proporcionar dados para a solução dos magnos problemas do reflorestamento e alimentação animal no Nordeste do Brasil”.

Sobre o reflorestamento das terras desnudas do Rio Grande do Norte, balizados nos estudos e nas verificações da rusticidade hídrica da espécie, foi adotado o discurso que a algaroba seria uma alternativa de sucesso para as áreas semiáridas do Estado. Isso pode ser visualizado no trabalho de Azevedo (1987 p. 17):

“É preciso reflorestar os sertões potiguares, mas torna-se necessário fazê-lo de modo bem orientado, para evitar resultados negativos. A algaroba surge como uma planta providencial num trabalho de reflorestamento. Resistente às secas, crescimento rápido, fácil fixação e possuidora de ótima madeira para lenha, fabricação de móveis, esquadrias, carvão, tacos e, até mesmo, dormentes”.

Dessa forma, na década de 1960, apoiados pelo decreto presidencial de 1959, que discorria sobre o incentivo ao cultivo de algaroba no Nordeste, alguns órgãos federais relacionados à agricultura presentes no Rio Grande do Norte, realizaram várias ações de distribuição de mudas e de disseminação de informações sobre as utilidades da árvore, entre agricultores e fazendeiros. Entre esses órgãos destacaram-se os que integraram no Estado, a coordenação estabelecida no decreto 46.363 de 1957, que foram a Inspetoria de Fomento Agrícola, o Serviço Florestal e Secretaria de Agricultura do Estado, a Associação Nordestina de Crédito e Assistência Rural e o Serviço de Assistência Rural da Arquidiocese de Natal.

Sobre a espécie no Rio Grande do Norte, Azevedo (1960) destacou que a algaroba vegeta bem em diversos tipos de solos do Estado. Para o autor ela cresce de forma considerável tanto em áreas de aluviões, nos tabuleiros pedregosos e também nas dunas das áreas litorâneas. Em experimentos realizados em 1960 e orientados pelo Serviço de Acôrd de Fomento da Produção Animal (SAI) foi identificado que nos locais onde existiu uma alta precipitação pluviométrica, nos municípios de Goianinha e Macaíba, o crescimento foi prejudicado pela umidade do solo excessiva. Já nas zonas secas do Seridó, nos municípios de Cruzeta e Caicó, as algarobas cresceram de forma impressionante e iniciaram a produção de vagens com apenas dois anos de idade.

Portanto, seguindo essas informações os órgãos governamentais, além de estimularem o plantio da algaroba nas propriedades rurais e nas áreas desmatadas, também levaram a espécie até as cidades. O objetivo era de arborizar os perímetros urbanos do semiárido do Rio Grande do Norte com algaroba para que os sertanejos que chegassem até as cidades, ao amarrarem seus animais nos troncos das árvores, verificassem o valor da forrageira de modo direto quando os animais se alimentassem das vagens caídas.

Dessa forma, para Azevedo (1987), o homem do campo iria ter a sua curiosidade despertada e levaria as sementes daquela árvore para plantar na sua propriedade, criando assim uma penetração espontânea da algaroba nas terras do sertão do Estado. Com essa ideia, o autor destaca a arborização de algumas cidades com algaroba na década de 1960, como em São Tomé, Mossoró, Nova Cruz, Santo Antônio e São Paulo do Potengi. Nesse período o Rio Grande do Norte tornou-se fornecedor de sementes da espécie para o DNOCS. Foram criados viveiros de mudas com o objetivo de distribuí-las em outros Estados do Nordeste e até para Goiás (GOMES, 1987).

Dentro de todo esse contexto, verifica-se que o comportamento da algaroba nas áreas secas do Estado, nas décadas de 1940, 1950 e 1960, promoveu um entusiasmo entre os fazendeiros mais envolvidos na busca por novas alternativas para a agropecuária da região e que essa condição foi um fator determinante para a disseminação da algaroba pelo Rio Grande do Norte.

Na década de 1970, as ações de dispersão da algaroba pelo Estado ocorreram por meio dos seguintes fatores: distribuição de mudas da planta pelo IBDF e DNOCS, incentivo dos técnicos das instituições Estaduais e a aquisição de sementes da algaroba por fazendeiros e pequenos agricultores. Apoiados pelo Programa Especial de Apoio ao Desenvolvimento da Região Semi-Árida do Nordeste (Projeto Sertanejo) muitos proprietários de terra receberam financiamentos para realizarem o plantio de algaroba já que ela estava inserida dentro da estratégia do fortalecimento da economia agropecuária do Nordeste para diminuir os problemas ocasionados pela falta de chuvas.

Após isso, o Governo Federal, devido a grande seca vivenciada do Nordeste, entre os anos de 1979 e 1983, resgatou informações positivas disseminadas no meio técnico sobre as potencialidades da algaroba para áreas áridas. Essa ação gerou um ambicioso projeto de reflorestamento das áreas semiáridas do País com a espécie. Assim, em 1985, foi criado o Projeto Algaroba que tinha como objetivo produzir e distribuir mudas, prestar assistência técnica e dar apoio financeiro aos produtores das áreas de influência da SUDENE.

Para realizar esse projeto o Governo utilizou recursos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), e passou a responsabilidade da coordenação do mesmo para a Secretaria Nacional de Produção Agropecuária (SNAP), ligada ao Ministério da Agricultura, com a participação das Secretarias de Agricultura dos Estados do Nordeste. Segundo Silva (1989) o Projeto Algaroba atendeu 8,3 mil pequenos produtores rurais na implantação de 18,8 mil hectares em 540 municípios na área de atuação da SUDENE.

A meta inicial do projeto previa o plantio total de 1,5 milhões de hectares e pretendia atingir cerca de 290 mil produtores rurais. O projeto deveria perdurar até 1988. Após revisões, a ação foi aprovada de forma definitiva com o objetivo de plantar 60 mil hectares e beneficiar cerca de 20 mil produtores rurais de pequeno porte.

Simultaneamente aos preparativos para o lançamento do projeto algaroba, em 1982, no Rio Grande do Norte, a Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN) organizou um simpósio brasileiro sobre algaroba. No evento, realizado em Natal, foram apresentados diversos trabalhos que tratavam das potencialidades da espécie para as

áreas semiáridas (AZEVEDO, 1982; SILVA; LEITÃO; FILHO, 1982; SOUZA; TENÓRIO, 1982). Em 1983, a EMPARN, sobre a presidência de Benedito Vasconcelos Mendes, criou a Estação Experimental de Terras Secas (EETS). A Estação Experimental foi instalada no município de Pedro Avelino e tinha como um dos seus objetivos, desenvolver linhas de estudos e projetos com plantas xerófilas, nativas e exóticas, estando entre elas a algaroba.

Já em 1986, foi realizado na então Escola Superior de Agricultura de Mossoró, com o apoio da EMPARN, o segundo simpósio brasileiro sobre a algaroba. No mesmo ano, houve um encontro internacional sobre *Prosopis* na cidade de Recife. Na assembleia geral do evento, por meio de uma proposta lançada Benedito Vasconcelos Mendes, foi criada a Associação Brasileira de Algaroba (ABA). Na ocasião o autor da proposta, Benedito Vasconcelos, foi eleito como o presidente da organização.

Uma das iniciativas importantes da ABA, já em 1987, foi o lançamento de publicação periódica, chamada Revista da ABA. Nos volumes da revista eram apresentadas pesquisas científicas que discorriam sobre as possíveis utilidades da algaroba, características da espécie e métodos de manejo.

Portanto, na década de 1980, no Rio Grande do Norte, a EMPARN, assim como outras empresas agropecuárias dos outros Estados do Nordeste, foi grande parceira do Governo Federal para a execução do Projeto Algaroba.

Com a intermediação da empresa agropecuária estadual os proprietários rurais de várias regiões do Estado receberam recursos do projeto, a fundo perdido, para reflorestarem áreas de suas propriedades com algaroba. Eles também tiveram acesso a informações sobre o aproveitamento dos recursos da espécie na forma de palestras e cursos promovidos por técnicos da EMPARN em diversas localidades do Estado.

A informação sobre a algaroba também era disseminada pela EMPARN com a distribuição de cartilhas entre os agricultores. Entre elas, destaca-se um caderno de receitas que foi confeccionado pela empresa do Estado para ensinar as populações rurais a prepararem produtos alimentícios com os frutos da leguminosa, como, farinha, geleia, mel e licor. Mas, a ideia de promover o costume de consumo da vagem da espécie, esbarrou no estigma criado nas décadas anteriores que os frutos da algaroba eram alimentação apenas de animais.

Em 1988 o Projeto Algaroba chegou ao fim. O seu resultado final foi o plantio de aproximadamente 100 mil hectares de algarobas no Nordeste brasileiro durante o período que esteve ativo (BACHA, 1995). Na década seguinte, sem os incentivos Federais, houve uma desaceleração das iniciativas no Rio Grande do Norte para o plantio de novos algarobais.

Mesmo assim, na década de 1990, no município de Eloi de Souza foram plantados mais 40 mil pés e em Serra Negra do Norte, foi reflorestada com a espécie, uma área de aproximadamente 40 hectares, na Fazenda Solidão. Além de todos esses programas e incentivos das instituições, houve também uma disseminação das sementes da algaroba por meio da distribuição e comercialização dos frutos da espécie entre os proprietários rurais e criadores de animais.

Mesmo com a queda da força do discurso dos benefícios da algaroba para o nordeste semiárido, em 1991, em Mossoró, com o apoio da EMPARN e da ABA, foi realizado o terceiro simpósio brasileiro sobre algaroba. Este encontro seguiu a mesma temática dos anteriores no tocante ao conteúdo dos trabalhos discutidos.

A partir de meados dos anos 90, as potencialidades da algaroba caíram no esquecimento do governo e atualmente o quadro é o mesmo. A visão da espécie como salvadora das populações das áreas semiáridas nordestinas se transformou e agora, ela é vista, principalmente entre os técnicos, como uma espécie invasora da caatinga. Essa condição pode ser notada ao ser realizar buscas e leituras sobre os principais estudos desenvolvidos relacionados com a presença da algaroba no semiárido nordestino (FRANCO, 2008; NASCIMENTO, 2008; OLIVEIRA, 2006; PEGADO, 2004; VILAR, 2006). Mas, em meio à discussão dos malefícios que a espécie gera na caatinga, são inúmeros os trabalhos que tem como iniciativa demonstrar que os recursos da algaroba são podem ser de grande valia, se aproveitados de forma adequada (BORGES, 2004; FONSÊCA, 2011; GOMES, 1999; MUNIZ, 2009; RABÊLO, 2011; REBOUÇAS, 2007; SILVA, 2002; VENDRUSCOLO, 2005; SILVA, 2007; SILVA, 2009).

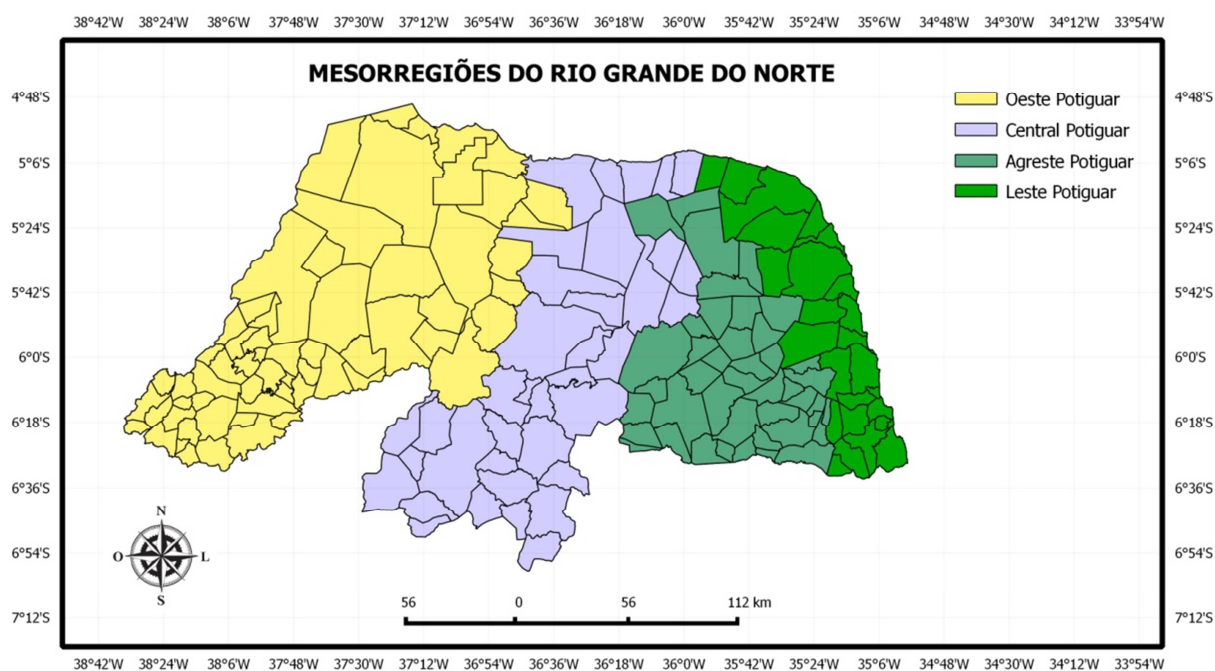
3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Considerações sobre o Rio Grande do Norte

Esta seção tem o propósito de destacar, de forma sucinta, considerações sobre o Rio Grande do Norte e a sua forma de divisão regional com o objetivo de dar suporte ao entendimento da metodologia desenvolvida para a execução da pesquisa.

No ano de 1989 o IBGE dividiu o Rio Grande do Norte em quatro mesorregiões geográficas, onde estão inseridos todos os 167 municípios do Estado (figura 02).

Figura 02 – Mesorregiões do Rio Grande do Norte.



Fonte: O autor, 2015.

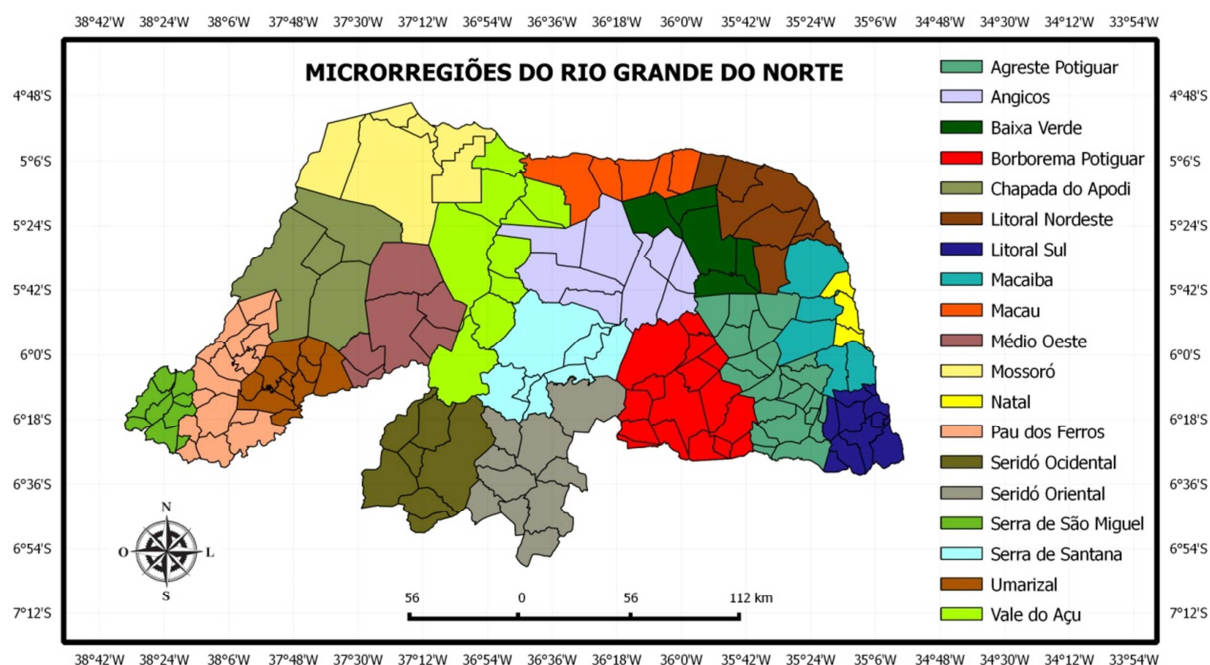
O IBGE (1990) entende como mesorregião uma área individual inserida dentro de uma Unidade da Federação que apresenta formas de organização do espaço e características socioeconômicas definidas de acordo com o processo social e a rede de comunicações que existe entre os locais, criando uma identidade regional ao longo do tempo pela sociedade do local. Nesse sentido, as quatro mesorregiões agregam de forma geral, características sociais, econômicas e ambientais similares.

Sobre cada uma delas pode-se destacar considerações. A Oeste Potiguar é a segunda mais populosa do Estado. Ela é formada pela união de 62 municípios agrupados em

sete microrregiões. A Região Central Potiguar é a menos populosa e está agrupada em cinco microrregiões, reunindo 37 municípios. Já a Agreste Potiguar é a terceira mais populosa e agrupa três microrregiões e um total de 43 municípios. Por fim, a Leste Potiguar é formada por quatro microrregiões, agrupando 25 municípios. Ela é a mais populosa e a mais dinâmica economicamente no Estado.

Outra divisão regional existente são as microrregiões (figura 03). No Rio Grande do Norte estão presentes 19 microrregiões, aglutinando áreas de interação econômica e social semelhantes.

Figura 03 – Microrregiões do Rio Grande do Norte.

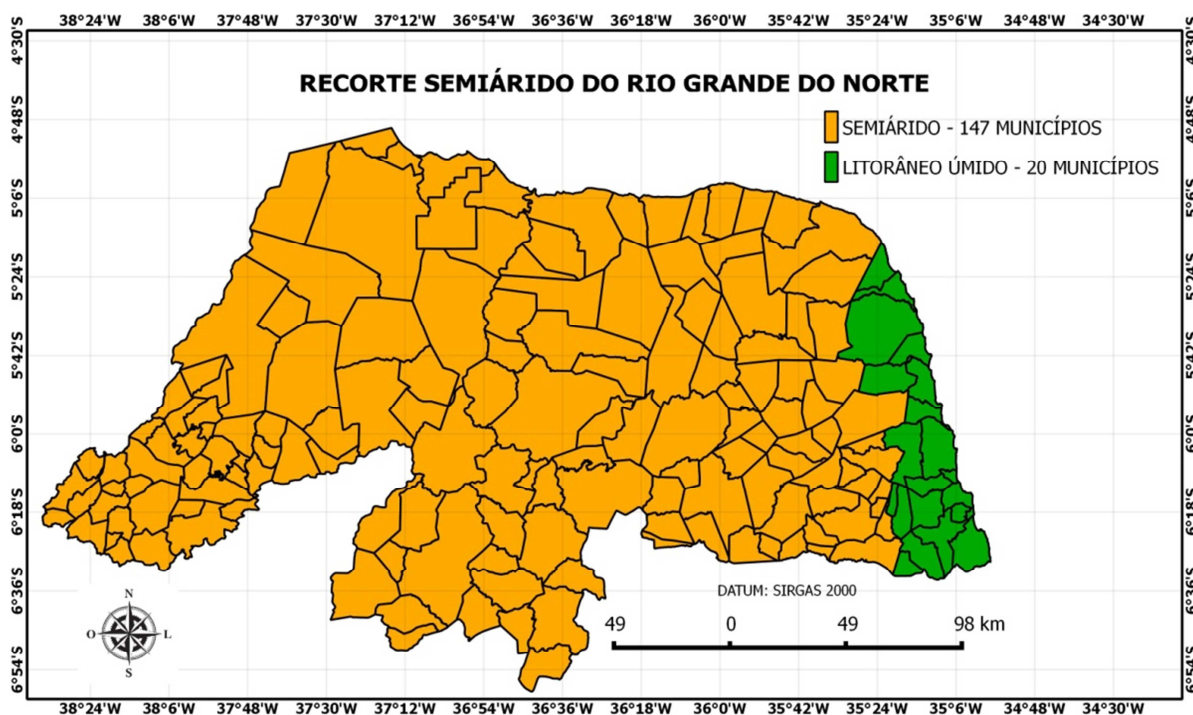


Fonte: O autor, 2015.

O Rio Grande do Norte é o Estado do Nordeste que apresenta a maior área dentro do recorte do semiárido brasileiro. Dos seus 167 municípios, 147 estão inseridos nessa região, totalizando um montante de 92,66 % do seu território (figura 04).

O Ministério da Integração Nacional, em 2005, emitiu uma portaria que modificou os critérios a serem considerados para o enquadramento de municípios dentro da delimitação do semiárido, determinados até então pela Lei 7.827 de 1989.

Figura 04 – Recorte semiárido do Rio Grande do Norte.



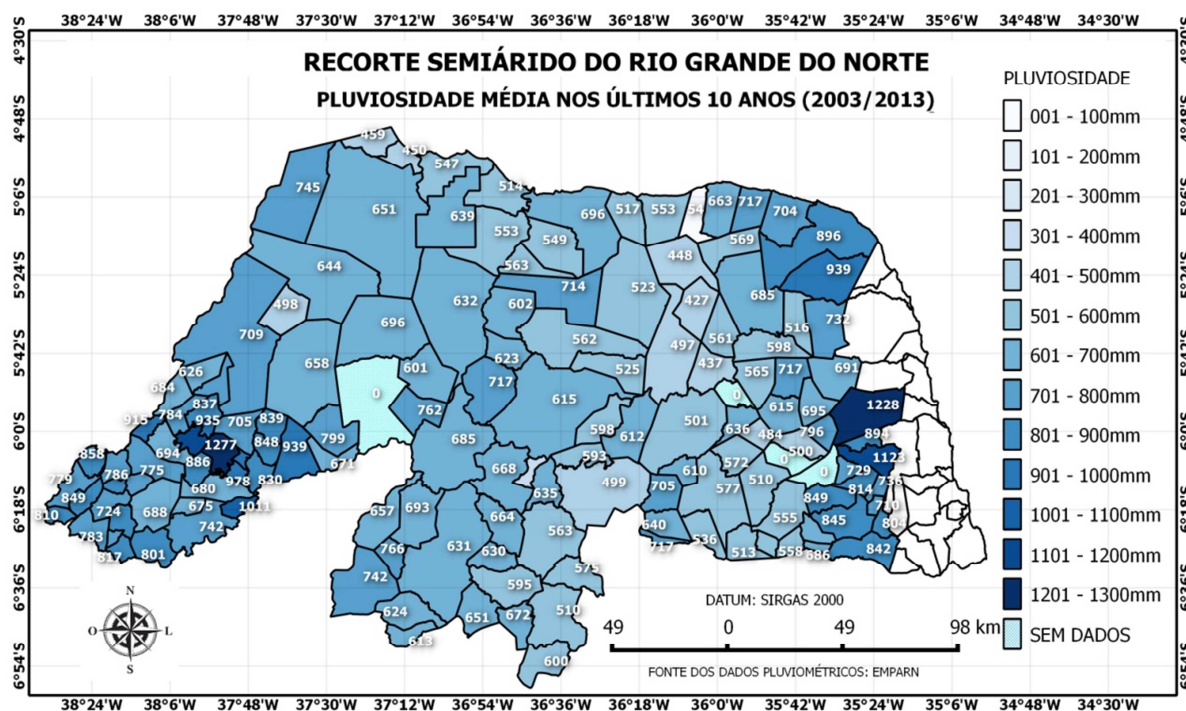
Fonte: O autor, 2015.

De acordo com a lei de 1989, para se classificar um município como semiárido deveria se considerar apenas o índice pluviométrico médio do ano. Assim, se houvesse uma precipitação abaixo de 800 mm, a localidade deveria fazer parte da delimitação. A Figura 05 demonstra a pluviosidade média entre os anos de 2003 e 2013, no Rio Grande do Norte.

Com a nova portaria interministerial de 2005, outras duas variáveis passaram a serem consideradas para determinar a característica de semiaridez de uma região. As novas condições foram: O Índice de aridez de até 0,5, calculado através do balanço hídrico, relacionando as precipitações e a evapotranspiração potencial existente entre os anos de 1961 e 1990 e o risco de seca maior, acima de 60%, com base no período entre os anos de 1970 e 1990 (PEREIRA, 2007).

Nessa nova consideração, em 2005, sete municípios do Estado foram inseridos na área semiárida do Brasil. Estes foram Brejinho, Lagoa de Pedras, Macaíba, Monte Alegre, Passagem, Várzea e Vera Cruz.

Figura 05 – Pluviosidade média nos últimos dez anos do Estado.



Fonte: O autor, 2015.

3.2. Características socioeconômicas e ambientais dos municípios selecionados

Os municípios onde foram aplicados os questionários semiestruturados apresentam IDH variando entre 0,585 e 0,720, números referentes aos municípios de Olho d'Água dos Borges e Mossoró, respectivamente. A população total das localidades é de 532.408 pessoas, sendo que 424.812 residem na área urbana e outros 107.596 na área rural. As principais atividades econômicas desenvolvidas nesse conjunto de municípios são agropecuária, extrativismo vegetal, extração de petróleo gás, minérios e sal, pesca, silvicultura e comércio. Além disso, também existem indústrias de transformação que realizam a manufatura de diversos produtos alimentícios, químicos e têxteis (IBGE, 2010).

Ambientalmente todos os municípios onde foram aplicados questionários estão enquadrados dentro do recorte territorial de predominância do clima semiárido. A elevação desses locais vão desde 0 a 800 metros, altitudes encontradas em municípios como Assú e Santana do Matos, respectivamente. O período chuvoso dessas regiões ocorre entre os meses de fevereiro e junho, com precipitação média dos últimos 10 anos variando entre 427 e 1227 mm. A vegetação predominante apresenta diversas espécies nativas como jurema

(*Mimosa tenuiflora* (Wild) Poir), faveleiro (*Cnidocolus quercifolius*), facheiro (*Pilosocereus pachycladus*), xique-xique (*Pilosocereus polygonus*), marmeleiro (*Croton sonderianus*), carnaúba (*Copernicia prunifera*), pereiro (*Aspidosperma pyriformium*), macambira (*Bromélia laciniosa*), mandacaru (*Cereus jamacaru*), mufumbo (*Combretum leprosum*), catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul.), angico (*Anadenanthera colubrina*), juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.), baraúna (*Schinopsis brasiliensis*) aroeira (*Myracrodruon urundeuva*) e vegetação de restinga. Os solos predominantes são litólicos eutróficos, bruno não cálcico, regossolo eutrófico, podzólico vermelho amarelo, areias quartzosas distróficas, bruno não cálcico vértico, podzólico vermelho amarelo equivalente eutrófico, cambissolo, latossolo vermelho amarelo eutrófico, planossolo solódico e bruno não cálcico vértico (BELTRÃO et al., 2005).

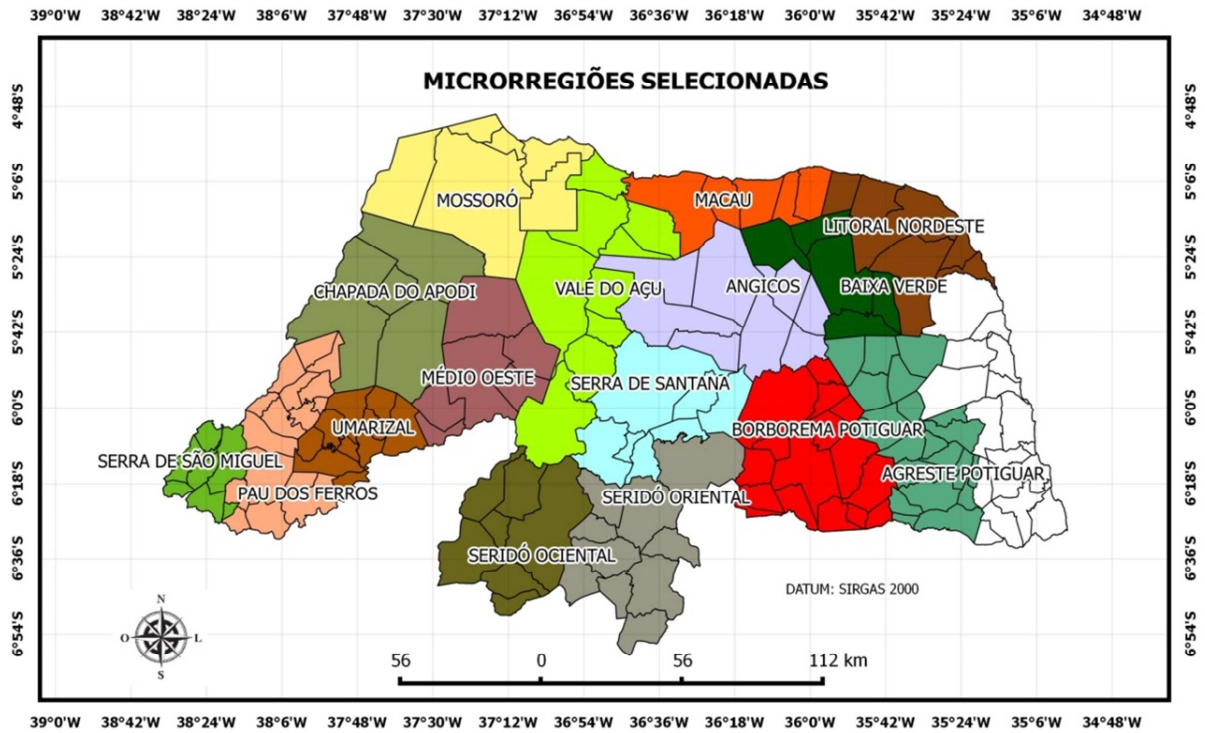
3.3. Definição dos municípios e locais a serem pesquisadas

Devido à inexistência de levantamento que demonstrassem a presença de algaroba nos municípios do Estado, não foram identificados dados que determinassem os locais com a presença da espécie. Dessa forma, não foi possível estipular um número padrão de cálculo para a aplicação de uma porcentagem que determinasse quantos questionários deveriam ser aplicados, considerando uma população específica. Portanto, para atingir os objetivos do trabalho, foi desenvolvida a seguinte metodologia.

Inicialmente, utilizando a divisão regional das microrregiões do Rio Grande do Norte, desenvolvida pelo IBGE, foi determinado que apenas as situadas na porção semiárida do Estado seriam alvos da pesquisa. Essa condição foi estipulada já que a algaroba foi inserida e desenvolve-se bem em municípios que apresentam baixos índices de pluviosidade. As microrregiões selecionadas estão dispostas na figura 06. Após essa delimitação, foram selecionados, nas microrregiões, municípios que norteassem a identificação de locais com a presença da árvore. Foi previsto que seriam aplicados questionários em 16 das 19 microrregiões do Estado e, conseqüentemente, nas 4 mesorregiões do Estado.

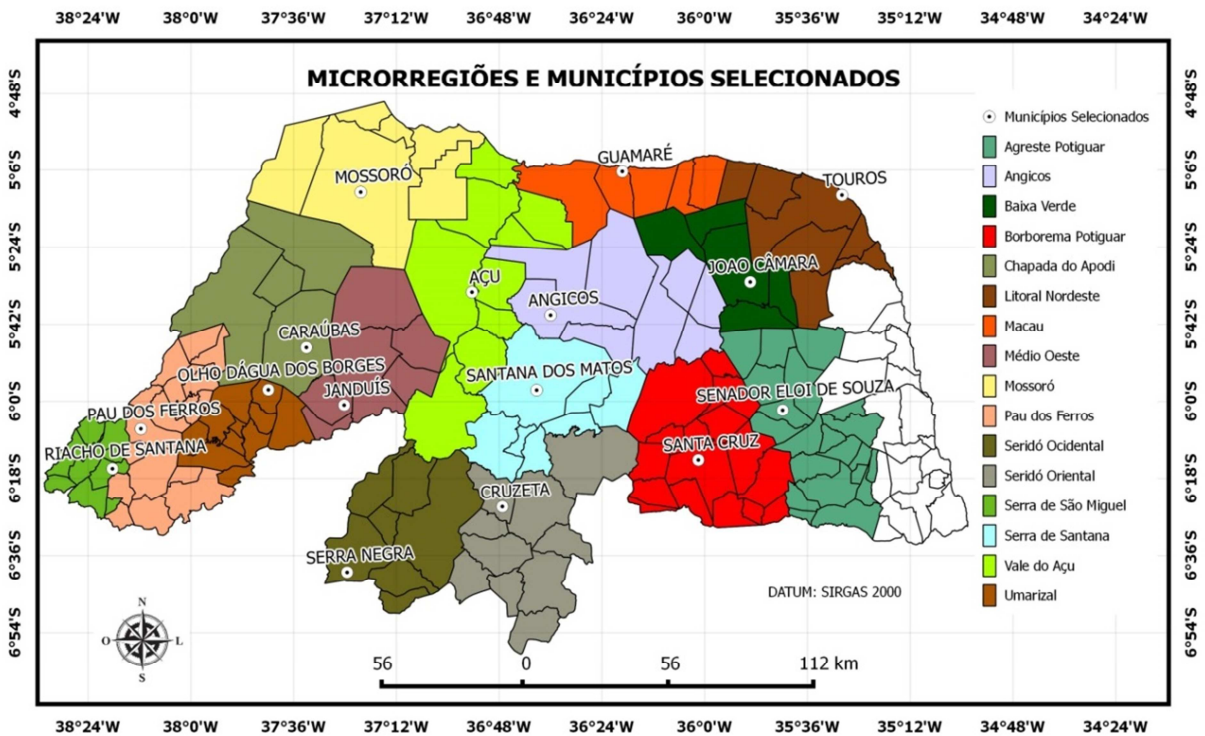
A escolha dos municípios foi realizada a partir da verificação, na literatura pesquisada, de localidades que fizeram parte da inserção da algaroba no Estado e de locais onde foram identificados estudos sobre a espécie. Além disso, se considerou relatos em jornais e revistas que informaram a existência da espécie. Os pontos selecionados estão dispostos na figura 07.

Figura 06 – Microrregiões selecionadas para a pesquisa.



Fonte: O autor, 2015.

Figura 07 - Microrregiões e municípios selecionados para a pesquisa.



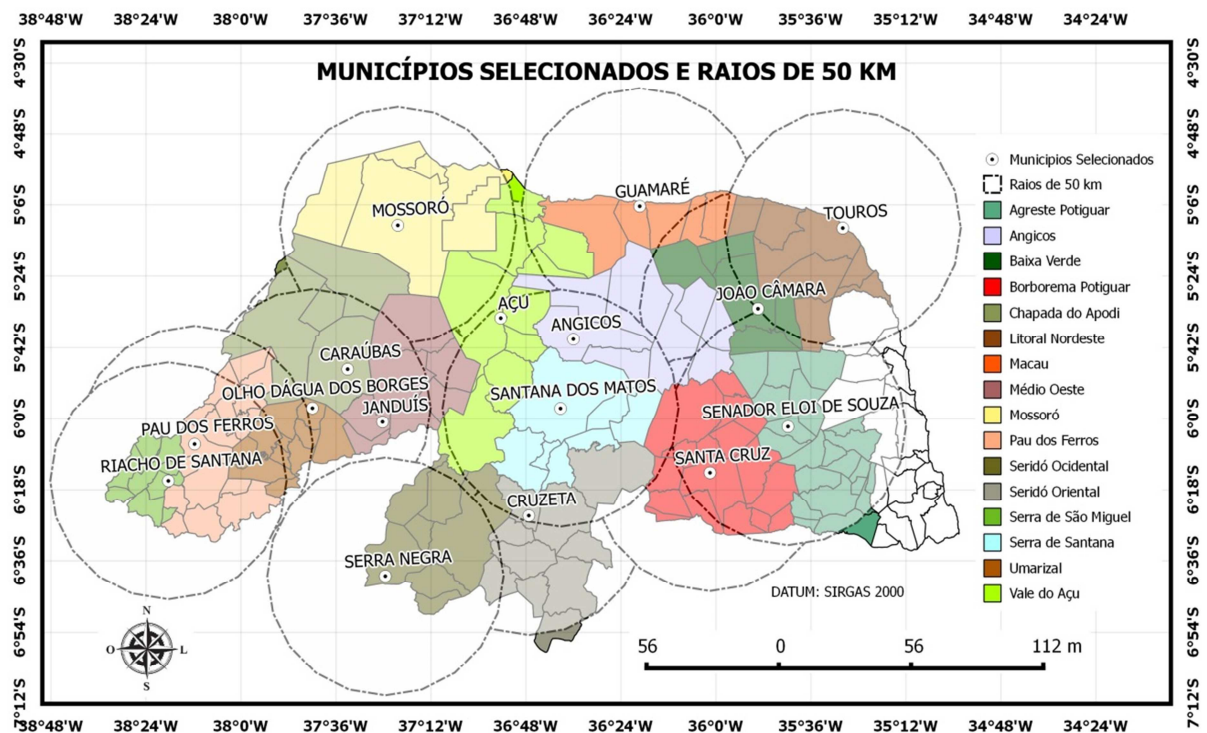
Fonte: O autor, 2015.

Além disso, focalizando as facilidades presente nas regiões semiáridas do Estado para a propagação da espécie e as semelhanças socioeconômicas e ambientais de cada microrregião, foi delimitado geograficamente, um raio de 50 km em torno das sedes dos municípios selecionados, para a aplicação dos questionários junto aos proprietários e gerentes de estabelecimentos rurais. Essa ação foi realizada para garantir a abrangência de toda a região de interesse (figura 08).

Seguindo esses fatores, a aplicação dos questionários, nas propriedades rurais, foi realizada, aleatoriamente, dentro dos raios formados em torno das sedes dos municípios selecionados em cada microrregião, visualizando as seguintes condições: A existência da espécie nas propriedades das localidades visitadas, a disponibilidade dos proprietários e gerentes das áreas para responderem os questionamentos e a presença de meios de utilização dos recursos da árvore.

Das 16 microrregiões selecionadas para a aplicação dos questionários, todas foram visitadas e em 12 dessas foi possível realizar a pesquisa nas propriedades rurais. Nas microrregiões da Serra de São Miguel, Baixa Verde, Macau e Litoral Nordeste não foram identificados locais para a realização da pesquisa, seguindo os requisitos discriminados anteriormente.

Figura 08 – Raios de 50 km em torno das sedes dos municípios selecionados.



Fonte: O autor, 2015.

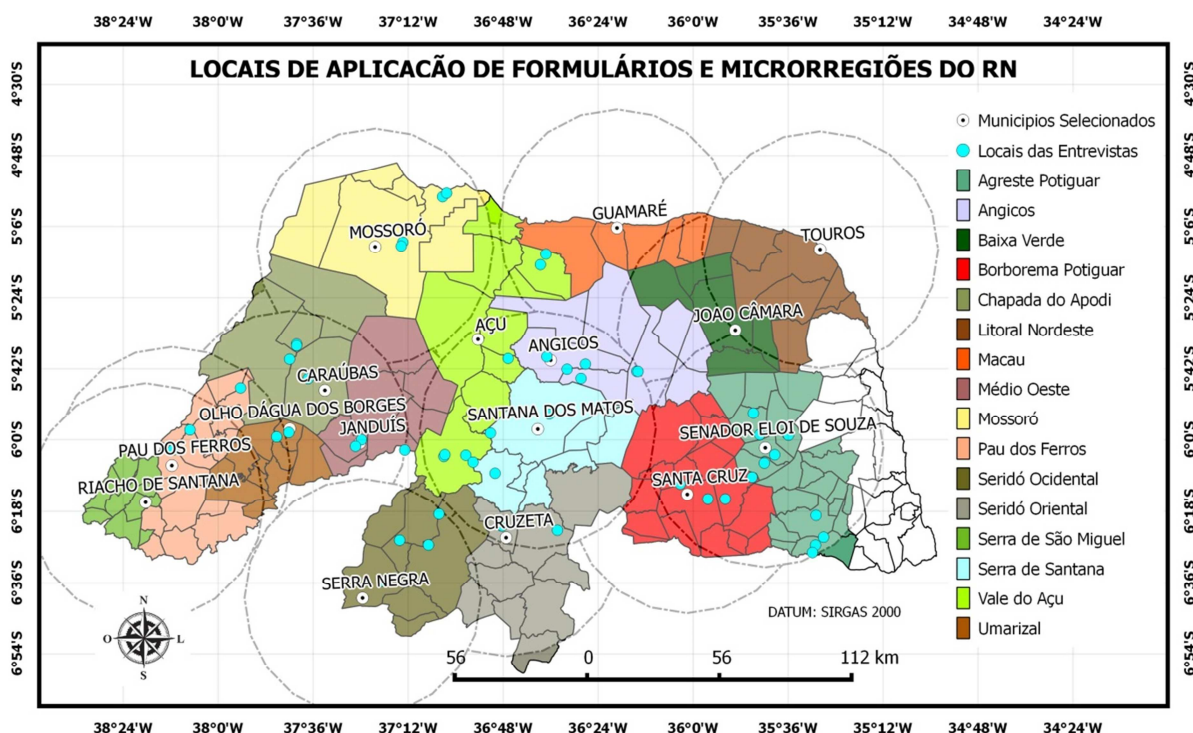
3.4. Aplicação de questionários

Nessa pesquisa, foi selecionada a opção de aplicação de questionários semiestruturados, com 26 perguntas abertas e fechadas (apêndice) com o intuito de desenvolver as resposta dos proprietários e gerentes das fazendas, por meio de um roteiro, contendo as perguntas relacionadas à temática determinada. O uso dessa ferramenta buscou, por meio da percepção dos proprietários e gerentes das áreas, identificar as peculiaridades do uso dos recursos da espécie, resgatar informações sobre o surgimento da algaroba nas regiões do Estado e verificar o conhecimento existente no meio rural sobre a árvore.

A escolha desse método foi incentivada pela visualização de uma maior possibilidade de entendimento dos modos de convivência e das opiniões do homem rural sobre a espécie, dentro do contexto socioeconômico.

Para isso, foi necessário aplicar a maior quantidade possível questionários, de forma aleatória, no raio delimitado em torno dos municípios selecionados. Os pontos de aplicação dos questionários estão dispostos na figura 09 e as coordenadas geográficas presentes na tabela 01.

Figura 09 – Locais de aplicação dos formulários.



Fonte: O autor, 2015.

Tabela 01 – Coordenadas geográficas das propriedades pesquisadas.

ITEM	MUNICÍPIO	PROPRIEDADE	LATITUDE (Graus decimais)	LONGITUDE (Graus decimais)
01	JUCURUTU	SITIO TAPERA	-6,07117500	-37,05305556
02	ACARI	SITIO BOA VISTA	-6,38063611	-36,57527778
03	CRUZETA	SITIO PAU LAGO	-6,36222222	-36,80944444
04	CRUZETA	DAULO	-6,36277778	-36,80611111
05	SÃO FERNANDO	SITIO SERROTE BRANCO	-6,31222222	-37,07388889
06	JUCURUTU	SITIO TAPERA	-6,06361111	-37,04888889
07	ITAJA	SITIO LATADINHA	-5,65777778	-36,78111111
08	ANGICOS	SITIO ROCHA	-5,65027778	-36,61750000
09	FERNANDO PEDROZA	SITIO PANTANAL II	-5,70361111	-36,53166667
10	LAGES	COMUNIDADE VACA MORTA	-5,71250000	-36,23694444
11	LAGES	COMUNIDADE VACA MORTA	-5,71277778	-36,23138889
12	ANGICOS	FAZENDA SÃO MIGUEL	-5,68194444	-36,45388889
13	NOVA CRUZ	SITIO BABAÇA	-6,44250000	-35,48000000
14	NOVA CRUZ	SITIO LAGOA LIMPA	-6,47305556	-35,49305556
15	SANTO ANTONIO	SITIO MUMBUCA	-6,40944444	-35,44611111
16	SANTO ANTONIO	SANTO ANTONIO	-6,31805556	-35,47805556
17	SERRA NEGRA	FAZENDA SOLIDÃO	-6,59500000	-37,31472222
18	CAICÓ	SITIO SALGADINHO	-6,44166667	-37,11833333
19	TIMBAÚBA DOS BATISTAS	SITIO CAVALCANTE	-6,42194444	-37,24027778
20	CARAÚBAS	SITIO FAVONE	-5,74333333	-37,62750000
21	OLHO D'AGUA DOS BORGES	SITIO DOURADO	-5,97111111	-37,70944444
22	OLHO D'AGUA DOS BORGES	SITIO TANQUES	-5,98944444	-37,76083333
23	SEVERIANO MELO	MALHADA VERMELHA	-5,78250000	-37,91361111
24	BOM JESUS	SITIO SANTA CATARINA	-5,97861111	-35,59944444
25	BOM JESUS	FAZENDA SANTA RITA	-5,98277778	-35,59444444
26	SENADOR ELOI DE SOUZA	FAZENDA MONTE LIBANO	-6,06416667	-35,65277778
27	SÃO PAULO DO POTENGI	SITIO SÃO JOSE	-5,98027778	-35,71611111
28	SÃO PAULO DO POTENGI	SITIO BOA VISTA	-5,88916667	-35,74333333
29	APODI	BAIXA FECHADA II	-5,66091944	-37,70608611
30	FELIPE GUERRA	VÁRZEA DO BOQUEIRÃO	-5,59677778	-37,67641944
31	FELIPE GUERRA	SITIO TABULEIRO	-5,60367778	-37,67643611
32	SERRA CAIADA	SITIO CANTO ALEGRE	-6,09888889	-35,69694444
33	TANGARÁ	FAZENDA ARAPONGA	-6,15785000	-35,74861111
34	TANGARÁ	FAZENDA SANTA TEREZINHA	-6,24916667	-35,86222222
35	SANTA CRUZ	SITIO BELA VISTA	-6,24944444	-35,93555556
36	SANTA CRUZ	SITIO UMBÚ	-6,18611111	-36,05277778
37	FERNANDO PEDROZA	RIACHO SALGADO	-5,74227000	-36,47258000
38	SANTANA DO MATOS	BOM JESUS	-5,89416667	-36,60666667
39	SANTANA DO MATOS	ARISCOS	-5,97403000	-36,85578899
40	JUCURUTU	FAZENDA SÃO JOAQUIM	-6,06611111	-36,96019167
41	FLORÂNIA	BELA VISTA	-6,14133455	-36,83627766
42	FLORANIA	FAZENDA CANAÇU	-6,09494677	-36,92964677
43	SÃO FRANCISCO DO OESTE	SITIO AROEIRA	-5,96065833	-38,12775833
44	PAU DOS FERROS	FAZENDA SÃO JOSÉ	-6,04455556	-38,19919722
45	JANDUÍ	FAZENDA ESPALHA	-6,00156667	-37,40189444

ITEM	MUNICÍPIO	PROPRIEDADE	LATITUDE (Graus decimais)	LONGITUDE (Graus decimais)
46	JANDUÍS	RIACHO DA CANOA	-6,02881667	-37,42715000
47	ALTO DO RODRIGUES	FAZENDA SANTA FÉ	-5,26343333	-36,64443056
48	PENDÊNCIAS	FAZENDA NOSSA SENHORA	-5,21885000	-36,62122778
49	MOSSORÓ	FAZENDA PESCARIA	-5,16781389	-37,22694444
50	MOSSORÓ	SITIO CARMO	-5,18616667	-37,21865556
51	MOSSORÓ	SITIO CARMO	-5,18464167	-37,23367222
52	AREIA BRANCA	SITIO BENFICA	-4,97533889	-37,05866944
53	AREIA BRANCA	COMUNIDADE SÃO JOSÉ	-4,96006111	-37,04145000

Fonte: O autor, 2015.

Não foram determinados quantos questionários deveriam ser aplicados em cada município selecionado, já que a delimitação do raio imaginário, em torno das sedes municipais, buscou abranger todas as áreas das microrregiões do recorte semiárido do Rio Grande do Norte. Assim, a aplicação dos questionários foi realizada, de forma exclusiva, nos locais que atendessem os seguintes critérios: à presença de algaroba na propriedade; o real convívio das pessoas com a árvore; e a possibilidade da aplicação dos formulários com o proprietário da terra ou o gerente das propriedades visitadas.

Seguindo esses parâmetros de seleção, somente foram abordadas pessoas que tinham convívio com a algaroba, desde sua implantação na propriedade e seu manejo, até a exploração dos seus recursos.

Em nenhuma instituição pública das três esferas, existem dados sobre quantos agricultores tem algaroba nas suas propriedades e muito menos, uma estimava de qual o total da área do Estado que está recoberta pela espécie. Portanto, a aplicação desse método de seleção em loco, resultou no resgate de dados mais consistentes e confiáveis já que não permitiu a entrada de informações ou opiniões advindas de pessoas que não se relacionam com espécie em suas propriedades ou que somente a conhece através do relato das experiências vividas por outros.

Nesses termos, foram aplicados 53 questionários nas regiões selecionadas. A fase de execução da pesquisa campal estendeu-se entre os meses de maio de 2013 até dezembro de 2014. Dessa forma, foi possível verificar a percepção das pessoas em relação à espécie durante os períodos de chuva e de estiagem.

3.5. Pesquisa documental

A pesquisa documental realizada nesse trabalho foi necessária para o alcance de três objetivos distintos. O primeiro deles está relacionado à necessidade de resgate de informações que norteassem como a espécie chegou até a região semiárida do Brasil e do Estado e quais iniciativas foram implementadas para que a espécie se tornasse tão presente nessas áreas. Sequencialmente, foi preciso verificar as formas de aproveitamento já conhecidas e estudadas da algaroba, tanto na região semiárida do Brasil, como em outras regiões do planeta. Além disso, foi necessário resgatar informações sobre formas de controle da propagação indiscriminada da espécie na caatinga e a efetividades dos seus processos. Com os dados colhidos nessa etapa foi possível remontar a história da inserção e dispersão da algaroba na região Nordeste e no Estado, identificar formas de aproveitamento socioeconomicamente viáveis dos recursos da espécie e apresentar formas adequadas de manejo da algaroba no bioma caatinga.

Essa fase foi realizada por meio da execução de uma busca na literatura, clássica e recente, que retratam estudos sobre os usos dos recursos da espécie. Para isso foram analisados livros, artigos científicos, dissertações e teses de programas de pós-graduação, cartilhas e documentos técnicos de órgãos governamentais como a EMBRAPA, SIA, SUDENE, DENOCS E EMPARN.

O acesso a maior parte dos documentos se deu por meio da visita a sítios virtuais que disponibilizam artigos científicos, documentos de pesquisas acadêmicas e relatórios técnicos de órgãos que atuam na região semiárida do Nordeste. Outra parte, principalmente os documentos publicados na época da inserção, dispersão e incentivo do governo ao plantio da espécie no Nordeste, foram acessados em livros e documentos periódicos encontrados em acervos de bibliotecas, mais precisamente os existentes nas instalações da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN) e da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA).

3.6. Tratamento dos dados resgatados em campo

O tratamento dos dados identificados foi realizado com o uso de softwares de planilhas eletrônicas. Dessa forma, foi possível criar índices de percentagens considerando o total de formulários aplicados e o número de resposta dada para cada pergunta realizada.

O resultado percentual de algumas perguntas considerou apenas as resposta de escolha única. Nesse caso, ao se somar o valor descrito em cada resposta possível da pergunta, o resultado encontrado é 100%. Um exemplo dessa situação pode ser visualizado quando se considera as respostas dadas sobre o surgimento da espécie na região do município visitado.

O resultado percentual de outras perguntas foi criado considerando a seleção de duas ou mais respostas, gerando, ao somar o valor de cada item, um percentual acima de 100%. Essa condição pode ser visualizada no questionamento realizado sobre as finalidades dos recursos da espécie. Nesse caso, o percentual apresentado representa o total de citações verificadas em cada item. Como exemplo dessa condição, quando os proprietários/gerentes foram questionados sobre quais recursos da espécie era utilizados, eles citaram mais de uma resposta, já que a maior parte deles utilizam a vagem e a madeira da espécie.

A partir da condensação das repostas foi possível gerar gráficos simples, no estilo pizza, com o intuito de tornar mais claro a visualização dos resultados encontrados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados que serão dispostos e comparados nessa seção visam, baseando-se na percepção dos proprietários e gerentes de fazendas sobre a espécie, demonstrar o histórico da inserção da algaroba nos municípios e propriedades rurais pesquisadas. Logo após, serão dispostos dados que evidenciam como os recursos da algaroba são utilizados pela população rural do Estado. Por fim, serão apresentadas informações que retratam o conhecimento que as pessoas abordadas têm sobre a espécie e o seu manejo.

A área total computada com a soma das dimensões das propriedades pesquisadas alcançou mais 22 mil hectares. O total de áreas das propriedades ocupadas por algaroba declaradas pelos proprietários/gerentes chegou a 1.345 hectares. No sítio Cavalcante, que abrange 700 hectares e está localizado no município de Timbaúba dos Batistas, foi encontrada a maior área coberta pela espécie. Cerca de 300 hectares. Proporcionalmente, a algaroba está presente em 42,85% da propriedade. Nesse quesito se destacaram duas outras propriedades nos municípios de Serra Caiada e Tangará. Nessas, os proprietários/gerentes declararam que possuem mais 100 e de 200 hectares, respectivamente, de área coberta pela espécie nas suas terras. Na Fazenda São Miguel, onde foi realizada a primeira inserção da espécie no Rio Grande do Norte, encontra-se algaroba em 40 hectares dos 500 que formam a propriedade. A tabela 02 apresenta os dados referentes às áreas dos locais pesquisados.

Tabela 02 – Dados das propriedades pesquisadas.

ITEM	MUNICÍPIO	PROPRIEDADE	ÁREA DA PROPRIEDADE (ha)	ÁREA COM ALGAROBA (ha)	ÁREA DA PROPRIEDADE OCUPADA COM ALGAROBA (%)
01	JUCURUTU	SITIO TAPERA	16	4	25,00
02	ACARI	SITIO BOA VISTA	6	1,5	25,00
03	CRUZETA	SITIO PAU LAGO	6	2	33,33
04	CRUZETA	DAULO	6	0,5	8,33
05	SÃO FERNANDO	SITIO SERROTE BRANCO	5	2	40,00
06	JUCURUTU	SITIO TAPERA	33	0,2	0,61
07	ITAJA	SITIO LATADINHA	110	0,3	0,27
08	ANGICOS	SITIO ROCHA	123	1	0,81
09	FERNANDO PEDROZA	SITIO PANTANAL II	244	2	0,82
10	LAGES	COMUNIDADE VACA MORTA	96,5	3	3,11
11	LAGES	COMUNIDADE VACA MORTA	49	40	81,63
12	ANGICOS	FAZENDA SÃO MIGUEL	800	55	6,88
13	NOVA CRUZ	SITIO BABAÇA	240	4	1,67
14	NOVA CRUZ	SITIO LAGOA LIMPA	10	3	30,00

15	SANTO ANTONIO	SITIO MUMBUCA	60	0,2	0,33
16	SANTO ANTONIO	SANTO ANTONIO	400	3	0,75
17	SERRA NEGRA	FAZENDA SOLIDÃO	5000	40	0,80
18	CAICÓ	SITIO SALGADINHO	180	4	2,22
19	TIMBAÚBA DOS BATISTAS	SITIO CAVALCANTE	700	300	42,86
20	CARAÚBAS	SITIO FAVONE	411	30	7,30
21	OLHO D'AGUA DOS BORGES	SITIO DOURADO	112	5	4,46
22	OLHO D'AGUA DOS BORGES	SITIO TANQUES	150	30	20,00
23	SEVERIANO MELO	MALHADA VERMELHA	100	5	5,00
24	BOM JESUS	SITIO SANTA CATARINA	90	5	5,56
25	BOM JESUS	FAZENDA SANTA RITA	80	10	12,50
26	SENADOR ELOI DE SOUZA	FAZENDA MONTE LIBANO	90	2	2,22
27	SÃO PAULO DO POTENGI	SITIO SÃO JOSE	40	2	5,00
28	SÃO PAULO DO POTENGI	SITIO BOA VISTA	5400	5	0,09
29	APODI	BAIXA FECHADA II	12	3	25,00
30	FELIPE GUERRA	VÁRZEA DO BOQUEIRÃO	42	10	23,81
31	FELIPE GUERRA	SITIO TABULEIRO	110	1,5	1,36
32	SERRA CAIADA	SITIO CANTO ALEGRE	600	100	16,67
33	TANGARÁ	FAZENDA ARAPONGA	1200	120	10,00
34	TANGARÁ	FAZENDA SANTA TEREZINHA	200	200	100,00
35	SANTA CRUZ	SITIO BELA VISTA	475	2	0,42
36	SANTA CRUZ	SITIO UMBÚ	14	14	100,00
37	FERNANDO PEDROZA	RIACHO SALGADO	180	2	1,11
38	SANTANA DO MATOS	BOM JESUS	43	2	4,65
39	SANTANA DO MATOS	ARISCOS	258	2	0,78
40	JUCURUTU	FAZENDA SÃO JOAQUIM	230	2	0,87
41	FLORÂNIA	BELA VISTA	742	40	5,39
42	FLORANIA	FAZENDA CANAÇU	140	3	2,14
43	SÃO FRANCISCO DO OESTE	SITIO AROEIRA	30	0,4	1,33
44	PAU DOS FERROS	FAZENDA SÃO JOSÉ	500	20	4,00
45	JANDUÍ	FAZENDA ESPALHA	1000	30	6,00
46	JANDUÍ	RIACHO DA CANOA	250	2	0,20
47	ALTO DO RODRIGUES	FAZENDA SANTA FÉ	300	100	40,00
48	PENDÊNCIAS	FAZENDA NOSSA SENHORA	1000	100	33,33
49	MOSSORÓ	FAZENDA PESCARIA	300	5	0,50
50	MOSSORÓ	SITIO CARMO	100	5	1,67
51	MOSSORÓ	SITIO CARMO	NÃO DIVULGADO	10	SEM BASE DE CÁLCULO
52	AREIA BRANCA	SITIO BENFICA	50	2	4,00
53	AREIA BRANCA	COMUNIDADE SÃO JOSÉ	80	10	20,00

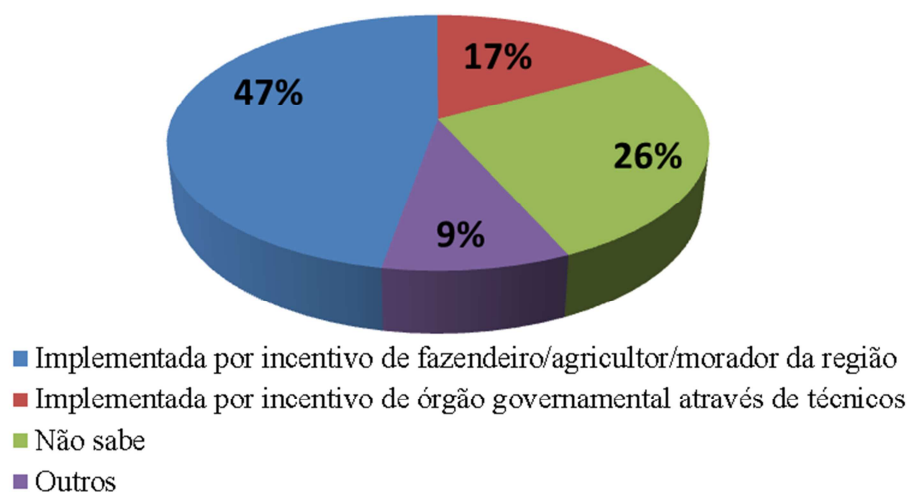
Fonte: O autor, 2015.

4.1. Histórico da inserção da algaroba nos locais pesquisados

Os questionários aplicados, na sua parte inicial, buscaram verificar como e quando a espécie chegou até as áreas e as propriedades pesquisadas.

Sobre ao surgimento da espécie nas regiões visitadas, 47% das pessoas apontaram que ela foi implementada por meio de ações de fazendeiros, agricultores e moradores das localidades. Outros 17% afirmaram que a algaroba foi implementada por incentivo de órgãos governamentais, como a SUDENE, IBAMA, EMATER e EMPARN. Nesse grupo, 09% declararam que o aparecimento da árvore nas localidades aconteceu em virtude da compra de vagens, por criadores de rebanhos, para alimentação dos animais. Os que não souberam responder totalizaram 26% dos indagados (gráfico 01).

Gráfico 01 – Formas de surgimento da espécie na região.



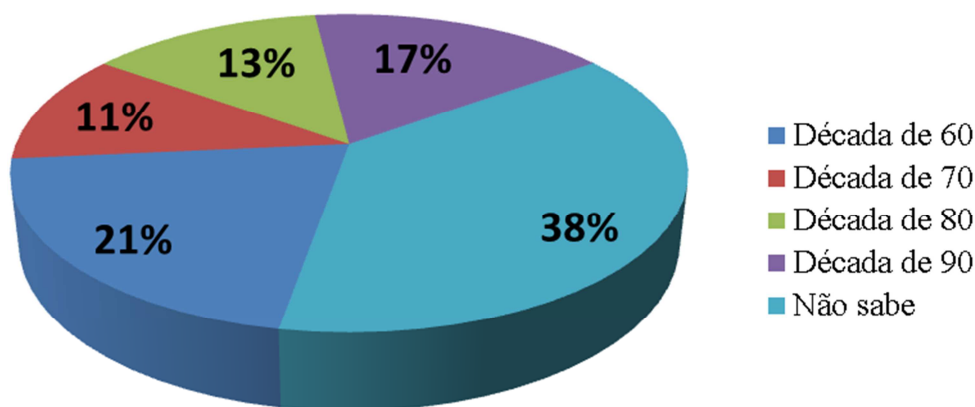
Fonte: Pesquisa de campo, 2015.

Diante desse resultado, pode-se verificar a exemplificação do que foi descrito na seção sobre a introdução da espécie no Rio Grande do Norte já que os proprietários/gerentes declararam exatamente as três formas dispersão da espécie no Estado. Isso demonstra que a distribuição de mudas entre agricultores, os plantios, incentivados pelos órgãos governamentais e o uso das vagens para alimentação dos animais, foram às ações responsáveis por dispersar a espécie na área semiárida do Estado.

Sobre a década em que a espécie chegou até aos locais pesquisados 21% declararam que as primeiras árvores surgiram na década de 1960 do século XX. 11%, 13% e 17%, relataram que a algaroba surgiu nas décadas de 1970, 1980 e 1990. Outros 38% afirmaram

que não sabem quando ela foi implementada na região (gráfico 02). Nesse ponto, os resultados verificados por meio do resgate de informações, advindas da percepção dos proprietários/gerentes que responderam os questionários, em alguns pontos, estão em desconformidade com as informações existentes no item 2.2.2 deste documento.

Gráfico 02 – Década de surgimento da espécie nas regiões pesquisadas.



Fonte: Pesquisa de campo, 2015.

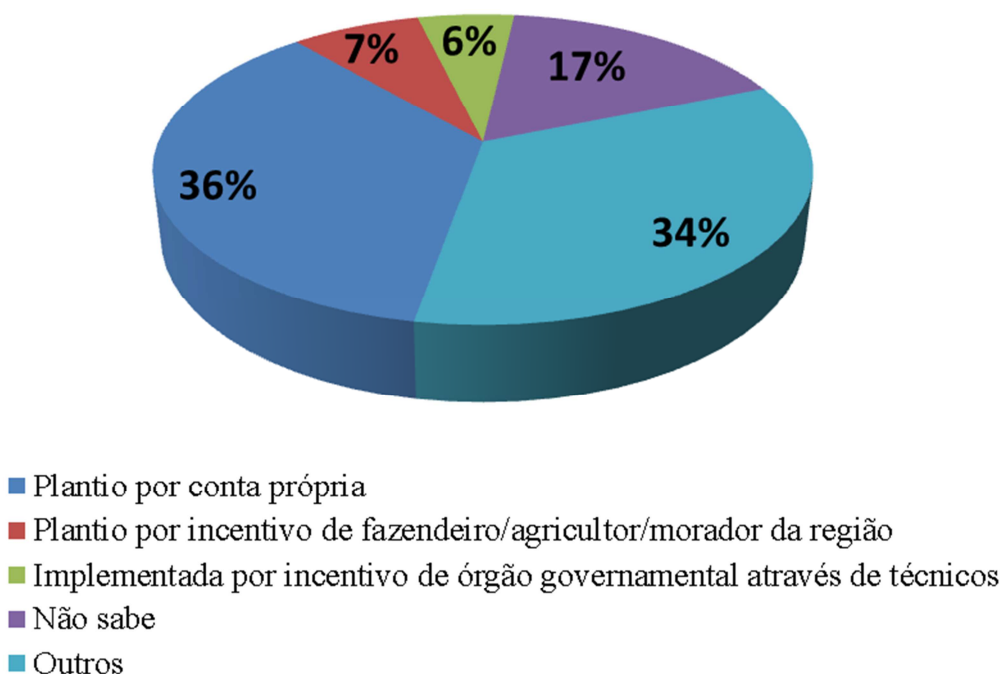
O resultado, considerado no gráfico 02, onde 21% dos proprietários/gerentes relacionaram o surgimento da espécie com a década de 1960 não condiz com as informações presentes na literatura. Isso decorre da constatação de que, durante a década de 1980, estão descritas informações de que foram realizados grandes esforços para a dispersão da árvore, por meio de incentivos de plantio e de distribuição de mudas da espécie, por partes de órgãos Federais e Estaduais.

Essa contradição pode ser explicada ao considerar-se que as informações entusiasmantes sobre a algaroba, na década de 1960, percorreu as localidades e chegou a muitos proprietários rurais e cidades, onde se iniciou o processo de arborização de fazendas e ruas com a espécie e a dispersão das vagens entre agricultores. Desse modo, a percepção, em relação à década da implementação da algaroba na região, pode ter sido associada às primeiras informações que eles receberam sobre a espécie e não ao período em que o IDBF e o Ministério da Agricultura implementaram os projetos com a árvore.

Sobre o surgimento nas propriedades pesquisadas, em 36% delas foram realizados plantios por iniciativa própria do detentor da terra, em 7% por meio de iniciativas de incentivo de fazendeiros e moradores da região e em outras 6% houve a implementação por incentivo de órgão governamental com a participação dos técnicos das instituições. 34% afirmaram que

nunca plantaram a algaroba nas suas propriedades e acreditam que elas surgiram por meio da dispersão das sementes pelos animais que receberam a vagem como alimento (gráfico 03).

Gráfico 03 – Formas de surgimento da espécie nas propriedades pesquisadas.



Fonte: Pesquisa de campo, 2015.

Diante desses resultados evidencia-se que, mesmo o plantio da algaroba tendo sido incentivado pelas instâncias governamentais, na maior parte das propriedades pesquisadas a árvore foi plantada por iniciativa própria dos donos das terras ou por influência de outros proprietários rurais da região.

Outro fato importante é que, uma grande quantidade de pessoas relatou que nunca realizaram o plantio de nenhum indivíduo de algaroba em suas terras, mas mesmo assim elas se dispersaram em várias porções das propriedades. Quando questionados como isso ocorreu, eles discorrem que receberam ou compraram vagens da algaroba para servirem de forragem para os animais. Assim, após a alimentação com as frutas da espécie, os rebanhos espalharam as sementes da algaroba nas terras e germinaram espontaneamente.

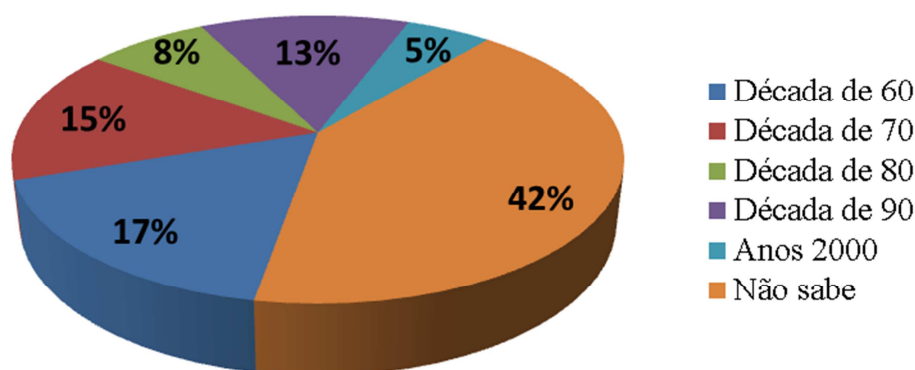
Ainda, por meio do gráfico 03, visualiza-se que poucas pessoas relataram que as algarobas existentes em suas terras foram implementadas devido à intervenção governamental. Apenas em Nova Cruz, foram relatadas informações que estão de acordo com os registros da literatura sobre a dispersão da espécie no Rio Grande do Norte. O proprietário de uma fazenda no sítio Babaça, Jaime Cesar, fez menção ao projeto de reflorestamento do

IDBF e informou que ele tinha sido beneficiado com o incentivo. Dessa forma, ele plantou a espécie em áreas desmatadas da sua propriedade.

Por identificar apenas esse relato sobre os grandiosos projetos, pode-se compreender que, mesmo com altos aportes financeiros e esforços do governo para disseminar a algaroba na área semiárida do Estado, o alcance dessas ações, possivelmente, não foram suficientes para atingir a massa de pequenos proprietários rurais do Rio Grande do Norte. Essa constatação pode ser concluída ao visualizar-se o percentual existente no gráfico 01, onde 47% dos participantes da pesquisa informaram que a espécie chegou até as localidades visitadas por meio de incentivos de fazendeiros, agricultores e moradores da localidade e apenas 17% informaram que ela surgiu por ações de órgãos governamentais.

Em relação à em que período temporal as primeira algarobas foram plantadas ou surgiram nas propriedades pesquisadas à década de 1960 foi a mais citada, aglutinando 17% das respostas. Além disso, foram citadas as décadas de 1970, 1980, 1990 e os anos 2000 (gráfico 04).

Gráfico 04 – Década de surgimento da espécie nas regiões pesquisadas.



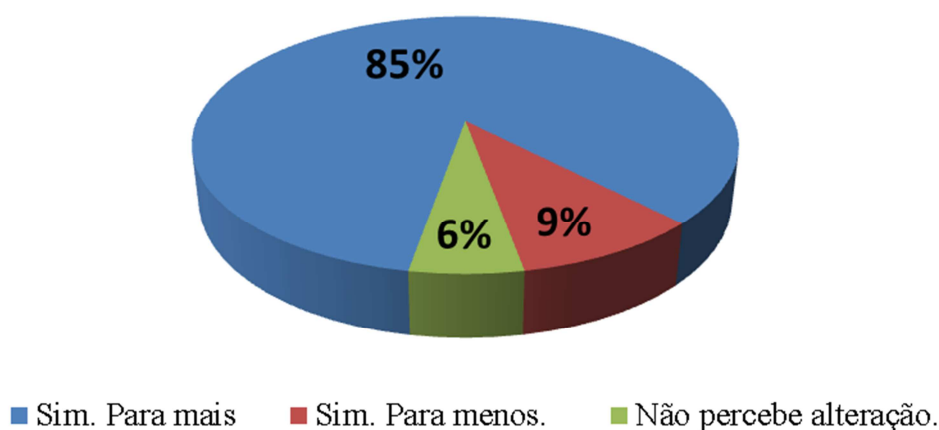
Fonte: Pesquisa de campo, 2015.

Analisando esses números, a década de 1960, mais uma vez foi a mais lembrada com relação ao surgimento da algaroba e a que menos foi citada, entre as décadas do processo de incentivo ao plantio da espécie, foi a de 1980. Isso aponta, mais uma vez, para o fato de que o alcance das ações do Projeto Algaroba, financiados a fundo perdido pelo Governo Federal, não foi tão massivo como esperava-se. Outro item importante é que boa parte dos participantes da pesquisa não souberam precisar em que década a espécie surgiu nas suas propriedades. Isso por ter sido ocasionado devido ao fato de que alguns, que cooperaram com

a pesquisa, eram filhos, netos e funcionários dos antigos proprietários, portanto não tinham conhecimento de como a árvore se instalou nas terras da propriedade.

Finalizando essa seção, foram realizadas abordagens sobre a percepção, ao longo do tempo da quantidade de indivíduos da espécie nas áreas da propriedade (gráfico 05). O resultado foi que 85% relataram que percebem sempre um aumento das algarobas em suas terras. Outros 9%, determinaram que a quantidade está diminuindo ultimamente, devido ao corte das árvores para aproveitamento da sua madeira, principalmente por indústrias produtoras de cerâmicas. Somente 6% não percebem alterações na quantidade de indivíduos da espécie em suas propriedades.

Gráfico 05 – Percepção de alteração na quantidade de indivíduos de algarobas.



Fonte: Pesquisa de campo, 2015.

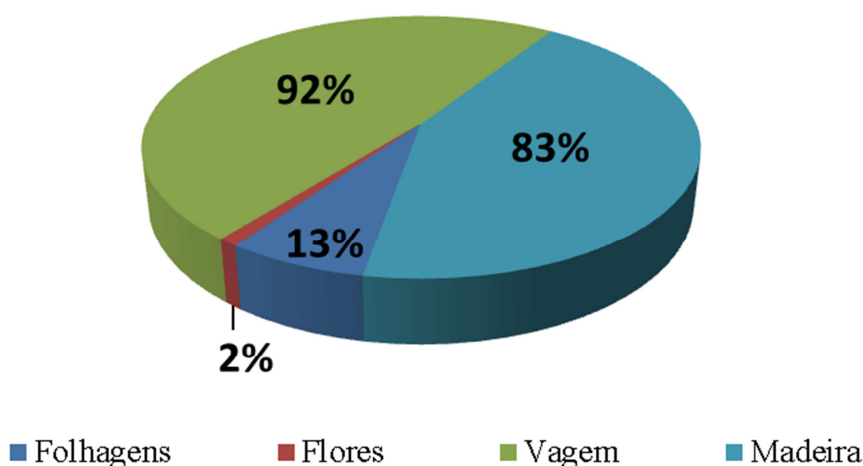
Dessa forma, fica claro que a espécie continua crescendo e alastrando-se nas terras das propriedades pesquisadas, mesmo sem realizarem o plantio de novas mudas da árvore. Nesse caso, o vetor desse processo é acesso dos rebanhos de animais as vagens inteiras.

Outro esclarecimento, presente nesses dados é a importância que a algaroba está exercendo para o fornecimento de material lenhoso para as indústrias que queimam madeira em seus processos produtivos. Nos municípios de Itajá e Alto do Rodrigues, os proprietários/gerentes citaram que a salvação das Cerâmicas de telha e tijolo era exatamente a algaroba, já que ela era liberada para corte e existia em abundância na região. Por isso, eles visualizaram que a espécie, por está sendo cortada rapidamente e em grande escala, estava diminuindo as suas concentrações e os tamanhos de suas toras de madeira, ano após ano.

4.2. Aproveitamento socioeconômico dos recursos da algaroba

Os dados obtidos com a execução da pesquisa campal sobre a utilização dos recursos da espécie demonstraram que 100% das propriedades visitadas utilizam produtos retirados da árvore para alguma finalidade. Os recursos ditos, como mais utilizados foram a vagem, com 92% de citações e a madeira, citada por 83% dos participantes da pesquisa (gráfico 06). A folhagem da algaroba foi citada como utilizável em 13% e a flor por 2% do universo de pessoas abordadas na pesquisa. Os demais recursos como a casca e a raiz não obtiveram comentários sobre utilidades nas propriedades pesquisadas.

Gráfico 06 – Recursos da algaroba utilizados nas propriedades.



Fonte: Pesquisa de campo, 2015.

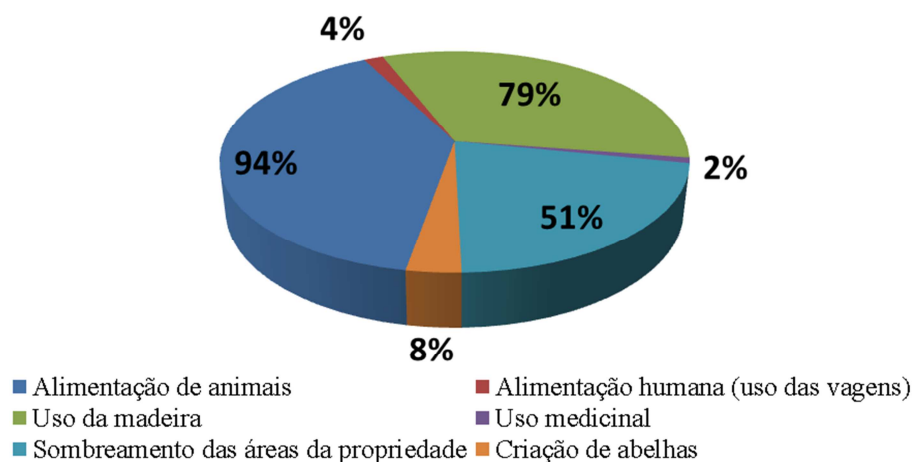
O resultado exposto é semelhante ao registrado por Franco (2008). Em sua pesquisa o autor avaliou a utilização dos recursos da algaroba em três municípios do Cariri Paraibano e identificou que 74% dos entrevistados relataram que fazem uso da madeira e da vagem da árvore. Diante desses números pode-se corroborar a informação de Mendes (1989), de que a algaroba é cultivada de maneira extensiva no semiárido nordestino como uma espécie vegetal forrageira e madeireira.

De forma geral, os recursos da espécie, nas localidades pesquisadas, são utilizados, principalmente, para a alimentação dos animais, produção de produtos com a madeira e para o sombreamento da propriedade (gráfico 07).

Sobre a alimentação dos animais por meio da algaroba, a finalidade mais comum do uso da vagem é sua destinação para a alimentação animal (gráfico 08). Nesse item, 94% dos

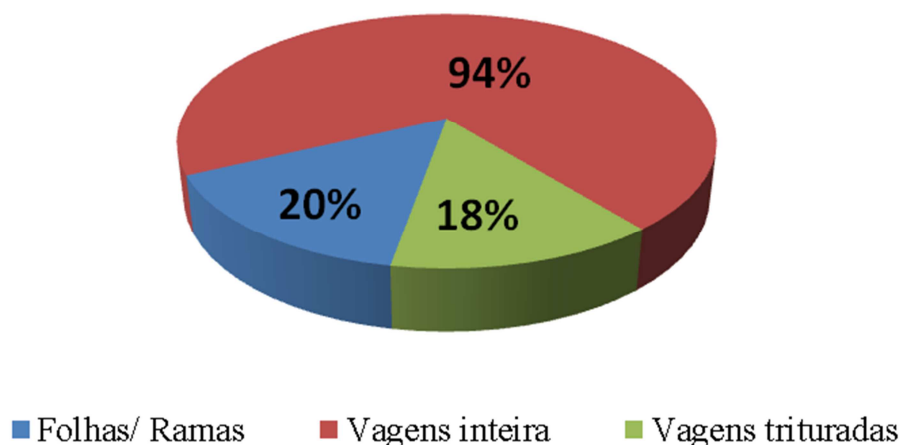
participantes da pesquisa citaram que disponibilizam as vagens inteiras para a alimentação dos animais (bovinos, caprinos, ovinos, suínos e muares) e 20%, além de oferecerem inteiras, coletam e trituram antes de disponibiliza-las para as criações. A folhagem da algaroba foi citada como fonte de alimentação para os animais por 18% do contingente abordado, mas todos relatam que esse recurso somente é utilizado quando os efeitos dos períodos de estiagem prolongados são severos, pois os animais não apreciam esse recurso da espécie.

Gráfico 07 – Finalidade do uso dos recursos da algaroba nas propriedades.



Fonte: Pesquisa de campo, 2015.

Gráfico 08 – Recursos da algarobas utilizados para alimentar os animais.



Fonte: Pesquisa de campo, 2015.

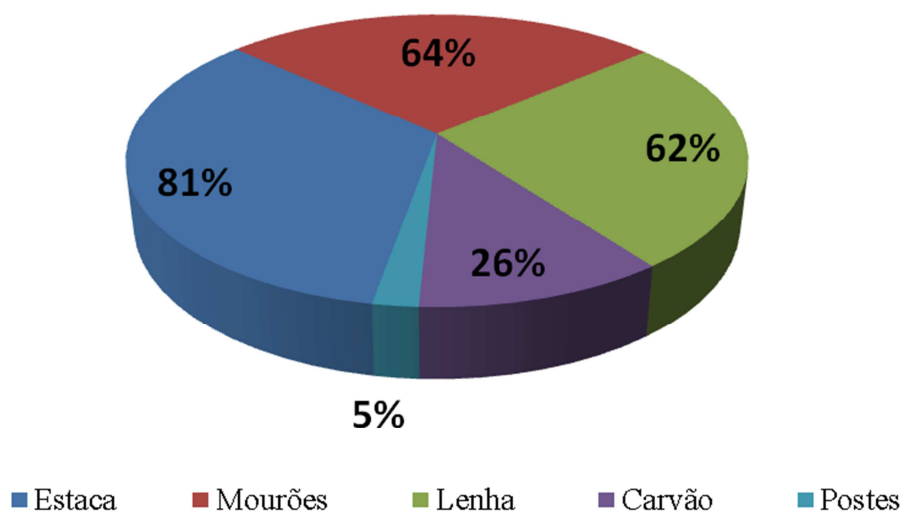
Esse resultado vai de encontro ao publicado por Franco (2008). Em sua pesquisa ele verificou que 68% dos entrevistados no cariri paraibano utilizam a vagem da algaroba como ração animal. Além disso, o resultado também é semelhante ao de uma pesquisa realizada

sobre a percepção dos produtores do perímetro irrigado várzea do boi, no município de Tauá no Ceará, sobre a algaroba. Nesse local, Reis (2014) concluiu que 93% dos entrevistados utilizam o fruto da espécie para alimentar os animais existentes nas propriedades. Nascimento (2013), ao pesquisar a exploração dos recursos da algaroba em uma comunidade rural no entorno do município de Mossoró, no Rio Grande do Norte, identificou que mais de 90% dos entrevistados utilizam a vagem da algaroba como material alimentício para os animais.

Sobre a madeira da espécie, nesta pesquisa foi identificado que ela é utilizada de diversas formas. A transformação do recurso em estacas para cercas foi citada em 81%. 64% citaram que fazem mourões, 62% usam o recurso como lenha, 26% citaram que transformam em carvão, 5% comentaram que também criam postes (gráfico 09).

Franco (2008) obteve resultados semelhantes ao verificar que 75% dos entrevistados que usam a madeira da algaroba produzem estacas de cercas, 74% fazem mourão, 36% transformam o recurso em carvão e 29% usam-no na forma de lenha. Reis (2014), também obteve respostas semelhantes já que 83% dos entrevistados afirmaram utilizam a madeira é para fazer estacas, 70% utilizam-na para criar mourões e 63% citaram que utilizam a madeira como lenha.

Gráfico 09 – Forma do uso da madeira da algaroba.



Fonte: Pesquisa de campo, 2015.

Esses dados exemplificam a utilidade da madeira da algaroba no semiárido nordestino descrita por (SOUZA; TENÓRIO, 1982; PEREIRA; LIMA, 2002; MWANGI; SWALLOW, 2005; FRANCO, 2008; RIBASKI et al., 2009; FONSÊCA, 2011; NASCIMENTO, 2013).

Para eles esse recurso é utilizado como lenha, carvão e em construções rústicas e urbanas em forma tábuas, postes, mourões e estacas para cercas.

Além da alimentação animal, em três locais foram identificados usos passados da vagem na alimentação humana. Em Timbaúba dos Batistas foi relatado o uso da vagem da algaroba para fazer farinha que servia como base para o preparo de bolo de cenoura na década de 1970. Em Nova Cruz e Tangará houve depoimentos que relatam o uso da vagem para fazer “café de algaroba”, uma espécie de sucedâneo do café. Esse tipo de utilização foi relacionado a instruções recebidas de técnicos da EMATER e da EMPARN. Essa constatação corrobora a citação de Gomes (1987) sobre o uso do fruto da árvore na alimentação humana e fabricação de bebidas. Nessa, o autor retrata que a vagem da algaroba foi utilizada como alimento no Nordeste Brasileiro, na região do Cariri Velho no Ceará, durante a seca de 1958.

Na ocasião a população utilizava a vagem verde e nova como se fosse uma vagem de feijão. O mesmo autor também relata que o anfitrião de uma festa rural em Assú, no Rio Grande do Norte, alimentou os seus convidados com iguarias produzidas com vagens de algarobas. Nesse mesmo sentido, no Rio Grande do Norte, Rocha (1987) identificou que a farinha da vagem da algaroba era utilizada no preparo de cuscuz, bolos, biscoitos, frituras à milanesa, para engrossar sopas e em associação com o feijão e mel, substituindo à farinha de mandioca. Além disso, o mel obtido era consumido com farinha ou puro. Também era usado para preparar cocadas e puxa-puxa.

A criação de abelhas com o apoio da algaroba foi verificada em apenas 4 propriedades e somente no sítio Baixa Fechada foi possível verificar uma atividade apícola mais aprimorada. No local, o proprietário maneja 30 colmeias de abelhas italianas (*Apis mellifera ligustica*). O participante da pesquisa, Antônio Laercio, confirmou que as algarobas existentes em 3, das 12 hectares da sua propriedade, fornecem flores que são úteis para a produção melífera durante 2 vezes ao ano. Na Comunidade Vaca Morta, em Lajes, o proprietário, Francisco Domingos Sobrinho, relatou que cria abelhas do tipo Jandaíra (*Melipona subnitida duke*) e que as inflorescências da algarobas da sua propriedade, principalmente estação seca, são a única fonte de alimento, pois nenhuma das outras espécies presentes na sua terra produzem flores.

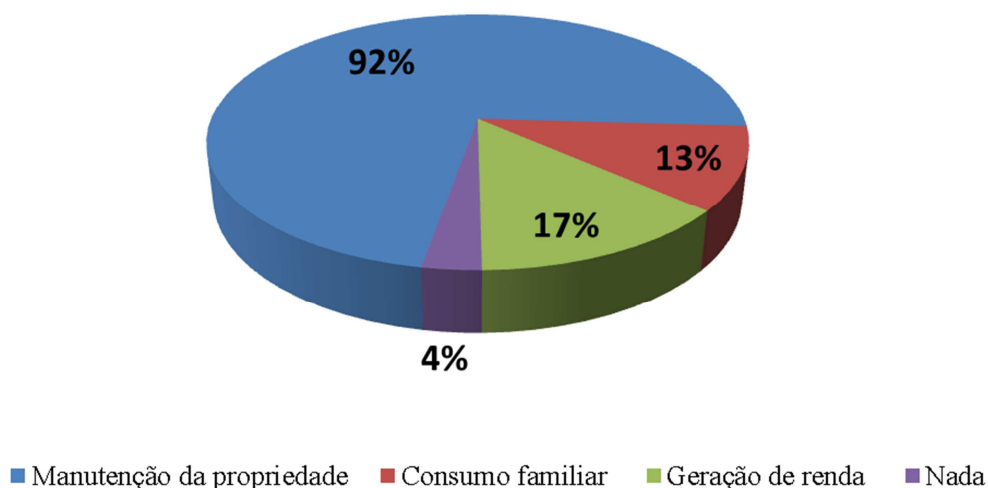
Sobre o uso medicinal dos recursos da algaroba, foi identificado na comunidade de Bom Jesus, no município de Santana do Matos, que a vagem da espécie serve de base para a produção de um “lambedor”. Esse preparo, segundo o relato, serve como remédio para gripes e resfriados, assim como para regularizar as funções intestinais.

A sombra da algaroba, para os proprietários/gerentes, é válida. Nos locais visitados, geralmente as algarobas estão presentes próximas às construções residências e nos cercados onde os rebanhos são alimentados. No Sítio Pau Lago, em Cruzeta, o proprietário Francisco Rafael Filho, relatou que a sombra proporcionada pela árvore é a principal razão da sua existência na propriedade já que ela está disponível o ano todo.

Além de identificar os usos a pesquisa também buscou entender o que motiva a exploração dos recursos da espécie nas áreas pesquisada (gráfico 10).

Entre a população pesquisada, 92% relataram que utilizam o que a árvore disponibiliza para a manutenção da propriedade, por meio do aproveitamento da madeira e do oferecimento da vagem para os animais criados. No sítio São José, em São Paulo do Potengi, Jose Martins Oliveira, relatou que realiza reparos em suas cercas utilizando somente a madeira da espécie. O mesmo afirmou que mantém um controle dos cortes realizados nas árvores para garantir que as mesmas não sejam danificadas ao ponto de não conseguirem se regenerar. Outro exemplo dessa condição foi identificado na Fazenda São Miguel, em Angicos. Nessa localidade os trabalhadores da fazenda afirmaram que não existe uma madeira melhor para ser usada na forma de mourão e estaca para cerca, pois, para eles, ela é resistente às ações do sol e da chuva e também não se estraga facilmente com o ataque de cupins.

Gráfico 10 – Motivação da utilização dos recursos da algaroba.



Fonte: Pesquisa de campo, 2015.

Outro dado identificado é que 16% dos participantes citaram que utilizam os produtos florestais da algaroba para o consumo familiar, principalmente na forma de lenha e carvão. No sítio Malhada Vermelha, situado no município de Severiano Melo, foi coletada a

informação que a lenha proveniente da algaroba é de boa qualidade e abundante já que as árvores crescem rapidamente e fornecem a possibilidade de recolhimento de madeira para servir como lenha durante todo o ano. Sobre o carvão feito com a madeira da espécie, em Olho D'água dos Borges, o proprietário do sítio Tanques, Antonimar Amorim Carlos, declarou que faz o seu uso na sua propriedade e que tem desejos de produzi-lo em maiores quantidades, em fornos apropriados, para realizar a sua venda na cidade.

Foi citado como motivação por 17%, a geração de renda a partir do aproveitamento dos recursos, especialmente a vagem e a madeira. Na comunidade Vaca Morta, 40 hectares de uma propriedade estão recobertos por algaroba. No local são criados suínos para posterior venda e a vagem é o alimento básico da dieta dos animais, sendo complementada com milho. O proprietário, Francisco Domingos Sobrinho, relatou que nos dois períodos de produção da algaroba as criações engordam com facilidade devido à alimentação quase que total com a vagem. Ele enfatizou que o fruto da espécie é um alimento melhor do que o milho, pois ele considera que os suínos ganham um maior peso quando são alimentados com a vagem. Outra condição visualizada na localidade foi à estocagem do excedente da produção das algarobas da propriedade para ser disponibilizado para os animais durante os meses do ano que a espécie não produz.

É realizado aproveitamento dos recursos da árvore para geração de renda em uma propriedade no município de Olho D'água dos Borges. Na localidade do sítio Tanques, um detentor de uma propriedade de 150 hectares possui 30 delas ocupadas com algaroba. As árvores desse local são utilizadas para serem consumidas nos fornos de uma olaria do dono da terra. Além disso, o proprietário mantém um controle do corte das árvores para que elas sirvam de fonte de alimento para criações de caprinos e ovinos.

Nesse sentido procurou-se saber os responsáveis pelas propriedades já haviam realizado transações comerciais com os recursos da espécie (gráfico 11).

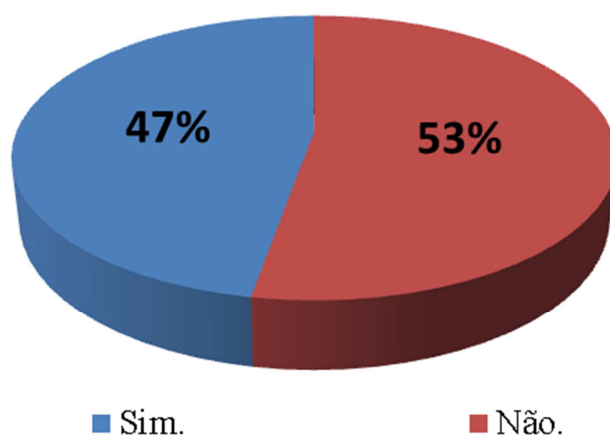
Considerando essa condição, 47% dos participantes citaram que já haviam gerado renda com a venda dos produtos da algaroba e 53% afirmaram que não realizaram transações comerciais desse tipo. No grupo dos que afirmaram ter comercializado recursos da espécie 90% citaram que fizeram transações com a madeira e 19% com a vagem. A condição de venda da madeira da algaroba está relacionada à sua qualidade e a possibilidade do seu corte sem necessidade da emissão da documentação relacionada à exploração de recursos madeireiros já que a planta é exótica e liberada para o corte pelos órgãos ambientais.

Sobre a vagem, a sua comercialização acontece em virtude da necessidade de forragens para os animais, entre agricultores. Dessa forma, as pessoas que citaram a realização de transações comerciais com a vagem tanto já venderam como compraram o produto para servir de alimento para os animais. No município de Santa Cruz, Sebastião de Oliveira da Silva, relatou que um dos seus vizinhos, após vender todas as Algarobas que tinha na sua propriedade para uma olaria da região, o procurou para comprar vagens para alimentar seus animais. Nessa venda, o saco, em média com 30 Kg, foi vendido por R\$ 12,00.

No município de Areia Branca, na localidade do Sítio São José, Edilma Francisca, relatou nos últimos três anos, com baixas quantidades de chuva (2012, 2013, 2014), a Algaroba está gerando mais renda para as famílias do que o cajueiro, monocultura dispersa em muitos hectares de terras, dos municípios de Areia Branca e Serra do mel, devido ao alto valor da castanha de caju.

A falta de chuvas nos últimos anos afetou a produção da castanha de caju. A partir disso as pessoas da região, verificaram na Algaroba uma alternativa de geração de renda. Essa constatação exemplifica uma potencialidade notável da árvore. Mesmo em uma condição hídrica restrita as Algarobas, existentes na comunidade, continuam crescendo, produzindo frutos e fornecendo as pessoas da comunidade recursos para serem negociados e vendidos.

Gráfico 11 – Proprietários/gerentes que realizaram transações comerciais com recursos da Algaroba.



Fonte: Pesquisa de campo, 2015.

Em São José, existem dois tipos de exploração da Algaroba que geram renda. O principal é transformação de sua madeira em lenha. O material da árvore recolhido é enviado

para Areia Branca e Mossoró, para ser utilizado em estabelecimentos comerciais que usam forno a lenha, assim como em indústrias produtoras de cerâmica. Na região, o metro cúbico da madeira pode chegar à R\$ 25,00.

Outro meio de aproveitamento rentável da espécie na localidade é a venda das suas vagens. Um trabalhador da propriedade visitada relatou que em Agosto de 2014, foram vendidos 130 sacos, por R\$ 9,00 cada. Na ocasião, cada saco pesava em média 30 Kg. Dessa forma, na transação, foi arrecadado um total de R\$ 1.170,00 após o fornecimento de 3.900 Kg do fruto da espécie para uma propriedade localizada no município vizinho de Serra do Mel.

Sobre a colheita da vagem da algaroba, na comunidade de São Jose, foi relatado que durante os meses de produção de vagens, as crianças e adolescentes da localidade realizam o recolhimento dos frutos para angariarem recursos financeiros junto aos proprietários das terras. Dessa forma, após catarem as vagens em sacos, os jovens recebem dinheiro “vivo” para satisfazerem suas necessidades.

Na pesquisa, outro item verificado foi à visão que se tem sobre a possibilidade da geração de renda com os recursos da espécie na propriedade. Nesse quesito, 89% relataram que acreditam que a algaroba apresenta potencial como uma alternativa para gerar renda na propriedade ao se explorar a madeira, na visão de 90% e a vagem, na apreciação de 19% da população pesquisada. Esse dado revela que a população rural tem ciência de que a espécie pode ser aproveitada de uma maneira mais rentável nas propriedades, principalmente com o corte da madeira para venda a atravessadores ou, diretamente, as cerâmicas, padarias e estabelecimentos com fornos a lenha.

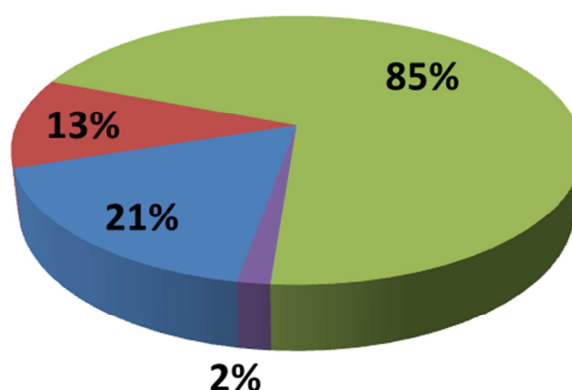
Esse resultado corrobora outra condição verificada na pesquisa relacionada à sensação do homem do campo sobre a importância dos recursos da espécie. 93% das pessoas que contribuíram com a pesquisa relataram que a algaroba apresenta recursos valiosos. Nesse grupo, 88% consideram que a madeira é importante e a vagem foi mencionada por 80%, entre os participantes da pesquisa.

Buscou-se saber também, como é realizado o manejo da espécie nas propriedades (gráfico 12). Nesse quesito 85% das pessoas externaram que a algaroba se dispersou pela propriedade por meio da ação dos animais.

Um exemplo dessa condição pode ser identificado no município de Fernando Pedroza, no sítio Pantanal II. Nesse local, o proprietário, Joselias Leandro de Farias, afirmou que nunca plantou uma muda da espécie em suas terras, mas ela ocupa cerca de dois hectares da propriedade. Outros 23% afirmaram que a espécie se alastrou devido ao plantio planejado das

árvores em locais determinados para este fim. Em Jucurutu no Sitio Tapera, o plantio foi realizado em frente à sede com a intenção de arborizar a área desmatada na entrada da propriedade. Um total de 11% relataram que houve plantio na propriedade, mas foi realizado de maneira aleatória sem determinação técnica para a seleção das áreas. Entre esses percentuais, quase todos que participaram da pesquisa, selecionaram mais de uma alternativa entre os tipos de plantio, associando quase sempre a dispersão com a facilitação realizada pelos animais.

Gráfico 12 – Formas de dispersão da algaroba nas propriedades.



■ Plantio planejado ■ Plantio aleatório ■ Pela ação dos animais ■ Não sabe

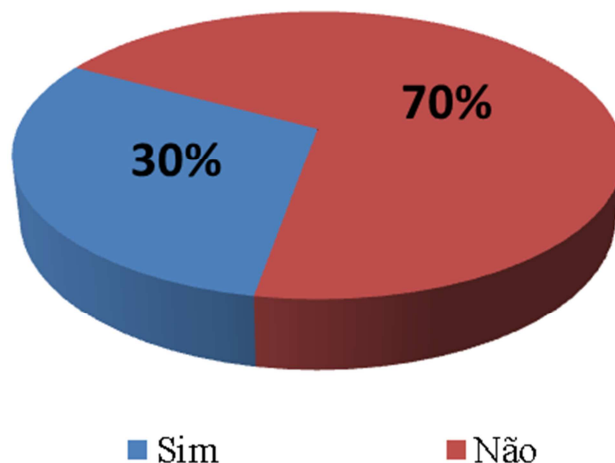
Fonte: Pesquisa de campo, 2015.

Em relação à existência de cuidados direcionados a árvore, grande parte dos proprietários/gerentes, mais precisamente 70%, não realizam nenhuma atividade de irrigação, poda, adubação e de controle de pragas. Ao serem questionados sobre o motivo da falta de cuidados com a espécie, todos eles relatam que a mesma cresce sozinha e é muito resistente à seca. No Sitio Serrote Branco, no município de São Fernando, foi resgatada, com Otaviano Medeiros dos Santos, a informação de que a algaroba está sempre verde e onde se arranca um indivíduo nasce cem. Por outro lado em 30% dos locais pesquisados, foram identificados relatos que existem ações para manter as árvores em bom estado, que são basicamente irrigação, podas e raleio (gráfico 13).

Os envolvidos com a espécie também foram questionados sobre a retirada da espécie de áreas da propriedade onde existiam muitos indivíduos. Dessa forma identificou-se que 59% deles já realizaram a retirada de algaroba de suas terras. No sítio Rocha, localizado em Angicos, Alexandre Gomes, relatou que realizou a remoção da espécie de suas terras e

exemplificou que para isso ele usou em média, seis horas de trabalho de trator para cada hectare. Já um percentual de 41% do grupo de pessoas abordadas, nunca realizou a remoção das árvores em suas propriedades. Em Senador Eloi de Souza, na Fazenda Monte Líbano que é formada por 90 hectares, existe dois deles ocupados por algaroba e nunca foi realizada nenhuma retirada de indivíduos na propriedade.

Gráfico 13 – Cuidados voltados para a algaroba.



Fonte: Pesquisa de campo, 2015.

Nesse local, os proprietários mantem uma relação emocional com as árvores devido à implementação delas no local por um ascendente importante da família. Dessa forma, não é permitido retirar nem cortar nenhuma algaroba sem a autorização e, além disso, também já está nos projetos da propriedade o plantio de mais 40 mudas em um local sem cobertura vegetal.

Entre os que declaram a remoção de algarobas de algum local da propriedade, 39% comentaram que realizam o plantio de outras espécies vegetais no local. Nesse grupo, 71% relataram que houve uma melhoria na qualidade do solo devido à presença da espécie. Outros 24% não verificaram nenhuma alteração nas propriedades do solo onde existia a espécie. Outro dado verificado foi que 61% dos proprietários/gerentes nunca plantaram em locais onde foram retiradas árvores da espécie e citaram vários motivos para isso como a rápida rebrota, a salinização e degradação da qualidade do solo e a diminuição da quantidade de água no solo.

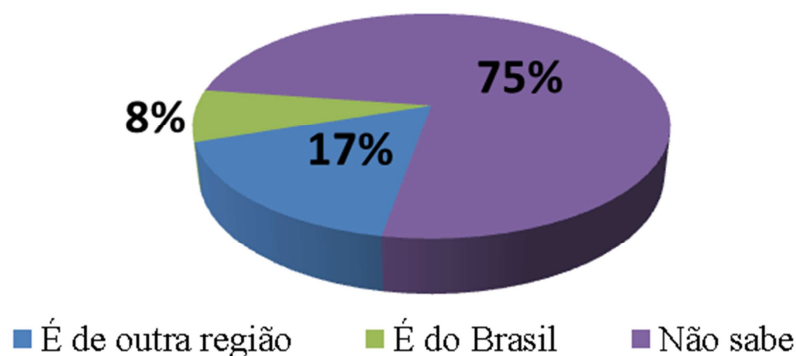
4.3. Nível de conhecimento da população rural sobre a espécie

Foi possível verificar qual o nível de conhecimento que o homem do campo da região semiárida do Estado tem sobre a espécie, quais as características da árvore que eles conhecem e como eles conseguiram informações sobre a árvore exótica.

A primeira informação verificada partiu do questionamento sobre a procedência natural da algaroba. Dessa forma, as pessoas foram indagadas se elas tinham conhecimento de onde a espécie era nativa. Nesse item 75%, relataram que não sabiam. 8% declararam que a espécie é do Brasil e 17% responderam que a árvore é de outra região do mundo, citando o Peru e a África (gráfico 14).

Este resultado demonstra claramente que a maioria dos proprietários/gerentes, que interagem com a algaroba nas suas terras, não obtiveram acesso a informações sobre a espécie. Devido a isso não conhecem a procedência da árvore. Entre os que citaram que a algaroba é de outra parte do planeta, sete deles disseram que a árvore veio da África e apenas um comentou o Peru. Curiosamente, os integrantes do grupo que soube precisar de quais locais a algaroba era proveniente, são proprietários/gerentes que utilizam largamente os recursos da algaroba, inclusive para a geração de renda.

Gráfico 14 – Procedência natural da algaroba no entendimento dos proprietários/gerentes.



Fonte: Pesquisa de campo, 2015.

Os proprietários/gerentes também responderam sobre os meses que a espécie produz vagens. O resultado foi que 89% deles declararam que sabem os meses de produção da árvore e 11% relataram que não sabem. Os que conhecem os períodos do ano de produção de vagem citaram que os meses de setembro, outubro e novembro são os mais produtivos e o único mês não relacionado à produção da vagem foi março. Essa condição esclarece que realmente existe uma grande variação temporal na produção da espécie durante o ano. Em Acari, foi

relatado por Marcelo dos Santos Costa, proprietário do Sítio Boa Vista, que a safra das vagens acontece duas vezes por ano, no mínimo. Em Angicos, foi resgatada a informação, no Sítio Vaca Morta, de que são pelo menos duas safras durante o ano e se houver chuva em boa quantidade pode acontecer outro período de frutificação, entre os meses de janeiro e abril. Nos locais pesquisados sempre a safra de vagens do segundo semestre, entre os meses de agosto e novembro, é considerada maior.

Sobre as características visualizadas na algarobas as pessoas foram questionadas sobre diferenças verificadas entre os indivíduos da espécie existentes em suas propriedades. 82% citaram que existem diferenças entre algumas árvores. As diferenças citada estão relacionadas à presença ou não de espinhos e as suas formas, a cor da madeira e qualidade das vagens produzida. 34%, dos que citam características diferentes da árvore, relataram que os indivíduos que apresentam espinhos decumbentes ou que não tem nenhum espinho produzem vagens de melhor qualidade, ou seja, para eles os melhores frutos são os mais espessos. Eles relacionam essas diferenças ao gênero sexual dos indivíduos. Dessa forma, afirmam que as árvores que apresenta mais espinhos são “machos” e as lisas ou sem espinhos são “fêmeas”.

Esse apontamento revela que o homem rural observa e analisa a algaroba. Essa constatação reforça a importância do conhecimento tradicional, pois a curiosidade, sobre a espécie, que advém da utilidade da árvore exótica para as pessoas, pode subsidiar descobertas sobre características e comportamento da espécie. Dessa forma, o conhecimento do homem do campo, contribui para que a ciência promova as suas descobertas, por meio dos seus métodos, e as transforme em melhorias para a vida da sociedade.

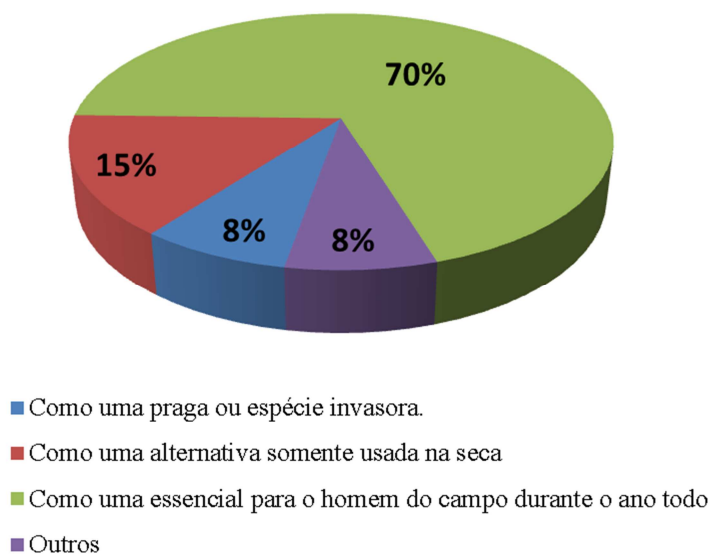
Além disso, outro grupo considera que as diferenças existentes na madeira e nas vagens, entre os indivíduos da espécie, são ocasionadas devido ao tipo de solo e a presença de água nas proximidades das plantas. As diferenças entre os indivíduos da espécie são fontes de curiosidade dos proprietários/gerentes. Dessa forma eles associam as suas experiências com outras espécies as características verificadas nas algarobas e chegam a determinadas conclusões para explicar as suas dúvidas.

Atualmente, as diferenciações verificadas nas árvores da espécie *Prosopis juliflora* (Sw). D.C., segundo a classificação de Burkat (1976) , é apenas uma variação, conhecidas como *Prosopis juliflora* var. *inermis* (H.B.K.) Burkart e *Prosopis juliflora* var. *horrida* (H.B.K.) Burkart. Mas provavelmente, existem outras espécies do gênero *Prosopis* no Rio Grande do Norte já que as variações de características entre os indivíduos considerados como algarobas são vastas.

A visão que os proprietários/gerentes têm sobre a algaroba em suas propriedades também foi objeto da pesquisa (gráfico 15). Nesse quesito 70% dos que contribuíram com o estudo determinaram que a espécie é essencial para o homem do campo durante o ano todo pois ela produz forragem para os animais, fornece sombra para as áreas da propriedade e sempre é uma fonte de madeira para usos diversos.

Ainda sobre a visão da algaroba, 15% dos proprietários/gerentes comentaram que a espécie é uma alternativa que somente é usada durante o período de estiagem. Dois dos proprietários/gerentes consideram a algaroba como uma praga na área onde a sua propriedade está localizada, mas mesmo assim, um deles, Pedro Pereira do Carmo, afirmou que ela é essencial para os a população rural da região, principalmente por seus recursos madeireiros e forrageiros. Outros, responderam que são indiferentes a espécie e que para eles a algaroba não tem valor.

Gráfico 15 – Visão sobre a algaroba nas propriedades.

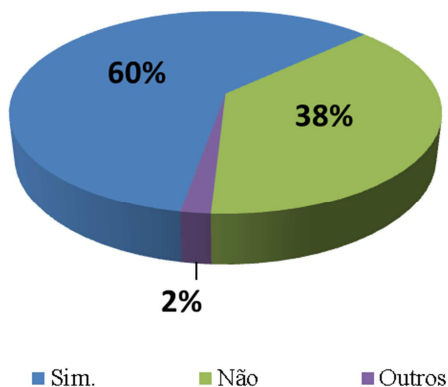


Fonte: Pesquisa de campo, 2015.

Interligado a essa temática, foram resgatadas informações sobre a percepção dos proprietários/gerentes sobre o avanço da algaroba na mata nativa da caatinga. Um grupo de 48% citou que a espécie não invade áreas de mata nativa. Nesse universo, alguns declararam que ela não consegue propagar-se em locais onde existem espécies nativas. Diferentemente disso, 52% consideram que a algaroba adentra na mata nativa e torna-se predominante, principalmente pela ação de distribuição das sementes pelos animais e também por suas características de crescimento rápido e de sombreamento de áreas.

Em relação ao consumo da água pela espécie, os proprietário/gerentes foram questionados acreditavam que a algaroba consumia muita água ao ponto de secar açudes, poços e pequenos riachos (gráfico 16).

Gráfico 16 – Crença sobre o auto consumo de água da algaroba.



Fonte: Pesquisa de campo, 2015.

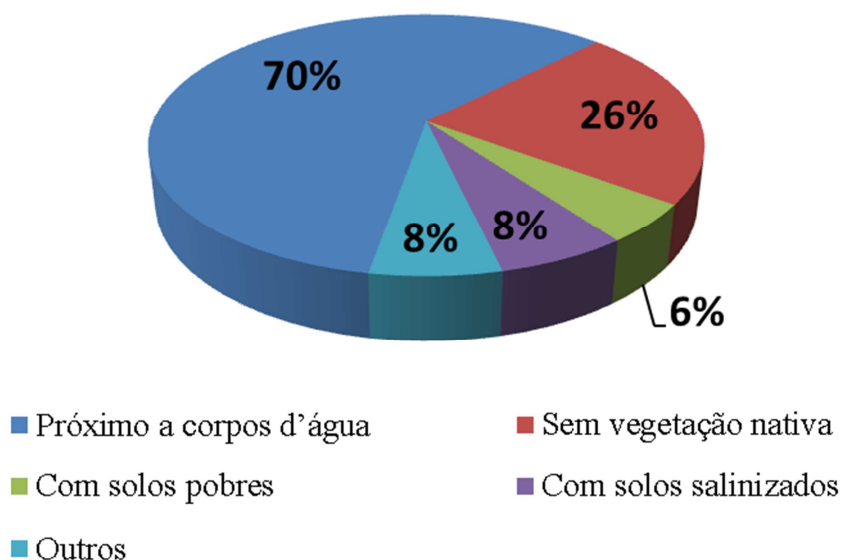
Em relação a isso, 60% do total, responderam que acreditavam nessa característica da árvore e o principal motivo apontado por eles foi à capacidade da raiz de espalhar-se e crescer sempre buscando os locais onde existe água. Essa ideia está de encontro ao conhecimento científico existente sobre as raízes da algaroba. Paiseczinik (2004) cita que as raízes da espécie penetram vários metros no solo distribuem-se de forma superficial. Assim a algaroba corre o subsolo em busca de água já que suas raízes adventícias são especialistas em realizar o aproveitamento da água do solo onde ela se vegeta.

Um exemplo dessa crença foi encontrado no sitio Pau Lago, localizado no município de Cruzeta. Nesse local, o proprietário Francisco Rafael Filho, afirmou que, na década de 90, duas algarobas foram responsáveis por secar um cacimbão que existia nos fundos da sua casa. O morador afirma que as raízes da espécie foram localizadas dentro da estrutura do reservatório de água. Contradizendo essa crença, 38% afirmaram que não acreditam que a espécie é a responsável por secar mananciais de água. No município de Tangará, Geraldo Barbosa de Lima, no sitio Araponga, relatou exatamente o contrário do que foi afirmado em Cruzeta. Ele afirmou que existem indivíduos da espécie próximos a um poço da propriedade e que ele nunca secou, mesmo com a quantidade de algaroba sempre estar crescendo. Outros 2% relataram que não tem conhecimento sobre essa questão.

Neste trabalho foram angariadas informações sobre os locais das propriedades visitadas onde existe a maior concentração de algarobas. Nesse quesito 70% citaram que a

espécie está localizada sempre nas proximidades de corpos d'água. Outros 26% afirmaram que ela se concentra também em locais que sofreram o processo de desmatamento. Foi citado que nas propriedades existem algaroba em locais com solos salinizados, pobres e com muitas rochas (gráfico 17).

Gráfico 17 – Área das propriedades citadas como as que apresentam maiores quantidades de algarobas.



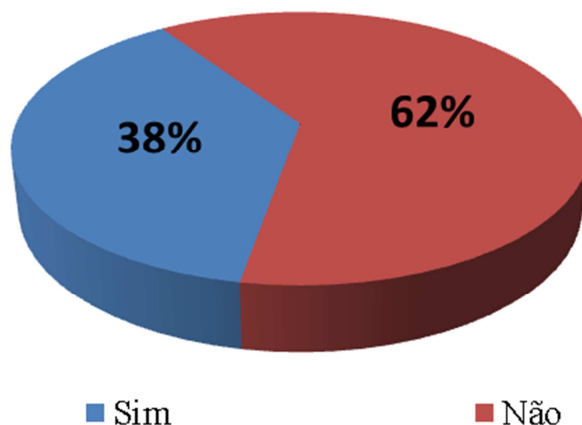
Fonte: Pesquisa de campo, 2015.

A apresentação do gráfico 17 demonstra que, nas propriedades pesquisadas, a presença da espécie nas áreas de várzea e com solos de aluvião também é uma realidade. Outro dado importante de se destacar é que a espécie está presente, de forma expressiva, em áreas desmatadas, de solos pobres e salinizadas. Essas informações exprimem uma condição de crescimento da espécie em áreas sem vegetação nativa e o aproveitamento de áreas sem possibilidade de cultivo de espécie tradicionalmente cultivadas como o milho e o feijão.

Também foi realizado um questionamento sobre a relação entre doenças nos rebanhos nas propriedades com a alimentação dos animais com a vagem da algaroba (gráfico 18).

Nessa condição, 62% afirmam que não acreditam que a vagem da espécie gera doenças nos animais. Muitos citam que o mal da cara torta (doença verificada nos rebanhos bovinos, caprinos e ovinos) não é causado pela vagem, mas porque o animal, quando vai resgatar o fruto no solo, consome também “terra”. Em Florânia, no sítio Bela Vista, José Leão Junior, relatou que sempre alimentou seu rebanho de ovinos com vagem de algaroba no cocho e que nunca nenhum ficou doente.

Gráfico 18 – Percepção sobre a relação de doenças nos rebanhos com a alimentação dos animais com recursos da algaroba.

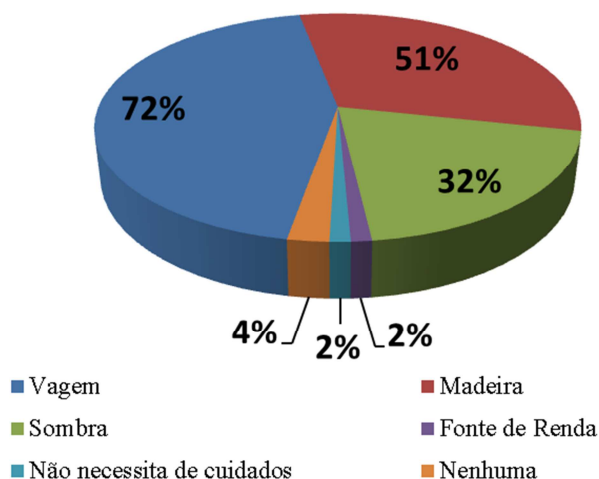


Fonte: Pesquisa de campo, 2015.

Fazendo parte do total de 38% dos que relacionam doenças a alimentação dos animais com a vagem da espécie, proprietários rurais no município de Cruzeta afirmaram que bovinos adoeceram por conta da vagem. Marco Antônio de Araújo, citou que uma vaca adoeceu do mal da cara torta e outro associou a inflamação das tetas de suas vacas após os animais se alimentarem, exclusivamente com a vagem da algaroba.

A serventia da algaroba na propriedade também foi avaliada. Para isso foram questionadas as vantagens e desvantagens de ter a árvore nas propriedades. Em relação às vantagens, os itens mais citados foram à vagem, a madeira e a sombra (gráfico 19).

Gráfico 19 – Vantagens de ter algaroba na propriedade.

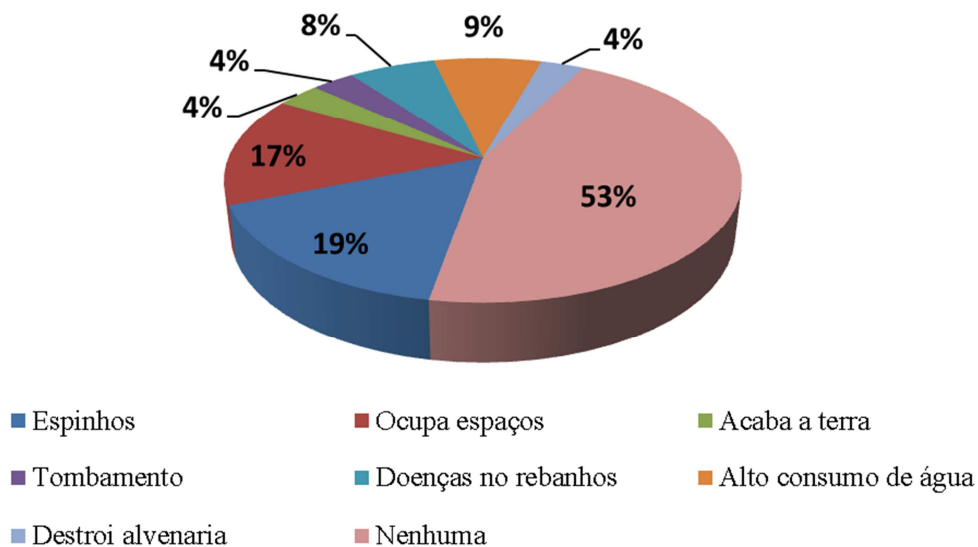


Fonte: Pesquisa de campo, 2015.

Apenas 2% citaram a vantagem da algaroba ser uma fonte de renda alternativa e outros 4% afirmaram que não verificam nenhuma vantagem em ter a algaroba na propriedade. De forma geral, verifica-se que a espécie é vista, por quase todos os participantes da pesquisa, como uma árvore que apresenta vantagens para a propriedade. Nesse ponto, vale evidenciar que a maior parte dos pesquisados, mesmo reconhecendo que a espécie apresenta potencial para gerar renda nas propriedades, estão limitados devido à falta de informação e de conhecimento sobre as ações produtivas que podem ser desenvolvidas com a espécie. Essa condição cria uma barreira para um aproveitamento economicamente viável da algaroba na região semiárida do Estado.

Sobre as desvantagens, 53% afirmaram que não identificam nenhum ponto negativo na algaroba (gráfico 20).

Gráfico 20 – Desvantagens de ter algaroba na propriedade.



Fonte: Pesquisa de campo, 2015.

Os que visualizam desvantagens na espécie citaram os espinhos, a ocupação de espaços de interesse na propriedade, os danos na terra, o alto consumo de água, as doenças nos animais e quedas das árvores como pontos negativos que a espécie apresenta.

A citação por parte de 17% de que a espécie ocupa espaços é devido ao rápido crescimento de indivíduos da espécie em áreas onde são realizados plantios de gêneros vegetais como arroz, feijão e milho. Essas regiões ocupadas são principalmente os baixios e as terras próximas a corpos d'água como açudes, córregos e rios efêmeros.

Sobre as desvantagens citadas, mesmo 66% dos proprietários/gerentes, acreditando que a espécie apresenta um grande consumo de água, apenas 09% afirmam que o alto consumo de água da algaroba é uma desvantagem da espécie.

Outro fator importante é que os espinhos, citados por 19% como uma desvantagem da espécie, são tidos como causadores de problemas tanto para os animais como para os seres humanos. Muitas pessoas referiram-se aos espinhos da árvore como o maior problema que eles têm em relação aos animais, principalmente os ovinos e caprinos, já que muitos se ferem ao transitarem entre as árvores e acabam criando sequelas nos membros inferiores. Já para os seres humanos, foi explicitado que a perfuração resultante dos espinhos da espécie é muito dolorida e causa um grande inchaço no local atingido.

4.4. Propostas para aproveitamento socioeconômico dos recursos da algaroba

Considerando os dados colhidos a partir da aplicação dos formulários e na pesquisa realizada na literatura técnica, nesta seção serão apresentadas alternativas para que os recursos da algaroba sejam utilizados de forma, socioeconomicamente mais eficiente, considerando as características de múltiplo uso da espécie.

4.4.1. A vagem na alimentação humana

Nas regiões de onde a algaroba é nativa as suas vagens fazem parte da alimentação do homem desde a pré-história. Ela é utilizada tradicionalmente como alimento em países e regiões como o Chile, México, Peru, Argentina, Índia e Oriente Médio (BAIÃO, 1987).

Essa condição promoveu diversos estudos sobre o potencial alimentício para humanos dos recursos da algaroba. Em um deles, Dell Valle, Escubedo e Muños (1983) descrevem que o aroma das vagens da planta lembra baunilha e que sua proteína é de qualidade, tendo digestibilidade razoável equiparando-se à da cevada. Além disso, são palatáveis e doces em função do elevado teor de sacarose, que pode chegar a 30% de sua composição. Nessa mesma linha, Lima (1984), defende que os frutos da algaroba se constituem em uma fonte importante de carboidratos e proteínas para a população de regiões semiáridas.

As vagens produzidas pela espécie são aproveitadas na alimentação humana, principalmente, na forma de farelo e goma (amido) que podem ser utilizados para produzir

bolos, biscoitos, pães, cereal matinal (à base de algaroba e milho) e geleias (NASCIMENTO, 2011). As vagens verdes podem ser cozidas para serem consumidas da mesma forma das vagens do feijão. Por meio de um processamento da vagem triturada com fervura e evaporação pode-se obter o “mel” de algaroba (BORGES, 2004).

Silva, Souza e Conceição (2000), realizaram uma avaliação nutricional do farelo da vagem da algaroba e descreveram, principalmente, que ele apresenta de 25 a 28% de glicose, 11 a 17% de amido, 7 a 11% de proteínas, 14 a 20% de ácidos orgânicos. Figueiredo, Ascheri e Carvalho (2004) indicam a utilização da farinha da vagem da algaroba para casos de desnutrição, baixo peso e descalcificação, pois ela pode ser considerada alimento completo por conter um elevado conteúdo de proteínas, minerais, fibras, lipídios e cálcio, destacando-se inclusive, hidratos de carbono, como a sacarose, maltose e amidos que permite se comer a vagem crua. Os autores chegam a essa conclusão após resgatarem resultados sobre a composição da farinha integral da vagem apresentados na tabela 03.

Tabela 03 – Composição química da farinha integral da vagem da algaroba.

Constituintes	Quantidade
Proteína (%)	14,95
Lipídeos (%)	3,98
Minerais (%)	3,89
Fibra (%)	25,87
Goma (Hidrocolóide %)	2,92
Carboidratos (%)	48,39
Calorias (colher sopa) kcal	41,3
Cálcio (mg /100 g)	410
Magnésio (mg /100 g)	122
Fósforo (mg /100 g)	142
Sódio (mg /100 g)	6,02
Potássio (mg /100 g)	1,085
Ferro (ppm)	58
Zinco (ppm)	28
Cobre (ppm)	12
Manganês (ppm)	18
Cobalto (ppm)	2,1
Selênio (ppm)	2,8

Fonte: Adaptado de Figueiredo, Ascheri e Carvalho, 2004.

Em uma pesquisa sobre avaliação nutricional, Lima (1987) diz que a vagem não processada e a farinha de algaroba apresentam altos teores de minerais, especialmente ferro e fósforo, que inclusive estão presentes em níveis superiores aos encontrados na farinha de milho integral e na tradicional farinha de mandioca.

Gomes (1987) retrata que a vagem da algaroba foi utilizada como alimento no Nordeste Brasileiro na região do Cariri Velho, no Ceará, durante a seca de 1958. Na ocasião, a população utilizava a vagem verde e como se fosse uma vagem de feijão. O mesmo autor também relata que o anfitrião de uma festa rural em Assu, no Rio Grande do Norte, alimentou os seus convidados com iguarias produzidas com vagens de algarobas.

No Rio Grande do Norte, Rocha (1987) identificou que a farinha da vagem da algaroba era utilizada no preparo de cuscuz, bolos, biscoitos, frituras à milaneza, para engrossar sopas e em associação com o feijão e mel, substituindo à farinha de mandioca. Além disso, o mel obtido era consumido com farinha ou puro e também era usado para preparar cocadas e puxa-puxa.

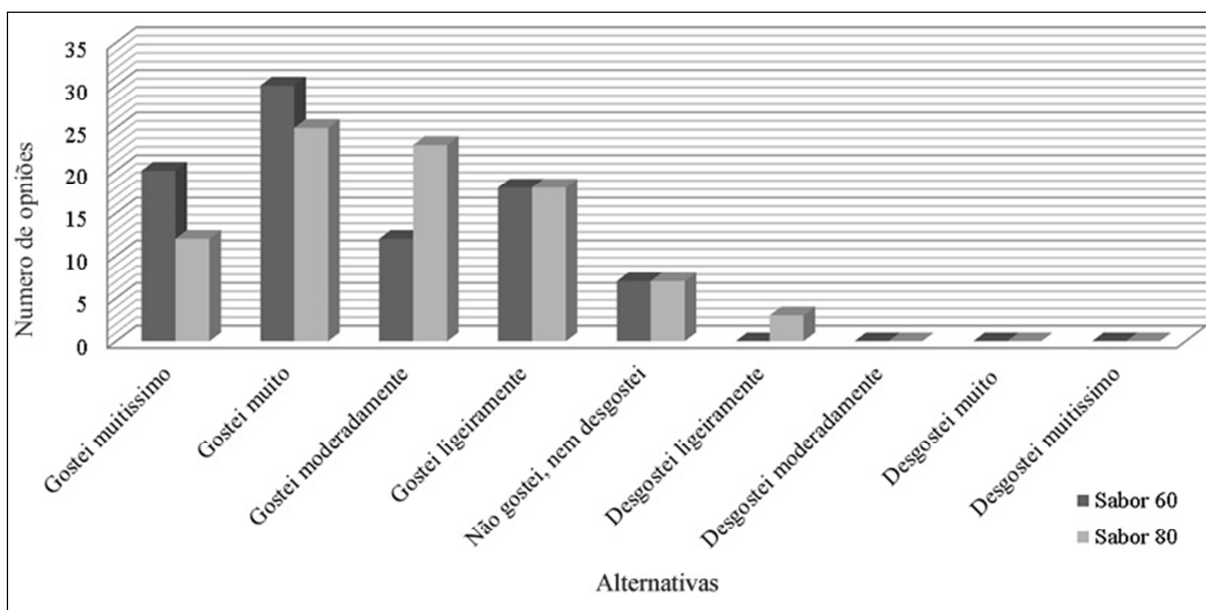
Para evidenciar o potencial alimentício da fruta da espécie pesquisas realizaram estudos sobre a fabricação de produtos com o farelo e o mel da vagem. Baião (1987) produziu um pão do tipo francês com uma mistura de 90% de farinha de trigo e de 10% farinha de semente de algaroba. Através de um teste de análise sensorial com voluntários o autor considerou que o produto apresentou uma boa aceitação, obtendo a média de 7,8 pontos em uma escala que variou de 1 a 9.

Muniz (2009) Desenvolveu bolos com granulometrias de 60 e 80 mesh (unidade de medida de malha de peneiras; quanto maior no número, menor o tamanho do furo, portanto menor a granulometria do material peneirado) utilizando exclusivamente a farinha da vagem da algaroba. Após isso ele também realizou análises sensoriais com 35 provadores não treinados. O resultado geral do seu estudo demonstrou que os bolos tiveram uma boa aceitação entre os voluntários que participaram da análise conforme pode se verificar na figura 10. Assim, o autor afirma que o produto pode ser disponibilizado no mercado sem nenhum problema de aceitação.

Sobre a afirmação do autor pode-se considerar que são necessários mais estudos para verificar a aceitação de um bolo de farinha da vagem da algaroba já que na condição mercadológica não se tem conhecimento sobre o comportamento dos consumidores em relação à introdução de um produto dessa natureza.

Borges (2004) produziu um sorvete aproveitando o mel retirado da vagem da algaroba. O produto foi alvo de uma análise sensorial com o recrutamento de estudantes de várias séries em uma escola de nível fundamental e médio da cidade de João Pessoa, no estado da Paraíba. O universo do estudo foi formado por um total de 116 pessoas com faixa etária variando entre 11 e 23 anos.

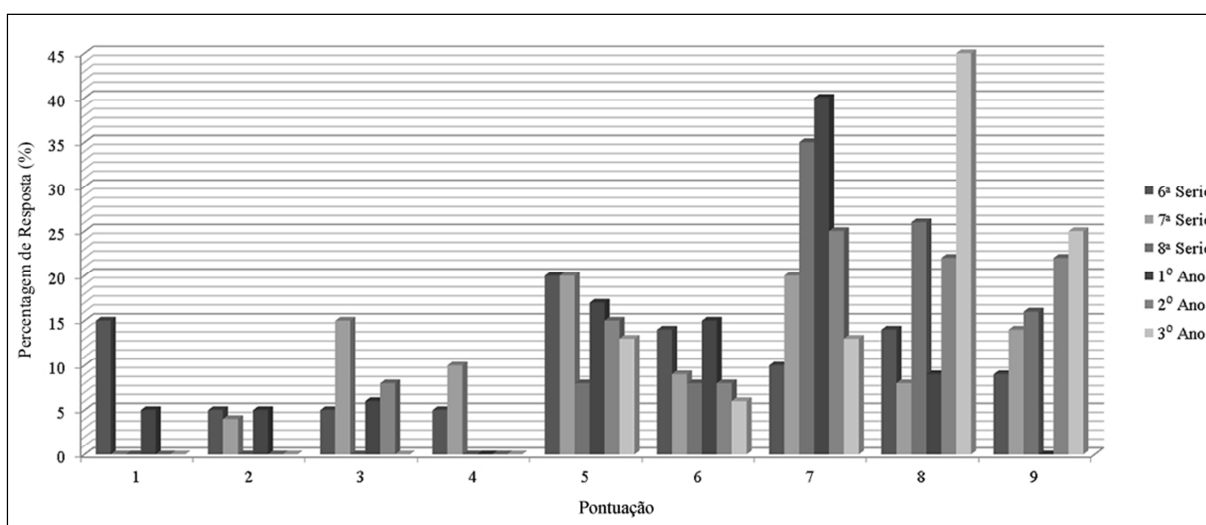
Figura 10 - Valores atribuídos para o quesito sabor ao bolo de algaroba.



Fonte: Adaptado de Muniz, 2009.

O resultado demonstrou que a aceitação geral atingiu um total de 71,73% com um destaque mais acentuado para os parâmetros cor (74,72%), aroma (59,05%) e sabor com (51,57%). Nessa análise, cerca de 43% dos provadores demonstraram que teriam a intenção de compra desse produto. Na figura 11 segue um gráfico com a apresentação da aceitação geral do sorvete de algaroba por séries escolares pesquisadas.

Figura 11 - Médias na escala hedônica (1-9) para o atributo “aceitação geral” do sorvete de algaroba.



Fonte: Adaptado de Borges, 2004.

A algaroba inicia a produção de vagens entre o segundo ou terceiro ano após o plantio e se estende até 30 anos após a brotação dos primeiros frutos. De acordo com o manejo e com a zona bioclimática onde estão localizados os plantios de algarobas, após 15 anos do plantio, uma única árvore pode produzir, em média, acima de 70 Kg de vagens anuais. (RIBASKI et al., 2009).

Dessa forma, o discurso em torno da utilização da vagem da algaroba para a alimentação humana e os dados apresentados, certamente apontam para a confirmação de que, o produto da frutificação da espécie, pode ser utilizado na alimentação humana na região semiárida do Rio Grande do Norte já que ele é considerado uma boa fonte nutricional e está disponível até mesmo em prolongados períodos de estiagem.

4.4.2. Ramas e vagens na alimentação animal

De modo geral, o período máximo de floração e frutificação da algaroba em áreas tropicais ocorre na primavera, mais especificamente entre os meses de setembro a novembro. Durante o ano ocorre outro período de frutificação que se estende de abril a julho, sendo que nesta fase a produção da planta se dá em menor escala (LIMA, 1994).

Baseando-se nessa condição, um dos principais discursos dos responsáveis pela introdução da planta no semiárido nordestino associava a esse fato a importância da exploração do potencial forrageiro da espécie já que as suas vagens seriam de grande utilidade para alimentar os animais da região, exatamente nos períodos sem chuva. (AZEVEDO, 1982).

Além disso, para validar a ideia que a vagem serviria de base para alimentação dos animais, foram realizados diversos estudos com o fruto da algaroba, (ALVES, 1972; GOMES, 1961 e 1977). Essas pesquisas tiveram como resultado a determinação que vagem tem um valor alimentar comparável ao milho, apresentando uma polpa doce e uma grande quantidade de proteínas em suas sementes que oscila entre 34% a 39%.

Entre esses estudos, Jardim (1976) defendeu que além dos frutos da algaroba, as ramas da planta possuem bom valor forrageiro e apresentam um elevado valor nutritivo. As folhas da algaroba podem ser aproveitadas naturalmente ou em forma de feno na alimentação animal devido a sua rica composição que apresenta 29,69% de umidade, 28,25% de fibra bruta e 13,6% de proteína, entre outros compostos (AZEVEDO, 1986). Em outro estudo Ribaski et al. (2009) identificaram nas folhas da árvore um teor de proteína de 18%, mas evidenciam que as ramas da algaroba apresentam uma baixa palatibilidade. Azevedo (1987) destaca que a

folhagem da espécie também pode ser aproveitada para a produção de forragem e que o seu grande valor é que ela permanece sempre verde, mesmo nos períodos mais secos do ano. É importante destacar que a folhagem da espécie não é apreciada pelos animais, mas que na época da seca, onde a oferta de alimentos diminui, eles podem consumir as ramas da árvore na forma de forragem ou buscando diretamente nos galhos das árvores.

Sobre a vagem Dell Valle, Escubedo e Muños (1983), determinaram que ela é constituída de 58% de pericarpo, 23,1% de casca de semente e 13,9% de sementes. O mesmo autor também realizou estudos sobre a composição química das sementes da algaroba e evidenciou que elas contem 37,2% de proteína. Baião (1987) realizou pesquisas sobre o material químico presente nas sementes da algaroba e concluiu que elas possuem um elevado valor proteico e um conteúdo de lipídios superior a outras leguminosas não oleaginosas. Uma das seções de dados presentes nesse estudo está disposto na tabela 04.

Tabela 04 – Composição de sementes de leguminosas em matéria seca.

Leguminosas	g/ 100g		
	Proteínas	Carboidratos	Fibra bruta
Girassol	25,2	49,7	4,0
Soja	34,1	33,5	4,9
Ervilha	24,1	60,3	4,9
Amendoim	26,0	18,6	2,4
Feijao-branco	22,3	61,3	4,2
Semente de algaroba	35,8	38,3	6,1

Fonte: Adaptado de Baião, 1987.

Em uma análise mais detalhada sobre a vagem inteira, Gomes (1987), concluiu que a sua composição média é formada por 12,93% de proteína bruta (PB), 19,08% de fibra bruta (FB), 4,06% de extrato etéreo (EE), 43,16% de extratos não nitrogenados (ENN), 17,02% de umidade e 3,75% de matéria mineral (MM). Lima (1987) e Dell Valle, Escubedo e Muños (1983) analisaram amostras de vagens in natura da algaroba e encontraram resultados, apresentados na tabela 05, que apontam que a fruta da algaroba tem um potencial nutricional importante.

Dessa forma, alguns autores recomendam a substituição do milho pela vagem ou a adição do seu farelo na alimentação tradicional dada aos ruminantes (TALPADA; SHUKLA, 1988; NOBRE, 1982; SILVA; LEITÃO; FILHO, 1982; RAVIKALA et al., 1995).

Tabela 05 – Composição das vagens in natura.

Autores	Lima (1987)	Del Valle, Escubedo e Muños (1983)
Umidade (%)	17,10	9,00
Proteína (%)	9,44	14,70
Lipídios (%)	1,22	3,20
Fibra (%)	20,02	21,30
Minerais (%)	3,80	3,20
Carboidratos (%)	45,40	46,30

Fonte: Silva, 2009.

Em estudos sobre a alimentação de bovinos com a vagem da algaroba Nobre (1982) identificou uma maior eficiência de produção de leite ao empregá-la em até 60% ao farelo de trigo na dieta de vacas em lactação. Silva, Leitão e Filho (1982) observaram um bom desempenho no ganho de peso de bovinos de corte em sistema de confinamento alimentados com dietas contendo até 100% de vagem de algaroba triturada, substituindo o farelo de trigo.

Na relação entre o milho e o fruto da espécie Rebouças (2007), após estudo sobre a aplicação do farelo da vagem de algaroba processada na alimentação de ovinos, identificou uma redução linear dos custos na dieta dos animais sem perda de produtividade e destacou que essa diminuição é mais visível no período de entressafra do milho.

A utilização dos frutos do gênero *Prosopis*, na alimentação de animais, é realizada há séculos em países andinos, da América Central, da África e da Ásia. Criadores de gado, agrônomos e veterinários do Peru citam que a alimentação dos animais com a vagem da planta aumenta a produção de leite e que na época de safra da algaroba o gado engorda. Essa condição pode ser explicada pelo fato da vagem ser rica em açúcares e amidos, apresentando mais de 40% desses compostos em sua composição (GOMES, 1987).

Em estudos realizados em três municípios do Cariri Paraibano, Franco (2008) afirma que não restam dúvidas sobre a importância da exploração das vagens da algaroba como fonte de alimento para os animais criados na região.

Na Bahia, uma iniciativa que transforma a vagem da algaroba em um produto destinado a nutrição animal, criou uma cadeia florestal sustentável em torno da espécie na região do sub-médio Rio São Francisco e no vale do Rio Vaza Barris. A empresa Riocon, foi responsável por um plantio de 350 hectares de algaroba e mantém controle sobre a renovação da área onde parceiros realizam o recolhimento das vagens e o manejo da cultura. Além disso,

a empresa também adquire vagens advindas de outras áreas e as insere no processo de produção de seus produtos.

Portanto, a partir desses dados e relatos é possível entender a crença de que a algaroba é uma espécie que apresenta um elevado potencial forrageiro para a região semiárida do Nordeste. Além disso, pode-se visualizar que se forem desenvolvidas ações que envolvam a transformação das vagens em produtos destinados a dieta animal, suportadas por uma cadeia de coleta de vagens em plantios ou em locais onde existam grandes concentrações da espécie, serão criados novos caminhos para a geração de renda em localidades rurais do Rio Grande do Norte com poucas fontes de rendimento monetário.

4.4.3. Produção de bebidas

No Perú, Argentina e Chile são produzidas bebidas usando-se a vagem da algaroba como matéria prima. *Algarobina, iupicin, aloja, chicha e etole*, que fazem parte da cultura desses países (SILVA, 2009) são exemplos disto.

Entre elas a *algarobina*, apresentada na figura 12, tem grande aceitação no mercado consumidor de muitos países da América. Ela pode ser usada como tônico, adoçante de café e de outras bebidas, além de ter propriedades de fortificante estomacal e afrodisíaco. No Peru, ela é produzida em larga escala e é exportada para vários países (CHOGE et al., 2007).

Figura 12 - Algarobina manufaturada.



Fonte: Group Alibaba, 2013.

Outra possibilidade de produção de bebidas com os recursos da planta surge quando se realiza o procedimento de torra e moagem de pequenos pedaços das vagens, até se obter um pó. Esse produto pode ser usado como sucedâneo de modo total ou parcial do café (FIGUEIREDO, 1975).

Rocha (1987), em um estudo sobre o uso dos recursos da algaroba na alimentação do homem rural do Estado do Rio Grande do Norte identificou que o produto similar ao café obtido com o processamento da vagem contém cerca de 6% de proteínas solúveis e não apresenta cafeína. O café tradicional contém apenas 5% de proteínas na sua forma de pó e após a infusão apenas 0,9% (ROCHA, 1987).

Estudando a possibilidade da fabricação de um sucedâneo do café a partir das vagens da algaroba Vieira, Guerra e Freitas (1995) verificaram que o teor de cafeína, identificado em uma amostra de vagens coletadas no Estado da Paraíba, equivale à ordem dos cafés descafeinados industrializados. Após a realização de análises sensoriais foram obtidas opiniões sobre o produto que oscilaram entre regular e bom. Outras observações importantes foram levantadas pelos autores ao comentarem que o produto apresenta-se como uma alternativa a ser inserida no mercado de sucedâneos do café. Análises físico-químicas realizadas demonstraram que o produto não apresenta vestígios de toxicidade.

As vagens apresentam ótimo potencial para a fabricação de bebidas fermento destiladas por apresentarem uma elevada quantidade açúcares fermentescíveis que favorecem os processos de biotransformação do caldo extraído desse produto (SILVA, 2013). O teor de sacarose presente nos frutos pode chegar a até 30% e a polpa da vagem representa 56% do fruto, contendo 60% de açúcares, dos quais 96% é sacarose (DELL VALLE; ESCUBEDO; MUÑOS, 1983; GRADOS, 1996). Com essas características as vagens da algaroba podem ser utilizadas para a fabricação de aguardentes, vinhos, licores e vinagres (SILVA, 2009).

Burkart (1952) determina que elaboração do álcool etílico através da fermentação e destilação do caldo rico em açúcares da vagem é uma importante alternativa que deve-se considerar já que o custo da matéria-prima é baixo e ela apresenta uma impressionante riqueza em monossacarídeos diretamente fermentáveis.

Nessa perspectiva, no Brasil, os primeiros trabalhos com o objetivo de obtenção de aguardente explorando os recursos da algaroba foram realizados por Silva (2002). Em seu estudo, o autor dimensionou um sistema microindustrial para a fabricação de aguardente bidestilada e envelhecida em barris de carvalho e desenvolveu operações básicas para realizar a extração, o tratamento, monitoramento e o aproveitamento dos açúcares fermentescíveis das

vagens da algaroba. Desde então, foi identificada a necessidade de realização de outros trabalhos com o intuito de aperfeiçoar o processo de produção da aguardente para possibilitar o aproveitamento do potencial de açúcares existentes nas vagens. Resultante desse esforço, na região semiárida nordestina, poderia surgir a oportunidade de implantação de pequenas unidades microindustriais para realizar a produção de aguardente a partir das vagens, proporcionando retorno financeiro para os produtores e a geração de emprego nas localidades rurais (SILVA, 2009).

Em estudo buscando o aprimoramento da produção desse produto, Silva (2013) desenvolveu a primeira aguardente de algaroba, bidestilada e envelhecida em barris de carvalho, do mundo. Ela foi produzida a partir de processos de propagação natural de leveduras disseminadas no caldo extraído das vagens da algaroba. O resultado da produção dessa aguardente foi à obtenção de características organolépticas especiais como um aroma agradável de conhaque, uma coloração dourada e transparente e um sabor levemente suave. Dessa forma, devido aos resultados excepcionais apresentados na bebida, apresentada na figura 13, o produto foi patenteado e o projeto para produção em escala industrial está em ação.

Figura 13 - Aguardente de algaroba.

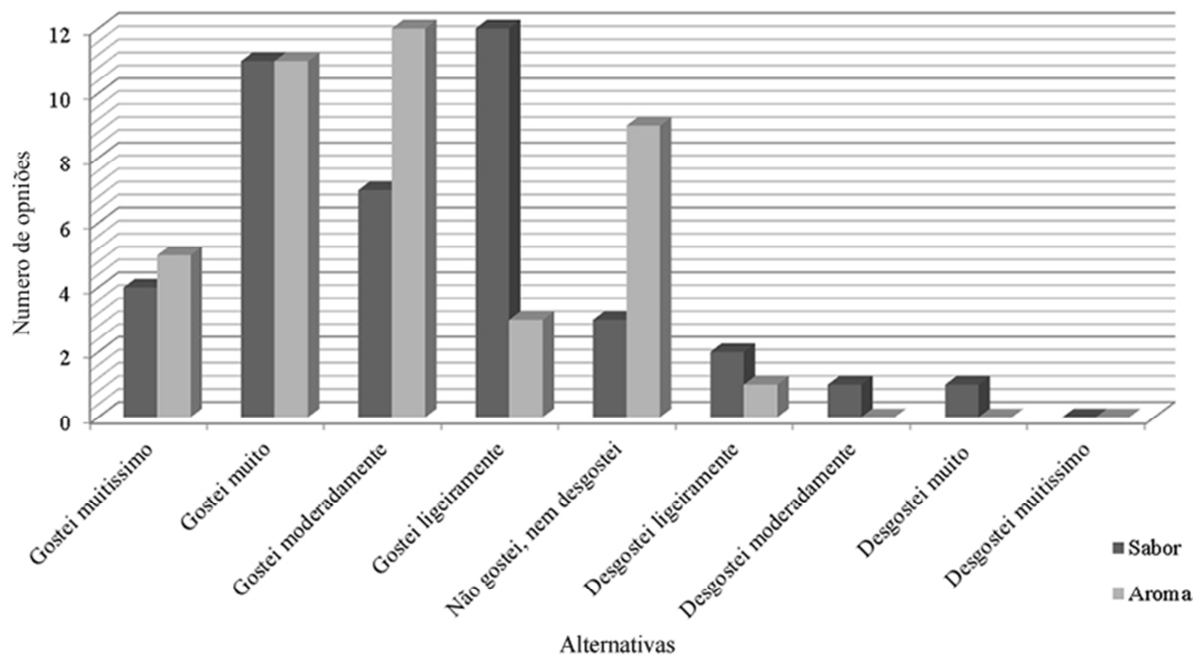


Fonte: Silva, 2013.

Silva (2009) realizou uma análise sensorial com escala hedônica com nove denominações, para avaliar os atributos sabor e aroma da aguardente de algaroba produzida

com levedura comercial. O resultado, exposto na figura 14, demonstrou que 30% gostaram moderadamente do aroma e ligeiramente do sabor da aguardente alvo da análise.

Figura 14 - Número de provadores e respectivos níveis de aceitabilidade percebidos pelos provadores para os atributos sabor e aroma da aguardente produzida com levedura comercial.



Fonte: Silva, 2009.

Com as vagens da *Prosopis juliflora* (Sw). D.C. também foi desenvolvido um vinagre. Esse produto apresentou ótimas características organolépticas, principalmente, nos parâmetros relacionados à cor, ao aroma e sabor e tem a característica de promover o enriquecimento do sabor em carnes, deixando-as mais macias e aromáticas. O vinagre foi patenteado, mas está em estágio de otimização para ser produzido em escala semi-industrial. A sua produção faz parte das ações desenvolvidas que visam aprimorar o aproveitamento integral das potencialidades da vagem da algaroba para contribuir com o aumento da oferta de alimentos no Estado da Paraíba (SILVA, 2013).

A partir dos dados apresentados é possível evidenciar uma real capacidade de aproveitamento das vagens da algaroba para a produção de bebidas, tanto para aumentar a disponibilidade de alimentos na região, quanto para gerar renda para o homem do campo através da comercialização de produtos fabricados com uma matéria prima de baixo valor e que existe abundantemente em várias áreas do semiárido do Estado.

Considerando essa potencialidade, para que ela contribua com a segurança alimentar das áreas semiáridas do Estado são necessárias ações que introduzam os alimentos e bebidas criados com a vagem da espécie na cultura e no dia-a-dia das pessoas, principalmente das crianças. Uma dessas iniciativas poderia ser a inserção de produtos fabricados com a farinha da algaroba nos cardápios escolares por meio do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e em programas voltados para garantir a segurança alimentar como o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA).

4.4.4. Madeira

Sabe-se que a madeira da algaroba é fácil de ser trabalhada e apresenta uma ótima qualidade para ser aproveitada em atividades de carpintaria e marcenaria. Em virtude da sua durabilidade, ela pode ser utilizada para fabricar móveis, esquadrias, tacos, linhas, caibros, ripas, esculturas, dormentes e mourões. A sua elevada resistência a cupim e ao processo de empodrecimento favorece o seu uso em cercas de propriedade rurais, principalmente na forma de estacas (MENDES, 1986).

De forma geral, no semiárido nordestino verifica-se que a madeira da espécie é utilizada largamente para criar fabricar produtos para serem usados na manutenção da propriedade, principalmente nas cercas e nos arredores das casas. Na região, o aproveitamento do recurso madeireiro na fabricação de móveis e esquadrias é escasso, mesmo a espécie apresentando madeira de boa qualidade para esses usos.

Em um estudo sobre a produção de chapas de partículas homogêneas com a madeira da algaroba Nascimento e Lahr (2004) evidenciaram um resultado que demonstra que as chapas criadas com a madeira da algaroba apresentam propriedades equivalentes ou superiores às dos produtos comerciais de aglomerados produzidos com madeira dos gêneros *Eucalyptus e Pinus*.

Portanto, iniciativas para o aproveitamento da madeira da espécie para a fabricação de produtos, além dos utilizados nas propriedades rurais, mostram-se viável devido às propriedades que ela apresenta, bastante semelhantes à de outras espécies utilizadas comercialmente no Rio Grande do Norte. Além disso, essa condição também tem o potencial de preservar as espécies lenhosas nativas da caatinga do Estado.

4.4.5. Energia

A algaroba oferece recursos que podem ser utilizados como fontes de energia. O principal é a sua madeira que pode ser aproveitada diretamente na forma de lenha ou transformada em carvão. Sua condição de precocidade permite que se verifiquem, em alguns indivíduos, volumes de lenha de 1,5 m³ em apenas três anos e de 7,2 m³ aos cinco anos, após o plantio (MENDES, 1987). Para Nobre (1984) um plantio de algaroba pode render de 100 a 120 m³/ha/ano em cinco anos. Miranda (1989), em estudo sobre o poder calorífico da lenha da algaroba concluiu que ela apresenta uma grandeza maior do que o de espécie nativas como a catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*Tul), pereiro (*Aspidosperma pyrofolium*Mart) e exóticas, como a leucena (*Leucaena leucocephala*Lam) . Essa condição de produção acelerada e da qualidade da queima lenha, aliada a liberação do corte da espécie exótica pelo IDEMA, favorece o corte das árvores para extração. A lenha produzida é enviada para fornos de indústrias ceramistas, padarias, churrasqueiras e restaurantes das cidades em todas as regiões do Estado.

A madeira da algaroba submetida ao processo de produção carvoeira rende, em média, 43,05% de carvão com índice de carbono fixo de 76,7% e teor de cinzas de 1,2% (PEREIRA; LIMA, 2002). Uma iniciativa de aproveitamento comercial do carvão produzido com algaroba foi identificada no município de Jucurutu. O carvão é distribuído em postos de combustíveis, supermercados e mercearias de municípios de outras regiões do Estado como em Assú e Mossoró. O carvão fabricado com a madeira da algaroba foi identificado em postos de combustíveis e supermercados nas cidades de Assú, Mossoró e Tibau. Na embalagem, está explicitado claramente que o carvão é produzido com madeira liberada para corte e consta a informação que foi utilizada a algaroba.

Além dos recursos madeireiros, a vagem da espécie também pode ser convertida em uma fonte de energia renovável. O alto teor de açúcares, encontrado em um extrato aquoso com 30% de farinha de algaroba é comparável ao caldo da cana-de-açúcar. Essa condição promove a possibilidade do aproveitamento da vagem para a produção de álcool por meio de processos fermentativos semelhantes aos utilizados para a produção tradicional de etanol com a cana-de-açúcar (SILVA, 2007).

Considerando esses dados, a algaroba pode ser classificada como uma espécie que pode contribuir na manutenção da oferta de lenha e carvão do semiárido sem comprometer a

vegetação nativa da área, principalmente através de cultivos controlados e direcionados, exclusivamente para o aproveitamento do seu recurso lenhoso. Além disso, a possibilidade de geração de etanol por meio do processamento da vagem pode ser mais uma alternativa para o semiárido na questão da geração de combustíveis renováveis. Uma ação nesse sentido poderia aproveitar os milhares de quilos de vagens que são desperdiçados anualmente nas áreas onde existem grandes aglomerados da espécie nas áreas semiáridas do Rio Grande do Norte.

4.4.6. Matéria prima para setores da indústria

A partir da pesquisa realizada na literatura foi possível identificar a possibilidade de extração, de duas substâncias da algaroba, que são utilizadas em processos produtivos de vários setores produtivos.

Uma delas é uma resina amarelada de baixa viscosidade, semelhante à goma arábica, existente no endosperma das sementes da espécie. Essa goma apresenta na sua estrutura química um polissacarídeo predominante que é a galactomanana (FIGUEIREDO et al., 2007). Essa substância apresenta características como alta viscosidade, aparência fibrilar e difícil dissolução na água (MENDES, 1986), o que permite que ela seja utilizada em diversos setores produtivos. Na papelaria, a galactomanana aumenta a resistência do papel molhado (CHRISP, 1969). Na indústria têxtil é utilizada como espessante para realizar tinturas. Na mineração é um agente floculante. No ramo petrolífero é um produto utilizado na fraturação de formações rochosas, na perfuração de poços e na impermeabilização de explosivos (SEAMAN, 1980). Pode ser utilizada como produto coagulante no tratamento da água (LESCHZINER; CERZO, 1970). Na indústria farmacêutica a galactomanana é usada em medicamentos para o tratamento de *diabete mellitus* com o objetivo de reduzir o pico de concentração de glicose no sangue após a ingestão de alimentos. Por fim a goma das sementes tem grande potencial para serem utilizadas como estabilizantes e espessantes em emulsões em vários segmentos da indústria de alimentos (MENDES, 1986).

Sobre a produção da substância a partir dos frutos da espécie, Filho (2013), utilizando um processo de trituração, moagem, extração de líquidos, centrifugação e liofilização, obteve um rendimento de 4,1 g de galactomanana liofilizada a partir de 200g de vagens. Nesse

trabalho, o autor destaca que é possível obter uma goma com características químicas e físicas equivalentes a outras extraídas de fontes usuais, com produção satisfatória para comercialização (FILHO, 2013).

A outra substância identificada é o tanino. Em seus estudos sobre alternativas para a melhor convivência com o semiárido, Mendes (1986) destaca que as cascas da espécie apresentam um alto teor de tanino que poderia ser aproveitado para ser usado na indústria do couro. Essa substância é utilizada em curtumes para isolar as fibras naturais do couro bruto contra fungos e bactérias responsáveis pela sua degradação. Contrapondo-se a essa consideração, Paes et al. (2006), analisando o teor de tanino presente nas cascas de 6 espécies presentes na região semiárida, observaram que a quantidade de tanino extraído em uma tonelada de cascas é de apenas 30,20 quilos, enquanto que na jurema vermelha essa quantidade alcança 181,10 Kg e do cajueiro pode ser extraído 198,30 Kg da substância.

Portanto, entre as duas alternativas levantadas, apenas a goma da semente da algaroba pode ser considerada como uma opção a ser explorada comercialmente já que ela apresenta propriedades semelhantes às gomas retiradas de fontes convencionais. O tanino como descrito no estudo de Paes et al. (2006), não é uma alternativa de aproveitamento viável, pois está a sua produção é muito baixa, em relação a outras espécies existentes no semiárido.

4.4.7. Apoio e desenvolvimento da produção melífera

As inflorescências da algaroba são visualizadas como uma alternativa para o auxílio a produção de mel nas áreas semiáridas do Nordeste. Para Campelo (1987), a produção de mel, apoiada por árvores da espécie, pode chegar a até 400 Kg/ha/ano.

A grande contribuição que a algaroba pode dar à apicultura é a oferta de inflorescências durante os meses mais secos do ano, época onde poucas espécies da caatinga produzem flores. Inclusive os processos de floração e frutificação, de maior intensidade, da algaroba ocorrem exatamente entre os meses de outubro e dezembro (NASCIMENTO, 2011).

Confirmando essa informação, Gomes (1991) relata que se os proprietários das terras que tem algarobas nas suas terras obtivessem incentivos, certamente poderiam explorar a produção de mel, já que as flores da espécie são potencialmente melíferas e floram longamente, durante meses. Para o autor essa condição pode contribuir para o desenvolvimento da apicultura nas regiões Semi-Úmida, Sub-Úmida e Semi-Árida do Nordeste.

Para Franco (2008), utilizando a algaroba, a produção de mel pode chegar a um patamar entre 100 e 200 Kg/ha/ano após o quarto ano de atividade. Monetizando a produção estimada, o autor, considerando que um litro de mel é comprado, em média, ao equivalente a US\$1,00, concluiu que em apenas um hectare o agricultor poderia arrecadar US\$ 150,00 por hectare (FRANCO et al., 2010)

Considerando o grande apelo existente na literatura pesquisada sobre o real potencial da espécie para a produção de mel de abelha e a grande quantidade de indivíduos da espécie em diversos municípios do Estado, certamente a instalação de colmeias em meio aos algarobais poderia gerar renda para os proprietários rurais. Mas, para a concretização dessa realidade também é preciso apoio governamental e de instituições de pesquisa, principalmente em relação à conscientização dos proprietários sobre o manejo adequado das abelhas e o manuseio do mel retirado das colmeias.

4.4.8. Aproveitamento de solos salinizados ou degradados

A EMPARN, utilizando a algaroba, realizou trabalhos de recuperação de área salinizadas e degradadas por atividade como a indústria ceramista e a agricultura irrigada. Os resultados obtidos foram bons. Em uma área degradada pela atividade ceramista, utilizando um espaçamento de 2 x 1 m/planta, obteve-se uma produção de 500 m³/ha de madeira após 10 anos. Já em uma área salinizada, a algaroba foi à espécie observada que obteve melhor desempenho relacionado ao crescimento. Nesse estudo, aos três anos um indivíduo obteve um crescimento em altura de 7,5 m e um DAP (diâmetro à altura do peito) de 8,0cm. Nesse mesmo estudo os técnicos observaram uma taxa de sobrevivência das mudas plantada de 100% (ARAÚJO, 2010).

Considerando a estimativa que cerca de 30% das áreas dos perímetros irrigados do semiárido brasileiro encontram-se inviáveis pelo excesso de sal na superfície, a espécie, certamente é indicada para a recobertura dessas terras. Nesses locais a algaroba pode ser explorada principalmente na forma de madeira e, além disso, pode contribuir para restaurar, a médio e longo prazo, essas áreas degradadas, conforme descrito em um trecho do item 2.1.5. (ARAÚJO, 2010). A sua grande capacidade de resistência a altos níveis de salinidade, como relatado na seção 2.1.4, que trata das necessidades ambientais da espécie, pode ser uma

alternativa para o aproveitamento de solos inúteis para a maioria das espécies comerciais cultivadas no Rio Grande do Norte.

Logicamente, cada área degradada apresenta peculiaridades a serem consideradas em um processo de recuperação com a utilização de espécies vegetais, nativas ou exóticas. Assim como outras árvores indicadas para a recuperação de áreas rejeitadas pelo processo de produção de alimentos e outros recursos, a algaroba apresenta potencial, mas o seu sucesso como espécie a ser explorada nesses locais salinizados ou com solos pobres, dependerá de vários fatores como umidade, quantidade de insolação e nutrientes disponíveis no solo, principalmente nos primeiros dias de desenvolvimento dos indivíduos nos locais onde foram implementados.

4.5. Métodos adequados de manejo da espécie no semiárido

A erradicação da algaroba é extremamente complexa, portanto se faz necessário realizar uma exploração adequada dos recursos da planta (PASIECZNIK, 2002) e executar ações de manejo corretas da espécie que tenham como objetivo o controle populacional e que busquem preservar o patrimônio genético da caatinga (OLIVEIRA, 2006). As ações de controle que interrompam o processo o avanço da algaroba na caatinga envolvem a poda das árvores, capina, coleta das vagens maduras e cerco das áreas onde exista a espécie para evitar que os animais de pastejo se alimentem indiscriminadamente das vagens, oferecendo a eles apenas a vagem triturada nos cochos. Além disso, também podem ser realizados controles biológicos através da indução de ataques do caruncho às sementes (PASIECZNIK et al., 2001).

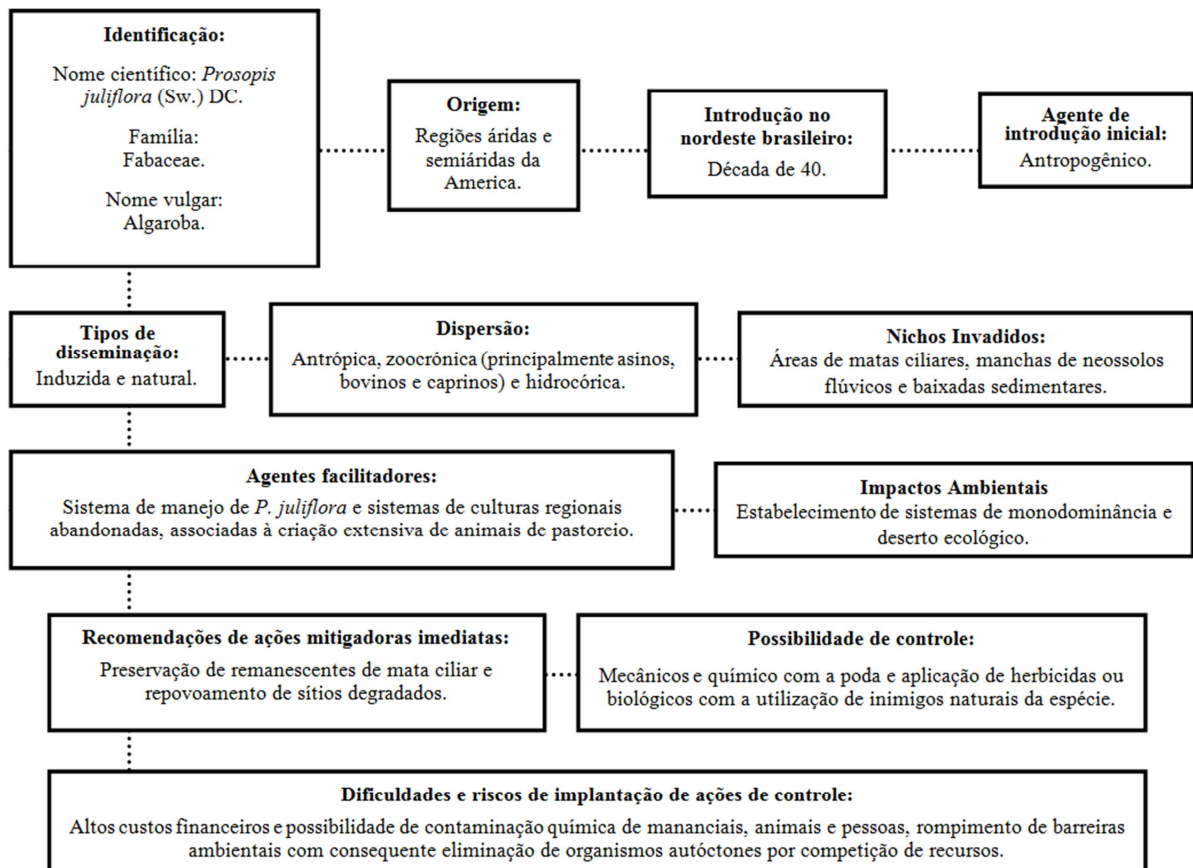
Nascimento (2008) relata que é imprescindível recuperar áreas de caatinga degradadas ou em estágio inicial, realizando uma recomposição florestal desses locais com espécies nativas. O autor sugere estratégias para o manejo correta da algaroba. Sinteticamente as ações descritas por ele são:

- Realizar a erradicação da algaroba de áreas invadidas com posterior plantio das espécies nativas;
- Recompôr florísticamente os ambientes ciliares degradados com as espécies nativas naturalmente encontradas nos locais úmidos das planícies e terraços aluviais;
- Plantar áreas em consórcio de espécies nativas *M. tenuiflora* (jurema preta) e *C. férrea* (pau-ferro) com *P. juliflora* (algaroba), pois essas árvores apresentam um bom desempenho quando submetidas à competição com a algaroba;
- Monitorar áreas invadidas e realizar controle biológico através de inserção de patógenos e/ou insetos fitófagos, realizar capinas, podas e aplicar herbicidas seletivos no período de maiores possibilidades de sobrevivência e esperança de vida (75 dias nas planícies aluviais);
- Processar as vagens para transformá-las em farelo e evitar o pastejo de animais em locais invadidos com o objetivo de conter a disseminação e o aumento populacional.

Para Andrade, Fabricante e Oliveira (2010) é inquestionável a adaptação de algaroba na região semiárida do Nordeste brasileiro e também está claro que o seu sucesso ao colonizar

áreas da caatinga está relacionado, principalmente com as condições criadas por atividades antrópicas (ANDRADE; FABRICANTE; OLIVEIRA, 2010). Dentro dessa perspectiva os autores exemplificam na figura 15 o sistema de invasão da espécie visualizado, incluindo recomendações e métodos de controle existentes.

Figura 15 - Esquema de sistema de invasão observado para a *P. juliflora* na caatinga, recomendações e possíveis métodos de controle.



Fonte: Adaptado de Andrade, Fabricante e Oliveira, 2010.

Outra ferramenta que pode ser utilizada para controlar a expansão da espécie no bioma é o processamento digital de imagens de satélites. Utilizando as informações espaciais relativas a esse fenômeno é possível compreender a dinâmica geográfica do processo e aplicar medidas de controle direcionadas a áreas onde a situação é mais crítica. Essa ferramenta pode ser de grande valia já que a algaroba apresenta uma capacidade de desenvolvimento e regeneração espontânea muito rápida, promovendo a cada ano um aumento em sua área de domínio (LIMA et al., 2005).

A Embrapa Semiárido em 2005, em conjunto com a Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e a Diretoria de Desenvolvimento Florestal (DDF) da Secretaria de Agricultura do

Estado da Bahia, como resultado de um projeto chamado “manejo de áreas invadidas por algarobeira”, elaborou um plano de manejo da espécie na caatinga visando diminuir o processo de invasão e também propor modos de aproveitamento do potencial forrageiro e da lenha da planta (LIMA et al., 2005).

No documento estão dispostas várias ações que, basicamente se constituem em podas intermediárias das árvores indesejáveis e de limpezas das áreas invadidas para redistribuir a densidade do povoamento e permitir o crescimento e a produção das espécies da região. Dessa forma, as ações envolvem iniciativas como a de converter bosques naturais de algarobas em áreas produtivas de lenha, para geração de energia e de vagens para forragem, assim como a intervenção nas áreas invadidas para criar uma nova composição arbórea aberta por meio da exploração da algaroba e a inserção de espécies nativas.

No quadro 01 estão presentes às ações propostas no relatório final do projeto citado para manejo da algaroba, utilizando o sistema seletivo dos indivíduos em função do tamanho e do diâmetro da árvore. Esse processo consiste principalmente na produção sustentada de lenha e carvão através do corte da planta e utiliza as vagens colhidas nas áreas povoadas como um produto secundário para produção de forragem.

Quadro 1 - Esquema operacional de área invadida por algaroba utilizando sistema de Cortes Seletivo, com fins de aproveitamento dos recursos da espécie.

OPERAÇÕES PARA CONTROLE E APROVEITAMENTO DA ALGAROBA EM ÁREAS INVADIDA	
PRIMEIRA FASE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar inventário florestal da área de exploração, considerando as árvores com diâmetro maior ou igual a 5 cm; ▪ Identificar as espécies e listar aquelas que irão permanecer na área; ▪ Determinar o estoque lenheiro de algaroba na área; ▪ Dividir a área em função dos ciclos de corte (rotação); ▪ Selecionar e marcar as árvores para derrubada observando uma intensidade de corte de 15 a 20% do volume total da árvore e um diâmetro mínimo de 20 cm.
SEGUNDA FASE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Iniciar a exploração das árvores marcadas para corte. ▪ Realizar cortes direcionados a fim de evitar danos nas árvores que permanecerão no povoamento. ▪ Manter a intensidade de corte observando o número de árvores pré-estabelecido. ▪ Iniciar o aproveitamento da madeira para produzir estacas, mourões, lenha e/ou carvão ou outros produtos. ▪ Coletar as vagens das algarobas. ▪ Construir cercas nas áreas com presença da algaroba para impedir que os animais se alimentem das vagens.
TERCEIRA FASE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar um diagnóstico dos indivíduos remanescentes e rebrota das cepas; ▪ Prescrever os tratamentos silviculturais, inclusive raleio de brotação nas cepas; ▪ Determinar o novo estoque madeireiro de algaroba da área; ▪ Selecionar e eliminar as mudas e arvoretas oriundas da regeneração natural; ▪ Realizar a coleta das vagens de algaroba.
QUARTA FASE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manter o monitoramento do povoamento; ▪ Coletar as vagens das algarobas. ▪ Reavaliar as áreas a cada 3 anos.

Fonte: Adaptado de Lima et al., 2005.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sobre o histórico da inserção da espécie nas áreas e propriedades pesquisadas, os dados provenientes dos questionários não coincidiram com as informações localizadas na literatura pesquisada. Essa disparidade foi verificada nos dados relacionados à percepção que os proprietários/gerentes têm sobre a implementação da algaroba nas áreas pesquisadas. A maior parte dos participantes da pesquisa afirmou que a espécie surgiu na década de 1960. Já nos relatos existentes na literatura é possível entender que a década de maiores esforços para a dispersão da árvore no Estado foi a de 1980.

Essa inconsistência pode ser explicada quando se verifica que foi durante a década de 1960 que se disseminou o entusiasmo entre agricultores e proprietários de terras em relação à algaroba que era defendida, por organizações governamentais, como uma alternativa de aumento de recursos forrageiros e madeireiro para as áreas semiáridas.

Em relação ao conhecimento dos participantes da pesquisa sobre a algaroba, foi possível visualizar que, a grande maioria deles, desconhece a procedência da espécie e os que conhecem é devido ao fato de terem acompanhado a introdução da árvore na região e na sua propriedade. Além disso, a maior parte considera a espécie como essencial para o homem do campo, mas mesmo sendo poucos, alguns acreditam que a algaroba é uma praga, exatamente por sua grande capacidade de proliferação em áreas próximas a corpos d'água.

Sobre a questão do grande consumo de água da espécie, mais da metade das respostas foram direcionadas para a crença nessa condição e o principal fator relacionado a essa característica foi a grande capacidade da raiz da árvore em ir à busca de água. Contrapondo-se a isso, os que não acreditam nessa condição da algaroba, entendem que o seu consumo de água é semelhante à de outras espécies nativa, só que, para eles a algaroba aproveita a umidade de uma melhor forma.

Outra informação importante, que vai de encontro à literatura, é que as áreas úmidas ou próximas a corpos d'água foram citadas como os locais que apresentam maiores quantidades de indivíduos da espécie nas propriedades. Essa presença da árvore foi comentada pelos proprietários/gerentes como uma das desvantagens de ter algarobas nas terras já que ela ocupa os locais com possibilidade de plantar culturas tradicionais, como o arroz, feijão e o milho. Além disso, o alastramento da algaroba por essas áreas pode continuar, pois a grande maioria das pessoas relatou que os rebanhos alimentam-se com a vagem inteira, o que ocasiona a distribuição das sementes nas áreas de pastejo dos rebanhos. Devido a isso é

necessário um manejo adequado da espécie para evitar perdas biológicas em áreas importantes da caatinga.

Percebe-se, a partir da análise dos dados discutidos, que a vagem e a madeira da espécie são utilizadas de forma massiva nas propriedades pesquisadas. Está claro que esse dois recursos são aproveitados, na sua maioria das vezes, apenas para a manutenção das propriedades, servindo de alimento para os animais e de recurso madeireiro que são transformados em diversos produtos utilizados, geralmente somente nas propriedades.

Nessa pesquisa foi possível verificar que as iniciativas de aproveitamento comercial da algaroba são isoladas e na sua grande maioria, são realizados somente entre os agricultores da mesma região. Mas, em algumas localidades, foi possível identificar iniciativas que aproveitam tanto a vagem, como a madeira da espécie, para gerar renda. Nesse ponto, os dados apontam que, um pouco menos da metade dos participantes, relataram a efetivação transações comerciais com a vagem e com a madeira da espécie, o que demonstra que existe um mercado, mesmo que informal, em torno dos recursos da algaroba nas áreas visitadas.

Diante dessas constatações e comparando-as a diversidade de usos que os recursos da algaroba podem ter, pode-se verificar que a espécie é subutilizada na região semiárida do Rio Grande do Norte. Basicamente, a espécie está sendo aproveitada socioeconomicamente na área semiárida do Rio Grande do Norte de quatro formas. A sua vagem é explorada somente para servir de alimento para os animais. Com a madeira são produzidos, preferencialmente, produtos para construções rurais como estacas e mourões. A lenha da espécie está alimentando fornos de cerâmicas e de estabelecimento comerciais nas cidades, além de ser transformada em carvão para ser consumido nas propriedades e revendido nas cidades.

A afirmação de subutilização é sustentada devido à existência de extensas propostas de aproveitamento socioeconômico dos recursos da algaroba, confirmadas como viáveis, por estudos realizados desde a introdução da espécie na região semiárida até os dias atuais.

Sobre o processo de invasão da espécie no bioma caatinga, através da literatura pesquisada, é possível verificar uma grande força de desenvolvimento da espécie em áreas que apresentam umidade no solo e sem vegetação nativa. Em contrapartida, a revisão de literatura esclarece que o potencial invasor da árvore em áreas distantes de solos úmidos e com vegetação nativa é baixo.

Uma verificação relacionada a essa característica foi realizada durante a execução das visitas as localidades. Na Fazenda São Miguel, local da primeira inserção da algaroba no Rio Grande do Norte, somente é possível visualizar algarobas nas áreas onde existem acumulação

e drenagem de água. Nas áreas distantes dos solos úmidos da propriedade, a vegetação nativa está presente de maneira predominante, sem vestígios de invasão biológica.

Outra constatação importante é que somente é possível identificar a presença da espécie em locais onde existem aglomerados de pessoas nas proximidades de áreas úmidas. Durante o trajeto transcorrido no Estado foram visualizados locais com áreas úmidas isentas de algaroba, como em Itaú, Tabuleiro Grande e Riacho de Santana. Nesses locais, estão presentes somente espécies nativas típicas dessas áreas como a carnaubeira (*Copernicia prunifera*), a oiticica (*Licania rigida*) e a jurema (*Mimosa tenuiflora*).

Ambientalmente, está claro que a espécie obteve um grande sucesso ao ser implementada nas regiões secas do Estado, pois em pouco mais de 70 anos, ela é encontrada facilmente em 13 das 16 microrregiões do Rio Grande do Norte selecionadas para a realização desse estudo.

Essa condição é um ponto negativo por dois motivos. O primeiro deles é que a presença da espécie nos locais úmidos está ocupando espaços propícios à atividade agrícola tradicional. O outro é que, por ser uma espécie agressiva, a algaroba certamente cria problemas à biodiversidade da caatinga, principalmente em áreas de várzea e nas proximidades de corpos d'água.

Contrapondo-se a esse ponto negativo, a algaroba pode ser considerada uma alternativa para que os proprietários possam aproveitar várzeas salinizadas, locais com solos degradados ou muito pedregosos, impróprios para atividades agrícolas onde outras espécies nativas não conseguem sobreviver ou se desenvolverem ao ponto de fornecerem material lenhoso ou forragem para o uso nas propriedades.

Nesse contexto, fica claro que a algaroba deve ser alvo de intervenções, tanto para o controle de sua dispersão em áreas de interesse econômico, como para o aproveitamento dos seus recursos de modo mais produtivo.

Pretende-se, ao finalizar o esse trabalho, que os resultados alcançados criem uma base de informações que propiciem um melhor conhecimento da espécie e, conseqüentemente, um aproveitamento mais aprimorado dos seus recursos, gerando melhorias no quadro socioeconômico das áreas de ocorrência da espécie no Estado.

8. REFERÊNCIAS

AGÊNCIA SENADO. **Ney Suassuna: reflorestamento com algaroba fracassou e agricultores perdem terras.** Senado Federal. Disponível em: <<http://www12.senado.gov.br/noticias/materias/2004/05/06/ney-suassuna-reflorestamento-com-algaroba-fracassou-e-agricultores-perdem-terras>>. Acesso em 28 set 2013.

ALVES, A. Q. **Algaroba: uma alternativa de florestamento e reflorestamento na Paraíba.** João Pessoa: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, 1972. 39p.

ANDRADE, L. A.; FABRICANTE, J.R.; OLIVEIRA, F. X. Impactos da invasão de *Prosopis juliflora* (sw.) DC. (Fabaceae) sobre o estrato arbustivo-arbóreo em áreas de Caatinga no Estado da Paraíba, Brasil. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, Maringá, v. 32, n. 3, p.249-255, set. 2010. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciBiolSci/article/view/4535/4535>>. Acesso em: 15 fev. 2014.

ARAÚJO, M. S. A. **Manejo de espécies florestais para produção de madeira, forragem e restauração de áreas degradadas.** Caicó: Emparn - Empresa de Pesquisa Agropecuária do RN, 2010. 63 p.

ARCHER, S. Herbivore mediation of grass-woody plant interactions. **Tropical Grasslands**, Texas, v. 29, n. 1, p.218-235, jun. 1995. Disponível em: <http://www.tropicalgrasslands.asn.au/TropicalGrasslandsJournalarchive/PDFs/Vol_29_1995/Vol_29_04_95_pp218_235.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2014.

AZEVEDO, C. F. Algarobeira na alimentação animal e humana. In: In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE ALGAROBA, 1., 1986, Natal. **Anais...** Natal: EMPARN, 1986. p. 283 - 299.

AZEVEDO, C. F. Como e porque a algarobeira foi introduzida no Nordeste. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE ALGAROBA, 1., 1982, Natal. **Anais...** Natal: EMPARN, 1982. p. 300 - 306.

AZEVEDO, G. **Algaroba**. 2. ed. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, Serviço de Informação Agrícola, 1960.

AZEVEDO, G. **Algaroba**. 2. ed. Rio de Janeiro: Serviço de Informação Agrícola, 1987.

AZEVEDO, G. de. **Algaroba**. Natal: [s.n.], 1955. 13 p. il.

AZEVEDO, G. **Algaroba**. 2. ed. Rio de Janeiro: Sia, 1987.

BACHA, C.J.; **Análise custo - benefício dos programas de incentivo ao reflorestamento no Brasil**. Piracicaba, 1995. Relatório de Pesquisa- Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo. 52p.

BAIÃO, V. B. Características Químicas e Nutricionais das sementes da Algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw) D.C.). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE ALGARROBA, 2., 1987, Mossoró. **Anais...** Mossoró: Coleção Mossoroense, 1987. p. 19 - 124.

BAUDIN, L. **La vida cotidiana en el tiempo de los últimos Incas**. Buenos Aires: Livraria Hachette S/a, 1958. 311 p.

BELTRÃO, B. A. et al. (Org.). **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea estado do rio grande do norte**. Recife: CPRM, 2005.

BHOJVAID, P. P.; TIMMER, V. R.; SINGH, G. Reclaiming sodic soils for wheat production by *Prosopis juliflora* (Swartz) DC afforestation in India. **Agroforestry Systems**. Springer, p. 139-150. maio 1996.

BORGES, I. F. **Obtenção e caracterização do melado de algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw) D.C.) E sua utilização em uma formulação alimentícia**. 2004. 83 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2004.

BURKART, A. A monograph of the genus *Prosopis* (Leguminosae subfam. Mimosoideae). **Journal Of The Arnold Arboretum**. Cambridge', p. 219-249. mai. 1976. Disponível em: <https://archive.org/stream/cbarchive_50643_amonographofthegenusprosopisle1976/amonographofthegenusprosopisle1976#page/n1/mode/2up>. Acesso em: 05 mar. 2014.

BURKART, A. **Las leguminosas argentinas silvestres y cultivadas**. Buenos Aires: Acme Agency, 1952. 590 p.

BURKART, A. Materiales para una monografía del género *Prosopis* (leguminosae). **Darwiniana**, Buenos Aires, v. 4, n. 1, p.57-128, abr. 1940. Disponível em: <<http://www.jstor.org/discover/10.2307/23210033?sid=21105698369553&uid=4&uid=2>>. Acesso em: 09 mar. 2013.

BURLEY,J.; CARLOWITZ P. **Multipurpose tree germoplasm: proceedings**. Naiorobi: Icraft, 1984. 298 p.

CAMPELO, R. **Algarobeira: alternativa para o semi-árido brasileiro**. Maceió, AL: UFAL, 1987. 25f. (UFAL. Informe Técnico)

CARVALHO, M.B.; CARVALHO, E.P.; ARRUDA, G.P. de. **O "Serrador" praga da algarobeira**. Recife: Instituto de Pesquisas Agronômicas de Pernambuco, 1968. 26p. (IPA. Boletim Técnico, 33).

CHOGE, S.K. et al. *Prosopis* pods as human food, with special reference to Kenya. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON THE NUTRITIONAL VALUE AND WATER USE OF INDIGENOUS CROPS FOR IMPROVED LIVELIHOODS HELD, 3., 2006, Pretoria. **Proceedings...** Pretoria: University de Pretoria, 2007. v. 33, p. 419 - 424. Disponível em: <<http://www.ajol.info/index.php/wsa/article/download/49162/35505>>. Acesso em: 05 jun. 2013.

CHRISP, J. D. Galactomannan gum gels for explosive compositions and for textile or paper sizing. **Chemical Abstract**, v. 67. P. 93845 w, 1969.

CUNHA, L. H.; SILVA, R. A. G. A trajetória da algaroba no semiárido nordestino: dilemas políticos e científicos. **Raízes**, Campina Grande, v. 1, n. 32, p.72-95, jul. 2012.

DELL VALLE, F. R.; ESCOBEDO, M.; MUÑOZ, M. J. Chemical and studies on mesquite beans (*Prosopis juliflora*). **Journal Of Food Science**. Illinois, ago. 2006. p. 914-919. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2621.1983.tb14929.x/abstract>>. Acesso em: 07 jun. 2013.

DELL VALLE, F. R.; ESCOBEDO, M.; MUÑOZ, M. J. Chemical and studies on mesquite beans (*Prosopis juliflora*). **Journal of Food Science**, v.48, p.914-919, 1983.

DIAGNE, O.; BAKER, D. D. Quantification of symbiotic N fixation by *Prosopis juliflora* (Swartz) DC using ¹⁵N-isotope dilution methodology. **Soil Biology and Biochemistry** 26:1709-1710, 1994.

DOMMERGUES, Y.; DUHOUX, E.; DIEM, H. G. **Les Arbres fixateurs d'azote – caractéristiques fondamentales et rôle dans l'aménagement des écosystèmes méditerranéens et tropicaux avec référence particulière aux zones subhumides et arides**. Rome: CIRAD, 1999. 499 p.

ELFADL, M. A. Management of *Prosopis juliflora* for use in agroforestry systems in the Sudan. **Tropical Forestry Reports** 16. University of Helsinki, Helsinki, Finland, 1997.

ELFADL, M. A.; LUUKKANEN, O. Effect of pruning on *Prosopis juliflora*: considerations for tropical dryland agroforestry. **Journal Of Arid Environments**. Amsterdam, p. 441-455. abr. 2003. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140196302910694>>. Acesso em: 18 fev. 2014.

EMPERAIRE, L. Vegetação e flora. In: IBAMA. **Plano de Manejo: Parque Nacional Serra da Capivara**. Brasília: FUMDHAM, 1991. p. 61-206. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/phocadownload/prevfogo/plano_operativo_parque_nacional_da_serra_da_capivara.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2013.

FELKER, P. et al. Salinity tolerance of the tree legumes: mesquite (*Prosopis glandulosa* var. *torreyana*, *P. Velutina* and *P. articulata*) algarrobo (*P. chilensis*), kiawe (*P. Pallida*) and tamarugo (*P. Tamarugo*) grown in sand culture on nitrogen-free media. **Plant And Soil**. California, p. 311-317. mar. 1981. Disponível em: <<http://www.bashanfoundation.org/felker/flekerlegumes.pdf>>. Acesso em: 25 ago. 2013

FIGUEIREDO, A. A. **Lebensmitte lelremiscere relevante ineraltroffe der sceroten der algarobeira (*Prosopis juliflora* DC)**. 1975. 105f. Tese (Doutorado) - Lebensmittelwissenschaft und Teknologie, Universitat Wurzburg, Würzburg, 1975.

FIGUEIREDO, A. A.; ASCHERI, J. L. R.; CARVALHO, C. W. Produção de expandidos à base de farinha mista de algaroba e arroz e de algaroba e milho. In: CONGRESSO BRASIELIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 19., 2004, Recife. **Anais...** Recife: SBCAT, 2004. p. 56 - 67. CD-ROM.

FIGUEIREDO, M. P. et al. Fracionamento dos carboidratos e componentes nitrogenados do farelo e diferentes partes integrantes da vagem de algaroba (*Prosopis juliflora* (Swartz) D. C). **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 8, n. 1, p.24-31, mar. 2007. Disponível em: <<http://revistas.ufba.br/index.php/rbspa/article/view/701/443>>. Acesso em: 23 out. 2014.

FILHO, M. S. M. S. Embrapa Agroindústria Tropical. **Extração e Caracterização de Galactomanana de Vagens de Algaroba (*Prosopis juliflora*)**. 209. ed. Fortaleza: Embrapa, 2013. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/98633/1/COT13007.pdf>>. Acesso em: 03 nov. 2014.

FONSÊCA, C. M. B. **Estudo comparativo do potencial energético do juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Martius) e da algarobeira (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.) na produção de carvão no semiárido paraibano**. 2011. 59 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB.

FRANCO, E. S. **Os discursos e contra-discursos sobre a algarobeira (*Prosopis* sp) no**

cariri paraibano. 2008. 86 f. Tese (Doutorado) - Curso de Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2008. Disponível em: <www.ct.ufpb.br/laboratorios/lpfd/antigo/arquivos/teses/teseEuller.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2013.

FRANCO, E. S. et al. Viabilidade sócio-ambiental da algaroba no cariri paraibano. **Engenharia Ambiental.** Espirito Santo do Pinhal, v. 7, n. 4, p.232-248, dez. 2010. Disponível em: <<http://189.20.243.4/ojs/engenhariaambiental/include/getdoc.php?id=1353>>. Acesso em: 14 set. 2013.

GIL, I. R. **Algarrobo: El arbol de la vida.** Disponível em: <<http://www.agora.com.ar/prueba/>>. Acesso em: 18 abr. 2013.

GOMES, F. P. **Forragens fartas na seca.** 4. ed. São Paulo: Nobel, 1977. 233p.

GOMES, J. J. **Características tecnológicas da algarobeira (*Prosopis juliflora* D.C.): Contribuição para seu uso racional.** Campina Grande: UFPB, 1999, 118p. Dissertação Mestrado.

GOMES, P. **A algarobeira.** 2. ed. Rio de Janeiro: Serviço de Informação Agrícola, 1987.

GOMES, R.; BARBOSA, A. G. A ecologia política da algaroba: uma análise das relações de poder e mudança ambiental no Cariri Ocidental-PB. In: Reunião Brasileira de Antropologia, 26., 2008, Porto Seguro. **Anais...** Porto Seguro: ABA, 2008. p. 28 - 44. Disponível em:<http://www.abant.org.br/conteudo/ANAIS/CD_Virtual_26_RBA/grupos_de_trabalho/trabalhos/GT_36/Ramonildes_Gomes.pdf>. Acesso em: 21 jan. 2013.

GOMES, R. P. A. **Algarobeira.** 1. ed. Rio de Janeiro: Serviço de Informação Agrícola, 1961.

GRADOS, N. Y. G. C. **La Algarroba: Perspectivas de Utilización Industrial.** 1 ed. Peru: Universidad de Piura, 1996.

GROUP ALIBABA. **Algarrobina**. Disponível em: <<http://spanish.alibaba.com/product-free-img/algarrobina-109192152.html>>. Acesso em: 25 jul. 2013.

HUXLEY, P. A. The role of trees in agroforestry: some comments. **Plant Research And Agroforestry**. Nairi, p. 257-270. jan. 1983.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios**. Rio de Janeiro: IBGE; 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2009/pnad_sintese_2009.pdf> Acesso em 25 mar. 2014.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Divisão do Brasil em mesorregiões e microrregiões geográficas**. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1990. Disponível em: <[http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS - RJ/DRB/Divisao_regional_v01.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS-RJ/DRB/Divisao_regional_v01.pdf)>. Acesso em: 13 dez. 2013.

JARDIM, W. R. **Alimentos e alimentação do gado bovino**. 1. ed. São Paulo: Agrônomo Ceres, 1976.

LESCHZINER, C; CERESO, A. S. The structure of a galactomannan from the seeds of *Gleditsia triacanthos*. **Carbohydrate Research**, v. 15, p. 291-299, 1970.

LIMA, P. C. F. Algaroba uma das alternativas do Nordeste. **Brasil Florestal**, Brasília, p.47-54, jun. 1984.

LIMA, P. C. F. **Comportamento silvicultural de espécies de *Prosopis*, em Petrolina-PE, região semi-árida brasileira**. 1994. 126 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1994.

LIMA, P. C. F. Genetic improvement program of *Prosopis* in Northeastern Brazil. In: PURI, S. (Ed.). **Tree improvement: applied research and technology transfer**. Enfield: Science Publishers, 1998. cap. 10, p.141-154.

LIMA, P. C. F. **Recursos genéticos e avaliação do gênero *Prosopis* no Nordeste do Brasil.** 1999. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/133709/1/Paulo.pdf>>. Acesso em: 17 jun. 2013.

LIMA, P. C. F.; LIMA, J. L. S.; LIMA, A. Q. Regeneração natural em área degradada por mineração de cobre, no semi-árido brasileiro. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 53., 2002, Recife. **Anais...** Recife: SSB, 2002. p. 377 - 378.

LIMA, P. C. F. et al. **Manejo de áreas individuais de algaroba.** Petrolina: Embrapa, 2005. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/157022/1/OPB893.pdf>>. Acesso em: 25 abr. 2013.

LIMA, D. F. Avaliação nutricional e bioquímica de *Prosopis juliflora* e seu aproveitamento na alimentação humana. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE ALGAROBA, 2., 1987, Mossoró. **Anais...** Mossoró: Coleção Mossoroense, 1987. p. 61 - 65.

LYRA, A. T. **Fernando Gomes Pedroza e a indústria algodoeira no RN.** História e Genealogia. Disponível em: <<http://www.historiae genealogia.com/2012/04/fernando-gomes-pedroza-macaibense-de.html>>. Acesso em: 25 set. 2013.

MARCHANTE, H. S. D. C. **Invasão dos ecossistemas dunares portugueses por *Acacia*: uma ameaça para a biodiversidade nativa.** 2001. 147 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ecologia, Universidade de Coimbra, Coimbra, 2001. Disponível em: <[https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/13460/1/Invasão dos ecossistemas dunares.pdf](https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/13460/1/Invasão%20dos%20ecossistemas%20dunares.pdf)>. Acesso em: 24 set. 2013.

MENDES, B. V. **Alternativas tecnológicas para a agropecuária do semi-árido.** São Paulo: Nobel, 1986. 171p.

MENDES, B. V. **Plantas e Animais Para o Nordeste.** 0. ed. Rio de Janeiro: Globo, 1987. p. 167 (Coleção do agricultor - Semi-Árido).

MENDES, B. V. **Potencialidades de utilização da algaroba (*Prosopis juliflora*(SW) DC) no semi-árido brasileiro.** Mossoró: ESAM, 1987. (ESAM. Coleção Mossoroense, Série B, 448)

MIRANDA, G. **Potencial Energético de Três Espécies Florestais da Região Semi-árida do Nordeste do Brasil.** Curitiba: Dissertação. Departamento de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, pp. 1-2, 1989.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. “Caatinga”. [en linea]. [fecha de consulta: 11 Octubre 2010]. Disponible en: <<http://www.mma.gov.br/>>.

MUNIZ, M. B. **Processamento das vagens de algaroba (*Prosopis juliflora*) para produção de bioprodutos.** 2009. 179 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Processos, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2009.

MWANGI, E.; SWALLOW, B. **Invasion of prosopis juliflora and local livelihoods:** Case study from the Lake Baringo area of Kenya. Nairobi: World Agroforestry Centre, 2005. Disponível em: <<http://www.worldagroforestry.org/downloads/publications/PDFs/wp03mwangi.pdf>>. Acesso em: 23 maio 2013.

NASCIMENTO, C. E. S. **Comportamento invasor da algarobeira *Prosopis juliflora* (Sw) D.C. nas planícies aluviais da caatinga.** 2008. 115 f. Tese (Doutorado) - Curso de Biologia Vegetal, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2008. Disponível em: <http://www.cpatsa.embrapa.br/public_eletronica/downloads/OPB1805.pdf>. Acesso em: 05 maio 2013.

NASCIMENTO, C. E. S. **Invasão da algarobeira: Impactos positivos.** Petrolina: Embrapa, 2011. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/926508/1/Clovisfolderalgarobadef.pdf>>. Acesso em: 30 jul. 2013.

NASCIMENTO, L. L. S. **A percepção das comunidades rurais do entorno do Rio do Carmo, Mossoró-RN, em relação à algaroba.** 2013. 40 f. TCC (Graduação) - Curso de Gestão Ambiental, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Mossoró, 2013.

NASCIMENTO, M. F.; LAHR, F. A. R. **Emprego da algaroba (*Prosopis juliflora*) na produção de chapas de partículas homogêneas.** Pesquisa e tecnologia Minerva, 2007. Disponível em: <[http://www.fipai.org.br/Minerva%2004\(01\)%2006.pdf](http://www.fipai.org.br/Minerva%2004(01)%2006.pdf)>. Acesso em: 05 maio 2013.

NOBRE, F. V. **Algaroba, importante forrageira para o Nordeste.** 2. ed. Natal: EMPARN, 1982. 41 p.

NOOR, M.; SALAM, U.; KHAN, M. A. Allelopathic effects of *Prosopis juliflora* Swartz. **Journal Of Arid Environments.** Amsterdam, p. 83-90. fev. 1995. Disponível em: <http://halophyte.org/pdfs/drkhan_pdfs/37.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2014.

OLIVEIRA, F. X. **Impactos da invasão da algaroba – *Prosopis juliflora* (Sw) DC. - sobre o componente arbustivo-arbóreo da caatinga nas microrregiões do Curimataú e do Seridó nos Estados da Paraíba e do Rio Grande do Norte.** 2006. 138 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2006. Disponível em: <<http://www.cca.ufpb.br/ppga/pdf/mestrado/Francieldo-ms06.pdf>>. Acesso em: 02 jun. 2013.

PAES, J. B. et al. Avaliação do potencial tanífero de seis espécies florestais de ocorrência no semi-árido brasileiro. **Cerne**, Lavras, v. 12, n. 3, p.232-238, set. 2006. Disponível em: <http://www.dcf.ufla.br/cerne/artigos/10-02-20094298v12_n3_artigo_04.pdf>. Acesso em: 23 out. 2014.

PASIECZNIK, N. M. *Prosopis* - pest or providence, weed or wonder tree? **ETFRN News.** Wageningen, p. 15-16. maio 1999. Disponível em: <<http://www.etfrn.org/file.php/13/>>. Acesso em: 17 out. 2013.

PASIECZNIK, N. M. 2002. ***Prosopis juliflora* (vilayati babul) in**

the drylands of India: develop this valuable resource – don't eradicate it. Coventry: Hdra, 2002. Disponível em: <<http://gardenorganic.org.uk/sites/www.gardenorganic.org.uk/files/resources/international/Prosopis-PolicyBrief-2.pdf>>. Acesso em: 16 set. 2013.

PASIECZNIK, N. M.; et al. **The Prosopis juliflora – Prosopis pallida Complex:** A Monograph. Coventry: Hdra, 2001. Disponível em: <http://r4d.dfid.gov.uk/PDF/Outputs/Forestry/R7295_Prosopis_Monograph.pdf>. Acesso em: 09 out. 2013.

PEGADO, C. M. A. **Efeitos da invasão da algaroba [Prosopis juliflora (S.W.) D. C.] sobre a composição florística e a estrutura da caatinga no Município de Monteiro, Paraíba.** 2004. 106 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Agronomia, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2004.

PEGADO, C. M. A. et al. Efeitos da invasão biológica de algaroba - Prosopis juliflora (Sw.) DC. sobre a composição e a estrutura do estrato arbustivo-arbóreo da caatinga no Município de Monteiro, PB, Brasil. **Acta Botanica Brasilis**, São Paulo, v. 20, n. 4, p.887-898, maio 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abb/v20n4/13.pdf>>. Acesso em: 18 set. 2013.

PEREIRA, J. S. J. **Nova delimitação do Semi-Árido Brasileiro.** Brasília: Consultoria Legislativa, 2007. Disponível em: <http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/1604/nova_delimitacao_jose_pereira.pdf?sequence=3>. Acesso em: 18 maio 2014.

PEREIRA, J. C. D.; LIMA, P. C. F. **Comparação da qualidade da madeira de seis espécies de algarobeira para a produção de energia.** Boletim de Pesquisa Florestal, Colombo, n. 45, p. 99-107, jul./dez. 2002.

PEREZ, S. C. J. G. A.; FANTI, S. C.; CASALI, C. A. Efeitos do sombreamento artificial no crescimento e resistência à seca da Algarobeira (*Prosopis juliflora* S.w. D.C.). **Revista de Tecnologia e Ambiente**, Criciúma, v. 5, n. 1, p. 7-29, 1999.

RABÊLO, T. C. B. **Enriquecimento Proteico da algaroba utilizando Saccharomyces cerevisiae**. 2011. 103f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Engenharia Química, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2011.

RAMALHO, F. S. Nota sobre o "Serrador" da (Coleoptera Cerambycidae) algarobeira. *Oncideres saga*(Dalman, 1823)- **Pesquisa Agropecuária do Nordeste**,v.4, n.2, p.11-12, 1972.

RAVIKALA, K. et al. Growth efficiency in feedlot lambs on Prosopis Juliflora based diets. **Small Ruminant Research**. Gujarat, p. 227-231. mai. 1995.

REBOUÇAS, G. M. N. **Farelo de vagem de algaroba na alimentação de ovinos Santa Inês**. 2007. 48 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Zootecnia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2007. Disponível em: <www.uesb.br/ppz/defesas/2007/mestrado/gesiane.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2013.

REIS, J. A. V. **Caracterização agropecuária do município de Tauá/CE e a percepção de produtores do perímetro irrigado várzea do boi sobre a utilização da algaroba [Prosopis juliflora (Sw.) DC.]**. 2014. 56 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciência Florestal, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2014.

REIS, M. S. A política de reflorestamento para o Nordeste Semi-Árido. In: SEMINÁRIO SOBRE POTENCIALIDADE FLORESTAL DO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO, 1., 1985, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Silvicultura, 1985. v. 37, p. 33 - 37.

RIBASKI, J. et al. **Algaroba (Prosopis juliflora): Árvore de Uso Múltiplo para a Região Semiárida Brasileira**. Colombo: Embrapa, 2009. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/661908/1/CT240Prosopis.pdf>>. Acesso em: 07 jun. 2013.

ROCHA, R. G. A. A algaroba na alimentação e farmacopeia do homem rural norte-riograndense. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE ALGARоба, 2., Mossoró, **Anais...** Mossoró: Coleção Mossoroense, 1987. p. 61-65.

ROIG, F. A. Informe nacional para seleccion de germoplasma en especies de Prosopis de la

Republica Argentina. In: REUNION REGIONAL PARA AMERICA LATINA Y EL CARIBE DE LA RED DE REFORESTACIÓN DEL CIID, CONSERVACIÓN Y MEJORAMIENTO DE ESPECIES DEL GÉNERO PROSOPIS, 5., Mendoza, **Anais...** Contribuciones mendoncinas. 1993. p. 1-36.

ROSADO, V. **Benedito Vasconcelos Mendes, o Sábio do Semi-árido Brasileiro.** Mossoró - RN: Fundação Vingt-Un Rosado, 1996. p. 114 (Coleção mossoroense, série C; v. 900).

SEAMAN, J. K. Guar Gum e locust bean gum. In: **Handbook of Water Soluble Gums and Resins.** New York: Mc Graw – Hill, 1980.

SHIFERAW, H. et al. Some biological characteristics that foster the invasion of *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. at Middle Awash Rift Valley Area, north-eastern Ethiopia. **Journal Of Arid Environments.** Amsterdam, p. 135-154. jun. 2004. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140196303001460>>. Acesso em: 23 fev. 2014.

SILVA, C. G. **Desenvolvimento de um sistema micro-industrial para obtenção de aguardente bidestilada de algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw) DC).** 2002. 108 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2002.

SILVA, C. G. M. **Processo biotecnológico para conversão de algaroba (*Prosopis juliflora* (SW) D.C.) em etanol.** 2007. 195 f. Tese (Doutorado) - Curso de Nutrição, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007. Disponível em: <http://repositorio.ufpe.br/bitstream/handle/123456789/8906/arquivo8609_1.pdf?sequence=1>. Acesso em: 24 jan. 2014.

SILVA, C. G. **Algaroba.** Disponível em: <<http://www.ct.ufpb.br/laboratorios/lpfd/antigo/algaroba.htm>>. Acesso em: 18 maio 2013.

SILVA, C. G. **Otimização do processo de produção da aguardente de algaroba e aproveitamento dos resíduos sólidos em produtos alimentares.** 2009. 190 f. Tese

(Doutorado) - Curso de Engenharia de Processos, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2009.

SILVA, D. S.; LEITÃO, S. C.; FILHO, J. J. O. Substituição do farelo de trigo (*Triticum vulgare Komarnitzky*) pelo fruto triturado da algarobeira (*Prosopis juliflora* (S.w) DC.) In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE ALGAROBA, 1., Natal. **Anais...** Natal: EMPARN, 1982. p. 361-379.

SILVA, R. et al. Production of microbial alkaline cellulase and studies of their characteristics. **Revista de Microbiologia**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 4, p.269-274, dez.1993.

SILVA, S. **Algarobeira (Prosopis Juliflora (Sw) D. C) no Nordeste do Brasil**. Ministério da Agricultura, Secretaria Nacional de Produção Agropecuária, Secretaria da Produção Animal, Brasília, 1989.

SILVA, S. **História da Algaroba no Brasil**. Teresina SNPA/BN/Embrapa Meio Norte, 2000.

SILVA, S. A; SOUZA, A. G.; CONCEIÇÃO, M. M. Estudo termogravimétrico e calorimétrico da algaroba. **Química Nova**, São Paulo, v. 24, n. 4, p.460-464, dez. 2000. Disponível em: <http://quimicanova.sbq.org.br/imagebank/pdf/Vol24No4_460_05.pdf>. Acesso em: 07 out. 2013.

SILVA, S. **A algarobeira (Prosopis juliflora (Sw)D.C.) no Nordeste do Brasil**. Brasília: SNAP/SPA, 1989.

SING, G. **The role of Prosopis in reclaiming high-pH soils and in meeting firewood and forage needs of small farmers**. Kingsville: Center for SemiArid Forest Resources, 1996.

SIQUEIRA, A. A. S; LEITÃO, M. M. V. B. R. **Estimativa da evapotranspiração em áreas de caatinga e Reflorestada com algaroba no semi-árido do nordeste brasileiro**. Universidade Federal da Paraíba - Departamento de Ciências Atmosféricas Centro de

Ciências e Tecnologia, 1996. Disponível em: <<http://www.cbmet.com/cbm-files/13-b96329b8c05a32bf658a4532515f0268.pdf>> Acesso em: 08 ago. 2013.

SOUZA, R. F.; TENÓRIO, Z. **Potencialidade da algaroba no Nordeste.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE ALGAROBA, 1982, Natal. Algaroba. Natal: EMPARN, 1982. v. 1.

TALPADA, P. M.; SHUKLA, P.C. Influence of feeding Prosopis juliflora pods on digestibility and balances in lactantes cows. **Indian Journal Of Animal Science.** Deli, p. 727-730. dez. 1988.

TRIBUNA DO NORTE. O algodão: do auge à derrocada. **Disponível em:** <http://tribunadonorte.com.br/noticia/o-algodao-do-auge-a-derrocada/246029?utm_source=portal&utm_medium=noticia&utm_campaign=nt_alfa>. Acesso em 24 set 2013.

VENDRUSCOLO, C. W. **Goma xantana e galactomanana (m. Scabrella): desenvolvimento de matrizes hidrofílicas para liberação modificada de teofilina.** 2005. 112 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Farmacêuticas, Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2005. Disponível em: <http://www6.univali.br/tede/tde_arquivos/3/TDE-2006-05-05T070020Z-48/Publico/CristinaVendruscolo.pdf>. Acesso em: 15 out. 2014.

VIEIRA, R. L.; GUERRA, N. B.; FREITAS, E. M. Sucedâneo do Café a partir de Prosopis juliflora D.C. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 30, n. 1, p. 121-124, 1995.

VILAR, F. C. R. **Impactos da invasão da algaroba [Prosopis juliflora (Sw.) DC.] sobre estrato herbáceo da caatinga: florística, fitossociologia ecitogenética.** 2006. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2006.

ZILLER, S. R. Plantas Exóticas e Invasoras: a Ameaça da Contaminação Biológica. **Ciência Hoje**, São Paulo, v. 178, n. 1, p.77-79, dez. 2001. Disponível em:

<http://www.ciencia.ao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=chj&cod=_plantasexoticaseinvasorasameacadacontaminacaobiologica-opiniaocienciahoje178dez2001>. Acesso em: 14 set. 2013.

APÊNDICE

FORMULÁRIO COM QUESTÕES SOBRE A ALGAROBA - FICHA DE DADOS GERAIS			
DATA:	HORA:	Nº:	
MUNICÍPIO:	LOCALIDADE:	TAMANHO DA PROP:	
COORDENADAS GEOGRÁFICAS - LATITUDE:	LONGITUDE:	ALTITUDE:	
NOME DO ENTREVISTADO:			
OBJETIVOS DAS PERGUNTAS:			
Investigar o histórico da ocorrência da espécie / Investigar como a população rural utiliza os recursos da espécie e realiza o seu manejo / Identificar a existência de exploração socioeconômica dos recursos da algaroba nas regiões / Verificar o nível de conhecimento que a população rural tem em relação à espécie e sobre as potencialidades econômicas a serem exploradas.			

1- ETAPA: HISTÓRICO DA OCORRÊNCIA DA PLANTA NA REGIÃO E NA PROPRIEDADE.

1. COMO A PLANTA SURTIU NA REGIÃO DO MUNICÍPIO?

Implementada por incentivo de fazendeiro/agricultor/morador da região.

Quando (em que ano ou década)?

Quem?

Onde reside atualmente?

Implementada por incentivo de órgão governamental através de técnicos.

Quando (em que ano ou década)? -

Qual órgão governamental? -

Não sabe. Outros: _____

2. COMO A PLANTA SURTIU PROPRIEDADE?

Plantio por conta própria.

Plantio por incentivo de fazendeiro/agricultor/morador da região.

Quando (em que ano ou década)?

Quem?

Onde reside atualmente?

Implementada por incentivo de órgão governamental através de técnicos.

Quando (em que ano ou década)? -

Qual órgão governamental? -

Não sabe. Outros: _____

3. AO LONGO DO TEMPO TEM PERCEBIDO ALTERAÇÃO NA QUANTIDADE DE INDIVÍDUOS DE ALGAROBAS NA PROPRIEDADE?

Sim. Para mais. Sim. Para menos. Não percebe alteração.

4. APÓS A IMPLEMENTAÇÃO DA ALGAROBA NA PROPRIEDADE VERIFICOU-SE A DIMINUIÇÃO DE ALGUMA ESPÉCIE VEGETAL NATIVA?

Sim. Quais? _____ Não.

2- ETAPA: UTILIZAÇÃO DOS RECURSOS, USO SOCIOECONOMICO E O MANEJO DA PLANTA

1. QUAL O TOTAL DA ÁREA DA PROPRIEDADE OCUPADA POR ALGAROBA? - _____

2. UTILIZA OS RECURSOS DA ALGAROBA PARA ALGUMA FINALIDADE?

Sim. Quais? Folhagens Flores Vagem Cascas Madeira Raízes Outros: _____

Não. Por quê? - _____

3. SE UTILIZAR RECURSOS DA PLANTA, QUAIS SÃO AS FINALIDADES?

Alimentação de animais Folhas/ Ramas Vagens inteira Vagens trituradas Outros: _____

Alimentação humana (uso das vagens). Fabricação de produtos com a farinha Bebidas Outros: _____

Uso da madeira. Linhas / Caibros/ Ripas Dormentes Mourões Postes Estaca Lenha Carvão Outros: _____

Uso medicinal (ramas, vagens, cascas, raízes). Folhas Vagens Cascas Raízes - Remédio para: _____

Sombreamento das áreas da propriedade.

Criação de abelhas. Quais? Abelhas nativas Abelhas exóticas - Quais espécies: _____

Outros: _____

4. O QUE MOTIVA A UTILIZAÇÃO DOS RECURSOS DA ALGAROBA?

Manutenção da propriedade Consumo familiar Geração de renda Outros: _____

5. JÁ REALIZOU TRANSAÇÕES COMERCIAIS DE RECURSOS RETIRADOS DA ALGAROBA QUE GERARAM RENDA?

Sim. Com quais recursos? Folhagens Flores Vagem Cascas Madeira Raízes Outros _____

Não. Por quê? _____

6. ACHA QUE A SE PODE GERAR RENDA A PARTIR DO APROVEITAMENTO DOS RECURSOS DA ALGAROBA?

Sim. Com quais? Folhas Flores Vagem Cascas Madeira Outros : _____ De que forma? _____
 Não. Por quê? - _____

7. ACHA QUE A PLANTA APRESENTA RECURSOS IMPORTANTES PARA O HOMEM DO CAMPO?

Sim. Quais recursos? Folhagens Flores Vagem Cascas Madeira Raízes
 Não. Por quê? - _____

8. COMO A ALGAROBA SE DISPERSOU PELA PROPRIEDADE?

Plantio planejado Plantio aleatório Pela ação dos animais Não sabe Outros: _____

9. EXISTEM CUIDADOS DIRECIONADOS PARA A ALGAROBA?

Sim. Irrigação Adubação Podas Remoção de casca Pesticidas Outros: _____
 Não. Por quê? - _____

10. JÁ REALIZOU A RETIRADA DA ESPÉCIE DE ALGUMA ÁREA DA PROPRIEDADE ONDE EXISTIAM MUITOS INDIVÍDUOS?

Sim. Por quê? - _____ Não. Por quê? - _____

11. JÁ PLANTOU NAS ÁREAS ONDE FORAM RETIRADOS MUITOS INDIVÍDUOS DA ESPÉCIE?

Sim. Verificou alterações positivas na qualidade do solo? Sim Não
 Não. Por quê? _____

3 - ETAPA: NÍVEL DE CONHECIMENTO DA POPULAÇÃO RURAL SOBRE A ESPÉCIE

1. TEM CONHECIMENTO SE A ALGAROBA VEIO DE OUTRA REGIÃO DO MUNDO OU SE ELA É NATIVA DO NORDESTE?

É de outra região. Qual região do mundo acha que é? _____ É do Brasil. Não sabe.

2. SABERIA DIZER QUAIS OS MESES DO ANO EM QUE A PLANTA PRODUZ VAGENS?

Sim. Quais? _____ Não.

3. NA PROPRIEDADE EXISTEM ALGAROBAS QUE TEM VAGENS, GALHOS OU ESPINHOS DIFERENTES DAS OUTRAS?

Sim. Quais as diferenças? _____ Não.

4. QUAL A VISÃO QUE SE TEM DA ALGAROBA NA PROPRIEDADE?

Como uma praga ou espécie invasora. Como uma alternativa somente usada na seca. Como uma essencial para o homem do campo durante o ano todo. Outros. _____

5. JÁ RECEBEU ALGUMA INSTRUÇÃO SOBRE O USO ADEQUADO DOS RECURSOS DA ALAGAROA E DO DEU MANEJO NAS ÁREAS DA CAATINGA?

Sim. De quem, qual órgão governamental? _____
 Não. Outros: _____

6. A PLANTA INVADE ÁREAS ONDE EXISTE MATA NATIVA E TORNA-SE PREDOMINANTE?

Sim. Como? _____ Não.

7. ACREDITA QUE A PLANTA CONSOME MUITA ÁGUA E QUE PODE SECAR RIOS, AÇUDES E A TERRA?

Sim. Como? _____ Não. Outros: _____

8. QUAIS ÁREAS ONDE EXISTE MAIS ALGAROBAS NA PROPRIEDADE?

Próximo a corpos d'água Sem vegetação nativa Com solos pobres Com solos salinizados Outros. _____

9. RELACIONA ALGUMA DOENÇA DOS REBANHOS COM A ALIMENTAÇÃO DELES COM A VAGEM DA ALGAROBA?

Sim Não Outros: _____

10. QUAIS AS MAIORES VANTAGENS DE TER A ALGAROBA NA PROPRIEDADE?

11. QUAIS AS MAIORES DESVANTAGEM DE TER A ALGAROBA NA PROPRIEDADE?

