



Manejo racional dos algarobais espontâneos para o combate à desertificação no Sertão de Pernambuco

Associação Plantas do Nordeste – APNE

***Manejo racional dos algarobais
espontâneos para o combate à
desertificação no Sertão de Pernambuco***

Enrique Riegelhaupt
Frans G. C. Pareyn
José Luiz Vieira da Cruz Filho
José Ribeiro da Silva Neto
Mayra Jérsica Soares Gomes
Paola Alexandra Bacalini

***Recife/PE
Setembro, 2014***

Projeto de Cooperação Técnica Internacional – BRA/IICA/05/004 - Apoio às Ações de Implementação do Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca – PAN Brasil
Francisco Carneiro Barreto Campello - Diretor Nacional do Projeto

Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA)

Manuel Rodolfo Otero - - Representante do IICA no Brasil
Gertjan B. Beekman – Coordenador Técnico do Projeto

Associação Plantas do Nordeste (APNE)

Carmen Silvia Zickel - Presidente do Conselho Superior

Equipe Técnica

Enrique Riegelhaupt (Eng. Agrônomo), Frans Pareyn (Eng. Florestal), José Luiz Vieira da Cruz Filho (Analista de Sistemas), José Ribeiro da Silva Neto (Geógrafo), Mayra Jérssica Soares Gomes (Eng. Agrícola e Ambiental) e Paola Alexandra Bacalini (Ph. D., Bióloga)

Revisão: Maria Auxiliadora Gariglio / Serviço Florestal Brasileiro / Ministério do Meio Ambiente.

Projeto Gráfico: José Luiz Vieira Da Cruz Filho

Documentário “As vozes da Algaroba”: Paola Alexandra Bacalini e Gabriel Hernandez.

Fotos: Paola Alexandra Bacalini, Gabriel Hernandez, José Luiz Vieira da Cruz Filho, Frans Pareyn e José Ribeiro da Silva Neto.

1^a edição

1^a impressão (2014) : 500 exemplares

1 CD-ROM

É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte e que informação não seja para a venda ou qualquer fim comercial

Os textos são de exclusiva responsabilidade dos autores

Manejo racional dos algarobais espontâneos para o combate à desertificação no Sertão de Pernambuco/ Enrique Riegelhaupt... [et al] - Recife: Associação Plantas do Nordeste- APNE, 2014.
68p.

ISBN: 978-85-89692-18-2

1. Algaroba. 2. Algaroba-Biomassa renovável. 3. Algaroba-Manejo. 3. Desertificação-Combate. I. Riegelhaupt, Enrique. II. Pareyn, Frans. III. Cruz Filho, José Luiz Vieira da. IV. Silva Neto, José Ribeiro da. V. Gomes, Mayra Jérssica Soares. VI. Bacalini, Paola Alexandra.

CDD 633.3

©APNE 2014



Ministério do
Meio Ambiente



Nossos sinceros agradecimentos a todos que de alguma forma contribuíram para a construção deste documento.

Em especial:

Ao IICA – MMA – Fundo Clima pelo apoio recebido para viabilizar esse estudo que entendemos ser fundamental para avaliar o potencial dos algarobais espontâneos da forma mais objetiva e integrada.

A todos os agricultores e proprietários que colaboraram com suas informações e seus conhecimentos.

Aos profissionais que contribuíram com suas críticas, opiniões e informações, seja no Seminário do IPA em Recife, seja via e-mail.

A Gabriel Hernandez por sua colaboração.



"...eu não sei
nem descrever.
Para aqui ela é
uma bênção,
a algaroba."
Francisco José



APRESENTAÇÃO

As ações de Combate à Desertificação orientam-se por estratégias de recuperação e potencialização de ecossistemas para o desenvolvimento sustentável da produção agrossilvipastoril nas Áreas Susceptíveis à Desertificação (ASD), como resposta estruturante à questão da segurança alimentar, hídrica e energética , fator que sintetiza as questões do desenvolvimento rural sustentável relacionadas à conservação do solo, da água e da biodiversidade.

O desenvolvimento da região Nordeste, onde se situam majoritariamente as ASD, tem uma forte dependência econômica e social dos recursos florestais. A lenha sempre foi à principal fonte de energia da região e representa atualmente 30% da matriz energética , sendo responsável pelo movimento de 40% do parque industrial com uma demanda da ordem de 25 milhões de metros estéreos por ano. Os estudos demonstram que 70% das famílias utilizam lenha no preparo de seus alimentos. Outro ponto importante para a socioeconomia da região é o uso do recurso florestal na forma de pastagem e suporte forrageiro para a pecuária.

A crescente preocupação do mundo frente aos desafios de um desenvolvimento sustentável faz com que nos voltemos para a valoração dos recursos naturais. Nesse cenário, essa publicação sobre o **Manejo racional dos algarobais espontâneos para o combate à desertificação no Sertão de Pernambuco**, realizada pela Associação Plantas do Nordeste – APNE é de fundamental importância para uma reflexão sobre as oportunidades que estão postas ao planejamento energético da região. O estudo apresenta um insumo renovável, inclusivo, descentralizado e de baixo custo para a matriz energética do estado.

O Ministério do Meio Ambiente (MMA) e o Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA) percebem a importância dos instrumentos de Fomento e de Cooperação, que possibilitaram a parceria com a APNE para elaboração desse publicação.

Nesse contexto, estamos diante de uma iniciativa estruturante voltada a um dos principais vetores do processo de desertificação, a fim de fortalecer uma convivência sustentável com a semiaridez, promover segurança hídrica, alimentar e energética, e buscar a necessária sinergia dos fatores ambientais de produção – solo, água e biodiversidade – cujas escalas de suficiência compõem a capacidade de suporte dos ecossistemas, e assim efetivamente combater a desertificação e criar condições para o enfrentamento de outros eventos extremos.

Espera-se que o mesmo possa contribuir para a definição de políticas e intervenções mais adequadas de combate ao desmatamento e desertificação no Estado.

Marcos Estevan Del Prette

Gerente

Fundo Clima/MMA

Francisco Barreto Campello

Secretário Executivo

Comissão Nacional de

Combate à Desertificação/MMA

Gertjan Beekman

Coordenador de Meio Ambiente

IICA

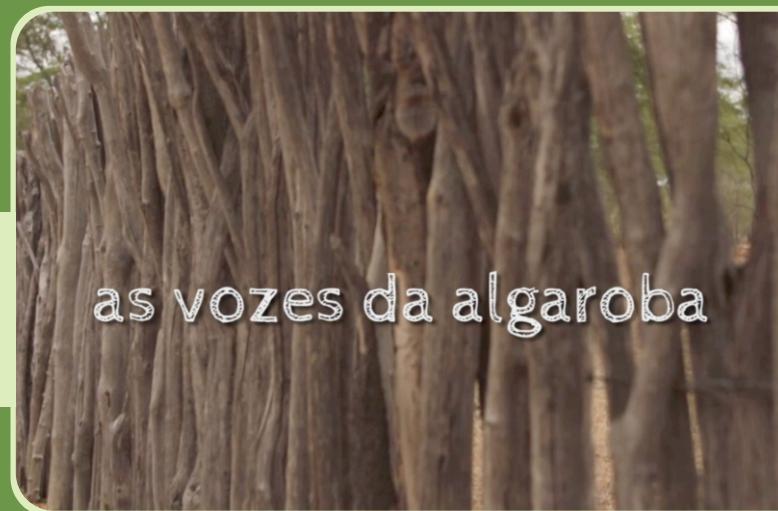


"A Algarobeira, *Prosopis juliflora* (Sw) DC. (Leguminosae: Mimosoidae), é uma espécie exótica, originária do norte da América do Sul, América Central e Caribe. Essa espécie vegetal foi introduzida no Brasil em 1942, em Serra Talhada-PE, a partir de sementes procedentes de Piura, Peru para fins de suplementação alimentar dos animais domesticados (bovinos, caprinos, ovinos e outros)." (Nascimento, 2008)

SUMÁRIO

1.	Introdução	9
2.	Mapeamento dos algarobais	10
3.	Inventário e crescimento	14
4.	Existências e produtividade	16
5.	Usos e Manejo	17
6.	Impactos	21
7.	Conclusões	23
8.	Bibliografia Relacionada	25
Anexo I. Mapeamento dos algarobais espontâneos de Pernambuco		28
ANEXO II. Inventário de algarobais espontâneos em Pernambuco		41
Anexo III. Levantamento socioeconômico		49

Documentário produzido
por Gabriel Hernández e
Paola Bacalini no quadro
do Projeto e disponibilizado
no CD-ROM, em anexo.





"... algaroba, ela deixa as estacas, deixa as vagens para ração para os animais e dá o trabalho para os agricultores.
Dá uma rendazinha.
Flávio da Silva."



1. INTRODUÇÃO

A algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw) DC.) é uma espécie difundida e estudada em muitas regiões semiáridas do mundo visando produção forrageira e madeireira. O interesse da APNE por realizar esta pesquisa aplicada nos algarobais espontâneos de Pernambuco surgiu de estudos prévios sobre o consumo de lenha nas indústrias cerâmicas, realizados nos anos 2012 e 2013 em parceria com o Instituto Nacional de Tecnologia (INT), no contexto do projeto “Eficiencia Energética en Ladrilleras de América Latina (EELA)(<http://www.int.gov.br/sala-de-imprensa/noticias/item/5895>).

Nesses estudos, que abrangeram cinco Estados do NE, constatou-se a crescente importância da lenha de algaroba como combustível industrial nos Estados de Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco. A partir desta constatação surgiram algumas perguntas:

- qual é a superfície dos algarobais produtivos e sua tendência ?
- qual é o potencial de produção sustentável de madeira dos algarobais?
- para que e como estão sendo manejados os povoamentos de algaroba?
- quais impactos ambientais, econômicos e sociais gera atualmente (e pode gerar no futuro) o uso sustentável deste recurso?

Estas questões se inserem num contexto mais amplo de preocupação com a sustentabilidade do uso e as perspectivas de conservação dos recursos naturais como um todo dentro do semiárido nordestino. Entende-se que as respostas a estas perguntas são relevantes principalmente para:

- os Estados onde existem povoamentos importantes de algaroba;
- a gestão das áreas suscetíveis à desertificação;
- os setores da economia regional que dependem da lenha como fonte de energia e da forragem para sustentar a pecuária.

O Projeto foi viabilizado no quadro da Manifestação de Interesse nº 171/2013 do Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA) “*Apoio a iniciativas locais de combate à desertificação*”, no âmbito da parceria com o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima (Fundo Clima) do MMA e implementado no período de abril a agosto de 2014.

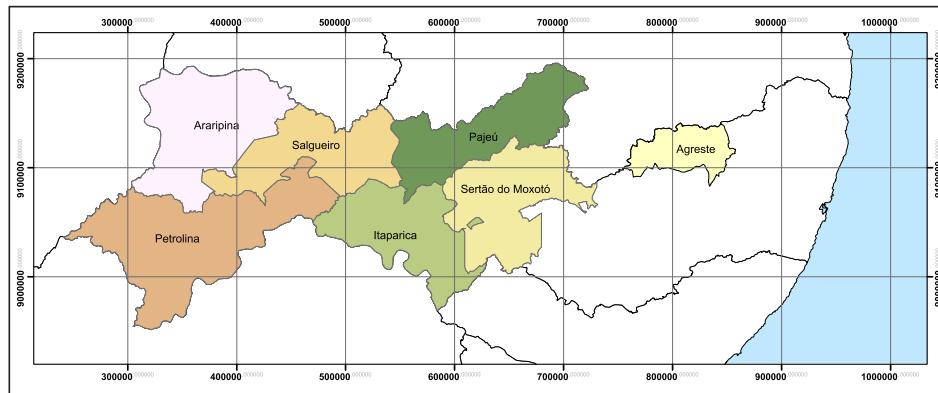
O estudo visa avaliar, inicialmente, a abrangência e localização de povoamentos espontâneos de algaroba, sua disponibilidade de biomassa e seu potencial de produção sustentável no sertão de Pernambuco. Em segundo lugar, objetiva-se quantificar as contribuições dos algarobais na matriz energética do Estado, no desmatamento evitado e na geração de emprego e renda na zona rural.

Espera-se que os resultados possam fornecer subsídios para desenhar estratégias ambientais, florestais e institucionais mais adequadas para a gestão dos algarobais e orientar políticas públicas na área de energia renovável.

O corpo principal do documento apresenta os resultados e conclusões do estudo. Nos anexos são detalhadas as metodologias e análises de dados acompanhadas com os seus resultados.

2. MAPEAMENTO DOS ALGAROBais ESPONTÂNEOS

O mapeamento procurou gerar informação sobre a extensão e distribuição espacial dos algarobais. Incluiu as oito microrregiões do sertão de Pernambuco e também a parte Norte do agreste onde a algaroba tem uma presença importante.



A metodologia do mapeamento é detalhada no Anexo I. O trabalho foi realizado com produtos e aplicativos de Google Earth e os seus principais produtos são:

- um mapa de algarobais espontâneos, onde povoamentos maiores que 2 ha são desenhados como polígonos e classificados pela cobertura de copas em classes Alta (>75%), Média (50-75%) e Baixa (25-50%), e
- tabelas de dados que totalizam o número e a área dos polígonos por município.

Não foram mapeados os plantios, nem os povoamentos de cobertura de copas muito baixa (menor que 25%), nem aqueles povoamentos localizados fora de solos aluviais, pela sua baixa produtividade e regeneração não assegurada.

A plataforma Google Earth apresentou algumas limitações:

- a cobertura de imagens é de distintas datas, gerando um mosaico temporalmente heterogêneo, sempre mais ou menos desatualizado;
- algumas áreas só têm imagem de uma única data, o que não permite a interpretação dinâmica;
- nas manchas exploradas após a data da imagem e/ou que sofreram corte seletivo, o estrato mapeado não corresponde com o atual;
- alguns polígonos mapeados correspondem a povoamentos desaparecidos por mudança de uso da terra ocorrida após a data da imagem;
- alguns povoamentos podem não ter sido mapeados no caso em que as imagens disponíveis são prévias ao seu desenvolvimento.

Por estes motivos, os dados de superfície dos algarobais (Tabelas 1 e 2) somente podem ser considerados como uma razoável aproximação à realidade, contendo erros e imprecisões devidos, principalmente, à heterogeneidade temporal das imagens e ao limites de inclusão adotados (2 ha e cobertura menor que 25%). Além disso, a interpretação visual acarreta certa subjetividade na definição dos limites e classificação dos polígonos.

De fato, existem na realidade mais algarobais que os mapeados e alguns polígonos mapeados na classe Baixa podem ser atualmente da classe Média, bem como alguns polígonos da classe Média podem ser da classe Alta.

As perguntas que o mapeamento busca responder são colocadas a seguir.

a) quantos algarobais espontâneos existem?

A resposta é resumida nas Tabelas 1 e 2 e na Tabela 1 do Anexo I. Existem quase 4 mil manchas, somando mais de 67 mil hectares, além dos povoados com cobertura de copas menor que 25%, que não foram mapeados.

Tabela 1. Áreas de algarobais espontâneos em Pernambuco

Classe de cobertura de copas	ALTA	MÉDIA	BAIXA	TOTAL
Polígonos	433	1.703	1.816	3.952
Área (ha)	4.077	27.192	36.188	67.456
<i>Área média do polígono (ha)</i>	<i>9</i>	<i>16</i>	<i>20</i>	<i>17</i>
Participação	6%	40%	54%	100%

Tabela 2. Superfície (ha) de algarobais espontâneos por classe de cobertura e por Microrregião.

REGIÃO / Microrregião	ALTA	MÉDIA	BAIXA	Total Geral
AGreste				
Alto Capibaribe	75	630	2.153	2.858
Vale do Ipojuca	41	257	626	924
Subtotal	116	887	2.779	3.782
Sertão				
Araripina	485	2.552	4.450	7.488
Itaparica	453	5.931	6.224	12.607
Pajeú	1.189	3.619	5.721	10.529
Petrolina	366	4.593	6.159	11.118
Salgueiro	1.038	3.206	5.281	9.526
Sertão do Moxotó	430	6.401	5.393	12.223
Vale do Ipanema		4	180	184
Subtotal	3.961	26.305	33.409	63.674
Total Geral	4.077	27.192	36.188	67.456

b) onde estão localizados os algarobais espontâneos?

Os algarobais espontâneos se apresentam como manchas descontínuas, localizadas nas partes mais baixas dos relevos locais, na vizinhança de cursos e corpos de água e quase sempre sobre solos aluviais.

A extensão dos solos aluviais - e a fração deles que está ocupada com algarobais - é bastante diferente segundo a fonte de informação considerada (Tabela 3). Como as metodologias de

mapeamento e cálculo de áreas aluviais são distintas, é arriscado fazer uma análise comparativa. Contudo, estima-se que os algarobais ocupem entre metade a um terço dos solos aluviais do sertão.

As terras de aluvião, conhecidas como “várzeas” e “baixios”, são a base da agricultura do sertão, particularmente de grãos, legumes, frutas, verduras e pastos de alta produtividade. Séculos atrás, estavam cobertas por matas ciliares, das quais hoje se encontram apenas alguns vestígios.

Tabela 3. Áreas de solos aluviais e algarobais espontâneos em Pernambuco

Fonte	Solos Aluviais	Algarobais	
ZAPE - Agreste	7.988 ha	3.782 ha	47%
ZAPE – Sertão	197.570 ha *	63.674 ha	32%
ZAPE - Total	205.558 ha	67.456 ha	33%
Cenários para o Bioma Caatinga	137.669 ha **	67.456 ha	49%

* aproximadamente 3 % da região

** aproximadamente 2% do Sertão

c) quantos algarobais estão localizados nas Áreas de Preservação Permanente¹?

Numa amostra de nove municípios, encontramos que 18% da área de algarobais mapeados estão dentro da faixa de 30 m de largura de cada lado dos cursos de água, sendo esta a APP sempre que o curso não seja efêmero (Tabela 4).

Tabela 4. Área (ha) de algarobais espontâneos em nove municípios de Pernambuco

Município	em APP	fora de APP	Total	em APP
1. Floresta	870	4.738	5.608	16%
2. Orocó	219	1.109	1.328	16%
3. Ouricuri	229	709	938	24%
4. Parnamirim	904	2.649	3.553	25%
5. São José do Egito	233	1.472	1.705	14%
6. Serra Talhada	568	4.204	4.772	12%
7. Terra Nova	278	860	1.138	24%
8. Tuparetama	59	146	205	29%
Subtotal Sertão	3.360	15.886	19.246	17%
9. Santa Cruz do Capibaribe	193	485	678	28%
Total	3.553	16.371	19.924	18%

¹ As Áreas de Preservação Permanente (APP) diferem em função da largura do rio. Nesse estudo adotamos um buffer padrão de 30 m em cada margem.



d) a área coberta por algarobais está aumentando?

É possível responder esta pergunta com apoio do Google Earth nas áreas onde se dispõe de imagens ao longo de vários anos. Contudo, estas áreas não são muitas e as cronosequências disponíveis são de poucos anos de duração. Assim, a resposta só pode ser parcial e localizada. Em muitos sítios, as áreas cobertas com algarobais estão aumentando, porém, em outros, estão se reduzindo por erradicação para uso agrícola do solo. Logo, a dinâmica dos algarobais dependerá do interesse dos agricultores nos seus produtos e do grau de abandono dos cultivos nas áreas aluviais.

3. INVENTÁRIO: ESTOQUES E INCREMENTOS

O inventário procura estimar o estoque de biomassa lenhosa e a produtividade em povoados espontâneos explorados. A metodologia é apresentada no Anexo II.

Procuramos responder a duas perguntas principais:

- a) *quanta biomassa lenhosa contêm os algarobais?*
- b) *quais são as suas taxas de crescimento?*

A Tabela 5 apresenta os resultados de estoques e crescimento obtidos nas 79 parcelas de inventário:

- as médias das classes “Média” e “Baixa” não resultaram diferentes para Área Basal no Peito (ABP) e Volume Cilíndrico (Vcil). Por isso, ambos são agrupados na classe “Média e Baixa”.
- os erros prováveis das médias de Vcil e ABP são de 15% e 20%.
- o Incremento Médio Anual (IMA) de Vcil na classe “Alta” é de 10,8 m³/ha/a, com erro provável de 14%; na classe “Média e Baixa” o IMA é de 6,7 m³/ha/a, com EP de 27%.²

Tabela 5. Estoque madeireiro unitário e IMA em algarobais espontâneos .

CLASSE	ALTA			MÉDIA E BAIXA		
	V cil.*	ABP ⁺	IMA Vcil. ^a	V cil.*	ABP ⁺	IMA Vcil. ^a
Variável						
Unidade	m ³ /ha	m ² /ha	m ³ /ha/a	m ³ /ha	m ² /ha	m ³ /ha/a
N	49	49	38	30	30	14
média	62	8,6	10,8	25,8	4,1	6,7
CV	63%	44%	51%	65%	62%	60%
EP	15%	10%	14%	20%	19%	27%

* Vcil = Volume cilíndrico; ⁺ABP = Área Basal no Peito; ^aIMA Vcil. = Incremento Médio Anual do Volume Cilíndrico; CV = Coeficiente de variação; EP = Erro provável.

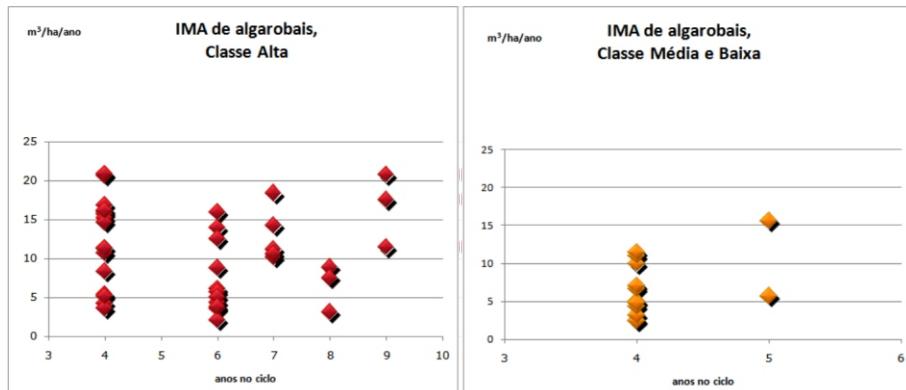


Gráfico 1. Crescimento de algarobais espontâneos em Pernambuco

²O IMA do Volume cilíndrico foi calculado somente para as parcelas com informação confiável sobre a data do último corte. Isto aconteceu em 38 parcelas da classe “Alta” e em 14 parcelas da classe “Média e Baixa”, onde ocorreu corte raso entre 2005 e 2010.

Como ilustra o Gráfico 1, não existe uma relação clara entre a duração do ciclo de corte e o IMA. Os valores para ciclos de 5 até 9 anos são similares, com alta dispersão. Com base nesses dados, qualquer ciclo de corte entre 5 e 9 anos pode ser aplicado sem perda de produtividade.

Para estimar peso verde das algarobas ajustamos duas equações (Gráfico 2) com dados obtidos da cubagem e pesagem rigorosas de 66 fustes, de 21 árvores (com DAP entre 4 e 17 cm e altura total de 5 a 12 m) em povoamentos explorados entre 2005 e 2008 (9 a 6 anos no ciclo) nos municípios de Ibimirim e Inajá. Ambas as equações permitem estimar a biomassa de fustes individuais em povoamentos explorados, com boa precisão.

Equações de Peso Verde	Modelo	R ²	Resíduo médio
PV (t) = 0,9271 (ABPH)	Linear	0,958	4%
PV (t) = 1,3027(ABPH) ² + 0,7721(ABPH)	Exponencial	0,967	-1%

Para calcular o volume, peso seco e volume aparente, os fatores de conversão são:

Densidade verde	Densidade Básica	Conteúdo de matéria seca	Peso verde do estéreo	Peso seco do estéreo
1,012	0,644	0,636	0,410	0,261
t verde/m ³	tMS/m ³	tMS/t verde	t verde/st	tMS/st

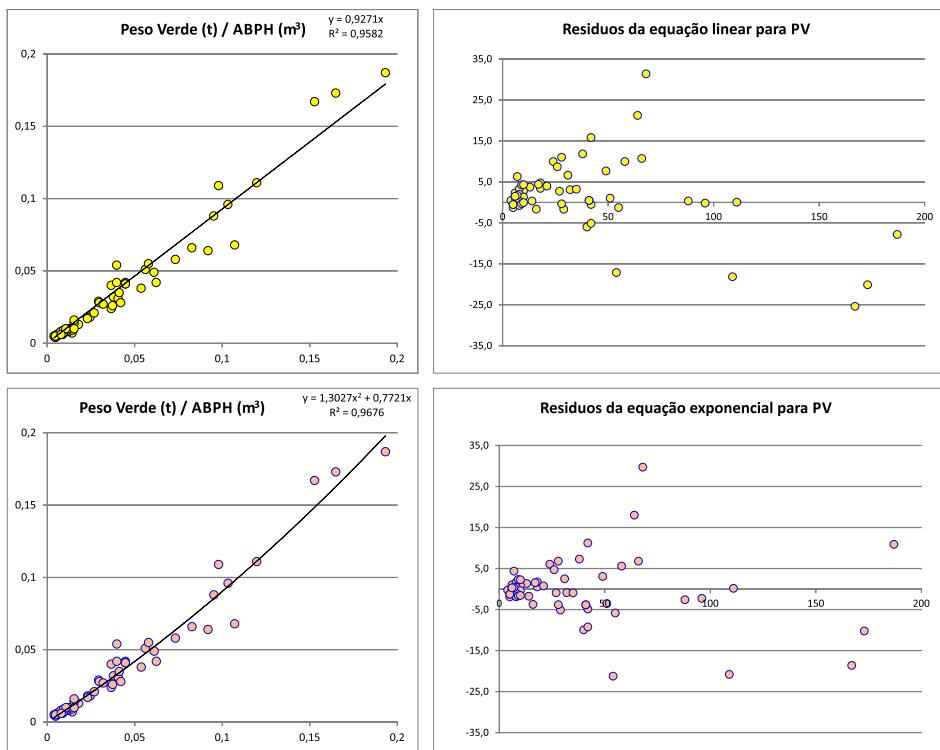


Gráfico 2. Equações de peso verde de fustes e dispersão de resíduos.

4. EXISTÊNCIAS E PRODUTIVIDADE

Em relação a esses dois aspectos, buscamos responder às seguintes perguntas:

- quanta biomassa lenhosa de algaroba existe no Estado de Pernambuco?*
- qual é a produção sustentável de biomassa lenhosa que pode ser obtida dos algarobais?*



Estimamos a existência de biomassa lenhosa com os dados do inventário, aplicando o modelo de regressão linear para transformar o valor calculado de Volume cilíndrico em peso verde, peso seco e volume empilhado. Para fins energéticos e de balanço de carbono, os valores significativos são os de Peso Seco. Porem, apresentamos também valores de Peso Verde, volume cilíndrico e volume empilhado (em estéreos de lenha) para fins comparativos.

A Tabela 6 indica um estoque total de 1,7 milhões de toneladas (peso verde) equivalente a 1,1 milhões de tMS ou 4,3 milhões de estéreos de lenha de algaroba. Assumimos que toda a biomassa é utilizada para lenha, porém alguns proprietários reservam ao redor de 100 estacas/ha (aprox. 1,5 tMS/ha ou 6% da biomassa em pé) para cercas nas suas propriedades.

Tabela 6. Estoques de biomassa lenhosa nos algarobais espontâneos de Pernambuco.

Classe	ALTA	MÉDIA	BAIXA	TOTAL
Área (ha)	4.077	27.192	36.188	67.456
Volume cilíndrico (m ³)	252.800	702.049	934.310	1.889.159
Peso Verde (tv)	234.346	650.799	866.106	1.751.251
Peso Seco (tMS)	150.919	419.115	557.772	1.127.805

Aplicando os valores de IMA obtidos no inventário, o incremento anual dos algarobais do Estado de Pernambuco é de $0,436 \cdot 10^6$ tv/a, o que equivale a $0,281 \cdot 10^6$ tMS/a ou $1,064 \cdot 10^6$ st/a. As taxas de crescimento são muito altas como pode ser verificado na Tabela 7.

Tabela 7. Incremento anual de biomassa lenhosa nos algarobais espontâneos de PE.

	ALTA	MÉDIA	BAIXA	TOTAL
Volume cilíndrico (m ³)	44.058	183.137	243.725	470.921
Peso Verde (t/a)	40.842	169.768	225.933	436.543
Peso Seco (tMS/a)	26.302	109.331	145.501	281.134
Taxa de crescimento	17%	26%	26%	25%

5. USOS E MANEJO

Esta parte do estudo procurou responder um amplo conjunto de perguntas:

- a) Quais são os usos atuais dos algarobais?
- b) Quais são os produtos obtidos e seus valores de mercado?
- c) Quais são as formas de exploração ou manejo madeireiro utilizadas?
- d) Quais são os consumidores e onde estão localizados?
- e) Quanta renda monetária é gerada e como é distribuída?

Os algarobais espontâneos são atualmente utilizados pelos proprietários para três finalidades principais:

- produção de forragem: em média, são colhidas 0,5 t vagem/ha/ano
- obtenção de estacas e mourões
- produção de lenha: de 52 st a 210 st/ha; em média 100 st/ha (a única que gera rendas diretas em dinheiro).

A forragem é muito valorizada em épocas de estiagem (mesmo que em poucos casos as vagens sejam colhidas e armazenadas para sua venda ou seu uso como ração). A obtenção de estacas e mourões é importante para manter ou aumentar cercados e outras benfeitorias. Para avaliar estes aspectos foi realizado um levantamento com 16 entrevistas em 14 municípios (Anexo III).



As principais conclusões do levantamento são apresentadas abaixo.

Manejo dos algarobais

- O manejo para lenha, de forma geral, é por corte raso.
- Também é praticado o corte seletivo das árvores maiores, às vezes visando estacas e mourões.
- Predomina o corte no período seco e sem considerar as APP.
- O corte de árvores “velhas” visa manter a produção de vagens.

Dinâmica dos algarobais

- O aparecimento da algaroba nas várzeas data de 30 anos atrás; sua difusão é facilitada pelo gado.
- A tendência geral é de aumento das áreas de algarobais, por redução das atividades agrícolas (por falta de retorno econômico e êxodo rural).

Principais problemas

- Intoxicação do gado ("língua de pau"), entupimento de poços, cheiro no leite. A maioria dos agricultores contornam esses problemas controlando a ração de algaroba (não fornecem pura) e mantendo uma distância de 40 a 50 m entre árvores e poços.
- Alguns agricultores não permitem a entrada da algaroba nas suas terras, mas são casos raros.

Os agricultores que não sofreram perda de animais durante a última seca (2012-2013) por tererem algarobas em suas propriedades, valorizam muito esse fato e se compararam favoravelmente com os vizinhos que não têm algarobais.



Corte raso com queima



Corte seletivo



Produção de vagens



O valor agregado na cadeia produtiva da lenha é importante e similar para os três agentes envolvidos, como indicado pelos preços praticados (em R\$/estéreo):

	Preço	Valor agregado	Recebido pelos
em pé	8,00 a 12,00	8,00 a 12,00	Donos da terra
no carreador	20,00 a 25,00	11,00 a 13,00	Lenhadores
na indústria	35,00 a 45,00	15,00 a 20,00	Caminhoneiros

Outros produtos valorizados são: estaca R\$ 7,00/un.; mourão R\$ 17,50/un.; vagem R\$ 0,70/kg (posto na propriedade).



Os valores pagos nas atividades de exploração de madeira são:

Serviço	Na diária	Por quantidade
Corte com motosserra	R\$ 100,00/dia	R\$ 6,00 /st
Limpeza e empilhamento	R\$ 35,00/dia	R\$ 6,00/st
Corte de Estaca		R\$ 0,50/unidade
Carregamento de caminhão	R\$ 40,00/dia	R\$ 200,00/carrada = R\$ 4,50/st

Mercado dos produtos

- Lenha: indústrias de cerâmica, cal, celulose e papel, lavanderias, gesso, sabão, frigoríficos, rações, doces, padarias (principalmente no Araripe, Santa Cruz do Capibaribe, Paudalho, Região Metropolitana de Recife)
- Vagem: para ração (local)
- Estacas e mourões: quase sempre para uso próprio nas propriedades

Os sistemas de produção e venda encontrados são:

- o dono contrata a turma de corte e vende ao consumidor;
- o dono corta, empilha e vende a um atravessador;
- o dono vende “por lote” ou “por carrada” e o atravessador se encarrega de cortar e transportar.

Produtividade do trabalho:

- uma turma de 01 motosserrista e 02 limpadores corta e empilha 14 st por dia. A remuneração de R\$ 12,00/st x 14 st/dia = R\$ 168,00/dia é dividida em 60% para o motosserrista e 40% para os ajudantes.
- uma turma de 04 carregadores completa o carregamento de um caminhão com 45 estéreos em um dia. A remuneração de R\$ 200,00 é dividida entre 04 trabalhadores; cada um recebendo R\$ 50,00/dia.
- um caminhão completa uma viagem em 02 dias e é remunerado com R\$ 900,00 a R\$ 1.200,00 por 45 estéreos a uma distância de 200 a 400 Km.

A Tabela 8 resume os valores associados na cadeia da lenha para uma carga de 45 st.

Tabela 8. Valores associados na cadeia de produção de lenha.

Componente	Valor agregado R\$/st	por estéreo R\$	por carrada diárias	por tonelada de biomassa		
				R\$/tMS	USD/tMS	
Lenha em pé	8,00	360,00		26,02	11,56	18%
Corte e empilhamento	12,00	540,00	9,64	39,02	17,34	27%
Carregamento do caminhão	4,44	200,00	4,00	14,45	6,42	10%
Frete (de 200 a 400 km)	20,00	900,00	2,00	65,04	28,91	45%
TOTAL	44,44	1.640,00	15,64	144,53	64,24	100%

A renda bruta para o proprietário é de R\$ 800,00/ha por cada corte, assumindo um rendimento de 100 st/ha ou 26 tMS/ha. Com um ciclo de cinco anos isto equivale a R\$ 160,00 ha/ano. A distribuição do valor agregado bruto é: proprietário 18%; trabalhadores 37%; transportador 45%.

Na situação atual, o manejo dos algarobais segue pautas simples: os agricultores cortam as árvores que não produzem vagens ou aquelas que prejudicam pastos ou lavouras, ou as que precisam para obter estacas e mourões. Por sua vez, os atravessadores compram algarobas exploráveis para cortar e vender a lenha. No primeiro caso, procura-se maximizar o valor de uso da terra; no segundo caso, maximizar o valor monetário dos algarobais. A permanência dos povoamentos parece estar assegurada em ambos os casos e sua produtividade lenhosa não é muito diferente.

A utilização racional deste recurso deve considerar as alternativas reais de uso das terras atualmente ocupadas por algarobais. Uma quinta parte delas pode ser considerada APP e deveria ser restaurada como mata ciliar, assim como toda e qualquer APP utilizada para agricultura ou pastagens. Porém, o alto custo da restauração dificilmente poderá ser arcado pelos agricultores do sertão e se essas áreas fossem efetivamente restauradas, a demanda de lenha seria repassada para áreas de caatinga gerando maior desmatamento e maiores emissões de carbono.

A manutenção dos algarobais espontâneos como recursos florestais produtivos não tem custos, nem para os proprietários nem para o Estado. Seu papel na segurança alimentar é positivo, uma vez que fornecem forragem concentrada para o gado. Seu papel na geração de emprego e renda também é positivo, contudo menor que o das lavouras agora abandonadas que os precederam no uso da terra. Sua contribuição para o fornecimento de energia renovável é bastante alto, como detalhado no item seguinte.

A importância dos algarobais como provedores de serviços ambientais nas áreas ripárias (em comparação com outras formas de ocupação das APP) não pode ser avaliada objetivamente considerando a informação disponível – com exceção da conservação da biodiversidade vegetal, assunto amplamente tratado na bibliografia.

6. IMPACTOS

A Tabela 9 resume os impactos potenciais do uso dos algarobais e os compara com os Planos de Manejo Florestal Sustentável, que representam a segunda fonte sustentável de biomassa energética no Estado de Pernambuco.

Tabela 9. Impactos diretos da produção de lenha em PMFS e Algarobais .

	PMFS	Algarobais	
Número	152	3952	Polígonos
Área total (ha)	63.472	67.456	ha
PMFS Ativos	94	?	Polígonos em exploração
Área de PMFS ativos (ha)	39.748	?	Área em exploração
Volume autorizado (st/ano)*	489.798	1.064.740	Volume de algaroba (st/ha)
Equivalente Biomassa (tMS/a)	103.044	281.134	IMA Total (tMS/a)
		1.338.733	Eq. em lenha caatinga (st/a)
Estoque médio caatinga (st/ha)	171		
Desmatamento evitado (ha/a)	2.864	7.829	Desmatamento evitável (ha/a)
CO ₂ em lenha (tCO ₂ /tMS)	1,83	1,83	CO ₂ em lenha (tCO ₂ /tMS)
Emissões evitadas (tCO₂/a)	188.913	515.412	Emissões evitáveis (tCO₂/a)
Valor final de mercado (R\$/st)	35	45	Valor de mercado (R\$/st)
Renda Bruta (R\$/ano)	17.142.931	47.913.296	Renda Bruta (R\$/ano)
Mão de obra direta (DH/a)	171.429	371.097	Mão de obra (DH/a)
Pessoas empregadas	686	1.484	Pessoas empregadas

Não há dados atualizados sobre o consumo atual da biomassa lenhosa no setor industrial do Estado. Nossa estimativa para 2012 é:

	Ramos	gesso	cerâmicas	celulose	Outros	Total
milhões de st/a	1,800	1,350	0,135	0,500		3,785
milhões de tMS/a	0,450	0,338	0,034	0,125		0,946

Assumindo que todas as áreas de algaroba estivessem sendo exploradas, poderiam fornecer sustentavelmente 0,281 milhões de tMS/a (Tabela 9) e sua contribuição seria de 30% do consumo industrial de lenha estimado para 2012.

Para avaliar as perspectivas dos algarobais como fonte sustentável de biomassa para energia no médio prazo, foi construído um cenário que projeta as tendências dos últimos cinco anos por três quinquênios. Este cenário é do tipo BAU (“Business As Usual”) e implica que se mantêm as políticas atuais e que não haverá novas intervenções. A Tabela 10 e o Gráfico 3 apresentam os resultados.

No cenário BAU no ano 2027, a participação de lenha de algaroba seria de 30% e a de MFS chegaria a 18% do consumo, deixando 52% para “outras fontes”. Na atualidade, essas outras fontes são a lenha de caatinga (por exploração não autorizada) e um pequeno percentual de

poda de frutíferas e resíduos. As biomassas de caatinga não autorizada e de frutíferas não são, “*a priori*”, renováveis, podendo ser fortes emissoras de gases de efeito estufa e, no caso da exploração da caatinga, agravando os processos de desertificação.

Estas fontes não renováveis podem ser substituídas por:

- plantios florestais na Zona da Mata e nas chapadas alta, como já acontece na Bahia com eucaliptos;
- resíduos da colheita mecanizada de cana de açúcar como as palhas e pontas de cana, que já são utilizadas no Sul do Brasil;
- resíduos de coqueiros (cascas e folhas) que requerem ainda desenvolver e adaptar novas tecnologias de colheita e processamento.

Porém, a fonte de biomassa sustentável de maior potencial produtivo, melhor distribuída e mais acessível aos consumidores é a vegetação da caatinga manejada por meio de PMFS. Esta é também a fonte com efeitos ambientais mais positivos, porque evita as mudanças de uso do solo, conserva e protege a biodiversidade atual e as áreas de preservação permanente. Seu uso é perfeitamente compatível com o uso sustentável dos algarobais. No momento atual o MFS é a única fonte de biomassa que pode reduzir o grave déficit de biomassa para energia existente no Estado de Pernambuco e contribuir significativamente para mitigar as emissões de carbono dos setores industrial e agropecuário.

Tabela 10. Cenário prospectivo da participação de fontes de lenha no consumo industrial de Pernambuco.

	2012	2017	2022	2027	Observações
PMFS (10^6 tMS/a)	0,103	0,134	0,174	0,226	Cresce 5% ao ano
Algaroba (10^6 tMS/a)	0,281	0,309	0,34	0,374	Cresce 2% ao ano
Algaroba fora APP (10^6 tMS/a)	0,231	0,254	0,279	0,307	
Consumo (10^6 tMS/a)	0,946	1,041	1,145	1,259	Cresce 2% ao ano
PMFS	11%	13%	15%	18%	Sustentável
Algaroba	30%	30%	30%	30%	Sustentável
Algaroba fora das APP	24%	24%	24%	24%	Sustentável
Caatinga e Outras	59%	57%	55%	52%	?
sem uso de APP	65%	63%	60%	58%	
Área Algaroba (ha)	67.000	73.700	81.070	89.177	

Gráfico 3.
Participação de diversas fontes no consumo industrial de lenha



7. CONCLUSÕES

Este trabalho oferece uma visão geral e atualizada sobre os algarobais espontâneos no Estado de Pernambuco: sua extensão, localização, estoque e produtividade madeireira, usos atuais, valor agregado, contribuições na geração de empregos e no fornecimento sustentável de biomassa para energia. Os dados obtidos podem subsidiar a definição de políticas públicas e ações de pesquisa, especialmente as relacionadas com mudanças climáticas e combate à desertificação.

As principais conclusões são:

1. A extensão atual dos algarobais espontâneos densos e semi-densos é de 67.500 ha, dos quais 18% estão a menos de 30 m de cursos de água e podem ser considerados APP. Os algarobais ocupam entre um terço e a metade da área total de solos aluviais no sertão e 6% das APP ribeirinhas. O numero de “manchas” é muito alto: foram mapeados 3.952 povoamentos de mais de dois ha.
2. O estoque de biomassa lenhosa é bastante diferente nos algarobais com cobertura “Alta” (37 tMS/ha ou 142 st/ha) e “Média e Baixa” (com 15 tMS/ha ou 59 st/ha). O estoque de carbono é de 18 e 8 tC/ha, respectivamente.
3. A produtividade lenhosa é muito alta: 6 tMS/ha/a (25 st/ha/a) na classe “Alta”; e 4 tMS/ha/a (15 st/ha/a) na classe “Média e Baixa”. Isto significa uma produtividade três vezes maior que na caatinga manejada, onde a média é de 2 tMS/ha/a.
4. Todos os algarobais estão sendo utilizados para prover vagens forrageiras ao gado (bovino, caprino, ovino, eqüino) e para obter estacas e mourões. Mais da metade dos algarobais já foram cortados para obter lenha, em alguns casos pela segunda ou terceira vez. A regeneração é muito abundante e quando os tocos são queimados e não rebrotam, novas árvores se estabelecem por sementes.
5. A persistência dos algarobais parece assegurada, independentemente da forma de corte e de manejo posterior. Novos algarobais se desenvolvem rapidamente nos solos aluviais onde os cultivos e pastagens são abandonados. Porém, as algarobas não crescem dentro de matas nativas fechadas, nem invadem matas ciliares conservadas. Nos tabuleiros e encostas somente aparecem algarobais de baixa densidade onde a vegetação nativa já foi suprimida.
6. O corte e o transporte de lenha de algarobais é uma fonte de trabalho para 1.500 pessoas e gera uma receita anual de 48 milhões de reais. A produção sustentável de lenha pode atender 30% da atual demanda industrial do Estado. As vagens são uma fonte importante de forragem nas estiagens, notadamente nos anos secos.
7. O aporte de biomassa de algarobais evita o corte não autorizado de lenha (e a provável degradação) em 8.700 ha de caatinga por ano, mitigando emissões diretas de GEE por 515 mil tCO_{2e}/ano.

8. Ainda que os plantios de algaroba realizados de 1970 a 1985 nos tabuleiros, encostas e chapadas tenham fracassado, não atingindo seu objetivo de produzir forragem nas terras secas do sertão, a espécie encontrou um nicho nos solos aluviais. Hoje, faz parte do sistema produtivo da região, fornece forragem para o gado, renda e emprego para a população rural, e energia renovável a um custo acessível para as indústrias do interior e da região metropolitana.
9. O papel dos algarobais na convivência com o semiárido e no combate à desertificação é positivo e importante, uma vez que:
 - evita a exploração de matas nativas da caatinga;
 - fornece forragem de alto valor nutritivo nas épocas de maior escassez, e
 - é uma fonte de emprego e renda para a população rural do sertão.
10. Sobre o caráter invasor e o valor econômico da algarobeira, valem duas citações que especificam esse caráter da algaroba em áreas aluviais previamente degradadas e o potencial e a oportunidade do manejo desse recurso:

*“A invasão de *P. juliflora* ocorreu em áreas degradadas ou em estágio inicial de degradação nos ambientes de planície aluvial e terraço aluvial e reduziu a riqueza e a diversidade de espécies nativas daqueles ambientes, não afetando, porém, a riqueza e diversidade das mesmas nos ambientes de platô e controle. *Prosopis juliflora* não afetou a riqueza e a diversidade dos platôs porque esta espécie precisa de umidade para poder se estabelecer, e, ao mesmo tempo, não afetou a riqueza e diversidade dos ambientes controles porque eles encontravam-se preservados. Dessa forma, pode-se sugerir que *P. juliflora* não invadirá o bioma caatinga, com exceção das áreas degradadas das planícies aluviais da região semiárida, por sua dificuldade de se estabelecer em solos com baixa disponibilidade d’água e de invadir ambientes com vegetação em estágio avançado de sucessão. (pag. 113)”³*

*“Kenya is not the only country confronted with the problem of *P. juliflora* invasion. There is considerable opportunity to learn from other countries where a *P. juliflora* menace has been turned into a resource. In India, the Gujarat State Forest Development Corporation, ... have developed programs for the collection, processing and marketing of various products from different parts of *P. juliflora*, while providing employment to the rural poor. In the late 1990s, the Forestry Research Programme of the UK DFID supported a project ... in India to collate information about the most common *Prosopis* species .The three main conclusions of that effort are that *P. juliflora* can be a very valuable resource for the drylands; that efforts to eradicate *P. juliflora* are overly expensive and likely to be ineffective; and that *P. juliflora* can be managed to be a very valuable source of commercial products and livelihoods in the drylands.” (pag. 52)⁴*

11. O manejo racional dos algarobais de Pernambuco deve ser colocado no contexto do planejamento do uso das terras no semiárido, considerando seus importantes vínculos com a questão energética e as emissões de GEE.

³Nascimento, C.D.S. **Competição de *Prosopis juliflora* (Sw) DC. (Leguminosae: Mimosoidae) com plantas lenhosas da caatinga** Tese de doutorado, UFPE. Orientador Prof. M. Tabarelli, 2008.

⁴Mwangi, E., Swallow, B..**Invasion of *Prosopis juliflora* and local livelihoods: Case study from the lake Baringo area of Kenya.** ICRAF Working Paper – no. 3. Nairobi: World Agroforestry Centre. 2005.

8. BIBLIOGRAFIA RELACIONADA

Almeida, N.V., Bastista, A.N.C., Barreto de Melo, J.A., Guimarães, A.P. **Utilização de Imagens CBERS no diagnóstico do uso e ocupação do solo na Microrregião do Riacho Maracajá, Olivedos, PB.** Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil, 25-30 abril 2009, INPE, p. 1927-1934.

Amador, M.B.M., Correa, A.C.B., Silva, H.A., Oliveira, T.H. **Detecção de mudanças como suporte ao mapeamento de uso e cobertura da terra no município de Monteiro, Paraíba – Brasil: uma visão sistêmica.** Revista Geográfica de América Central. Número especial EGAL, 2011, Costa Rica, pp 1-17.

Andrade, L. A., Fabricante, J.R., Oliveira, F.X. **Invasão biológica por *Prosopis juliflora* (Sw) DC.: impactos sobre a diversidade e a estrutura do componente arbustivo-arbóreo da caatinga no estado do Rio Grande do Norte, Brasil.** Acta Botanica Brasílica (Impresso), v. 23, p. 935-943, 2009.

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 (Online), v. 32, p. 249-255, 2010.

Andrade, L. A., Fabricante, J.R., Alves, A.S. **Algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw) DC.: impactos sobre a fitodiversidade e estratégias de colonização em área invadida na Paraíba.** Natureza & Conservação, v. 6, p. 61-67, 2008.

Araújo, J.L.P., Correia, R.C., Araújo, E.P., Lima, P.C.F. **Cadeia Produtiva da Algaroba no Pólo de Produção da Bacia do Submédio São Francisco.** EMBRAPA PETROLINA - PE – BRASIL.

Barros, B.C. **Volumetria, Densidade, Carbono e Calorimetria de Espécies Nativas e Exóticas no Pólo Gesseiro do Araripe-PE.** Dissertação de mestrado. UFRPE, Recife-PE. 2009. 67p.

Cienciala, E., Centeio, A., Blazek, P., Soares, M.C.G., Russ, R. **Estimation of stem and tree level biomass models for *Prosopis juliflora/pallida* applicable to multi-stemmed tree species.** Trees, Vol. 27, Issue 4, pp. 1061-1070. 2013.

Coelho, V.H.R., Montenegro, A.M.G.L., Almeida, C.N., Lima, E.R.V., Ribeiro Neto, A., Moura, G.S.S. **Dinâmica do uso e ocupação do solo em uma bacia hidrográfica do semiárido brasileiro.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. V18, n.1, p.64-72, Campina Grande, UAEA/UFCG, 2014.

DFID. **Managing *Prosopis juliflora* (Vilayati babul).** A technical manual. Forestry Research Programme. 20p.

Dutton, R.W. (ed.) ***Prosopis* species. Aspects of their Value, Research and Development.** Proceedings of the *Prosopis* Symposium held by CORD, University of Durham, UK, 27-31 July 1992.

Fabricante, J.R. **Plantas exóticas e exóticas invasoras da Caatinga**. Florianópolis, SC: Bookess, 2013. Vol. 1., 51 p.

Fleming, P. M., Antonino, A.C.D., Pimentel, R.M., Lira, C.A.B.O., Alves, G.D., Cabral, J.J.S.P. **Transpiração em Plantas de Algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw) DC.) Cultivadas no Semi-Árido Nordestino**. RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos Volume 8 n.4 Out/Dez 2003, p.25-30.

González, J.M., Méndez, A.S., Garcia, M.G., Ontiveros, V.G., Luna, J.A.N. **Aplicación de sensores remotos para la evaluación de áreas de *Prosopis* spp. (1990-2006), en la región de Mexicali, B.C., México**. Revista Chapingo Serie Zonas Aridas 2007. 6: 37-45.

LEÃO, T.C. C.; ALMEIDA, W. R.; DECHOUM, M.; ZILLER, S. R. 2011. **Espécies Exóticas Invasoras no Nordeste do Brasil: Contextualização, Manejo e Políticas Públicas**. Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste e Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental. Recife, PE. 99 p.

Lima, P.C.F. **Manejo de Áreas Individuais de Algaroba. Relatório Final**. MMA/PROBIO/Embrapa Semi-Árido. Petrolina—PE. 2005 157p.

Lima, P.C.F. **Recursos genéticos e avaliação do gênero Prosopis no Nordeste do Brasil. Recursos Genéticos e Melhoramento de Plantas para o Nordeste Brasileiro**. 16p.

Lucio, M.A.G. **Distribución, sistemática y algunos aspectos ecológicos del mezquite *Prosopis* spp. (L.) en el Estado de Nuevo León, México**. Tese de doutorado. Universidad Autónoma de Nuevo León, México, 2009.

Luz, J. L. L., Cadena, R.D., Castro, S.C.D. **Evaluación del peso del leño a partir de variables dimensionales en dos especies de mesquite *Prosopis articulata* S. Watson y *P. palmeri* S.Watson, en baja California Sur, México**. Acta Botanica Mexicana 72: 17-32. 2005

Muturi, G.M., Kariuki, J.G., Poorter, L., Mohren, G.M.J. **Allometric equations for estimating biomass in naturally established *Prosopis* stands in Kenya**. Journal of Horticulture and Forestry Vol. 4(2), pp.69-77. [Http://www.academicjournals.org/JHF](http://www.academicjournals.org/JHF)

Mwangi, E., Swallow, B. **Invasion of *Prosopis juliflora* and local livelihoods: Case study from the lake Baringo area of Kenya**. ICRAF Working Paper – no. 3. Nairobi: World Agroforestry Centre. June 2005.

Nascimento, C.E.S., Tabarelli, M., Silva, C.A.D., Leal, I.R., Tavares, W.S., Serrão, J.E., Zanuncio, J.C. **The introduced tree *Prosopis juliflora* is a serious threat to native species of the Brazilian Caatinga vegetation**. Science of the Total Environment 481 (2014) 108–113.

Nascimento, C.E.S. **Comportamento invasor da Algarobeira *Prosopis juliflora* (Sw) DC. nas planícies aluviais da Caatinga**. Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal da Universidade Federal de Pernambuco. Orientador: Dr. Marcelo Tabarelli. 2008.

Oliveira, F.X., Andrade, L. A., Gonçalves, G.S. **Structure of a *Prosopis juliflora* (Sw) DC. Population established in a temporary riverbed in the Microregion of Cariri in the State of Paraíba.** Semina. Ciências Agrárias (Online), v. 33, p. 1769-1778, 2012.

Pasiecznik, N.M., Felker, P., Harris, P.J.C., Harsh, L.N., Cruz, G., Tewari, J.C., Cadoret, K. and Maldonado, L.J. (2001) **The *Prosopis juliflora* - *Prosopis pallida* Complex: A Monograph.** HDRA, Coventry, UK. pp.172.

Pegado,C.M.A., Andrade, L. A. ; Félix, L.P., Pereira, I. M. **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 Brasílica (Impresso), v. 20, p. 887-898, 2006.

Ribaski, J., Drumond, M.A., Oliveira, V.R., Nascimento, C.E.S. **Algaroba (*Prosopis juliflora*): Árvore de Uso Múltiplo para a Região Semiárida Brasileira.** Embrapa. Comunicado Técnico. Colombo. ISSN 1517-5030. Outubro 2009.

Ribaski, J., Menezes, E.A. **Disponibilidad y calidad del pasto buffel (*Cenchrus ciliaris*) en un sistema silvopastoril con algarrobo (*Prosopis juliflora*) en la región semi-árida Brasileña.** Agroforesteria en las Americas. Vol. 9, no 33-34. P.8-13. 2002.

Riegelhaupt, E., Pareyn, F. et alli. 1986. **Volume, weight and products tables for *Prosopis juliflora* (Sw) DC. in Rio Grande do Norte.** In II International Conference on Prosopis. Recife. Brasil.

Sena, C.M. **Comportamento do plantio energético do CENTERN/RN.** Documento Técnico não publicado.

Sosa Pérez, G., Ríos Saucedo, J. C., Chávez Sánchez, N., Sigala Rodríguez, J.A., Albarrán Alvarado, D. **Modelos para la estimación del volumen y carbono del mezquite (*Prosopis spp*) en el Estado de Chihuahua.** Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. México, 2011, 30pp.

Souza, J.A.N., Rodal, M.J.N. **Levantamento florístico em trecho de vegetação ripária de caatinga no rio Pajeú, Floresta/Pernambuco-Brasil.** Revista Caatinga, v.23, n. 4, p. 54-62. 2010.

Valenzuela-Núñez, L.M., Trucios-Caciano, R., Ríos-Saucedo, J.C., Hernández, A.F., González-Barrios, J.L. **Caracterización dasométrica y delimitación de rodales de mezquite (*Prosopis sp*) en el Estado de Coahuila.** Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente, Volumen XVII, Edición Especial: 87-96, 2011.

Zakia M.J.B., Pareyn, F.G., Burkart, R.N., Isaia, E.M.B.I. **Incremento médio anual de algarobais no Seridó-RN.** Projeto PNUD/FAO/BRA/87/007. Circular Técnica 11. IBAMA, Natal-RN, 1991.

anexo 1

Mapeamento dos algarobais espontâneos de Pernambuco



Mapeamento dos algarobais espontâneos de Pernambuco

O mapeamento dos algarobais espontâneos de Pernambuco procura fornecer informação sobre sua extensão e distribuição espacial como um aporte para definir estratégias de uso do solo e conservação de recursos naturais no sertão.

Para elaborar mapas de vegetação de escala regional, são necessárias imagens de satélite ou fotografias com cobertura de grandes áreas. Infelizmente os preços das imagens de alta resolução ainda são muito altos e dificultam ou inviabilizam esse tipo de levantamentos. Como uma alternativa, existe o Google Earth, que é uma plataforma de acesso livre às imagens da superfície da terra (www.googleearth.com) e hoje é o mais popular programa para visualização de mapas. O mapa do Google Earth é uma composição de imagens obtidas de satélite, fotografias aéreas e informação geográfica de todo o mundo. Assim, essa ferramenta foi selecionada como base deste trabalho de mapeamento e classificação visual dos algarobais na Macrorregião do Sertão e na microrregião de Santa Cruz do Capibaribe.

Metodologia

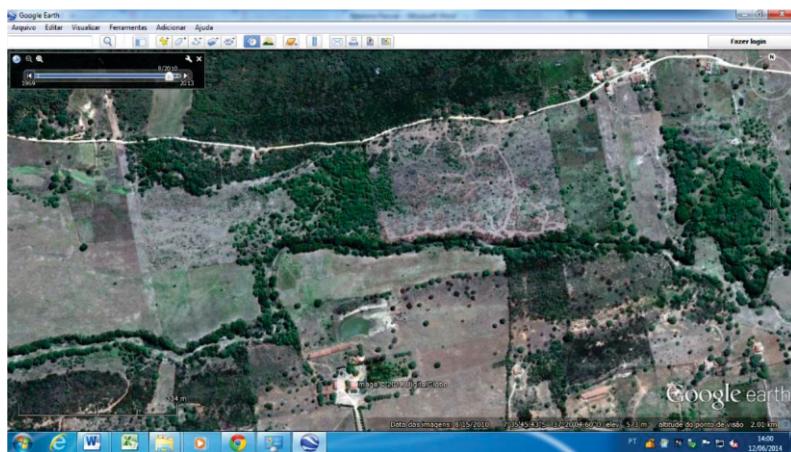
A Algaroba é uma espécie perenifólia. Sua copa permanece com folhas verdes na estação seca, diferente da maioria das espécies da caatinga. Isto permite sua identificação nas fotografias aéreas e imagens de satélite dos períodos secos (setembro – janeiro). Assim, foram utilizadas imagens preferencialmente dos meses de seca.

Por interpretação visual a 2 km de elevação, identificamos “manchas” com padrões próprios da algaroba por seu tamanho, forma, cor/tonalidade e localização na paisagem (acompanhando cursos de água, em terrenos aluviais).

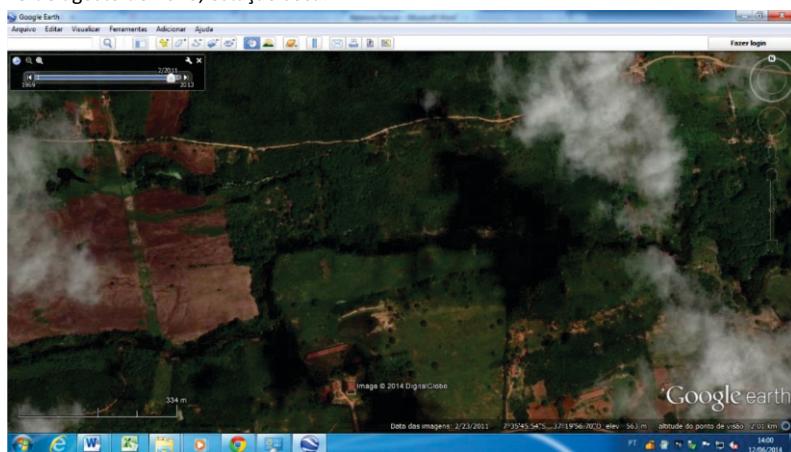
Para individualizar os pés de algaroba, antes de desenhar os polígonos, nos posicionamos na imagem a uma altura de menos de 1 km sobre o solo. Com a ferramenta “adicionar polígono” do Google Earth, delimitamos as “manchas” com superfície maior que dois hectares. Catalogamos cada polígono gerado segundo a cobertura de copas, estimada visualmente, em uma de três classes: Baixa (25-49%); Média (50-74%) e Alta (>75%). Nos casos de algarobeiras com fileiras alinhadas e/ou com espaçamentos regulares, as classificamos no estrato PLANTIOS. Não mapeamos manchas com cobertura de copa menor que 25%.

Procuramos, sempre que possível, definir a classe de cobertura e os limites da mancha comparando com imagens de datas anteriores. Nas áreas em que não era possível usar uma imagem do período seco ou era difícil confirmar a presença de algaroba, alocamos pontos de “dúvida”. Esses foram vistoriados na reambulação (validação do mapeamento através de visitas a campo). Os povoados de algaroba aparentemente explorados foram distinguidos também como “dúvida” para serem conferidos na reambulação.

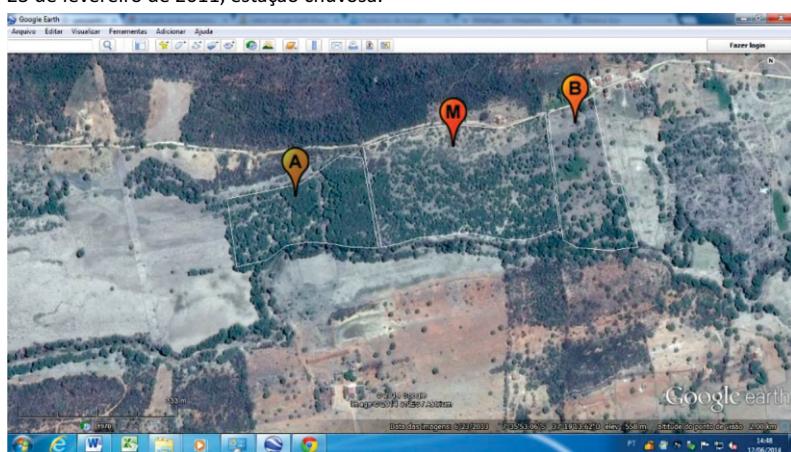
As figuras abaixo apresentam como exemplo de interpretação visual, uma cronosequência 2010/2011/2013 para três polígonos: pode-se observar que o “A” (cobertura alta) teve poucas mudanças; o “M” (cobertura média) passou de uma cobertura baixa em 2010 para uma média em 2013; e o “B” (cobertura baixa) permaneceu com árvores esparsas, porém as copas aumentaram seu tamanho.



15 de agosto de 2010, estação seca.



23 de fevereiro de 2011, estação chuvosa.



23 de junho de 2013, indicando a classe de cobertura de copas.

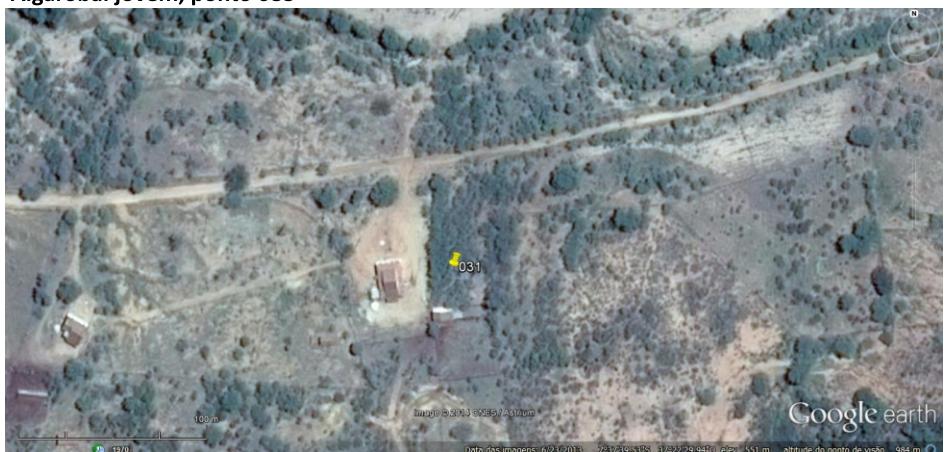
Alguns dos padrões encontrados se apresentam a seguir.



Algarobal de 45 anos, ponto 034



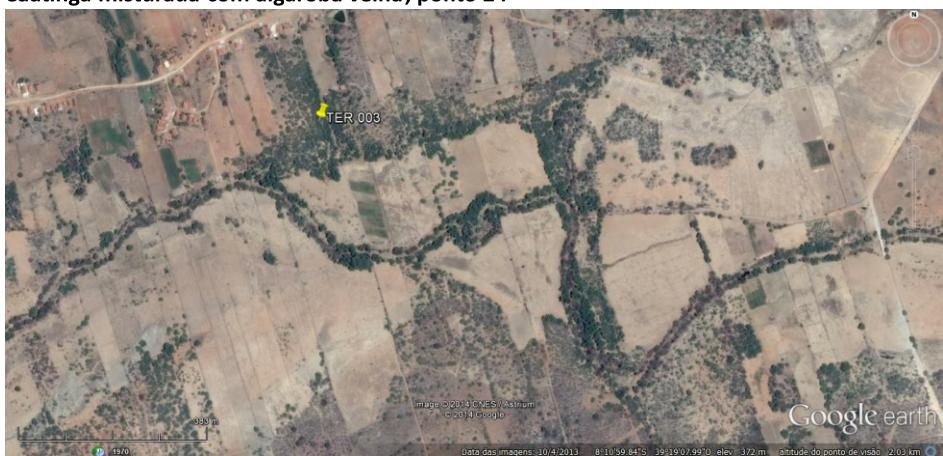
Algarobal jovem, ponto 083



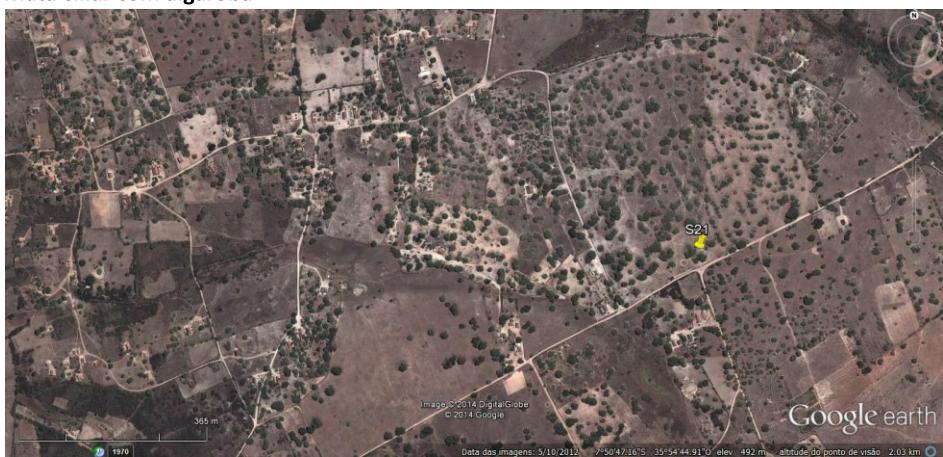
Algarobal de 6 meses, ponto 031



Caatinga misturada com algaroba velha, ponto 24



Mata ciliar com algaroba



Cajueiros



Algarobal explorado com terreno recuperado para agricultura: em agosto 2010 (esquerda) e junho 2013 (direita)

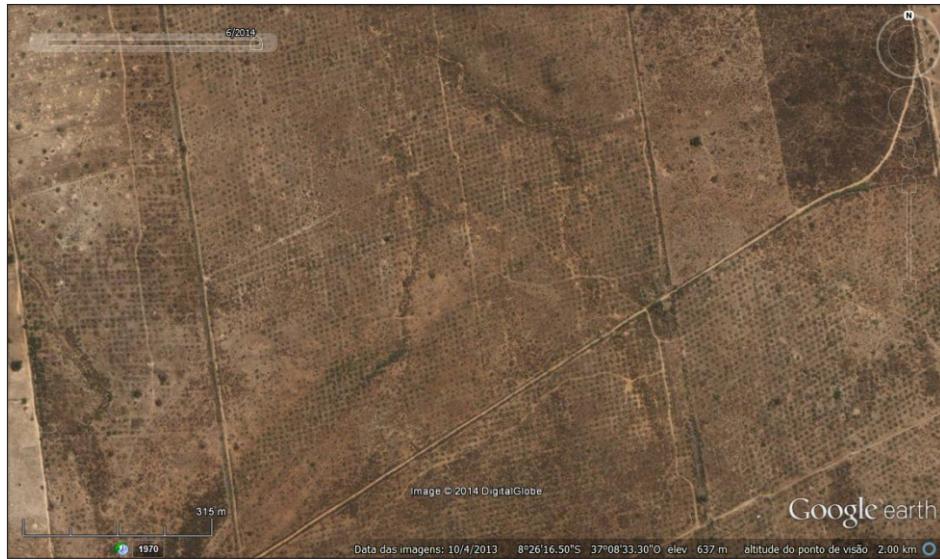


Área sendo explorada: em agosto 2010 (esquerda) e setembro 2010 (direita)

Nos plantios, comprovou-se alta mortalidade e pobre desenvolvimento das copas fora dos terrenos aluviais ou longe da influencia de corpos de água.



Plantio de algaroba no município de Custódia - PE



Plantio de algaroba no município de Sertânia -PE

Devido à grande dinâmica dos povoamentos de algaroba nos aluviões (rápida cobertura do solo quando coloniza terras abandonadas e rápido crescimento e aumento de cobertura após exploração) foi muito vantajoso ter imagens de diferentes datas no Google Earth.

Porém, a plataforma Google Earth evidenciou algumas limitações importantes:

- a) a cobertura é de datas distintas, gerando um mosaico temporalmente heterogêneo, que sempre está desatualizado em maior ou menor medida;
- b) algumas áreas só têm imagem de uma única data, o que não permite fazer uma interpretação dinâmica;
- c) se a mancha foi explorada após a data da imagem, ou explorada por corte seletivo, a classe do polígono mapeado não corresponde com a classe atual;
- d) alguns polígonos mapeados podem corresponder a povoamentos desaparecidos por mudança de uso do solo ocorrido após a data da imagem.

Para estimar a participação de algarobais em áreas de APP, tentamos utilizar a camada de rios do IBGE (1:1.000.000) aplicando um buffer padrão de 30 metros a cada margem dos cursos de água¹. Porém, verificou-se que sua localização não coincide com os cursos nas imagens de Google Earth, uma vez que IBGE e Google utilizam sistemas de projeção e “Datum” diferentes. Assim, desenhamos manualmente os cursos de água no Google Earth dentro das manchas de algaroba mapeadas em oito municípios do sertão, para calcular as áreas que margeiam os rios em uma amostra representativa.

¹ As áreas de APP diferem em função da largura do rio. Nesse estudo adotamos um buffer padrão de 30 m em cada margem.

Resultados

As tabelas 1, 2 e 3 apresentam as áreas de algarobais espontâneos em Pernambuco de acordo com o mapeamento realizado.

Tabela 1. Áreas de algarobais espontâneos em Pernambuco

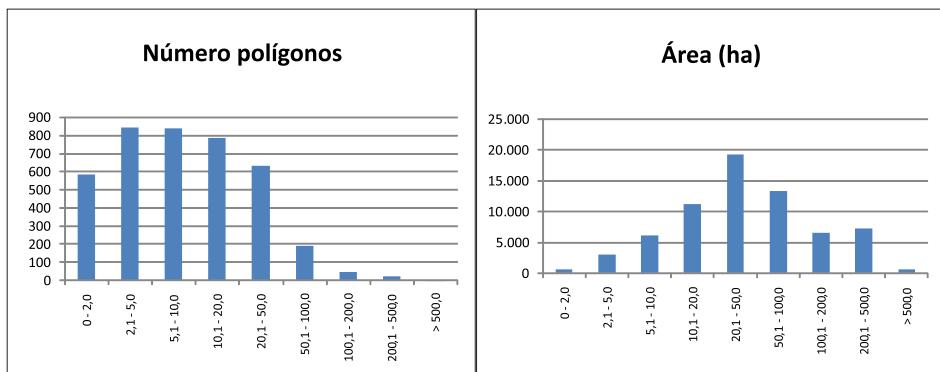
Classe de cobertura de copas	ALTA	MÉDIA	BAIXA	TOTAL
Polígonos	433	1.703	1.816	3.952
Área (ha)	4.077	27.192	36.188	67.456
<i>Área média do polígono (ha)</i>	9	16	20	17
Participação	6%	40%	54%	100%

A Tabela 2 e os gráficos apresentam uma análise do número e tamanho dos polígonos.

Tabela 2. Distribuição do número e da área dos polígonos.

Classe	Número	Área (ha)	Nº acumulado	Área acumulada (ha)
0 - 2,0	585	624	585	624
2,1 - 5,0	844	2.922	1.429	3.546
5,1 - 10,0	839	6.066	2.268	9.612
10,1 - 20,0	786	11.099	3.054	20.711
20,1 - 50,0	631	19.229	3.685	39.940
50,1 - 100,0	192	13.251	3.877	53.191
100,1 - 200,0	49	6.470	3.926	59.662
200,1 - 500,0	25	7.213	3.951	66.875
> 500,0	1	581	3.952	67.456
Total	3.952	67.456		

Os polígonos até 50 ha representam 93% do número e apenas 59% da área. Os 7% dos polígonos maiores que 50 ha representam 41% da área dos algarobais.



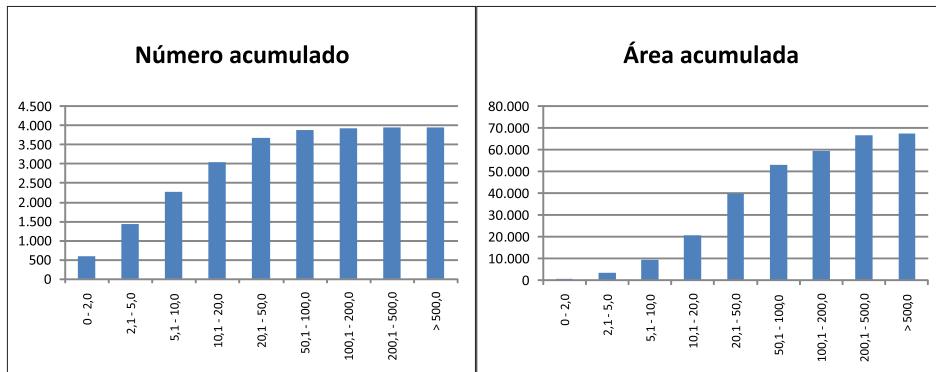


Tabela 3. Superfície (ha) de algarobais espontâneos por classe de cobertura e por Microrregião.

REGIÃO / Microrregião	ALTA	MÉDIA	BAIXA	Total
AGreste				
Alto Capibaribe	75	630	2.153	2.858
Vale do Ipojuca	41	257	626	924
Subtotal	116	887	2.779	3.782
Sertão				
Araripina	485	2.552	4.450	7.488
Itaparica	453	5.931	6.224	12.607
Pajeú	1.189	3.619	5.721	10.529
Petrolina	366	4.593	6.159	11.118
Salgueiro	1.038	3.206	5.281	9.526
Sertão do Moxotó	430	6.401	5.393	12.223
Vale do Ipanema		4	180	184
Subtotal	3.961	26.305	33.409	63.674
Total Geral	4.077	27.192	36.188	67.456

Tabela 4. Áreas de algarobais espontâneos por município e por região em Pernambuco

ÁREA (ha)	ALTA	MÉDIA	BAIXA	Total de Algarobais	Total da Região	%
AGreste	116	887	2.779	3.782	351.606	1,10%
Alto Capibaribe	75	630	2.153	2.858	153.615	1,90%
Frei Miguelinho	3	74	284	361	21.304	1,70%
Santa Cruz do Capibaribe	8	107	562	678	33.559	2,00%
Santa Maria do Cambucá		10	70	81	9.259	0,90%
Surubim			1	1	13.270	0,00%
Taquaritinga do Norte	32	359	682	1.074	47.495	2,30%
Toritama		1		1	2.588	0,00%
Vertente do Lério			1	1	6.435	0,00%
Vertentes	32	79	552	662	19.705	3,40%

ÁREA (ha)	ALTA	MÉDIA	BAIXA	Total de Algarobais	Total da Região	%
Vale do Ipojuca	41	257	626	924	197.991	0,50%
Brejo da Madre de Deus	15	155	473	643	59.743	1,10%
Caruaru		36	20	56	39.788	0,10%
Jataúba	26	66	103	195	67.177	0,30%
Riacho das Almas			30	30	31.283	0,10%
SERTÃO	3.961	26.305	33.409	63.674	6.572.889	1,00%
Araripina	485	2.552	4.450	7.488	1.154.345	0,60%
Araripina	44	236	547	828	189.310	0,40%
Bodocó	29	428	1.072	1.528	161.701	0,90%
Exu	99	418	1.206	1.723	133.570	1,30%
Granito		40	234	274	52.244	0,50%
Ipubi	56	169	56	281	86.070	0,30%
Moreilândia		38	359	397	40.376	1,00%
Ouricuri	176	348	414	938	242.248	0,40%
Santa Cruz	15	433	282	729	125.456	0,60%
Santa Filomena	62	259	171	492	100.465	0,50%
Trindade	5	182	109	296	22.904	1,30%
Itaparica	453	5.931	6.224	12.607	876.409	1,40%
Belém de São Francisco	8	1.658	1.634	3.301	183.089	1,80%
Carnaubeira da Penha	3	339	306	648	100.328	0,60%
Floresta	231	2.111	3.265	5.608	258.275	2,20%
Itacuruba	22	297	151	471	43.057	1,10%
Jatobá		37	9	46	27.717	0,20%
Petrolândia	122	960	316	1.398	137.540	1,00%
Tacaratu	65	527	542	1.135	126.403	0,90%
Pajeú	1.189	3.619	5.721	10.529	877.764	1,20%
Afogados da Ingazeira	21	9	44	75	37.877	0,20%
Brejinho		13	18	31	10.683	0,30%
Calumbi	3		38	41	22.085	0,20%
Carnaíba		62	401	463	43.681	1,10%
Flores	34	121	160	315	95.354	0,30%
Iguaraci	87	215	248	550	83.728	0,70%
Ingazeira	9	165	300	474	24.376	1,90%
Itapetim	327	441	562	1.330	40.487	3,30%
Quixaba	4	17	114	136	21.015	0,60%
Santa Cruz da Baixa Verde				0	11.461	0,00%
Santa Terezinha		51	216	268	19.486	1,40%
São José do Egito	247	1.021	437	1.705	80.002	2,10%
Serra Talhada	422	1.324	3.026	4.772	297.982	1,60%
Tabira	23	22	48	93	38.828	0,20%
Triunfo	4	38	31	73	19.131	0,40%
Tuparetama	7	119	79	205	17.750	1,20%
Petrolina	366	4.593	6.159	11.118	1.500.831	0,70%
Afrânia	61	508	869	1.437	149.105	1,00%
Cabrobó	10	1.454	2.162	3.627	165.628	2,20%
Dormentes	17	81	59	157	153.909	0,10%
Lagoa Grande	17	67	87	170	185.208	0,10%

ÁREA (ha)	ALTA	MÉDIA	BAIXA	Total de Algarobais	Total da Região	%
Orocó	66	362	901	1.328	55.318	2,40%
Petrolina	8	664	721	1.393	455.551	0,30%
Santa Maria da Boa Vista	116	1.060	691	1.867	300.030	0,60%
Terra Nova	71	396	671	1.138	36.082	3,20%
Salgueiro	1.038	3.206	5.281	9.526	869.507	1,10%
Cedro		10	117	127	14.370	0,90%
Mirandiba	233	819	691	1.742	82.057	2,10%
Parnamirim	288	974	2.291	3.553	260.694	1,40%
Salgueiro	76	135	238	449	163.602	0,30%
São José do Belmonte	308	502	501	1.312	147.517	0,90%
Serrita	62	597	1.016	1.675	153.699	1,10%
Verdejante	72	169	427	668	47.568	1,40%
Sertão do Moxotó	430	6.401	5.393	12.223	951.468	1,30%
Arcoverde		67	0	67	29.933	0,20%
Betânia	25	55	571	651	124.342	0,50%
Custódia	153	137	917	1.207	140.282	0,90%
Ibimirim	155	3.997	1.461	5.613	255.798	2,20%
Inajá	75	1.457	1.595	3.127	118.277	2,60%
Manari	2	80	202	284	40.787	0,70%
Sertânia	21	608	646	1.275	242.050	0,50%
Vale do Ipanema		4	180	184	342.564	0,10%
Buíque		3	9	12	125.754	0,00%
Itaíba			1		106.804	0,00%
Tupanatinga				171	110.006	0,20%
Total Geral	4.077	27.192	36.188	67.456	6.883.443	1,00%

Tabela 5. Número de municípios por classe de área.

Classe de área	Municípios
1-100 ha	16
101 - 500 ha	20
501 - 1.000 ha	10
1.001 - 2.000 ha	17
> 2.000 ha	7
Total	70

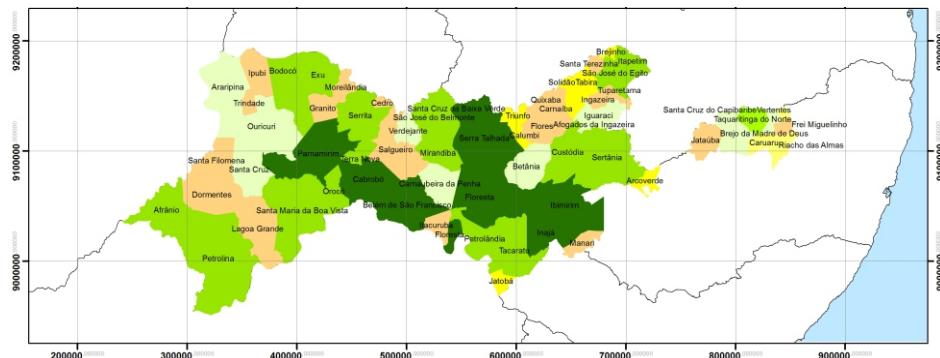


Figura 1. Distribuição da ocorrência de algarobais espontâneos em Pernambuco.

As áreas de solos aluviais ocupadas por algarobais espontâneos variam de 33 a 50% dependendo da fonte de informação utilizada (ZAPE, Cenários para o Bioma Caatinga) (Tabela 6).

Tabela 6. Áreas de solos aluviais e algarobais espontâneos em Pernambuco

Fonte	Solos Aluviais	Algarobais	
ZAPE - Agreste	7.988 ha	3.782 ha	47%
ZAPE – Sertão	197.570 ha *	63.674 ha	32%
ZAPE - Total	205.558 ha	67.456 ha	33%
Cenários para o Bioma Caatinga	137.669 ha **	67.456 ha	49%

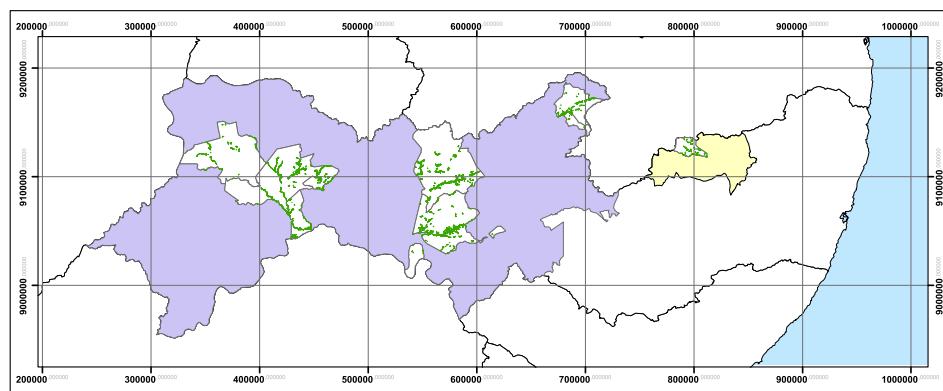
* aproximadamente 3 % da região

** aproximadamente 2% do Sertão

Em média, 18% dos algarobais espontâneos ocorrem em APP.

Tabela 7. Área (ha) de algarobais espontâneos em nove municípios de Pernambuco

Município	em APP	fora de APP	Total	em APP
1. Floresta	870	4.738	5.608	16%
2. Orocó	219	1.109	1.328	16%
3. Ouricuri	229	709	938	24%
4. Parnamirim	904	2.649	3.553	25%
5. São José do Egito	233	1.472	1.705	14%
6. Serra Talhada	568	4.204	4.772	12%
7. Terra Nova	278	860	1.138	24%
8. Tuparetama	59	146	205	29%
Subtotal Sertão	3.360	15.886	19.246	17%
9. Santa Cruz do Capibaribe	193	485	678	28%
Total	3.553	16.371	19.924	18%





Reambulação e validação do mapeamento.

A reambulação e validação em campo do mapeamento foram feitas em duas etapas. Uma primeira etapa piloto considerou 217 pontos de controle localizados em 7 das 8 microrregiões contemplados. Na segunda etapa completamos um total de 475 pontos de controle abrangendo geograficamente toda a área mapeada (Figura 2). Na reambulação verificamos os seguintes aspectos:

1. presença de algaroba;
2. composição da mancha (puro, misturado);
3. origem do povoamento (espontâneo ou plantio); e
4. ocorrência de exploração.

Os resultados permitiram corrigir os polígonos e atingir um alto nível de eficiência no mapeamento. Essa eficiência atingiu 87% na etapa piloto e mais de 95% na reambulação final.

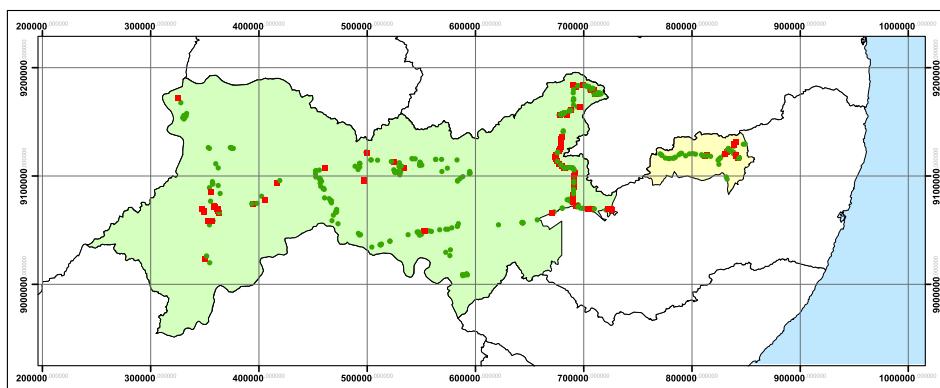
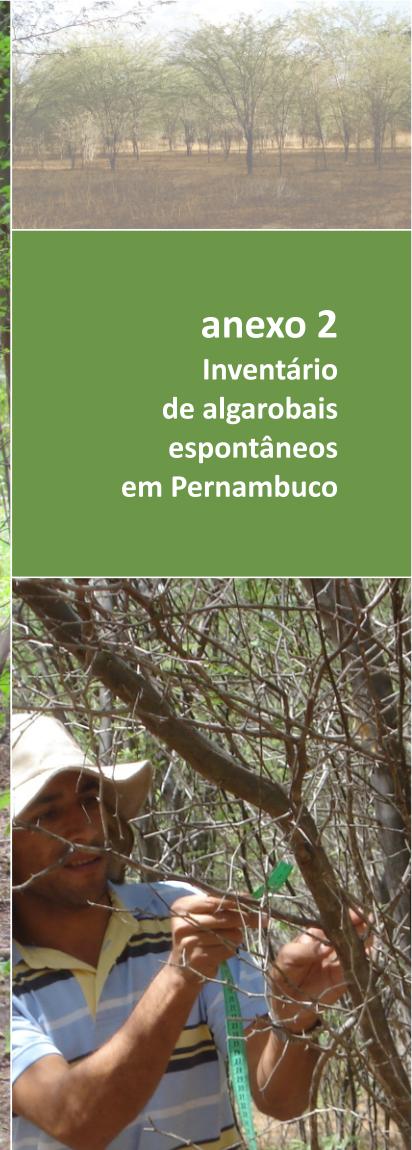


Figura 2. Localização dos pontos de reambulação.

O produto final do mapeamento são mapas que contêm os polígonos correspondentes às manchas de algarobais espontâneos. Os mapas são apresentados em SIG e como arquivos .kml no CD em anexo.

anexo 2
Inventário
de algarobais
espontâneos
em Pernambuco



Inventário de algarobais espontâneos em Pernambuco

Parte 1. Inventário

O objetivo do inventário foi estimar o estoque e a produtividade de madeira em povoamentos espontâneos de algaroba, que já sofreram exploração comercial. Realizado em junho e julho de 2014, incluiu 79 parcelas de 20 x 20 m (para as classes Alta e Média) e de 40 x 40 m (para a classe Baixa) (Figura 1). Mediram-se circunferências na base, no peito e alturas de 9.892 fustes.

A intensidade de amostragem foi de 1 parcela por cada 850 hectares, aproximadamente. Na primeira fase, foram identificados 51 pontos de amostragem em manchas de algarobais das classes Alta, Média e Baixa das oito microrregiões do Sertão e na Microrregião de Santa Cruz do Capibaribe, Agreste. Na segunda fase, foi intensificada a amostragem visando aumentar o número de parcelas na classe Alta e no Sertão, particularmente em povoamentos explorados em datas certas, a fim de obter mais informação sobre o crescimento destes povoamentos.

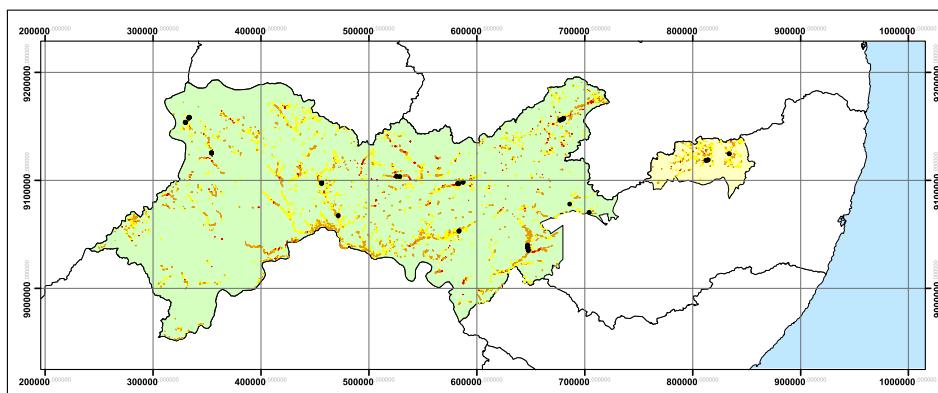


Figura 1. Localização das parcelas de inventário de algarobais espontâneos em Pernambuco.

As parcelas foram lançadas ao acaso nas manchas selecionadas, e as medições foram realizadas seguindo o Protocolo de Medições de Parcelas Permanentes da Rede de Manejo Florestal da Caatinga. Os dados de campo foram digitados e processados em planilhas Excel (MS) para obter os valores de ABP e Vcil (ABPH) por parcela e por hectare. Posteriormente foram calculados os valores de N, Média, Desvio Padrão, Coeficiente de Variação, Intervalo de Confiança ($p=0,1$) e Erro Provável para essas variáveis nas três classes de cobertura (Alta, Média, Baixa).

Os resultados para cada classe são apresentados a seguir.

CLASSE ALTA	Vcil	ABP	Idade	IMA
Parcela	m ³ /ha	m ² /ha	anos	m ³ /ha/a
FLO A2	42,94	6,78	4	10,7
ARA 13 A	17,05	4,04	4	4,3
ARA 13 B	21,37	4,9	4	5,3
ARA 13 C	33,25	5,53	4	8,3
ARA 13 D	45,16	8,69	4	11,3
ARA 13 E	63,75	4,1	4	15,9
ARA 23 C	67,17	10,24	4	16,8
ARA 23 D	62,63	10,13	4	15,7
ARA 23 E	60,61	9,38	4	15,2
ARA 23 G	14,41	3,03	4	3,6
ARA 23A	20,47	4,35	4	5,1
ARA23 B	58,49	9,02	4	14,6
ARC 1A1	65,22	9,33		
ARC 1A2	82,33	13,11		
FLO A1	82,58	12,68	4	20,6
FLO A4	44,98	7,03	4	11,2
IBI 020	186,51	19,95	9	20,7
IBI 021	102,67	8,67	9	11,4
IBI 022	157,26	12,25	9	17,5
INA 017	95,43	3,94	6	15,9
INA 018	36,41	7,01	6	6,1
INA 019	83,4	12,77	6	13,9
INA 024	78,33	12,07	7	11,2
INA 025	71,28	10,22	7	10,2
INA 026	128,47	13,53	7	18,4
IPO A1	70,68	10,54	8	8,8
IPO A2	59,77	9,47	8	7,5
IPO A3	24,39	4,05	8	3
MIR A1P2	61,21	6,84		
MIR A1P4	39,67	4,88		
MOX A1A	99,24	9,75	7	14,2
MOX A1B	74,1	11,69	7	10,6
MOX A2A	74,89	12,08	6	12,5
MOX A2B	52,56	9,75	6	8,8
OURI 2	25,81	5,76	6	4,3
OURI 3	34,22	7,28	6	5,7
OURI 4	21,3	4,59	6	3,5
OURI 6	12,47	3,72	6	2,1
OURI 7	29,89	7,7	6	5
OURI 8	22,52	5,48	6	3,8
PAJ A1	55,17	7,46		
PAJ A2	20,66	3,74		
PAJ A3	40,38	7,37		
PET A1C	50,43	9,56		
PET A1d	83,29	13,06	4	20,8
PET A1f	64,75	11,32	4	16,2
STA A1P1	114,9	14,83		
STA A1P3	25,54	3,29		
STA A1P4	158,39	16,67		
N	49	49		38
média	62	8,6		10,8
DP	38,82	3,81		5,56
CV	63%	44%		51%
IC	9,12	0,9		1,48
EP	15%	10%		14%





CLASSE MÉDIA	Vcil	ABP	Idade	IMA
Parcela	m³/ha	m²/ha	anos	m³/ha/a
STA M1P3	9,13	2,07		
STA M1P1	9,33	1,97		
PAJ M1	9,66	2,21	4	2,4
PAJ M4	12,71	1,86	4	3,2
STA M1P2	16,8	1,86		
ARA 13 I	17,31	3,01	4	4,3
ARA 13 J	19,09	3,09	4	4,8
IPO M3	22,41	3,69		
PET B1B	26,5	5,14	4	6,6
PAJ M3	28,17	4,86	4	7
ARA 13 F	28,23	5,01		
MIR M1P1	28,35	4,75	5	5,7
IPO M3A	29,38	4,59		
PET B1A	39,73	7,17	4	9,9
MOX M1	41,67	6,55		
ARA 13 H	43,95	7,22	4	11
ARA 13 G	45,77	6,64	4	11,4
MIR M1P2	77,79	11,51	5	15,6
N	18	18		11
média	28,11	4,62		7,5
DP	17,15	2,54		4,1
CV	61%	55%		55%
IC	6,65	0,98		2
EP	24%	21%		27%

CLASSE BAIXA	Vcil	ABP	Idade	IMA
Parcela	m³/ha	m²/ha	anos	m³/ha/a
IPO B2	0,64	0,16		
IPO B3	0,81	0,21		
IPO B1	3,17	0,52		
PAJ B2A	9,92	1,19	4	2,5
PAJ B2C	19,6	2,68	4	4,9
PAJ B2B	19,85	2,22	4	5
PET M1b	24,76	4,04		
STA B1P1	27,87	5,03		
ARA 23 F	32,62	4,27		
PET M1d	37,3	6,52		
ARA 23 L	42,52	6,09		
PET M1c	49,53	6,45		
N	12	12		3
média	22,4	3,3		4,1
DP	16,5	2,4		1,4
CV	74%	74%		34%
IC	7,8	1,2		1,3
EP	35%	35%		33%



Os resultados sugerem que as médias das classes mapeadas pela cobertura de copas “Média” e “Baixa” não são diferentes em Área Basal, Volume Cilíndrico e IMA. Por esse motivo, foram agrupados em uma única classe.



CLASSE MÉDIA E BAIXA	Vcil	ABP	Idade	IMA
Parcela	m ³ /ha	m ² /ha	anos	m ³ /ha/a
IPO B2	0,64	0,16		
IPO B3	0,81	0,21		
IPO B1	3,17	0,52		
PAJ B2A	9,92	1,19	4	2,5
PAJ B2C	19,6	2,68	4	4,9
PAJ B2B	19,85	2,22	4	5
PET M1b	24,76	4,04		
STA B1P1	27,87	5,03		
ARA 23 F	32,62	4,27		
PET M1d	37,3	6,52		
ARA 23 L	42,52	6,09		
PET M1c	49,53	6,45		
STA M1P3	9,13	2,07		
STA M1P1	9,33	1,97		
PAJ M1	9,66	2,21	4	2,4
PAJ M4	12,71	1,86	4	3,2
STA M1P2	16,8	1,86		
ARA 13 I	17,31	3,01	4	4,3
ARA 13 J	19,09	3,09	4	4,8
IPO M3	22,41	3,69		
PET B1B	26,5	5,14	4	6,6
PAJ M3	28,17	4,86	4	7
ARA 13 F	28,23	5,01		
MIR M1P1	28,35	4,75	5	5,7
IPO M3A	29,38	4,59		
PET B1A	39,73	7,17	4	9,9
MOX M1	41,67	6,55		
ARA 13 H	43,95	7,22	4	11
ARA 13 G	45,77	6,64	4	11,4
MIR M1P2	77,79	11,51	5	15,6
N	30	30		14
média	25,8	4,1		6,7
DP	16,84	2,55		4,1
CV	65%	62%		60%
IC	5,06	0,76		1,8
EP	20%	19%		27%

CLASSE	ALTA			MÉDIA E BAIXA		
	V cil.*	ABP ⁺	IMA Vcil. ^a	V cil.*	ABP ⁺	IMA Vcil. ^a
Variável	m ³ /ha	m ² /ha	m ³ /ha/a	m ³ /ha	m ² /ha	m ³ /ha/a
Unidade						
N	49	49	38	30	30	14
média	62	8,6	10,8	25,8	4,1	6,7
CV	63%	44%	51%	65%	62%	60%
EP	15%	10%	14%	20%	19%	27%

* Vcil = Volume cilíndrico; ^a ABP = Área Basal no Peito; ^a IMA Vcil. = Incremento Médio Anual do Volume Cilíndrico; CV = Coeficiente de variação; EP = Erro provável.

O IMA do Volume cilíndrico foi calculado somente nas parcelas com informação confiável sobre a data do último corte, já que se procura estimar a produtividade dos povoamentos manejados. Isto aconteceu em 38 parcelas da classe “Alta” e em 14 parcelas da classe “Média e Baixa”, onde ocorreu corte raso entre 2005 e 2010. O IMA de Vcil na classe “Alta” é de 10,8 m³/ha/a, com erro provável de 14%, porém na “Média e Baixa” o IMA é de 6,7 m³/ha/a, com EP de 27%. Os erros prováveis das médias de Vcil e ABP ficaram abaixo de 20%.

A Figura 2 ilustra a distribuição de valores de IMA para diferentes ciclos de corte nas duas classes consideradas. Não há uma relação clara ou tendência definida entre ambas as variáveis.

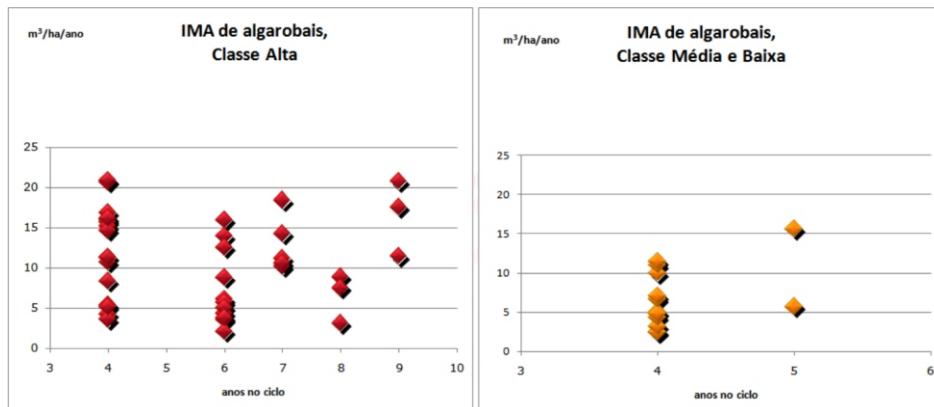


Figura 2. Crescimento de algarobais espontâneos em Pernambuco

O Projeto PNUD/FAO/BRA/87/007 (Zakia et al, 1991), em levantamento realizado para cinco algarobais espontâneos no Seridó/RN em 1991, encontrou um volume real de 84 m³/ha, com IMA de 11,2 m³/ha/a para idades de 4 a 16 anos. Esse resultado é muito similar ao encontrado no presente estudo e reflete o potencial significativo dos algarobais espontâneos para produção de biomassa.

Parte 2. Equações de peso e volume de algarobas em povoamentos de regeneração.

Objetivo: estimar peso verde, peso seco e volume de fustes de algaroba em povoamentos previamente explorados.

Justificativa: a maior parte dos algarobais espontâneos foi ou será explorada. A forma das árvores originadas por brotação dos tocos e/ou por sementes nos povoamentos explorados é diferente da forma das algarobas que cresceram em povoamentos não explorados. A densidade da madeira nos fustes jovens, que dominam nos povoamentos explorados é menor que nos mais velhos, próprias de povoamentos ainda não explorados.

Considerando que o potencial de produção sustentável dos algarobais deve ser estimado para os povoamentos que serão manejados por vários ciclos, é necessário ter equações de peso e volume para este tipo de árvores, que são diferentes daqueles que crescem em plantios e/ou no primeiro ciclo, tanto pela sua forma como pela sua densidade básica.

Metodologia:

1. Medimos e derrubamos 71 fustes (com DAP entre 4 e 17 cm e altura total de 5 a 12 m), de 21 árvores em povoamentos explorados entre 2005 e 2008 (com 9 a 6 anos de crescimento), nos municípios de Ibimirim e Inajá.
2. Dividimos cada fuste em dois tipos de peças: **a) mourões e estacas** (com diâmetro maior que 8 cm, comprimento maior que 2,00 m e mais de 70% de cerne); e b) **lenha** (com diâmetro maior que 2 cm e comprimento de 1,00 m).
3. Pesamos as peças com aproximação de 01 kg, em campo, para determinar o peso verde.
4. Registrarmos o peso verde total e dimensões de cada fuste e calculamos seus volumes cilíndricos (ABPH) em planilha Excel.
5. Ajustamos as regressões ABPH / peso verde com modelos linear e exponencial e calculamos seus respectivos resíduos.
6. De cinco fustes extraímos 37 amostras de 7 a 10 cm de comprimento, que pesamos em laboratório e secamos a 105°C por três dias para determinar peso verde, volume verde e peso seco, e assim poder calcular o peso específico.

Resultados:

Equações de Peso Verde	Modelo	R ²	Resíduo médio
PV (t) = 0,9271 (ABPH)	Linear	0,958	4%
PV (t) = 1,3027(ABPH) ² + 0,7721(ABPH)	Exponencial	0,967	-1%

Os fatores de conversão de peso verde para volume, peso seco e volume empilhado são:

Densidade verde	Densidade Básica	Conteúdo de matéria seca	Peso verde do estéreo	Peso seco do estéreo
1,012	0,644	0,636	0,410	0,261
t verde/m ³	tMS/m ³	tMS/t verde	t verde/st	tMS/st

Estimamos o peso específico da madeira verde e seca por amostragem em 37 peças de lenha e estacas. Os valores das médias por árvore e média geral são apresentados a seguir:

Árvore	1	2	3	4	5	Média	
g/cm ³	1,002	1,000	1,024	0,996	0,995	1,002	Peso específico verde
g/cm ³	0,723	0,723	0,723	0,723	0,723	0,644	Peso específico seco

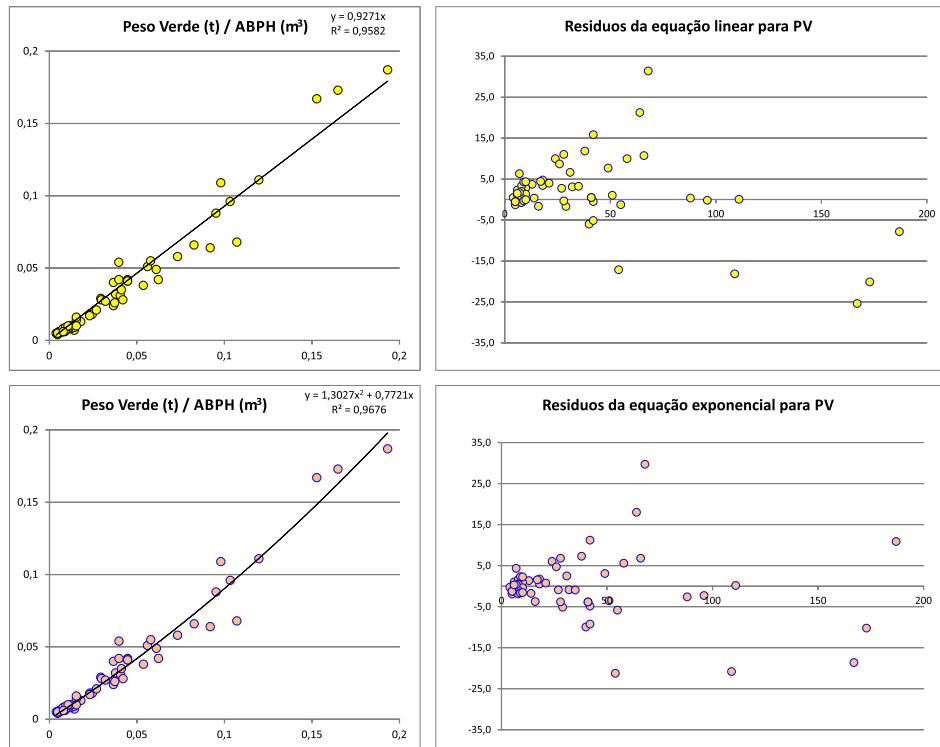
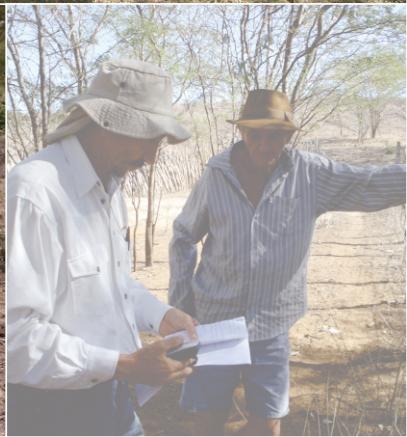


Figura 3. Equações de peso verde de fustes de algaroba.

Ambas as equações podem ser utilizadas para estimar o Peso verde e derivar o Peso seco e o Volume real de fustes de algaroba. Os dados necessários são a Circunferência na Altura do Peito e a altura total do fuste. A equação linear é mais simples, porém tem um resíduo total maior. A equação exponencial tem um resíduo médio menor e a distribuição dos resíduos é mais equilibrada.



anexo 3
Levantamento
socioeconômico



Levantamento socioeconômico

O levantamento socioeconômico teve como objetivo caracterizar os principais usos da algaroba pelos agricultores e os diferentes sistemas de manejo utilizados.

Além da vivência da equipe ao longo das viagens de campo para mapeamento e inventário, o estudo foi realizado a partir de um levantamento padronizado de informações junto a informantes qualificados¹. O Item 7 apresenta o roteiro utilizado para a abordagem das questões do estudo.

O levantamento foi realizado no período de 01 a 31 de julho de 2014 com informações válidas obtidas junto a 16 entrevistados conforme os seguintes tipos:

Tipo de entrevistado	Número
Proprietário	6
Parente do proprietário	4
Lenhador	2
Morador	2
Indefinido	2
Total	16



¹ Informantes qualificados para esse levantamento foram pessoas na zona rural com ampla vivência prática na cadeia de algaroba, seja como proprietário, explorador ou atravessador.

A Tabela abaixo apresenta os municípios onde foram feitas as entrevistas, demonstrando uma cobertura ampla na região de estudo:

Região fisiográfica	Microrregião	Município	Número
Agreste	Alto Capibaribe	Santa Cruz do Capibaribe	1
		Taquaritinga do Norte	1
		Vertentes	1
Sertão	Araripe	Araripe	1
		Ouricuri	1
	Pajeú	Serra Talhada	2
		Mirandiba	1
		Ingazeira	1
	Petrolina	São José do Egito	1
		Tuparetama	1
	Sertão do Moxotó	Cabrobó	1
		Terra Nova	1
		Inajá	1
		Ibimirim	2
Total			16



Os produtores eram proprietários com até 220 ha com áreas de algarobais até 20 ha.

A planilha no Item 8 apresenta a sistematização dos dados individuais de cada entrevista. Os principais resultados são sistematizados abaixo.

1. Sistemas de manejo e exploração

- geralmente se aplica o corte raso; o corte seletivo é cada vez mais comum (cortando as árvores maiores e deixando as menores, visando estacas e mourões).
- predomina o corte no período seco e sem considerar as APP's.
- a exploração se torna necessária para garantir a manutenção da produção de vagens.



Corte raso com queima



Corte seletivo



Produção de vagens



2. Dinâmica das populações

O aparecimento da algaroba nas várzeas data de 30 anos atrás. A sua propagação é facilitada por meio do pastoreio extensivo. A tendência geral observada e informada é de aumento das áreas de algarobais espontâneos devido ao abandono das atividades agrícolas, seja por falta de retorno econômico, (por diminuição da fertilidade do solo, salinização, entre outros) ou pelo êxodo rural.

3. Dificuldades e problemas observados no manejo

Os dois principais problemas encontrados são a intoxicação do gado ("língua de pau") por ingerir quantidades exageradas de vagens e o entupimento de poços. Comenta-se também a ocorrência de um cheiro no leite. Contudo, a maioria dos agricultores contorna esses problemas através do manejo adequado: controlar a ração de algaroba para o gado (não fornecer puro ou controlar o período de pastejo no algarobal) e manter uma distância de 40 a 50 m ao redor dos poços sem algarobas e outras árvores.

Observam-se raros casos em que o agricultor não permite a entrada da algaroba.

Quase todos os agricultores informaram que não sofreram perda de animais durante a última seca (2012-2013) devido à disponibilidade de forragem da algaroba.

4. Cadeia produtiva

Preço dos produtos

- Nas propriedades

Lenha - R\$ 25,00/st

Estaca - R\$ 7,00/un.

Mourão - R\$ 17,50/un.

Vagem - R\$ 0,70/kg



- No consumidor

Lenha - R\$ 41,00/st

Estaca - R\$ 10,00/un.

Custo das atividades de exploração

Carregar caminhão:

R\$ 200,00/carrada ou

R\$ 40,00/dia/pessoa

Motoserrista: R\$ 100,00/dia

Lenhador (foice-machado): R\$ 35,00/dia

Corte estaca: R\$ 0,50/un.

Proprietário: R\$ 5,00/st

Motoserrista: R\$ 12,00/st

Lenhador: R\$ 8,00/st



Mercado de destino dos produtos:

Tipo de consumidores segundo o produto

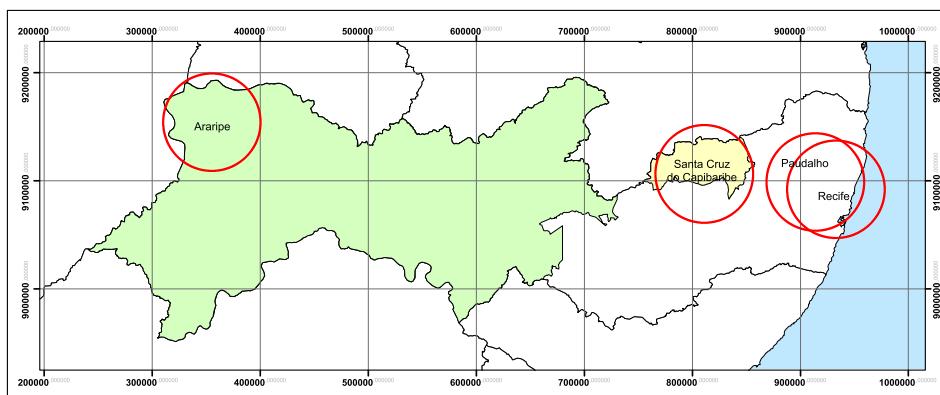
Lenha: cerâmica, indústria de cal, indústria de papel, lavanderias, fábricas de gesso e sabão, frigorífico, fábrica de doces, padaria

Vagem: para ração de gado bovino, ovino e caprino principalmente.

Estacas e mourões: quase que exclusivamente para uso próprio nas propriedades, para construir e consertar cercas.

Principais pólos de consumo de lenha de algaroba.

Polo gesseiro do Araripe, polo têxtil de Santa Cruz do Capibaribe, polo cerâmico de Paudalho, indústrias de papel da região metropolitana de Recife, conforme mostrado pela Figura abaixo.



Cadeia produtiva e comercial

1. Estacas e mourões são quase sempre usados na propriedade.
2. Sistemas de produção e venda:
 - 2.1. o dono contrata a turma de corte e vende diretamente ao consumidor;
 - 2.2. o dono corta e vende a um atravessador;
 - 2.3. o dono vende um lote (uma área) e o atravessador se encarrega de cortar e transportar

Custo do transporte: R\$ 1.000,00 a 1.200,00/carrada para 200 a 400 km

5. Produção

A produção obtida por hectare varia segundo idade e área: oscilou entre 52,5 st a 210 st/ha com maior ocorrência de 100 st/ha (ver imagem abaixo).

Produção de vagem registrada de 0,5 ton/ano/ha.



Lenha cortada em área explorada

6. Mão-de-obra envolvida

Geralmente a turma de corte consiste de um 1 motosserrista com 2 lenhadores. Essa turma consegue explorar e empilhar 14 st de lenha por dia.

7. Roteiro para levantamento socioeconômico

Tipo de entrevistado:

Informante qualificado, ou seja, a pessoa (proprietário, motosserrista, chefe da turma,...) ou as pessoas que detêm a informação que se busca levantar. Pode ser uma única pessoa ou várias pessoas que complementem a informação.

Local das entrevistas:

Na medida do possível em todos os locais onde será realizado inventário.

Obs. É importante registrar também locais/proprietários que não querem explorar os algarobais com fins madeireiros e os motivos para tal.

Metodologia:

Entrevista semiestruturada, de preferência com equipe de 2 pessoas onde uma pessoa modera a entrevista e aborda todos os temas e alvos de informação e a outra ajuda a memorizar as informações recebidas, controla que todos os aspectos sejam abordados e, onde for possível, registrar as principais informações.

Não será preenchido um questionário. A equipe se orienta a partir do roteiro de tópicos que precisam ser abordados.

Dependendo do relacionamento obtido ao longo do tempo, não tem problema em anotar as informações. De preferência, apenas anotar na ausência do entrevistado.

Tópicos a serem levantados:

- 1) Dados básicos do local: Município, nome da Fazenda (e proprietário?), tamanho aproximado do algarobel;
- 2) Preço dos produtos:
Objetivo principal: lenha (e carvão). Porém é válido levantar preço de outros produtos como estacas, mourões, vagens.
É fundamental registrar os seguintes preços, para cada produto, sempre que disponíveis:
 - preço do corte (por metro, por unidade,...)
 - preço de venda na propriedade (por metro, por unidade,...)
 - preço no consumidor (por metro, por unidade,...)
- 3) Mercados de destino:
 - setor consumidor (cerâmica, padaria,.....)
 - município
- 4) Cadeia comercial:
 - especificar todos os atores ou elos na cadeia (não nominal, apenas identificar os tipos de atores): proprietário, cortador, organizador da turma de corte, comprador, transportador, consumidor,....
- 5) Envolvimento de mão de obra na exploração:
 - quantidade e qualificação (motosserrista, lenhador, carregador,....)
- 6) Técnicas e ciclos de exploração adotados:
 - técnicas: corte raso, corte seletivo, queima, arranque de toco, controle densidade, poda,....
 - ciclo de exploração:
 - área anual, mensal,....:
 - respeita APP?
 - trabalha em função de estação de chuva e seca?
- 7) Geração de emprego e renda local:
 - a princípio essa informação pode ser deduzida dos tópicos anteriores mas pode ainda detalhar na conversa se for preciso.
- 8) Dinâmica dos povoamentos:
 - tamanho do algarobel: aumenta, diminui, estável
 - eliminação de áreas para outros fins (quais?):



8. Resultados das entrevistas individuais.



Número	1	2	3	4
Localização	7°37'49.84"S 53°7'22.25.90"E	7°57'55.29"S 36°9'34.27"E	7°57'29.45"S 36°9'22.06"E	7°37'4.20"S 53°7'22.26.27"E
Proprietário/morador	Silvio Sandro	Severino Cordeiro de Arruda Neto	Raimundo Feitosa	Flávio Idabrahim da Silva
Status	Proprietário	Coproprietário com irmãos	Proprietário	Filho do proprietário
Contato	(87)9917-1648	(cel)9631-5253 (res)3733-1380	(81)9863-8890 (81)9460-9200 (filho)	
Data da entrevista	04/07/2014	01/07/2014	02/07/2014	03/07/2014
Nome do local	Faz. Lagoa do Barro	Faz. São Severino	Faz. Reg. Amarela	Faz. Várzea de Autima
Município	Ingazeira	Taquaritinga do Norte	Santa Cruz do Capibaribe	São José do Egito
Tamanho	101 ha	150 ha	18 ha	>100 ha
Área com algodão	20 ha, 400-500 pés adultos.	n.s.	n.s.	n.s.
Precos dos produtos no campo	Estaca R\$ 5,00 a 6,00. Mourão R\$10,00. Vagens R\$0,5/kg. Lenha R\$170,00 ton.	Lenha R\$7,50-8,00. Estaca R\$15,00-20,00. Mourão R\$35,00.	Lenha R\$15,00/ft. Poste/estaca R\$4,00-8,00.	Estaca fina R\$5,00. Mourão R\$25,00-30,00.
Preço dos produtos consumidor		Lenha R\$40,00/ft em Toritama. Comprada estaca a R\$10,00.	r.s.	
Preço do Corte	Por caminhão (1 diária, 14 tons); Contar R\$500,00, carregar R\$200,00. Frete R\$1,200,00-1,300,00 até Recife	n.s.	Motoserrista R\$100,00 diária. R\$0,50 para separar as estacas da lenha.	Diáriamotoserrista R\$ 100,00, ou por tanque R\$ 25,00. Contador de foice R\$ 30,00 - 40,00. Pessoal para carregar ganha R\$ 200,00 x caminhão
Mercados de destino (setor)	Papel. Vende as varetas para ração.	Lavanderia (só lenha grossa), olarias	n.s.	Lavanderias e cerâmicas
Mercados de destino (municípios)	Região metropolitana, Jaboatão, Tijucarama	Toritama, Venteres, Santa Cruz do Canhalaribe	r.s.	Tuparetama, Garanhuns, Recife
Cadeia comercial	Ele é proprietário, contrata turma de corte/carregamento, possui caminhão próprio, vende e entrega ao consumidor final, consome estacas e mourões na fazenda.	Atravessador: Patrício de Serra dos Bois. Vende lenha e fica com estacas para consertar cercas.	Comprador de Serra dos Bois.	Há 4 anos Corte Baso de um área. Agora 4 ha em 2 semanas: 6 caminhões (30 st cada) + estacas e mourões.
Produção	Em 2010, produção de 30 caminhões de lenha de 20 ha. Colhe 10 tons de vagens para ração da fazenda.	15 caminhões (25 st de lenha fina, 15-16 de lenha grossa)		Todo mês têm 6 ou 8 caminhões
Mão de obra para exploração e geração de renda e emprego	Turma de 3 pessoas: 1 motosserra + 2 foice/carregadores. Vagens: trabalhadores da fazenda.	Turma do atravessador de 5 pessoas: 2 motosserra + 2 desgalhadores + 1 empilhador, todos carregam.	Turma é do atravessador.	Deixa uma renda semanal de R\$ 400,00. A equipe de corte é de 5 pessoas com 1 motosserra e o resto foice.

Técnicas e ciclos de explorações adotadas	Corte seletivo e raleamento, deixa as plantas a uma distância mínima de 5 metros de um pé para outro, turno de 4 anos porém ele espera 6 anos. Limpeza todo ano em novembro poupando as maiores.	Corta cada 4-6 anos para ralear e crescer pastagem. Sempre CS para teração. Corta quando finaliza a seca. Não respeita APPs	Antes CR, agora CS poupando maiores e para proteger APPs. Antes altura do corte 1 a 1,3 metros, agora 45 cm no máximo.	Poupa as melhores para deixar crescer para estacas. Senão CR.
Dinâmica dos povoamentos	Mantém com manejo, mais é só deixar os animais espalharem.	Chegou há 25 anos pelos riachos e com animais.	Está aumentando, há 30 anos quando comprou tinha apenas uma área com algaroba.	Chegou há muitos anos pelos riachos e com animais; não precisa plantar, quando eles os estercam, elas nascem
Desvantagens e vizinhos contra algaroba	Língua de pau: ouviu falar, ele mistura e não tem problemas. Entupimento de poço artesiano: ouviu falar - ele deixa 40 metros de distância.		Língua de pau: se gado come só vagens e sem controle. Poco artesiano e cisternas: deixar distância mínima de 50 metros.	As áreas limpas devem se manter com arado, caso contrário a algaroba toma conta de tudo.
Outros	Todo mês na seca titinha vagens, trazia cana do sul de PE com o caminhão quando entregava lenha e misturava para ração.	Na seca a algaroba foi essencial pelas vagens. Só 1 cabeça morreu por língua de pau.	Algaroba muda de cor quando envelhece e não dá mais vagens além de sombrear a pastagem. Onde tem algaroba diminuiu a erosão.	Poço artesiano tem que deixar 50 m de distância
Entrevistador	Paola	Paola	Paola	Paola

Número	5	6	7	8
Localização	7°37'37.78"S 37°22'52.29"O	7°37'37.78"S 37°22'52.29"O	8°26'6.18"S 39°15'24.76"O	8°9'14.28"S 38°12'26.90"O
Proprietário/morador	Francisco José Rodriguez da Costa "CHICO" Filhos do proprietário: Carlos Rodriguez Da Costa (foice) e outro irmão, atravessador e dono de caminhão)	Marcos Caio de Sá	Manoel Fonseca	Luiz Meneses dos Santos
Status	Proprietário, Técnico da secretaria de agricultura de Salgueiro	irmão da proprietária, morador há 7 anos	Lenhador	
Contato	(81)9159-6888.	(87)9984-4236 (Filho Maciel)		
Data da entrevista	02/07/2014	22/07/2014	23/07/2014	09/07/2014
Nome do local	Bom Sucesso	Faz. Moraís	Faz. Navio	
Município	Tuparetama	Terra Nova	Cabrobó	Serra Talhada
Tamanho	26 ha próprias, + 150 ha de familiares	221 ha	120 ha	
Área com algodão	12,75 ha	n.s.		
Preço dos produtos no campo	Um caminhão de lenha R\$1.200,00 = 25 R\$/st	Estaca R\$3,00-4,00. Lenha grossa R\$ 1.000,00/40st = 25,00 R\$/st. Lenha fina e mix R\$ 700,00/37st = 19,00 R\$/st. Mourão R\$ 10,00-15,00	Vagens 20kgx R\$ 10,00	
Preço dos produtos consumidor	Equipe de 4 pessoas 1 carrada R\$ 500,00.	R\$ 100,00/diária motosserrista. R\$ 30,00-50,00 diária normal foice	R\$ 5,00/st e o atravessador corta e cobra todas as despesas de motosserra e mão de obra.	R\$ 30,00/diária foice mais alimentação
Preço do Corte	Comprador de lenha para fábricas de papel e cerâmicas.	Cerâmica (levam tudo) e gessoaria (boa consistência e verde mais não muito grossa)		
Mercados de destino (setor)	Tuparetama, Limoeiro, Paudalho, São Lourenço da Mata.	Ceará e Araripe		
Mercados de destino (municípios)	Equipe de 4 cortadores corta e carrega ao ponto, o atravessador compra por R\$ 1.000,00 (lenha final) ou R\$ 1.300,00 (lenha grossa) a carrada no campo cobra R\$ 1.200,00 pelo frete a 400km. Caminhão carrega 18 à 20 toneladas.	Atrevessador corta e carrega as vezes, outras os funcionários da fazenda cortam mais não carregam.	Atrevessador corta e cobre as despesas da motosserra e mão de obra.	
Cadeia comercial	Em um dia com 4 pessoas tirou uma carrada. Geraldo vizinho um caminhão em 50x50 m.	2013- 36 carradas (40 st) lenha + madeira em 7 ha 2011: 18 carradas mais madeira porque era mais velha em 3 ha	estacas e mourões para cerca própria.	
Produção				

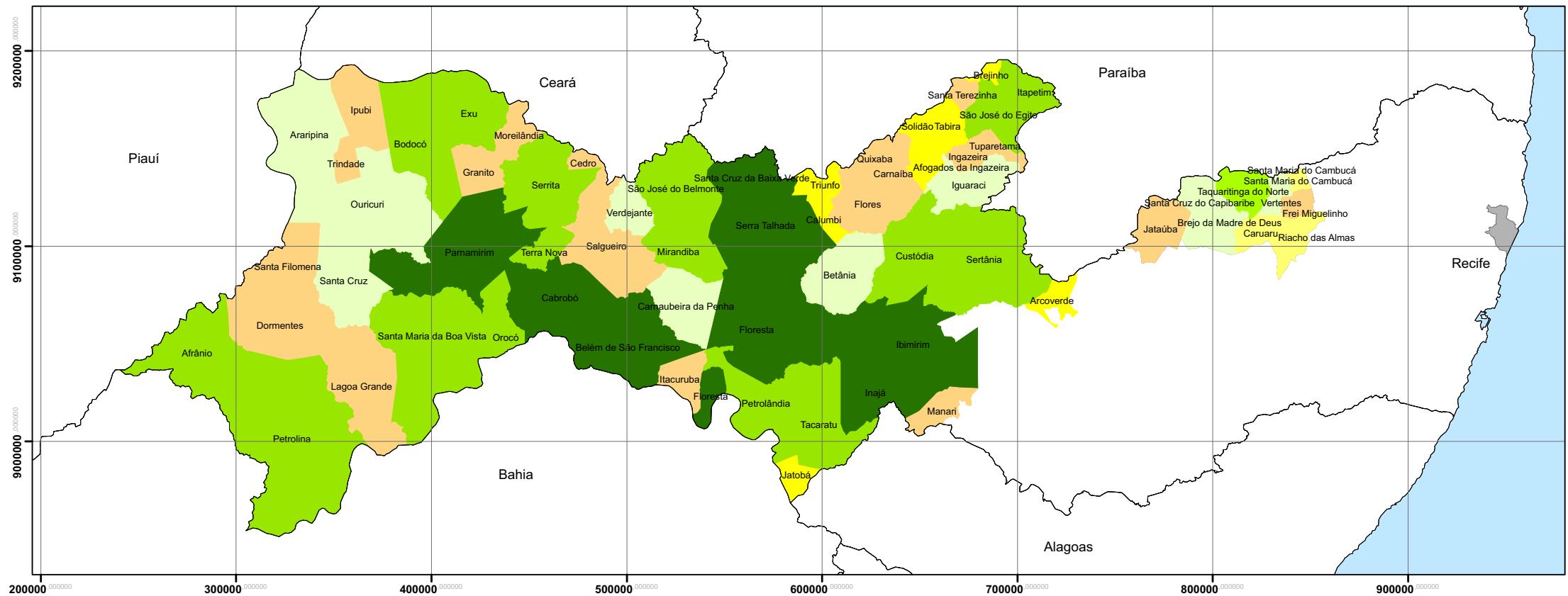
Mão de obra para exploração e geração de renda e emprego	Uma motosserra, um com foice, outros carregam com carro de boi e coloca no ponto para carregar no caminhão	3 diárias motosserra + 3 diárias foice = 40 st		Lenhador só trabalha com machado e foice
Técnicas e ciclos de explorações adotadas	Nós a tiramos saltadeira, derrubam 35 grandes e as pequenas ficam. Se não cortar chega um momento em que ela para de produzir vagens que alimentam o gado.	Planeja rodízio em 3 áreas cada 3 anos, vai deixar 4 anos. Corta a 30-40 cm de altura. Não usa machado, só motosserra.		CS para obter estacas e mourões para cerca da propriedade.
Dinâmica dos povoados		Está aumentando porque diminui agricultura por pecuária. Sempre ampliando.	Algaroba chegou com gado desde a ilha, invadiu terrenos abandonados.	
Desvantagens e vizinhos contra algaroba		Quase todos os proprietários querem algaroba, só rejeitam os produtores de leite. Cheiro no leite.	Ele só vê o lado boa da algaroba, é a sorte deles. Sem algaroba haveriam perdido o gado na seca.	Não conhece ninguém na região que não queria
Outros	Todo tempo ela está verdinha, eu não sei nem descrever, para aqui ela é uma bênção.	Saco de vagens R\$8,00/12kg. Em terrenos salinos e baixios algaroba é uma opção, alternativa em terrenos limites. Não invade caatinga nem substitui mata ciliar. Ovelhas comem folha, flor, vagens, casca. Em 2004 perdeu alguns animais por língua de pau, porque ainda não sabia.	O terreno nunca se salinizou embora o rio as vezes inundou essa área. Tive uma cheia em 2009. Abandonaram há 3 anos agricultura. Bode come casca	
Entrevistador	Paula		Paula - Enrique	Ribeiro Neto

Número	9	10	11	12
Localização	8°42'01.6"S 37°39'42.9"W	8°39'35.0"S 37°39'39.1"W	7°39'14.16"S 40°32'28.67"W	7°54'30.34"S 40°19'17.69"W
Proprietário/morador	Adelmo Gabriel Neto	Jorge José da Silva	Antônio Siqueira	Ezequiel
Status		motoserrista desde 2006	Proprietário	proprietário - herdeiro
Contato		87 9205-4447		087 9814-7603
Data da entrevista	30/07/2014	31/07/2014	29/07/2014	31/07/2014
Nome do local	Lote DIVAL	Sítio Tanque Novo	Sítio São Braz	
Município	Ibimirim	Araripina	Ouriçuri	
Tamanho	8 ha	40 ha	n.s.	
Área com algodão	2 ha		10 ha	
Preço dos produtos no campo	25,00 R\$/st cortado no carreador	28,00 R\$/st; estacas: mais de litro a 5,00 R\$; mourão a 10,00 R\$	estaca R\$ 7,00/un.; mourão R\$ 10,00/un.; lenha R\$ 18,00/st; vagem R\$ 60,00/saca 60 kg	lenha R\$ 20,00/st sem carregar
Preço dos produtos consumidor				
Preço do Corte		12,00 R\$/st para o motosserrista/auxiliares (02) na diária de R\$ 30,00	Motoserrista R\$ 130,00/dia; leirador para desrama e imetrar R\$ 8,00/st	diária cortador foice R\$ 35,00; diariamente serraista R\$ 40,00 (motoserra era do comprador), diária carregador caminhão R\$ 40,00
Mercados de destino (setor)	cerâmica e frigorífico	frigorífico, doces	Gesso e Padarias	Gesso
Mercados de destino (municípios)	Caruaru, Belo Jardim	Belo Jardim	Araripina (10 km)	Araripina
Cadeia comercial				Às vezes venda à lenha pronta na propriedade, às vezes vende um lote inteiro. Estaca e mourão só para a propriedade.
Produção				23 tarefas - 20 carradas truck de 30 st - vendeu por R\$ 6.000,00;
Mão de obra para exploração e geração de renda e emprego		turma de 03 pessoas	1 motosserrista pode cortar até 30 st/dia	4 cortadores durante 180 dias + dono caminhão + com 3 carregadores
Técnicas e ciclos de explorações adotadas		corta o ano todo, até beira do rio, corte raso	corte raso e corte seletivo; corta náis no período seco	corte seletivo (cortar maiores, deixar mais finos)
Dinâmica dos povoados				área de influência da barragem Algodes, algodão vem invadindo desde 2001 e hoje já ocupou o que podia - não tem mais como aumentar. Vai ficar com a algodão, cortar quando precisar sem erradicar.

Desvantagens e vizinhos contra algaroba	não conhece ninguém contra algaroba	Tinha vizinho Sr. Benedito que não permitia algaroba porque o gado estava morendo	Tinha 1 vizinho que não deixava algaroba entrar mas hoje ele já deixa e a algaroba já está grande
Outros		1 tarefa em ano normal produzia 6 sacos de feijão ou 28 sacos de milho (hoje só produz 14 sacos de milho)	Algaroba produz vagem que é muito importante para a criação e que escapou os animais nos anos de seca.
Entrevistador	Ribeiro Neto	Ribeiro Neto	Frans - José Luiz

Numero	13	14	15	16
Localização	8° 9'15.27"S 38°12'29.94"E	8° 9'19.59"S 38°12'36.12"E	7°54'15.58"S 35°58'22.98"E	8°41'58.4"S 37'39"54.5"E
Proprietário/morador	Iranilda Maria da Silva Severino Joaquim José da Silva	Carlinhos Valões	Jose Carlos Neves	Pedro Bezerra Dos Santos (morador de Formosa velha)
Status	Esposa Proprietário. Sr. Lourival Alves de Carvalho (Proprietário) 9550-6411	Morador, encarregado	(81)9679-7510	087 9137-5837
Contato			01/07/2014	29/07/2014
Data da entrevista	11/07/2014			
Nome do local	São Domingo	Posto IPA Vertentes	Comunidade Formosa Velha	
Município	Serra Talhada	Vertentes	Inaja	
Tamanho			n.s.	
Área com algaroba		n.s.	maior parte do lote	
Preço dos produtos no campo			n.s.	
Preço dos produtos consumidor			n.s.	
Preço do Corte	60,00 motosserrista e 30,00 com machado	Motosserrista 120,00; os ferinhadores de 30,00 a 35,00	n.s.	
Mercados de destino (setor)		cerâmica, indústria de papel, de sabão	n.s.	
Mercados de destino (municípios)		Recife, Ibotá	n.s.	
Cadeia comercial		O dono da terra vende ao atravessador (caminhão). Ele trabalha para o dono.		
Produção	Retirada de estacas e mourões para restaurar as cercas	duas carreadas = 90 st em 0,9 ha		
Mão de obra para exploração e geração de renda e emprego		3 dias de moto + 3 de folice + 3 de carroça para uma carga de 45 st		
Técnicas e ciclos de explorações adotadas				
Dinâmica dos povoadamentos		aumenta		
Desvantagens e vizinhos contra algaroba				
Outros	Ribeiro Neto	Ribeiro Neto e Paola	Ribeiro Neto	
Entrevistador				

Projeto “Manejo racional dos algarobais espontâneos para o combate à desertificação no Sertão de Pernambuco”



Distribuição da ocorrência de algarobais espontâneos em Pernambuco

Classe (ha)
1 - 100
101 - 500
501 - 1000
1001 - 2000
> 2000



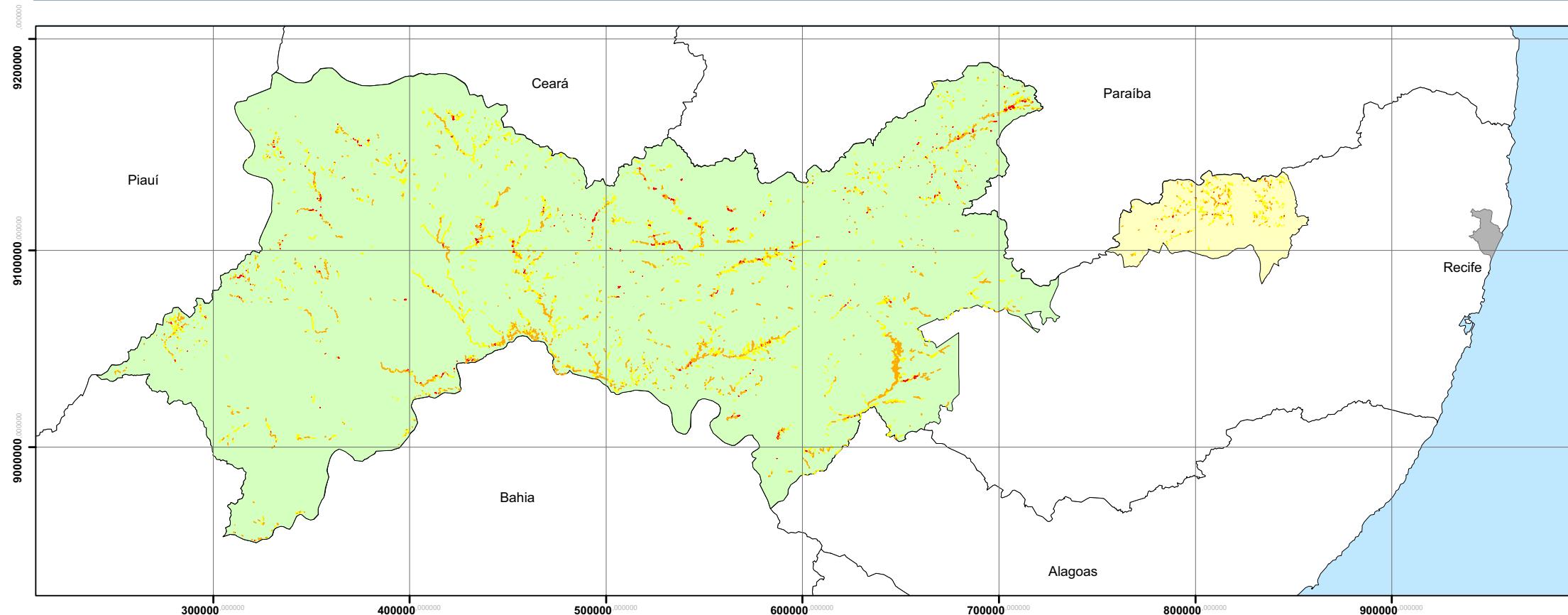
Projeção UTM
Meridiano Central: -39
DATUM: WGS84



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
SECTERIA DE EXTRATIVISMO E
DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL
DEPARTAMENTO DE COMBATE À DESERTIFICAÇÃO



Projeto “Manejo racional dos algarobais espontâneos para o combate à desertificação no Sertão de Pernambuco”



Mapeamento Algarobais - Pernambuco

MESORREGIÕES

- Agreste Pernambucano
- Sertão Pernambucano

Áreas Mapeadas

CLASSE

- ALTA
- MÉDIA
- BAIXA



Projeção UTM
Meridiano Central: -39
DATUM: WGS84



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
SECTERIA DE EXTRATIVISMO E
DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL
DEPARTAMENTO DE COMBATE À DESERTIFICAÇÃO





Ministério do
Meio Ambiente



Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-89692-18-2



9 788589 692182