

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**DEPARTAMENTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA**  
**MESTRADO EM ECONOMIA RURAL**

**MARCOS FALCÃO GONÇALVES**

**AGRICULTORES FAMILIARES PRODUTORES DE MAMONA NO CEARÁ:**  
**NÍVEL TECNOLÓGICO E SEUS DETERMINANTES**

**FORTALEZA**

**2011**

**MARCOS FALCÃO GONÇALVES**

**AGRICULTORES FAMILIARES PRODUTORES DE MAMONA NO CEARÁ:  
NÍVEL TECNOLÓGICO E SEUS DETERMINANTES**

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Mestrado em Economia Rural, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Economia Rural.

Orientador: Dr. Ahmad Saeed Khan, PhD

**FORTALEZA**

**2011**

G635a Gonçalves, Marcos Falcão.

Agricultores familiares produtores de mamona no Ceará:  
nível tecnológico e seus determinantes / Marcos Falcão  
Gonçalves. 2011.

124 p.

Orientador: Prof. Dr. Ahmad Saeed Khan

Área de concentração: Economia Rural

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará,  
Departamento de Economia Agrícola, Fortaleza, 2011

1. Mamona 2. Biodiesel 3. Cadeia Produtiva I. Khan,  
Ahmad Saeed (Orient.) II. Universidade Federal do Ceará –  
Curso de Mestrado em Economia Rural III. Título.

CDU 633.85

**MARCOS FALCÃO GONÇALVES**

**AGRICULTORES FAMILIARES PRODUTORES DE MAMONA NO CEARÁ:  
NÍVEL TECNOLÓGICO E SEUS DETERMINANTES**

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Mestrado em Economia Rural, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Economia Rural.

Aprovada em \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Ahmad Saeed Khan, PhD  
Orientador  
Universidade Federal do Ceará – UFC

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Patrícia Verônica Pinheiro Sales Lima  
Universidade Federal do Ceará – UFC

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Eliane Pinheiro de Sousa  
Universidade Regional do Cariri – URCA

Aos meus pais:  
Seu Moreno e Professora Vera.  
Amo muito vocês!

**DEDICO**

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pelo dom da criação.

Aos meus pais, cuja distância física de 1.150km só faz crescer ainda mais o meu amor, respeito, carinho, gratidão e admiração por vocês!

À Universidade Federal do Ceará, em especial ao Departamento de Economia Agrícola, pela oportunidade de realização deste trabalho.

Ao Professor Ahmad Saeed Khan, pela orientação e, acima de tudo, dedicação, amizade e exemplo.

À Professora Patrícia Verônica Sales Pinheiro Lima, pela compreensão e constante ajuda.

À Professora Inez Sílvia Batista Castro, pelo incentivo e apoio.

A José Sydrião de Alencar Júnior, pelo incentivo, apoio e compreensão na execução deste trabalho.

Aos colegas e amigos que sempre me incentivaram, apoiando neste trabalho, em especial Francisco Raimundo Evangelista, Maria de Fátima Vidal, Maria Odete Alves, Antonio Nogueira Filho, Carlos Alberto Figueiredo Júnior e Airton Saboya Valente Júnior.

Aos amigos que conquistei ao longo deste curso.

Aos demais professores do Curso de Mestrado em Economia Rural, pelos conhecimentos generosamente transmitidos.

A todos os funcionários do Departamento de Economia Agrícola.

Aos agricultores familiares produtores de mamona, pela contribuição.

## RESUMO

O esgotamento dos combustíveis fósseis tem levado à busca de fontes alternativas de energia. Nesse contexto, o Governo brasileiro lançou o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel – PNPB, aproveitando-se das condições naturais propícias à produção desse biocombustível, tendo como princípio a inserção da agricultura familiar. Em consonância com o programa federal, o Governo do Ceará também lançou seu programa de incentivo, elegendo inicialmente a mamona como oleaginosa principal, o que leva à reflexão sobre a capacidade de integração desses agricultores, bem como o nível tecnológico por eles utilizado. Assim, o objetivo deste trabalho é identificar o nível tecnológico dos agricultores familiares produtores de mamona no Estado do Ceará e seus fatores determinantes. Para a elaboração do presente estudo foram utilizados dados primários, obtidos mediante aplicação de questionários junto a 100 produtores de mamona e 50 agricultores familiares que não cultivam a mamona. Os questionários foram aplicados em cinco municípios com maior concentração do cultivo dessa oleaginosa, no período de dezembro/2009 a janeiro/2010. Os resultados demonstram que 80% dos produtores fazem parte da População em Idade Ativa, sendo que 97% são do sexo masculino e adquirem sua renda na agropecuária. Em relação ao nível tecnológico, utilizando-se o modelo Logit para identificar os fatores determinantes para sua adoção, verificou-se que os produtores de mamona avaliados utilizam, em média, 59% das tecnologias recomendadas, sendo classificados no padrão II. Destaca-se que a origem das sementes, o número de plantas por covas e o consórcio de culturas foram as tecnologias preponderantes para o alcance desse resultado. Como determinantes para a adoção tecnológica, idade e anos de estudo foram as variáveis mais significativas. Dessa forma, conclui-se que se fazem necessários orientação e acompanhamento dos produtores de mamona para melhorar a produtividade e a rentabilidade da cultura.

**Palavras-Chave:** Mamona. Biodiesel. Cadeia Produtiva. Ceará. Nível Tecnológico.

## ABSTRACT

The depletion of fossil fuels has led them to search for alternative sources of energy. In this context the Brazilian government launched the National Program of Biodiesel Production and Use \_ PNPB, taking advantage of natural conditions conducive to the production of ethanol, based on the principle of inclusion of family farming. In line with the federal program, the Government of Ceará also launched its incentive program, initially selected as castor oilseed primary, which makes us think about the real ability to integrate these farmers, as well as the level of technology used by them. The objective of this work is to identify the technological level of producers of castor farmers in Ceará and its determinants. For the preparation of this study used primary data obtained through the application of questionnaires to 100 farmers and 50 castor farmers who do not cultivate this culture. The questionnaires were administered in five municipalities with the highest concentration of soybean fields, from the December/2009 January/2010. The results show that 80% of producers are part of the working age population, while 97% are male and acquire their income in agriculture. Concerning the technological level, using the Logit model to identify the determinants for adoption, it was found that the producers of castor evaluated using an average of 59% of recommended technologies, are classified in pattern II. It is noteworthy that the origin of seed plants by the number of pits and the consortium of crops were the predominant technology for achieving this result. As determinants of technology adoption, age and years of study were the most significant variables. Thus, it is concluded that they needed guidance and support given to producers of castor to improve productivity and profitability of the crop.

**Keywords:** Castor Oil. Biodiesel. Supply Chain. Ceará. Technological level.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

GRÁFICO 1	Produção de Mamona no Ceará. 1976/77 a 2009/10. Em mil toneladas.....	36
QUADRO 1	Variáveis explicativas do modelo Logit.....	45
QUADRO 2	Indicadores selecionados na análise do nível tecnológico dos produtores de mamona .....	65
FIGURA 1	Fluxograma Simplificado da Cadeia Produtiva da Mamona no Estado do Ceará.....	82

## LISTA DE TABELAS

1. Mamona. Comparativo de Área, Produtividade e Produção. Safras 2008/2009 e 2009/2010.....	36
2. Usinas autorizadas a produzir Biodiesel no Brasil em abril/2010.....	37
3. Teor de Óleo e Produtividade de Oleaginosas Seleccionadas.....	38
4. Distribuição relativa dos produtores e não-produtores de mamona em relação à faixa etária – 2009 .....	51
5. Distribuição relativa dos produtores e não-produtores de mamona em relação ao sexo – 2009 .....	52
6. Distribuição relativa dos produtores e não-produtores de mamona em relação à principal ocupação – 2009.....	53
7. Distribuição relativa dos produtores e não-produtores de mamona em relação ao tempo de ocupação- 2009.....	53
8. Distribuição relativa dos produtores e não-produtores de mamona em relação ao estado civil – 2009.....	54
9. Distribuição relativa dos produtores e não-produtores de mamona em relação à participação em algum tipo de associação ou organização – 2009.....	55
10. Distribuição relativa dos produtores e não-produtores de mamona em relação aos tipos de associações das quais participam – 2009.....	56
11. Distribuição relativa dos produtores e não-produtores de mamona em relação ao grau de instrução do produtor – 2009.....	57
12. Distribuição relativa dos produtores e não-produtores de mamona em relação à condição do produtor – 2009.....	58
13. Distribuição relativa dos produtores e não-produtores de mamona em relação à localização da moradia da família – 2009 .....	59
14. Distribuição relativa dos produtores e não-produtores de mamona em relação ao tipo de domicílio da família– 2009.....	60
15. Distribuição relativa dos produtores e não-produtores de mamona em relação à condição de moradia da família– 2009.....	61
16. Distribuição relativa dos produtores e não-produtores de mamona em relação à fonte de iluminação utilizada– 2009.....	61

17. Distribuição relativa dos produtores e não-produtores de mamona em relação à principal fonte de abastecimento de água – 2009 .....	62
18. Distribuição relativa dos produtores e não-produtores de mamona em relação à existência de banheiros na residência – 2009 .....	63
19. Distribuição relativa dos produtores e não-produtores de mamona em relação ao principal destino dos esgotos – 2009 .....	64
20. Distribuição absoluta e relativa dos produtores de mamona em relação à origem da semente – 2009 .....	65
21. Distribuição absoluta e relativa dos produtores de mamona em relação à realização de análise do solo – 2009 .....	66
22. Distribuição absoluta e relativa dos produtores de mamona em relação ao trato da terra – 2009 .....	67
23. Distribuição absoluta e relativa dos produtores de mamona em relação ao preparo do solo – 2009 .....	67
24. Distribuição absoluta e relativa dos produtores de mamona em relação à utilização do espaçamento recomendado – 2009 .....	68
25. Distribuição absoluta e relativa dos produtores de mamona em relação à profundidade do plantio da semente – 2009 .....	68
26. Distribuição absoluta e relativa dos produtores de mamona em relação ao número de sementes por cova – 2009 .....	69
27. Distribuição absoluta e relativa dos produtores de mamona em relação à realização de raleamento/desbaste – 2009 .....	69
28. Distribuição absoluta e relativa dos produtores de mamona em relação ao número de plantas por cova – 2009 .....	70
29. Distribuição absoluta e relativa dos produtores de mamona em relação à realização de capina – 2009 .....	71
30. Distribuição absoluta e relativa dos produtores de mamona em relação ao tipo de plantio (isolado ou consorciado) – 2009 .....	71
31. Distribuição absoluta e relativa dos produtores de mamona que realizam plantio consorciado em relação ao tipo de consórcio realizado – 2009 .....	72
32. Distribuição absoluta e relativa dos produtores de mamona em relação à forma como é realizada a colheita da mamona – 2009 .....	72
33. Distribuição absoluta e relativa dos produtores de mamona em relação ao local de secagem – 2009 .....	73

34. Distribuição absoluta e relativa dos produtores de mamona em relação à forma de dessecamento – 2009 .....	73
35. Distribuição absoluta e relativa dos produtores de mamona em relação ao local de armazenagem – 2009 .....	74
36. Distribuição absoluta e relativa dos produtores de mamona em relação à forma de venda da mamona – 2009 .....	75
37. Distribuição absoluta e relativa dos produtores de mamona em relação aos indicadores que compõem o Índice Tecnológico – 2009.....	75
38. Distribuição absoluta e relativa dos produtores de mamona em relação ao padrão tecnológico – 2009 .....	76
39. Resultado do modelo de regressão Logit para a variável nível tecnológico .....	77
40. Predição de sucesso do modelo Logit estimado .....	79

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANP	Agência Nacional de Petróleo, Biocombustíveis e Gás Natural
BB	Banco do Brasil
BNB	Banco do Nordeste do Brasil
CENTEC	Instituto Centro de Ensino Tecnológico
CNA	Confederação Nacional da Agricultura
COCEPAT	Cooperativa Cearense de Prestação de Serviços e Assistência Técnica Ltda.
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
COOPTRACE	Cooperativa de Trabalho das Áreas de Reforma Agrária do Ceará
COPASAT	Cooperativa de Prestação de Serviços e Assistência Técnica Ltda.
DNOCS	Departamento Nacional de Obras Contra a Seca
EMATERCE	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Ceará
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ETENE	Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste
FETRAECE	Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Estado do Ceará
FETRAF	Federação dos Trabalhadores na Agricultura Familiar do Estado do Ceará
FUNDECI	Fundo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
ITG	Índice Tecnológico Geral
MME	Ministério das Minas e Energia
MPL	Modelo de Probabilidade Linear
MST	Movimento dos Sem-Terras
NUTEC	Fundação Núcleo de Tecnologia Industrial
PADETEC	Parque de Desenvolvimento Tecnológico do Ceará
PETROBRAS	Petróleo Brasileiro S.A.
PNPB	Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel
Pró-Óleo	Plano de Produção de Óleos Vegetais para Fins Energéticos
SDA	Secretaria de Desenvolvimento Agrário
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
UFC/GLEN	Grupo de Estudo e Pesquisa em Infraestruturas de Transporte e Logística da Energia da Universidade Federal do Ceará.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>1.1</b>	<b>Hipótese .....</b>	<b>18</b>
<b>1.2</b>	<b>Objetivos.....</b>	<b>18</b>
1.2.1	Objetivo geral .....	18
1.2.2	Objetivos específicos .....	18
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>19</b>
<b>2.1</b>	<b>Inovações tecnológicas.....</b>	<b>19</b>
2.1.1	Tecnologia para os clássicos.....	20
2.1.2	Tecnologia na economia neoclássica.....	21
<b>2.2.</b>	<b>Fatores determinantes na adoção de tecnologias.....</b>	<b>23</b>
<b>2.3</b>	<b>As tecnologias de cultivo da mamona .....</b>	<b>25</b>
2.3.1	Adubação .....	25
2.3.2	Plantio.....	25
2.3.3	Cultivo consorciado.....	27
2.3.4	Colheita.....	27
2.3.5	Métodos de colheita.....	28
2.3.6	Secagem.....	28
2.3.7	Descascamento .....	29
2.3.8	Acondicionamento e armazenagem.....	29
<b>2.4</b>	<b>A cadeia produtiva: conceitos e importância de sua análise .....</b>	<b>30</b>
<b>2.5</b>	<b>O Estado do Ceará e a produção de biodiesel.....</b>	<b>34</b>
<b>2.6</b>	<b>O descompasso entre demanda e oferta de oleaginosas .....</b>	<b>37</b>
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>40</b>
<b>3.1</b>	<b>Fonte dos dados.....</b>	<b>40</b>
<b>3.2</b>	<b>Área de estudo e tamanho da amostra.....</b>	<b>40</b>
<b>3.3</b>	<b>Métodos de análise.....</b>	<b>40</b>
3.3.1	Análises tabular, descritiva e gráfica .....	40
3.3.2	Mensuração do nível tecnológico .....	41
3.3.3	Caracterização do nível tecnológico dos produtores .....	43
3.3.4	Comparação dos produtores e não-produtores de mamona.....	47
3.3.5	Teste U de Mann-Whitney.....	47
3.3.6	Teste Qui-Quadrado .....	48

3.3.7	Análise da cadeia produtiva.....	49
<b>4</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>51</b>
<b>4.1</b>	<b>Perfil dos produtores e não-produtores de mamona.....</b>	<b>51</b>
4.1.1	Faixa etária .....	51
4.1.2	Sexo .....	52
4.1.3	Ocupação .....	52
4.1.4	Tempo de ocupação .....	53
4.1.5	Estado civil .....	54
4.1.6	Participação em associações.....	54
4.1.7	Grau de instrução.....	56
4.1.8	Condição do produtor .....	58
<b>4.2</b>	<b>Caracterização do domicílio da família.....</b>	<b>59</b>
4.2.1	Localização da moradia da família.....	59
4.2.2	Tipo de domicílio da família .....	60
4.2.3	Condição de moradia da família.....	60
4.2.4	Fonte de iluminação na residência.....	61
<b>4.3</b>	<b>Condição sanitária dos produtores e não-produtores de mamona.....</b>	<b>62</b>
4.3.1	Condição de abastecimento de água.....	62
4.3.2	Existência de banheiros na residência .....	63
4.3.3	Principal destino dos esgotos.....	64
<b>4.4</b>	<b>Nível tecnológico dos produtores de mamona.....</b>	<b>64</b>
4.4.1	Práticas realizadas antes e durante o plantio .....	65
4.4.1.1	Origem da semente.....	65
4.4.1.2	Análise do solo.....	66
4.4.1.3	Trato da terra.....	66
4.4.1.4	Preparo do solo.....	67
4.4.1.5	Espaçamento entre a profundidade do plantio e o número de sementes por cova.....	68
4.4.1.6	Raleamento e desbaste.....	69
4.4.1.7	Realização de capina.....	70
4.4.1.8	Tipo de plantio.....	71
4.4.2	Práticas realizadas durante e após a colheita da mamona .....	72
4.4.2.1	Colheita da mamona.....	72
4.4.2.2	Local de secagem.....	73

4.4.2.3	Forma de dessecamento.....	73
4.4.2.4	Local de armazenagem.....	74
4.4.2.5	Forma de venda.....	74
4.4.3	Índice tecnológico dos produtores de mamona .....	75
<b>4.5</b>	<b>Fatores determinantes do nível tecnológico dos produtores de mamona.....</b>	<b>77</b>
<b>4.6</b>	<b>Cadeia produtiva da mamona .....</b>	<b>79</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>83</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>85</b>
	<b>APÊNDICES .....</b>	<b>90</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As preocupações com o esgotamento dos combustíveis fósseis e com o desenvolvimento sustentável, aliadas às buscas por fontes alternativas de energia e de uma matriz energética menos poluente, têm alavancado a discussão sobre biocombustíveis no cenário internacional. É nesse ambiente que vem crescendo o interesse pelo biodiesel, um combustível obtido a partir de matérias-primas vegetais, tais como soja, mamona, canola, palma, girassol, amendoim e gergelim, ou animais, tais como sebo bovino, suíno e de aves, além de óleos utilizados em frituras, por intermédio de diferentes processos como o craqueamento, a esterificação ou a transesterificação<sup>1</sup> (GONÇALVES, 2007).

A gênese do biodiesel data do final do século XIX, por solicitação do governo francês, com a intenção de estimular a autossuficiência energética nas suas colônias africanas, minimizando custos relativos à importação de carvão e combustíveis líquidos. Por sua abundância, o amendoim foi escolhido como matéria-prima. Mesmo com a eficácia do combustível vegetal, sua produção caiu na primeira metade do século XX, por alterações políticas no governo francês e, principalmente, pela queda no custo do diesel mineral. Sua produção foi retomada apenas com a eclosão da Segunda Guerra Mundial, em virtude da insegurança quanto ao suprimento dos derivados de petróleo. Terminada a guerra, as indústrias de esmagamento e produção de óleo, instaladas emergencialmente para suprir a demanda, não dispunham de base tecnológica adequada para progredir (SEBRAE, 2008).

O Brasil refletiu, até o terceiro quartil do século XX, as oscilações ocorridas no cenário mundial. Na segunda metade da década de 1970, o biodiesel começa a figurar entre os programas estratégicos do Governo federal, como resposta à crise do petróleo, com a criação do Plano de Produção de Óleos Vegetais para Fins Energéticos (Pró-Óleo), transformado em 1980, por meio da Resolução nº 7 do Conselho Nacional de Energia, em Programa Nacional de Óleos Vegetais para Fins Energéticos. O Programa objetivava promover a substituição de até 30% de óleo diesel mineral<sup>2</sup> apoiado na produção de soja, amendoim, canola e girassol (BRASIL, 2008b).

---

<sup>1</sup> Atualmente, a transesterificação é o processo mais utilizado para a produção de biodiesel. Consiste numa reação química de óleos vegetais ou gordura animal com o etanol ou metanol, estimulada por um catalisador, da qual se extrai a glicerina.

<sup>2</sup> Doravante, simplesmente diesel.

Sem conseguir atingir o resultado esperado, o Programa foi abandonado, voltando a aparecer no contexto político-econômico a partir de 1997, com a assinatura do Protocolo de Kyoto. Apesar de o Brasil não estar entre os países que assumiram cumprir metas em função daquele Protocolo, o País buscou repensar políticas que permitissem colaborar com os objetivos mundiais de redução das emissões de gases do efeito estufa. Entre as medidas adotadas, tenta-se aprofundar o uso de energias limpas e renováveis, haja vista que o Brasil detém uma posição de vanguarda na tecnologia e produção do etanol, além de apresentar vocação natural para o agronegócio. Ademais, já vinha pesquisando a substituição do diesel por biodiesel. Foi o pesquisador brasileiro Expedito Parente que, em 1980, obteve a patente de um processo de produção de biodiesel, baseado na transesterificação.

Na produção de matérias-primas para os biocombustíveis o Brasil tem papel de destaque no cenário mundial, graças, principalmente, às suas vantagens comparativas. Algumas dessas vantagens são: um amplo território com clima tropical e subtropical favorável ao cultivo de grande variedade de matérias-primas potenciais para a produção de biodiesel (e também do álcool); vasta gama de empreendimentos existentes e um setor de pesquisa agropecuária avançado.

O Governo brasileiro, frente a essa nova oportunidade de negócios, resolveu aproveitá-la também para a promoção do desenvolvimento rural e incremento da renda do campo. Na busca da promoção da inclusão social, o Governo federal elegeu a mamona como principal oleaginosa do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel – PNBPU, cenário no qual o Nordeste brasileiro apresenta-se com forte potencial para desenvolvimento do biodiesel, em função do seu vasto território com possibilidade para expansão agrícola, aliado às condições edafoclimáticas favoráveis ao cultivo não só da mamona, mas também de outras oleaginosas, tais como o amendoim, o milho, a soja, o girassol, o dendê e o pinhão-manso.

Um dos fatores limitantes, contudo, ainda é a baixa produtividade da mamona. Reis (2009) considera a baixa escolaridade como um dos responsáveis, tendo em vista que limita a adoção de novas tecnologias por parte dos produtores.

Por que razão o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel ainda não correspondeu às expectativas no Nordeste brasileiro, especificamente no Estado do Ceará?

Apesar dos esforços do Governo federal ao escolher a mamona como principal oleaginosa do PNPB, das características edafoclimáticas favoráveis oferecidas pelo Nordeste e do impacto positivo que a produção de mamona pode trazer para a agricultura familiar em seu nível tecnológico e produção, a baixa produtividade de mamona contribui para a sua pouca competitividade e rentabilidade. Assim, identificar os determinantes do baixo nível tecnológico é fundamental para a solução desse problema.

## **1.1 Hipótese**

A baixa produtividade é explicada pelo baixo nível tecnológico dos produtores de mamona.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo Geral**

Mensurar o nível tecnológico dos agricultores familiares produtores de mamona no Estado do Ceará.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- a) Estudar as características socioeconômicas dos produtores e não-produtores de mamona nos municípios de Canindé, Tauá, Monsenhor Tabosa, Mombaça e Quixadá;
- b) Determinar o nível tecnológico dos produtores de mamona nos municípios selecionados;
- c) Identificar os fatores que determinam a adoção tecnológica por parte desses produtores;
- d) Delinear a cadeia produtiva da mamona no Estado do Ceará.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Inovações tecnológicas**

É de grande relevância o papel da tecnologia no desenvolvimento das economias, constituindo-se em estratégia para superar e manter posições no mercado. São várias as teorias que tentam explicar sua natureza e sua importância para o desenvolvimento das economias. Evidentemente, cada definição procura atender aos objetivos específicos de seu autor, envolvendo diferentes contextos e graus de abrangência (OLIVEIRA, 2003).

Conforme Cardoso (2003), o processo de inovação tecnológica é estimulado pela necessidade de incrementar a produtividade dos fatores de produção. Nesse sentido, favorece o aparecimento de empresas e/ou setores líderes e a eliminação daqueles tradicionais. Mesmo aqueles modelos que atribuem à agricultura capacidade de gerar excedentes, inclusive mão de obra, isso só é possível com o aumento da produtividade dos fatores, resultante dos investimentos em tecnologia.

Segundo Baiardi (2002), a tecnologia é a busca de conhecimento de como produzir e desenvolver instrumentos de trabalho, equipamentos e processos destinados a elevar a produção, buscando melhorar a qualidade de vida do homem. Já Bardy (2000) define tecnologia como uma sucessão de técnicas organizadas com certa lógica, configurando um processo de criação de um produto. Segundo o autor, os projetos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) são responsáveis diretos pelo desenvolvimento tecnológico.

Atualmente, o tema tecnologia continua sendo abordado em trabalhos teóricos da ciência econômica. No setor agrícola estuda-se o nível de tecnologia a fim de conhecer o grau de modernização, já que a tecnologia é indicada como um fator responsável para a obtenção de maior eficiência produtiva, o que é considerado indispensável para o desenvolvimento da agricultura e, conseqüentemente, da economia (OLIVEIRA, 2003). Ainda segundo a autora, tecnologia é, essencialmente, conhecimento ou, mais especificamente, conhecimento útil no sentido de ser aplicado (ou aplicável) às atividades humanas, ainda que não exclusivamente àquelas ligadas ao processo de produção, distribuição e utilização de bens e serviços, e de contribuir para a elevação quantitativa e/ou qualitativa dos resultados de tais atividades e processos.

### 2.1.1 Tecnologia para os clássicos

Adam Smith, em “A riqueza das Nações”, enfatizava o aumento da produtividade como uma das principais fontes do crescimento de uma nação. A divisão do trabalho, que propiciava maior destreza aos trabalhadores e economia de tempo, associada à utilização de máquinas, estaria na base dos aumentos de produtividade, sobretudo na manufatura (SILVA, 1995).

Outro economista clássico, David Ricardo, mostrou-se, a princípio, um tanto pessimista quanto às possibilidades de crescimento da economia. Ele não acreditava que os progressos tecnológicos pudessem trazer impactos significativos e sustentáveis na produtividade agrícola, embora mais tarde Ricardo tenha observado que uma das possibilidades de a economia escapar da estagnação seria o progresso tecnológico, que poderia aumentar tanto a produtividade do trabalho quanto da terra (FREITAS, 2003).

O modelo proposto por Ricardo reconheceu, ainda, que determinados progressos tecnológicos poderiam baratear os alimentos produzidos nas áreas de menor fertilidade. Classificou os melhoramentos em dois tipos: os que aumentam a produtividade da terra, como a rotação de cultura e a escolha mais cuidadosa de fertilizantes, e os que aumentam a produtividade do trabalho, como os implementos agrícolas.

Karl Marx enxergava as inovações tecnológicas como capazes de propiciar aumento da produtividade da mão de obra e, dessa forma, elevar a mais-valia relativa, ocasionando aumento no lucro no curto prazo. A elevação de capital constante (máquinas) em relação ao capital variável (mão de obra) reduziria a mais-valia e o lucro no longo prazo. Também, para Marx, a agricultura não poderia usufruir o aumento de produtividade sempre que necessário (OLIVEIRA, 2003).

Marx considerava que a adoção das inovações tecnológicas era motivada pela competição entre os capitalistas, sendo responsável pela dinâmica do processo de acumulação. A manufatura e a indústria seriam as maiores beneficiárias, pois apresentariam maior dinamismo do que a agricultura nesse progresso tecnológico, no sentido de alterar substancialmente seu processo produtivo (SILVA, 1995).

Os aumentos de produtividade podem ocorrer também nos ramos de meios de subsistência, contribuindo para o aumento da taxa de mais-valia, através da redução do custo de mão de obra. No entanto, na agricultura a inovação generalizada modifica permanentemente o processo de trabalho, aumentando a proporção dos meios de produção em relação à força de trabalho, ou seja, elevando a composição orgânica do capital pela substituição de trabalhadores por máquinas. O resultado da intensificação do capital é uma tendência à diminuição da taxa de lucro, que se traduz numa contradição ao modo de produção capitalista.

Na teoria do Desenvolvimento Econômico, Shumpeter defende a tecnologia como elemento essencial da dinâmica capitalista e analisa o processo de transformação que essa economia sofre quando se introduz uma inovação tecnológica radical em seu processo de produção. O autor declara que a tecnologia é responsável por mudanças no comportamento dos agentes econômicos na realocação dos recursos, na destruição dos métodos tradicionais de produção e na melhoria qualitativa da estrutura econômica. Ainda de acordo com a teoria shumpeteriana, Oliveira Júnior (2003) analisa que “um novo surto de crescimento ocorreria apenas quando outra inovação tecnológica fosse introduzida na economia”.

Uma perspectiva oposta ao pensamento schumpeteriano é apresentada por Schmookler (1966) apud Souza (2000). Segundo o mesmo, a inovação do lado da oferta tem papel secundário no processo de desenvolvimento da economia e ocorre para atender às exigências da demanda.

### 2.1.2 Tecnologia na economia neoclássica

A Teoria Neoclássica não se aprofundou nos assuntos relacionados à tecnologia até meados da década de 1950, quando os autores em seus modelos de crescimento econômico enfatizavam a terra, o capital e o trabalho. Apesar de reconhecerem o progresso tecnológico, este não era incluído formalmente no modelo. Hicks tratou da inovação tecnológica em relação ao trabalho, acreditando que não haveria razão para achar que as inovações tecnológicas fossem por elas mesmas poupadoras de trabalho, mas que os empresários tenderiam a buscar inovações que lhes poupassem mão de obra para compensar aumentos nos seus custos; também formulou uma teoria em que as inovações eram

consideradas como induzidas pela escassez relativa dos fatores de produção (FREITAS, 2003).

Uma linha de trabalho desenvolvida, a partir da década de 1950, formulou modelos que colocam a modernização do setor agrícola, através da adoção de inovações tecnológicas, como condição necessária ao desenvolvimento da economia. Esses modelos ficaram conhecidos como modelos de economia dual, pois consideram a economia formada por um setor adiantado, a indústria, e um setor tradicional, a agricultura.

Na década de 1960, Fei, Jorgenson e Ranis, através do modelo de economia dual, afirmaram que a modernização da agricultura através da inovação tecnológica é condição necessária para o desenvolvimento da economia. No modelo de economia dual a indústria é o setor adiantado e a agricultura é o tradicional, que necessita de inovação a fim de eliminar a dualidade (OLIVEIRA, 2003).

Já na década de 1970, Binswagner conceitua mudança tecnológica como o resultado da aplicação de novos conhecimentos científicos às técnicas de produção. A forma utilizada pelo autor para mensurar a mudança técnica foi através da redução dos custos causada pelas inovações tecnológicas (SILVA, 2005).

O processo de modernização da agricultura vem incorporando inovações tecnológicas cada vez mais sofisticadas. Moderna tecnologia para colheita de lavouras, novas máquinas e novos produtos agrícolas e resultados de pesquisas passaram a fazer parte da agropecuária brasileira.

A adoção de novas tecnologias pode elevar os níveis de produtividade de uma empresa, seja ela agrícola ou não, beneficiando positivamente a economia. Embora as novas tecnologias sejam de conhecimento dos produtores, nem todos as adotam, muitas vezes por fatores socioeconômicos relacionados (KHAN, 2002).

De acordo com Matos (2005), é na percepção do agricultor que devem ser buscadas, na sua maior parte, as explicações causais para os comportamentos manifestos de adoção ou não-adoção de inovações tecnológicas. Para essa autora, a percepção das características das inovações e dos vários fatores situacionais, sociais, pessoais etc., que

envolvem a adoção de uma inovação ou conjunto de inovações é, em última análise, a determinante imediata do comportamento final manifesto do agricultor.

A diversidade da modernização pode ser explicada por meio do processo de adoção e expansão de inovações, ou seja, o agricultor terá de enfrentar barreiras psicológicas, econômicas e culturais ou de informações que se antepõem à técnica a ser adotada no processo (BALSAN, 2006).

Para Madalozzo (2005), quando o produtor aceita a tecnologia procura se habilitar para adotá-la concretamente. A capacitação e a aprendizagem são assuntos relevantes nessa ocasião, já que a falta ou a deficiência destas poderá levar o produtor à rejeição da tecnologia anteriormente aceita. Pode ocorrer, também, que o produtor ache a tecnologia difícil ou muito trabalhosa, não valendo a pena continuar.

## **2.2 Fatores determinantes na adoção de tecnologias**

A adoção de tecnologias é uma variável qualitativa e é condicionada tanto por características econômicas, culturais e sociais quanto por características subjetivas dos produtores. As variáveis relativas às características dos produtores, aos aspectos socioeconômicos e às tecnologias são complementares na explicação da adoção de tecnologias, sendo a importância relativa de cada uma dependente da situação específica onde o processo de adoção ocorra (CARBAJAL, 1991).

De acordo com Carbajal (1991), essa adoção pode estar referida aos aspectos comportamentais, de comunicação e psicossociológicos dos adotantes; aos aspectos econômicos, estruturais, políticos, organizacionais, entre outros; e, ainda, às qualidades intrínsecas das tecnologias que, a partir de seus efeitos, podem influenciar na decisão de adotá-las.

A forma como é esperada teoricamente a influência de algumas das características socioeconômicas no nível tecnológico está descrita a seguir.

### I. Escolaridade

Segundo Carvalho (1998) apud Oliveira (2003), o êxito da modernização da agricultura muito depende da divulgação educativa e da elevação do nível cultural da população agrícola, ações essas capazes de aumentar a capacidade de absorção das inovações disponíveis.

### II. Acesso ao crédito

Souza (2000) acentua que a adoção de inovações tecnológicas requer inversões financeiras geralmente não disponíveis nas unidades produtivas, e que o financiamento dos recursos requeridos para aquisição de máquinas e implantação de sistemas de produção viabiliza essa adoção.

### III. Idade

Segundo a Confederação Nacional da Agricultura (1999), os produtores mais jovens têm a agilidade necessária para promover os ajustamentos e as mudanças exigidas pelo cenário do mercado atual. Assim, é esperado que haja uma relação negativa entre idade do produtor e probabilidade de adoção de tecnologia.

### IV. Assistência Técnica

Segundo Galjart apud Mesquita (1998), o conhecimento sobre inovações tecnológicas e seu modo de aplicação é uma das condições essenciais para um produtor agrícola adotá-las. Assim, acredita-se que o produtor assistido tecnicamente tem maiores possibilidades de incorporar novas tecnologias ao processo produtivo.

### V. Residência

Os produtores que residem na propriedade têm mais condições de adotar tecnologias do que aqueles que moram longe da propriedade, uma vez que os últimos não têm a mesma facilidade de acompanhar o desenvolvimento das atividades agrícolas. Dessa forma, é esperado que haja uma relação positiva entre a probabilidade de adoção de tecnologia e o fato de o produtor residir nos limites da propriedade (HOLANDA JUNIOR, 2000).

A próxima seção trata da descrição de técnicas recomendadas à produção de mamona.

## 2.3 As Tecnologias de cultivo da mamona

### 2.3.1 Adubação

A adubação é uma das principais tecnologias utilizadas para aumentar a produtividade e a rentabilidade de determinada cultura. Contudo, representa um custo significativo que pode elevar o risco do investimento feito na lavoura. De acordo com Severino et al (2004), é possível aumentar a produtividade na mamoneira utilizando a técnica da adubação, entretanto não há informações suficientes para fazer recomendações de adubações com base científica.

A mamoneira é uma planta exigente em termos de nutrientes, demandando elementos essenciais como, por exemplo, nitrogênio, potássio, fósforo, cálcio e magnésio. Segundo Beltrão (2000), para uma produtividade de 2.000 kg/ha de sementes retira-se do solo cerca de 80 kg de nitrogênio (N), 18 kg de pentóxido de fósforo ( $P_2O_5$ ), 32 kg de óxido de potássio ( $K_2O$ ), 12 kg de óxido de Cálcio (CaO) e 10 kg de óxido de magnésio (MgO). Tal fato revela que o cultivo da mamona deve ser realizado em solos com boa fertilidade natural ou com suprimento de fertilizantes orgânicos ou minerais para produzir bem. No Nordeste, em especial, principal região produtora, é pouco estudada a questão da adubação no cultivo da mamona.

Ainda de acordo com Beltrão (2000), para se obter um melhor aproveitamento da adubação realizada no cultivo da mamona deve-se dividir a quantidade total dos fertilizantes pelo número de covas/ha e assim colocar a quantidade por cova. A correção e a adubação do solo propiciam a condição ideal para o máximo aproveitamento das plantas. Quando a reposição dos nutrientes não é realizada pelas colheitas, ocorre, conseqüentemente, o empobrecimento progressivo do solo.

### 2.3.2 Plantio

A mamoneira vegeta bem em climas tropicais e subtropicais. Ela é encontrada como planta silvestre desde o Rio Grande do Sul até a Amazônia. Apesar de serem encontradas mamoneiras em altitudes variando desde o nível do mar até 2.300m, para a produção comercial recomenda-se o cultivo em áreas com altitude na faixa de 300m a 1.500m acima do nível médio do mar (AZEVEDO; SILVA; GONDIM, 2010).

Experiências têm demonstrado que o teor de óleo das sementes é proporcional à soma do calor recebido pela planta em todo o seu ciclo vegetativo. Embora se adapte a regiões subtropicais, se não houver bastante luminosidade e calor a planta reduz a qualidade do óleo e a produtividade em sementes. A mamona se desenvolve satisfatoriamente em climas tropicais e subtropicais, mas seu cultivo é também possível em zonas temperadas (TÁVORA, 1982).

Baixas temperaturas por ocasião do plantio retardam a germinação das sementes, prolongando a permanência das mesmas no solo, o que favorece o ataque de microorganismos e insetos. A mamona requer uma faixa moderadamente alta de temperatura com um ótimo em torno de 28°C. Altas temperaturas durante a floração, 41°C ou acima, mesmo por um curto período, determinam o abortamento das flores femininas com conseqüente redução na produção de sementes (TÁVORA, 1982).

Deve-se escolher uma área adequada para plantar a mamona. O uso de uma área inadequada pode constituir um sério fator de degradação dos solos, uma vez que a planta apresenta pequena habilidade de proteção ao solo. O solo deve ser fértil, profundo, de boa drenagem e não erodido.

O plantio dessa cultura deve ser feito no sentido perpendicular ao escoamento das águas. Com relação à profundidade de semeadura, deve-se fixar em função da capacidade de armazenamento de água do solo, de forma que quanto maior a capacidade de retenção de água do solo, menor a profundidade de plantio. Os solos de textura arenosa e, portanto, com baixa capacidade de armazenamento de água, requerem maior profundidade que os solos de textura pesada, ou seja, profundidade de 6cm a 8cm (AZEVEDO; NOBREGA, 2010).

De acordo com a Secretaria de Agricultura e Pecuária da Bahia (BAHIA, 2010), em relação à semeadura o ideal é colocar duas sementes por cova. No Nordeste há experiências de plantio com espaçamento de 3m x 3m, em covas de 5cm a 6cm, com duas a três sementes por cova, o que chega a representar cerca de 6 Kg/ha de sementes e 5cm a 8cm de profundidade da semente no plantio.

O plantio da mamona pode ser tanto manual quanto mecanizado, dependendo da disponibilidade de implementos e das condições econômicas do produtor. De acordo com Azevedo e Nóbrega (2010), o sistema manual é normalmente utilizado para cultivar sementes

de tamanhos médio e grande, em plantio consorciado. Já o mecanizado é usado para sementes pequenas ou médias.

A época do plantio no Nordeste abrange os períodos entre novembro e janeiro, ou seja, o período de início das chuvas. Para o plantio, utiliza-se a matraca e a plantadeira. Para evitar doenças e pragas da lavoura em estágio de desenvolvimento utilizam-se pulverizador manual e comum e jato pulverizador AJ-401 LH (MENDES, 2005).

As operações de preparo do solo dependem do nível tecnológico empregado nas diversas regiões produtoras. Na região nordestina a mamona é plantada em consórcio com culturas alimentares (milho e feijão). No Nordeste recomenda-se, ainda, o plantio logo no início das chuvas. A mamona apresenta ciclo muito longo (mínimo de 180 dias). Logo, quanto mais cedo o plantio, uma vez que tenha iniciado o período chuvoso, mais tempo ele disporá para se desenvolver com água no solo (TÁVORA, 1982).

### 2.3.3 Cultivo consorciado

O plantio de mamona pode ser feito em consórcio com outras culturas, principalmente as alimentares. O consórcio mais comum é com o feijão, que é uma planta de ciclo rápido e concorre pouco com a mamoneira. O amendoim também é um consórcio muito promissor, pois contribui com o enriquecimento do solo com nitrogênio e concorre pouco com a mamoneira. Mas alguns cuidados são importantes ao fazer o cultivo consorciado, a saber: deve-se deixar pelo menos 1m de distância entre a linha da mamona e a da cultura consorciada para evitar sombreamento e concorrência excessiva; deve-se evitar o consórcio com culturas que cresçam mais que a mamona, como o milho ou o gergelim, pois o sombreamento dessas plantas pode prejudicar a produção da mamona (MAMONA..., 2006).

### 2.3.4 Colheita

Para evitar perdas nas variedades recomenda-se que a colheita seja feita quando dois terços dos frutos do cacho estiverem secos, completando a secagem no terreiro através da exposição das bagas ao sol ou em secadores mecânicos. A operação deve se prolongar por três ou quatro etapas, em função da maturação progressiva dos cachos (SILVA; NÓBREGA; GONDIM, 2010).

### 2.3.5 Métodos de Colheita

A colheita da mamona é uma das operações mais dispendiosas e que mais consome mão de obra, em função da necessidade de se repetir o processo de duas a cinco vezes durante o ano. As operações de colheita, secagem e beneficiamento dos frutos da mamoneira são extremamente importantes e delas pode depender o lucro ou o prejuízo do produtor.

Nos principais países produtores a mamona é colhida manualmente (TÁVORA, 1982). A colheita manual é indicada para pequenas e médias propriedades, onde a mão de obra é disponível e abundante, e para as cultivares deiscentes (quando maduros se abrem, deixando cair as sementes) e semideiscentes (que podem abrir partes dos frutos ainda em campo). Esse método consiste em quebrar e/ou cortar os cachos pela base, através de faca, canivete, tesoura ou podão. Para fazer a colheita com eficiência usam-se, normalmente, luvas e máscaras, reboque/carretinha e trator pequeno.

Os cachos colhidos são depositados em jacás, cestos, carroças ou reboques e transportados para o local de secagem (terreiro ou secador). Quando a produção é grande, recomenda-se efetuar, na lavoura, o desprendimento dos frutos, para evitar o transporte de um grande volume que não seja de frutos; para isto devem-se usar pentes feitos de prego sem cabeça ou de pinos de ferro colocados na parte interna superior do depósito, de forma que o cacho seja passado por entre os dentes do pente, de baixo para cima, para que os frutos se desprendam e caiam dentro do objeto de transporte (RIBEIRO FILHO, 1966 apud SILVA; NOBREGA; GONDIM, 2010).

A colheita mecânica encontra-se disponível no Brasil e é realizada em variedades híbridas, de porte anão, indeiscentes, com plantas de arquitetura compacta e que perdem parcialmente as folhas, o que permite que o seu cultivo seja totalmente mecanizado.

### 2.3.6 Secagem

A secagem dos frutos pode ser natural ou artificial. A natural é recomendada para pequenas produções e é feita expondo-se os frutos ao sol, após o seu desprendimento do cacho, em terreiros cimentados ou de alvenaria, colocados em camadas finas e uniformes de

5cm a 10cm de espessura por um período de 4 a 15 dias, dependendo da região. Durante o dia recomenda-se fazer o revolvimento várias vezes, para uniformizar a secagem e, à tardinha, amontoá-los e cobri-los com lona plástica para evitar a umidade da noite. O mesmo procedimento deve ser adotado se houver ameaça de chuva. Para o dimensionamento do terreiro deve-se considerar uma área de aproximadamente 200 m<sup>2</sup> para a secagem da produção de 1 ha de mamona. A secagem artificial é recomendada para produções em áreas superiores a 50 ha e consiste na utilização de secador mecânico para a retirada da umidade dos frutos. A temperatura ideal de secagem é de 50<sup>o</sup>C a 55<sup>o</sup>C. Para ambos os sistemas de secagem a umidade ideal dos frutos é de 10%, quando acontece a deiscência das cápsulas (SILVA; NOBREGA; GONDIM, 2010).

### 2.3.7 Descascamento

Os frutos semideiscentes, quando secos, se abrem e não há necessidade de descascamento, porém alguns frutos retêm a casca, formando o que se denomina “marinheiro” ou “dente de alho”. Esses frutos abrem facilmente se forem batidos com varas, quando secos. Esse é o procedimento mais usado nos estados do Nordeste, onde a colheita e o beneficiamento são totalmente manuais. Para o descascamento da produção de áreas maiores que 50 ha e para cultivares indeiscentes recomenda-se o uso de descascadores mecânicos (SILVA; NOBREGA; GONDIM, 2010).

### 2.3.8 Acondicionamento e armazenagem

Após o descascamento e a limpeza das sementes procede-se ao ensacamento, utilizando-se sacos de aniagem com capacidade de 50kg a 60 kg. Caso a mamona não seja imediatamente comercializada, os sacos deverão ser empilhados em depósitos ou armazéns arejados, secos e isentos de insetos e roedores (SILVA; NOBREGA; GONDIM, 2010).

A produção do óleo da mamona precisa ser contínua para garantir a produção do biodiesel durante todo o ano. Por esse motivo a armazenagem é um fator essencial para conquistar a confiança do futuro consumidor. Assim, deve-se fazer um dimensionamento correto, planejado, para possibilitar uma produção de óleo sem interrupções no período entressafra (MENDES, 2005).

No armazenamento da mamona existem alguns aspectos que devem ser considerados: sementes danificadas têm menor longevidade que as intactas. As injúrias servem de entrada e disseminação de fungos, e a presença destes acelera o processo de deterioração, afetando diretamente a germinação e o vigor das sementes e prejudicando a qualidade do óleo.

A formação de estoque é importante para a área logística, pois é impossível fornecer produção instantânea e cumprir os prazos de entrega aos clientes. Logo, a armazenagem surge da necessidade de manutenção de estoques para coordenar a oferta e a demanda.

#### **2.4 A cadeia produtiva: conceitos e importância de sua análise**

Várias abordagens mostram a importância da aglomeração de empresas para o desenvolvimento de países, regiões, estados e municípios. Dentre essas abordagens podem ser citadas as cadeias produtivas. A palavra cadeia é muito utilizada sem que seja feita referência a uma definição precisa. Entretanto, frequentemente, entende-se por cadeia a sequência de operações que permitem elaborar um produto final, ou inversamente as diferentes utilizações de uma matéria-prima (TERREAUX; JEANDUPEUX, 1996 apud MACIEL, 2009).

Para Fontes (2005), cadeia produtiva define-se como sendo o conjunto de atividades econômicas que se articulam progressivamente desde o início da elaboração de um produto. Isso inclui desde as matérias-primas, os insumos básicos, as máquinas e os equipamentos, os componentes e produtos intermediários, até o produto acabado, a distribuição, a comercialização e a colocação do produto final junto ao consumidor, constituindo elos de uma corrente. Sendo a cadeia produtiva composta por elos, eles podem, de modo geral, ser classificados em: fornecedores de insumos produtivos, produtores, distribuidores, prestadores de serviços, varejistas e consumidores.

A cadeia produtiva constitui o encadeamento de atividades econômicas pelas quais os diversos insumos passam e são transformados, desde a aquisição de matérias-primas, máquinas e equipamentos, passando para produtos intermediários até a constituição do produto final, a sua distribuição e comercialização. Resulta numa crescente divisão do

trabalho, em que cada agente ou grupo de agentes se especializa em etapas distintas da produção (ALBAGLI; BRITO, 2003 apud CAMPOS, 2004).

A partir dessa definição podem-se identificar diversas formas de cadeias e, numa segmentação longitudinal, é possível ter cadeias produtivas de empresas nas quais cada etapa do processo produtivo é desenvolvida por uma organização ou um conjunto de poucas empresas por via de um acordo de produção; ou, ainda, em um nível mais agregado, identificar a existência de cadeias produtivas setoriais, nas quais as etapas de produção envolvem setores econômicos e os intervalos são compostos por mercados entre setores consecutivos. Dependendo da variabilidade de produtos considerados nos setores econômicos, observam-se cadeias mais ou menos desagregadas (HASENCLEVER; KUPFER, 2002 apud CAMPOS, 2004).

Hasenclever e Kupfer (2002 apud Campos, 2004) afirmam, ainda, que se por um lado as cadeias produtivas são criadas pelo processo de desintegração vertical e especialização técnica e social, por outro lado as pressões competitivas por maior integração e coordenação entre as atividades, ao longo das cadeias, ampliam a articulação entre os agentes, favorecendo o desenvolvimento de agrupamentos industriais.

Uma cadeia produtiva pode ser de âmbito local, regional, nacional ou mundial, ou seja, não se restringe, necessariamente, a uma mesma região ou localidade. Assim, pode não existir o envolvimento de outros atores, além das empresas. As cadeias podem ser identificadas a partir da análise das transações de compra e venda entre fornecedores e compradores de um determinado ramo; conseqüentemente, um arranjo produtivo pode conter ou ser caracterizado pela existência de uma cadeia produtiva estruturada localmente, ou estar inserido em uma cadeia de âmbito nacional ou mundial (ALBAGLI; BRITO, 2003 apud CAMPOS, 2004).

De acordo com Costa (2002 apud CAMPOS, 2004), o estudo de uma cadeia produtiva permite uma visão integrada de setores que desenvolvem suas atividades de forma inter-relacionada. Essa análise permite verificar as diferentes maneiras de interdependência dos vários setores pertencentes à cadeia produtiva. Com efeito, para se definir uma cadeia produtiva deve-se, primeiramente, identificar um determinado produto final e posteriormente

realizar o encadeamento das diversas operações técnicas, comerciais e logísticas necessárias à sua produção.

Para Brasil (2004 apud FONTES, 2005), o estudo de cadeia produtiva permite: visualizar a cadeia de modo integral; identificar as debilidades e potencialidades nos elos; motivar a articulação solidária dos elos; identificar os gargalos, faltantes e estrangulamentos; identificar os elos dinâmicos, em adição à compreensão dos mercados, que trazem movimento às transações na cadeia produtiva; maximizar a eficácia político-administrativa por meio do consenso em torno dos agentes envolvidos; identificar os fatores e condicionantes da competitividade em cada segmento.

Em síntese, é essencial que sejam identificados os fatores e os condicionantes da competitividade de cada cadeia produtiva para que seja possível entender as razões de seu desempenho. É necessário, também, que se estimulem soluções que aumentem a eficiência de um ou mais elos das cadeias produtivas.

Para Silva et al (2008), o cenário de formação da cadeia produtiva do biodiesel ainda está se definindo, ou seja, os componentes internos dessa nova cadeia começam a interagir e a criar mecanismos de interdependência com o cenário no qual estão inseridos. Durante esse estágio de “acomodação” da nova cadeia surgem algumas deficiências e desequilíbrios que dificultam ou impedem o seu bom funcionamento. Como o biodiesel pode ser produzido a partir de variadas fontes de matérias-primas, na sua maioria óleos vegetais como da soja, do girassol, da canola, da mamona e do dendê, e cada uma dessas culturas apresenta peculiaridades agronômicas, ambientais, econômicas, bioquímicas e sociais, torna-se fundamental a avaliação da cadeia produtiva da mamona a fim de torná-la viável e competitiva fornecedora de matéria-prima para a produção do biodiesel.

Entre os vários estudos em torno da cadeia produtiva que vêm sendo realizados, muitos apontam a falta de matérias-primas adequadas e em quantidade como um dos principais problemas. Para superar esse tipo de dificuldade e atingir as metas do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB) é preciso desenvolver tecnologias apropriadas aos diferentes segmentos agrícolas.

É necessário, contudo, garantir a regularidade na produção da matéria-prima (mamona). Williamson (1995 apud ZYLBERSTAJN, 2000) considera que os agentes desejam ser racionais, mas só conseguem sê-lo parcialmente. A limitação decorre da complexidade do ambiente de decisão dos agentes, que não conseguem atingir a racionalidade plena, diferente da concepção Neoclássica.

De acordo com Olson (1965 apud ZYLBERSTAJN, 2000), grupos pequenos têm maior probabilidade de se abastecerem de bens coletivos sem se apoiar em mecanismos coercitivos ou em incentivos positivos distintos do próprio bem a ser fornecido coletivamente. Em grandes grupos torna-se mais difícil avaliar corretamente a contribuição de cada membro para a produção do bem coletivo, dando margem ao surgimento de comportamentos oportunistas (*free riding*).

Nesse contexto, a melhor estratégia para tendência associativa dependerá do tipo de mercado e de ativos em questão. Seja em pequenos ou grandes grupos, deve-se levar em consideração o problema do agente principal, buscando sempre a minimização de seus efeitos. O problema do agente principal surge em situações de assimetria de informação em que o agente executor possui mais informações sobre o negócio que o principal, dificultando o monitoramento.

Surge, daí, a necessidade de formalização de contratos que, como será visto adiante, marcará a cadeia produtiva do biodiesel no Ceará entre os produtores de mamona e a principal empresa interessada na compra dessa matéria-prima para a produção do biodiesel.

Williamson (1995 apud ZYLBERSTAJN, 2000) propõe que a firma pode definir se tratará determinado contrato a partir de uma pura relação de mercado, se preferirá uma forma mista contratual ou se definirá a necessidade da integração vertical, a partir dos princípios de maximização dos custos de produção, somados aos custos de transação.

A forma de governança eficiente emerge da interação das características das transações com os pressupostos comportamentais. *Coeteris paribus*, a escolha da forma eficiente de governança depende do tipo de especificidade dos ativos: em casos em que a especificidade dos ativos é baixa não é preciso controle forte e a transação pode ser levada a cabo no mercado; à medida que se eleva a especificidade dos ativos o mercado passa a não mais ser uma solução eficiente, sendo necessário maior controle, proporcionado tanto pela integração vertical como pelo desenho de salvaguardas específicas.

Na cadeia produtiva do biodiesel, apesar da baixa especificidade do ativo (produção de mamona), o contrato se apresenta como uma forma de fazer com que a empresa produtora do biocombustível cumpra o requisito legal de aquisição de matéria-prima oriunda da agricultura familiar.

## **2.5 O Estado do Ceará e a produção de biodiesel**

O Estado do Ceará possui uma usina de biodiesel da Petrobras instalada no município de Quixadá, além do projeto de instalação de 20 unidades extratoras comunitárias de óleo vegetal (a usina de biodiesel da empresa Brasil Ecodiesel, que funcionava em Crateús, fechou em 2009). Duas dessas unidades já se encontram em funcionamento, nos municípios de Tauá e Piquet Carneiro; quatro já estão definidas, sendo construídas em Sobral, Limoeiro do Norte, Russas e Aracoiaba. Para sugestão de critérios técnicos para localizar as 14 unidades extratoras restantes, a Portaria nº 180 DNOCS/DG/CRH, de 29 de março de 2007, instituiu o Grupo de Trabalho do Biodiesel Com Inclusão Social no Estado do Ceará, composto pelos seguintes parceiros institucionais: Secretaria de Desenvolvimento Agrário (SDA/EMATERCE), Superintendência Regional do INCRA, Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Estado do Ceará (FETRAECE), Federação dos Trabalhadores na Agricultura Familiar do Estado do Ceará (FETRAF), PETROBRAS, MST (Via Campesina), sob a coordenação do Comitê Gestor Biodiesel com Inclusão Social no Semiárido Nordeste e Mineiro - DNOCS (Instituído pela Portaria nº 121 DNOCS/DG/CRH, de 15 de fevereiro de 2007). Representantes do Banco do Brasil (BB), Banco do Nordeste do Brasil (BNB), SEBRAE, CENTEC, UFC/GLEN e NUTEC foram convidados no decorrer dos trabalhos (GONÇALVES, 2007).

A planta dessas unidades extratoras contempla as seguintes oleaginosas: mamona, algodão, girassol, amendoim e gergelim, com previsão de funcionamento de 300 dias/ano, em regime de operação de 24 horas/dia. Operando com mamona a capacidade de produção de cada uma delas é de 8.000 kg de óleo vegetal por dia, necessitando, para tanto, de 20.000kg de baga diariamente, e 7.500 ha de área plantada por unidade, considerando a produtividade média estimada de 800 kg por hectare, consorciada com outra cultura e 3.000 agricultores familiares envolvidos (média de 2,5 ha/família).

Diante desse desafio é premente a existência de incentivos aos produtores – o preço sendo o principal deles – além do empoderamento dos agricultores familiares em relação à gestão dessas unidades extratoras. A capacidade de gestão e a visão cooperativa devem estar impregnadas nos cooperados. Sem dúvida, esse arranjo é uma estratégia de manutenção do homem no campo com geração de renda, com o produtor deixando de ser mero fornecedor da baga de mamona (com baixo valor agregado) para fornecer o óleo, tendo, ainda, a torta da mamona como subproduto gerador de renda. Um estudo de viabilidade econômico-financeira encomendado pelo BNB/ETENE ao PADETEC (2007) aponta para a viabilidade das unidades de extração de óleo tendo a mamona como matéria-prima, desde que se considere a torta como um subproduto capaz de superar o problema da toxicidade.

Para cumprir o desafio de esmagar seis mil toneladas de mamona por ano em cada unidade, com matéria-prima exclusiva da agricultura familiar, com cada produtor tendo no máximo três hectares de terra, são necessários 3.000 produtores familiares. A capacidade de autogestão e a visão cooperativa devem estar impregnadas nos produtores. Essa é uma estratégia de fixação do homem no campo com geração de renda, com o produtor deixando de ser mero fornecedor da baga de mamona, com baixo valor agregado, para fornecer o óleo, tendo ainda a torta da mamona como coproduto: além da renda auferida com a comercialização do óleo, auferirá também renda com a comercialização da torta.

Entretanto, cabe questionar a capacidade real de inclusão da agricultura familiar do modelo concebido para tais unidades. Como visto, as extratoras deverão operar 300 dias por ano, em regime contínuo, situação pouco provável para a realidade da agricultura familiar que, optando pelo plantio de culturas temporárias, não tem volume de produção suficiente para a escala requerida.

Eleita pelo Governo do Ceará como principal oleaginosa para a produção de biodiesel, a mamona vem demonstrando, a partir de 2006/2007, sinais de recuperação da crise vivenciada por essa cultura na década de 1990. Na safra 1976/77 e 1977/78, o Ceará chegou a produzir 18,0 mil toneladas de mamona por ano (CONAB, 2008), conforme verificado no **Gráfico 1**. O vale da produção ocorreu na safra 1992/1993, quando foram produzidas apenas 0,1 mil toneladas.

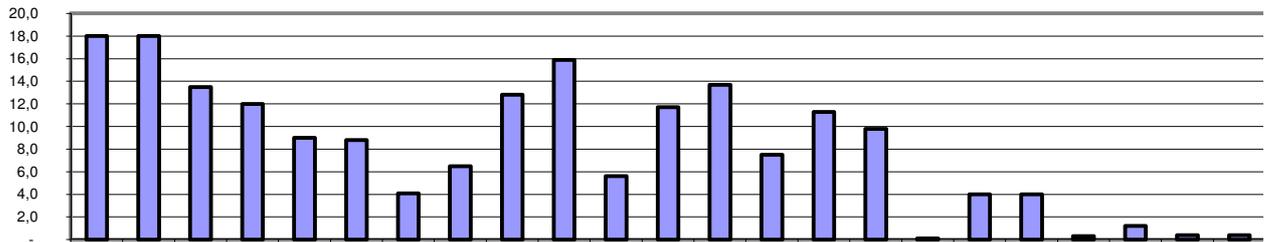


Gráfico 1 – Produção de Mamona no Ceará. 1976/77 a 2009/10. Em mil toneladas  
Fonte: CONAB (2008).

Para a safra 2009/2010, a previsão da CONAB, conforme verificado na **Tabela 1**, é de 35,7 mil hectares de área plantada no Estado, conduzindo à produção de 19,0 mil toneladas (CONAB, 2010).

A partir de 2007, para estimular o plantio, o Estado concedeu incentivo de R\$ 150,00 por hectare plantado com mamona, limitado a três hectares por produtor, que seriam pagos em duas parcelas, sendo a primeira no plantio e a segunda na colheita. Além deste, havia um subsídio no preço da baga de mamona, com o Estado assegurando R\$ 0,70 por quilo. A partir de 2009, esse subsídio aumentou para R\$ 200,00 por hectare, incluindo assistência técnica, distribuição de semente e correção do solo.

Tabela 1 – Mamona. Comparativo de Área, Produtividade e Produção. Safras 2008/2009 e 2009/2010

REGIÃO/UF	ÁREA (Em mil ha)			PRODUTIVIDADE (Em kg/ha)			PRODUÇÃO (Em mil t)		
	Safra 08/09	Safra 09/10	Var%	Safra 08/09	Safra 09/10	Var%	Safra 08/09	Safra 09/10	Var%
<b>NORDESTE</b>	<b>148,0</b>	<b>137,9</b>	<b>(6,8)</b>	<b>544</b>	<b>716</b>	<b>31,7</b>	<b>80,5</b>	<b>98,8</b>	<b>22,7</b>
PI	2,1	3,0	42,9	714	667	(6,7)	1,5	2,0	33,3
CE	35,7	35,7	0,0	398	532	33,8	14,2	19,0	33,8
PE	4,4	4,4	0,0	591	659	11,5	2,6	2,9	11,5
BA	105,8	94,8	(10,4)	588	790	34,4	62,2	74,9	20,4
<b>SUDESTE</b>	<b>9,5</b>	<b>9,5</b>	<b>0,0</b>	<b>1.263</b>	<b>1.242</b>	<b>(1,7)</b>	<b>12,0</b>	<b>11,8</b>	<b>(1,7)</b>
<b>NORTE/NORDESTE</b>	<b>148,0</b>	<b>137,9</b>	<b>(6,8)</b>	<b>544</b>	<b>716</b>	<b>31,7</b>	<b>80,5</b>	<b>98,8</b>	<b>22,7</b>
<b>CENTRO-SUL</b>	<b>9,5</b>	<b>9,5</b>	<b>0,0</b>	<b>1.263</b>	<b>1.242</b>	<b>(1,7)</b>	<b>12,0</b>	<b>11,8</b>	<b>(1,7)</b>
<b>BRASIL</b>	<b>157,5</b>	<b>147,4</b>	<b>(6,4)</b>	<b>587</b>	<b>750</b>	<b>27,8</b>	<b>92,5</b>	<b>110,6</b>	<b>19,6</b>

Fonte: CONAB (2010).

Um gargalo para o setor no Ceará é a produtividade média atual: 532 kg/ha, valor extremamente baixo para as condições edafoclimáticas da região, enquanto a tecnologia disponível permite que a produção atinja facilmente 1.500 kg/ha. A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA – possui diversas pesquisas voltadas para o melhoramento da produtividade da mamona. A variedade BRS Energia, por exemplo, reduz

de 240 para 120 dias o período de maturação e permite maior adensamento da cultura, aumentando a produtividade. Faz-se necessária, porém, a difusão dessa tecnologia para o produtor. Contribui, também, para a queda de produtividade no Estado o plantio de diversas variedades numa mesma área e a ausência de tratos culturais adequados (EMBRAPA ALGODÃO, 2009).

## 2.6 O descompasso entre demanda e oferta de oleaginosas

Apesar dos esforços governamentais, o resultado ainda está aquém do esperado, pois 80% da matéria-prima utilizada na produção de biodiesel ainda são originárias da soja, que é vinculada à agricultura patronal, e não à agricultura familiar. Apenas 15% são originárias de gordura animal e 5% das demais oleaginosas (BIODIESELBR, 2007).

A capacidade instalada de produção de biodiesel atual brasileira é de 7.087,3 milhões de litros, nas 100 empresas autorizadas a produzir biodiesel no Brasil. Em operação, porém, tem-se 49 empresas, produzindo 3.959,2 milhões de litros, ou seja, a capacidade de oferta superou em 1,7 vezes a quantidade demandada em 2010 (1.518,6 milhões de litros), conforme Tabela 2.

Tabela 2 – Usinas autorizadas a produzir Biodiesel no Brasil em abril/2010.

	<b>Pequenas</b>	<b>Médias</b>	<b>Grandes</b>	<b>total</b>
<b>Usinas*</b>	50	30	20	100
Capacidade total de produção (em mil m3)	470,32	2.504,75	4.112,20	7.087,27
% total	6,6	35,3	58,0	100,0
<b>Usinas que estão produzindo</b>	22	14	13	49
Capacidade total de produção (em mil m3)	213,5	1.080,95	2.664,7	3.959,2
Participação relativa na Produção (%)	5,4	27,3	67,3	100,0

Fonte: AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCMBUSTÍVIES (2010).

\* Incluindo unidades paradas, em construção e em planejamento.

Para produzir os 140 milhões de litros de biodiesel, partindo do pressuposto de que 50% da matéria-prima são de óleo de mamona, a região Nordeste terá de produzir,

aproximadamente, 161,4 mil toneladas de baga de mamona<sup>3</sup>, ou seja, valor 37,8% superior à produção projetada (CONAB, 2010).

Como visto na **Tabela 1**, a expectativa da produção nordestina de mamona para a safra 2009/10 equivale a 89,3% da estimativa de produção brasileira. O zoneamento agroclimático elaborado pela Embrapa define a “área com aptidão plena” ou “área inapta” para o plantio de mamona de acordo com os seguintes critérios:

a) aptidão plena: área com temperatura média do ar variando entre 20°C e 30°C e precipitação igual ou superior a 500 mm no período chuvoso e altitude entre 300 m e 1.500 m;

b) inapta: área com temperatura média do ar inferior a 20°C e superior a 30°C, precipitação inferior a 500 mm no período chuvoso e altitude inferior a 300 m e superior a 1.500 m (BRASIL, 2008a).

Tais características da mamona, associadas ao alto teor de óleo em sua semente (variando entre 40% e 48%) (ver **Tabela 3**), contribuíram para tornar essa oleaginosa a principal do PNPB na área de atuação do BNB.

Tabela 3 – Teor de Óleo e Produtividade de Oleaginosas Seleccionadas

Oleaginosa	Teor de Óleo (%)	Produtividade (kg/ha) <sup>1</sup>	Produção de Óleo por hectare
Dendê	20	20.000	4.000
Pinhão Manso	50	6.000	3.000
Girassol	45	1.500	675
Soja	18	2.700	486
Algodão	20	2.000	400
Mamona	40	900	360
Gergelim	50	700	350
Amendoim	30	1.000	300

Fonte: IBGE (2010); CONAB (2008).

Existem, porém, algumas desvantagens que devem ser consideradas:

i) baixa produtividade. Na safra 2008/2009, a produtividade média brasileira ficou em 544 kg/ha, extremamente baixa, tendo em vista a tecnologia existente que permite valor

<sup>3</sup> Segundo o Ministério das Minas e Energia (MME), a relação entre massa e volume do óleo de mamona é de 0,9248 kg/l. Ou seja, 1 litro de óleo de mamona é igual a 0,9248 kg do mesmo óleo.

médio de 2.000 kg/ha. A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), com recursos do Fundo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FUNDECI<sup>4</sup>, do Banco do Nordeste do Brasil, desenvolveu nova variedade de mamona, a BRS-Energia, com produtividade média de 1.500 kg/ha, 48% de óleo e ciclo produtivo que varia de 120 a 150 dias. Na comparação com o ciclo produtivo de 250 dias das variedades BRS Paraguaçu e BRS 149 Nordestina, amplamente difundidas na região, a BRS-Energia tem mais vantagens, porém carece de difusão entre os produtores locais;

ii) deficiência da cadeia produtiva, que se encontra em processo de articulação pelo poder público local, para a constituição das cooperativas que deverão se responsabilizar pelas unidades extratoras de óleo. A cadeia produtiva da mamona no Nordeste nunca teve um nível de organização como aquele que existiu, por exemplo, em torno do algodão. No elo dos insumos a produção de sementes melhoradas, por exemplo, é um gargalo a ser superado, o que vem obrigando o produtor a utilizar grãos sem qualidade, reduzindo a produtividade;

iii) óleo com maior densidade e viscosidade em comparação aos demais, limitando seu uso para produção de biodiesel;

iv) sua maior viscosidade e densidade conferem alto poder lubrificante ao óleo derivado da mamona, contribuindo na elevação de seu preço no mercado;

v) a toxicidade da mamona impede o seu uso na alimentação animal, fato que desestimula o pequeno produtor familiar, que tem na pecuária atividade complementar à produção agrícola. Essa toxicidade permanece na torta (farelo) resultante do processo de extração do óleo, o que impede a sua utilização direta como ração animal, reduzindo-lhe o valor.

---

<sup>4</sup> Os recursos do FUNDECI – não retornáveis – têm sido utilizados pelo BNB para financiar pesquisas tecnológicas de interesse da região, conduzidas por instituições de pesquisa desde 1971.

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Fonte dos dados**

Para a elaboração do presente estudo foram utilizados dados primários e secundários. Os dados primários foram obtidos mediante aplicação de questionários junto aos produtores de mamona (tratamento) e perante agricultores familiares que não cultivam a mamona (controle). Os questionários foram aplicados em cinco municípios com maior concentração do cultivo dessa oleaginosa. Além dos produtores, foram entrevistados os fornecedores de insumos, intermediários, extensionistas, pesquisadores e gestores do Programa Biodiesel no Estado do Ceará.

Os dados secundários foram obtidos junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), à Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) e à Agência Nacional de Petróleo, Biocombustíveis e Gás Natural (ANP).

#### **3.2 Área de estudo e tamanho da amostra**

Para a realização do presente trabalho foram entrevistados produtores e não-produtores de mamona nos municípios de Quixadá, Mombaça, Tauá, Monsenhor Tabosa e Canindé, no período de dezembro/2009 a janeiro/2010.

Foi utilizada uma amostra não aleatória, com a seguinte distribuição:

- Mamona, 20 produtores por município;
- Controle, 10 produtores por município;
- Amostra por município, 30 produtores;
- Amostra total, 150 produtores.

#### **3.3 Métodos de análise**

##### **3.3.1 Análises tabular, descritiva e gráfica**

Foram adotadas análises tabular, descritiva e gráfica, as quais, segundo Gil (2006), são utilizadas para atender diversos objetivos e se constituem no estudo e discussão

dos dados coletados na amostra, agrupados em tabelas ou representados por gráficos ou estatísticas descritivas, tais como frequência relativa das variáveis selecionadas.

### 3.3.2 Mensuração do nível tecnológico

Para o cálculo do nível tecnológico foram consideradas as técnicas indicadas como mais adequadas à atividade de cultivo da mamona.

Índice tecnológico do produtor  $j$  ( $I_j$ ), calculado pela seguinte expressão:

$$I_j = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \frac{a_{ij}}{w_i} \quad (1)$$

Onde;

$i$  =  $i$ -ésima técnica ( $i = 1, \dots, m$ )

$m$  = número de técnicas

$j$  =  $j$ -ésimo produtor de mamona ( $j = 1, \dots, z$ )

$a_{ij}$  = valor obtido da técnica  $i$  pelo produtor  $j$

$w_i$  = valor máximo da técnica  $i$ .

Como índice tecnológico médio dos produtores de mamona considerou-se o resultado do somatório dos  $I_j$  dividido pelo número de produtores, conforme abaixo:

$$IT = \frac{1}{z} \sum_{j=1}^z I_j \quad (2)$$

Para o cálculo dos Índices Tecnológicos (IT) foram consideradas tecnologias realizadas antes, durante e após o plantio da mamona. Abaixo são apresentados os indicadores que compõem o IT:

- I. Origem da Semente;
- II. Análise do Solo;
- III. Trato da Terra;

- IV. Preparo do Solo;
- V. Espaço de Cultivo Consorciado;
- VI. Profundidade da Semente;
- VII. Sementes por Cova;
- VIII. Raleamento/Desbaste;
- IX. Plantas por Cova; Quantas Capinas;
- X. Épocas de Colheitas; e
- XI. Local de Secagem.

O índice tecnológico varia entre um (1) e zero (0). Quanto mais próximo de um (1), melhor o nível tecnológico.

Para melhor realização da análise e comparação dos dados, o índice tecnológico do produtor foi dividido em quartis, estabelecendo padrões de nível tecnológico, como especificado a seguir. O estabelecimento dos padrões nesses intervalos foi feito de acordo com a metodologia sugerida por Oliveira (2003).

$0,75 < IT \leq 1,0$  o produtor  $j$  tem o padrão I de tecnologia;

$0,50 < IT \leq 0,75$  o produtor  $j$  tem o padrão II de tecnologia;

$0,25 < IT \leq 0,50$  o produtor  $j$  tem padrão III de tecnologia;

$0 < IT \leq 0,25$  o produtor  $j$  tem padrão IV de tecnologia.

O padrão tecnológico I classifica os produtores que utilizam mais de 75% das técnicas recomendadas para cada tecnologia analisada na produção de mamona, podendo ser considerado como ótimo o padrão de tecnologia adotado. Da mesma forma, o padrão II classifica o produtor de mamona que utiliza entre 50% e 75% da tecnologia recomendada, sendo esse considerado um bom padrão tecnológico. O padrão III está relacionado à adoção de um padrão de tecnologia regular; e o padrão IV refere-se à adoção insuficiente de tecnologia para a produção de mamona de acordo com os intervalos de percentuais de adoção estabelecidos.

### 3.3.3 Caracterização do nível tecnológico dos produtores

Após o cálculo do nível tecnológico os produtores de mamona foram classificados de acordo com seu nível tecnológico em quatro categorias. Na análise dos fatores que influenciam o nível tecnológico da produção de mamona essas quatro categorias foram reunidas em dois grupos: produtores classificados no padrão I ou II e produtores classificados no padrão III ou IV. Na caracterização dos dois grupos foi adotado o modelo Logit, cujos aspectos teóricos são descritos de forma sucinta nos parágrafos a seguir.

De acordo com Burton et al. (1998), a probabilidade de ocorrer ou não um evento é dada por:

$$P(Y = 1) = P(I > I^*) = P_i = F(X_i' \beta)$$

$$P(Y = 0) = P(I \leq I^*) = 1 - P_i = 1 - F(X_i' \beta)$$

Sendo:

$P_i$  a probabilidade da  $i$ -ésima observação;

$I$ , um índice latente ( $I_i$ ) que varia de um mínimo a um máximo, passando por um nível-limite ( $I^*$ ) que determina uma mudança de qualidade na resposta de um indivíduo, ou seja:

$$Y = 1, \text{ quando } I_i > I^*$$

$$Y = 0, \text{ quando } I_i \leq I^*$$

Dessa forma, a variável nível tecnológico ( $Y$ ) adquiriu uma natureza dicotômica ou binária, qualitativa, em que:

valor  $Y = 1$  quando o produtor  $j$  estiver no padrão I ou II de tecnologia;

valor  $Y = 0$  quando o produtor  $j$  estiver no padrão III ou IV de tecnologia.

As formas funcionais utilizadas para esse tipo de modelo probabilístico são: Modelo de Probabilidade Linear (MPL), Logit e Probit. Neste estudo optou-se pelo modelo Logit:

$$P(Y_i) = \frac{\partial}{\partial x_{ik}} \phi(X_i' \beta) = \phi(X_i' \beta) \cdot \beta_k \quad (3)$$

$$\phi(X_i' \beta) = \int_{-\infty}^{X_i' \beta} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-t^2/2} dt \quad (4)$$

Neste estudo:

Y: variável dependente que assumirá o valor  $Y = 1$  se o produtor  $i$  estiver no padrão I ou II de tecnologia e  $Y = 0$  se estiver no padrão III ou IV;

X<sub>i</sub>: matriz de variáveis explicativas: anos de estudo, acesso à assistência técnica, participação em associação, tipo de atividade, acesso a crédito;

$\beta$ : vetor de parâmetros;

$e$  é a base do logaritmo natural e  $\pi$  é uma constante com valor aproximado de 3,1416;

$P(Y_i)$  probabilidade de o criador se encontrar no padrão I ou II de tecnologia. Varia entre 0 e 1, já que representa uma probabilidade.

No Logit estimado a variável nível tecnológico (Y) foi definida como a variável dependente e adquiriu uma natureza dicotômica ou binária, qualitativa, em que:

valor  $Y = 1$  quando o produtor  $j$  estiver no padrão I ou II de tecnologia;

valor  $Y = 0$  quando o produtor  $j$  estiver no padrão III ou IV de tecnologia.

As demais variáveis (explicativas, explanatórias ou independentes, ou simplesmente regressoras) encontram-se sumarizadas no Quadro 1<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> Os dados utilizados na estimação do modelo foram obtidos diretamente dos produtores por meio da aplicação dos questionários.

Variável	Classificação da Variável	Operacionalização
Anos de estudo	Variável escalar	
Idade	Variável escalar	
Tempo de ocupação	Variável escalar	
Área própria	Variável escalar	
Área total	Variável escalar	
Participação em associação	Variável <i>dummy</i>	0 – Não 1 – Sim
Moradia própria	Variável <i>dummy</i>	0 – Não 1 – Sim
Possui meios de comunicação	Variável <i>dummy</i>	0 – Não 1 – Sim
Acesso à assistência técnica	Variável <i>dummy</i>	0 – Não 1 – Sim
Condição do produtor	Variável <i>dummy</i>	0 – Não é proprietário 1 – Proprietário

Quadro 1 – Variáveis explicativas do modelo Logit

Fonte: Elaboração do autor

Neste modelo a contribuição das variáveis explicativas ou independentes foi considerada significativa, a partir da estatística Razão de Máxima Verossimilhança ou Estatística (LR). Neste teste a hipótese de nulidade é que as variáveis independentes em conjunto sejam iguais a zero e a hipótese alternativa é o caso contrário.

A descrição do cálculo dos coeficientes das variáveis explicativas pode ser obtida em Gujarati (2000).

Diferentemente dos modelos de regressão estimados pelo método de mínimos quadrados ordinários, o coeficiente de determinação  $R^2$  não é uma medida de ajuste confiável para modelos de resposta binária. Madalla (1992) sugere algumas formas opcionais para mensuração do grau de ajuste. Neste trabalho foi utilizado o coeficiente de McFadden  $R^2$ .

A heterocedasticidade, comum em trabalhos que envolvem dados microeconômicos, foi testada pela estatística do Multiplicador de Lagrange. De acordo com Santos (2000), para realizar o teste utiliza-se a seguinte expressão:

$$\text{Var}(e_i) = \exp(x\gamma)^2 \quad (5)$$

Onde:

Var ( $e_i$ ) é a variância do termo de perturbação estocástica;

exp é  $e$  (base do logaritmo natural) elevado à expressão entre parênteses;  
 $x$  é um vetor de variáveis independentes que representa a fonte de heterocedasticidade;  
 $\gamma$  é o vetor de coeficientes.

Para detectar a heterocedasticidade testou-se a significância de  $\gamma$  pelo teste de verossimilhança. A hipótese de nulidade é que  $\gamma = 0$  e, assim, a variância é homocedástica. Na hipótese alternativa  $\gamma \neq 0$ , logo a variância é heterocedástica.

Conforme Pino (2007), em alguns problemas os coeficientes estimados não permitem uma interpretação direta. É o que acontece com o modelo *Logit* em aplicações econômicas. Nesse caso existe interesse em calcular os efeitos marginais, que podem ser mais facilmente interpretados.

Conforme o autor citado, em modelos de probabilidade o efeito marginal da variável aleatória  $X_i$ , com  $i = 1, 2, \dots, k$  é a mudança na probabilidade prevista associada a mudanças nessa variável explanatória  $X_i$ . Assim, o efeito marginal pode ser definido por:

$$\frac{\partial E[Y|X = x]}{\partial x} = \frac{\partial F(\beta'x)}{\partial x} = f(\beta'x)\beta \quad (6)$$

Onde  $f(\cdot)$  é a função densidade associada à função de distribuição  $F(\cdot)$ .

Portanto,  $f(\beta'x)$  é um fator de mudança de escala nos coeficientes estimados para obter os efeitos marginais e esse fator varia com os valores observados das variáveis explanatórias  $X$ . Assim, os efeitos marginais são funções não lineares das estimativas dos parâmetros e dos níveis de todas as variáveis explanatórias  $X$  do modelo.

Para o modelo *Logit* o efeito marginal é dado por:

$$\frac{\partial E[Y|X = x]}{\partial x_i} = \gamma(\beta'X)\beta \quad (7)$$

### 3.3.4 Comparação dos produtores e não-produtores de mamona

Com o objetivo de realizar comparações entre os produtores e não-produtores de mamona foram realizados testes de hipótese, os quais variam de acordo com a natureza da variável analisada, considerando o nível de significância de 5%. A seguir, são apresentados os testes estatísticos adotados.

### 3.3.5 Teste U de Mann-Whitney

Trata-se de um teste não paramétrico que pode ser aplicado para variáveis intervalares ou ordinais e é utilizado para verificar diferenças entre duas amostras independentes.

Conforme Martins e Fonseca (2008) deve ser realizado o seguinte procedimento para a realização do teste:

a) Considerar  $n_1$  = número de casos do grupo com menor quantidade de observações e  $n_2$  = número de casos do maior grupo.

b) Considerar todos os dados dos dois grupos e colocá-los em ordem crescente. Atribuir o primeiro ao escore que algebricamente for menor e prosseguir até  $N = n_1 + n_2$ .

Às observações empatadas atribuir à média dos postos correspondentes:

c) Calcular  $R_1$  (soma dos postos do grupo  $n_1$ ) e  $R_2$  (soma dos postos do grupo  $n_2$ ).

d) Escolher a menor soma entre  $R_1$  e  $R_2$ .

e) Calcular a estatística:

$$\mu_{1=n_1 \times n_2} + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - R_1 \quad (8)$$

ou

$$\mu_{2=n_1 \times n_2} + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - R_2 \quad (9)$$

f) Calcular o valor da variável

$$Z_{cal} = \frac{\mu - \mu(u)}{\sigma(u)} \quad (10)$$

Onde:

$$\mu(u) = \frac{n_1 \times n_2}{2} \quad (11)$$

$$\sigma(u) = \sqrt{\frac{n_1 \times n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}} \quad (12)$$

As hipóteses do teste são:

- Hipótese nula ( $H_0$ ) = não há diferença entre os grupos;
- Hipótese alternativa ( $H_1$ ) = há diferença entre os grupos.

### 3.3.6 Teste Qui-Quadrado

Uma das importantes aplicações do teste Qui-Quadrado ocorre quando se deseja verificar a homogeneidade entre grupos.

Suposições do teste:

- i) Os dados amostrais são selecionados aleatoriamente;
- ii) O tamanho da amostra deve ser maior que 20;
- iii) 80% das células referentes à frequência esperada devem apresentar resultado maior ou igual a 5;
- iv) Todas as células referentes à frequência esperada devem apresentar resultado superior a 1.

As hipóteses a serem testadas são:

- Hipótese nula ( $H_0$ ): não há diferença entre produtores e não-produtores de mamona;

- Hipótese alternativa ( $H_1$ ): há diferença entre produtores e não-produtores de mamona;

De acordo com Martins e Fonseca (2008), o teste de homogeneidade utiliza a distribuição Qui-Quadrado com a seguinte estatística de teste:

$$\chi^2_{cal} = \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^C \frac{(F_{oij} - F_{eij})^2}{F_{eij}} \quad (13)$$

$F_{eij}$  = (soma da linha  $i$ ) (soma da coluna  $j$ ) / (total de observações)

$gl = (L - 1) (C - 1)$

Sendo:

$F_{oij}$  é a frequência observada de um resultado;

$F_{eij}$  é a frequência esperada de um resultado;

$gl$  é o número de graus de liberdade;  $i = 1, \dots, L$  (linhas);  $j = 1, \dots, C$  (colunas).

### 3.3.7 Análise da cadeia produtiva.

A pesquisa tomará por referência conceitual o enfoque sistêmico de produto Commodity Systems Approach (CSA). A abordagem do CSA enfatiza o caráter sistêmico das cadeias produtivas agroindustriais, o qual reconhece as características de interdependência, propagação, realimentação e sinergia, presentes na sua estrutura e no funcionamento. Esse enfoque vem sendo aplicado em diversos estudos, desde 1960, mostrando-se eficaz na descrição das formas de organização das cadeias agroindustriais, pois oferece o suporte teórico necessário à compreensão da forma como a cadeia funciona e sugere as variáveis que afetam o desempenho do sistema.

Os trabalhos serão iniciados através de um abrangente processo de identificação e análise de informações de fontes secundárias. Serão pesquisados estudos prévios e informações estatísticas que permitirão a realização de um pré-diagnóstico da cadeia produtiva de mamona no Ceará. As informações serão buscadas junto a instituições de pesquisa, empresas, associações de classe, órgãos de governo e outras fontes tradicionalmente detentoras de dados e análises sobre as cadeias produtivas do Estado.

O pré-diagnóstico, além de permitir uma visão inicial do desempenho do sistema, possibilitará a identificação de seus atores-chave e das áreas e temas, sendo necessária a busca de informações adicionais. Com as informações obtidas nesta etapa será possível a elaboração de questionários mais consistentes.

A partir das informações sistematizadas no pré-diagnóstico serão definidos roteiros básicos para a realização de entrevistas semiestruturadas e aplicação de questionários com uma amostra intencional dos atores-chave do sistema.

Os atores-chave do sistema podem ser classificados como fornecedores de insumos, produtores individuais, distribuidores, usinas, especialistas, associações de classe e órgãos de governo, entre outros.

Os resultados obtidos através dos questionários permitirão a validação do conhecimento obtido no pré-diagnóstico e a sua complementação. Servirão, ainda, para subsidiar o processo de identificação dos fatores que influenciam o desempenho atual e futuro da cadeia produtiva.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 Perfil dos produtores e não-produtores de mamona

#### 4.1.1 Faixa etária

As informações apresentadas na Tabela 4 mostram a distribuição relativa dos produtores entrevistados em relação à faixa etária. Verifica-se que 80% dos produtores de mamona têm entre 18 e 60 anos de idade, enquanto 20% são maiores de 60 anos. Quanto aos não-produtores de mamona, 78% possuem entre 18 e 60 anos e 22% já ultrapassaram os 60 anos de idade.

Tabela 4 – Distribuição relativa dos produtores e não-produtores de mamona em relação à faixa etária – 2009

Faixa Etária (ano)	Municípios										Amostra Total	
	Canindé		Monsenhor Tabosa		Tauá		Mombaça		Quixadá			
	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)
18 — 60	85	80	80	90	85	90	75	80	75	50	80	78
>60	15	20	20	10	15	10	25	20	25	50	20	22
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Teste U Whitney	95		90		95		95		75		2450	
Prob. Sig.	0,733		0,496		0,709		0,764		0,178		0,776	

Fonte: Resultados da pesquisa  
P(produtores) e NP (não-produtores)

Essa tendência foi verificada também na análise individual de cada município. O teste de hipóteses mostrou que não existe diferença significativa entre os grupos de produtores e não-produtores de mamona quanto à variável idade. De um modo geral percebe-se que os agricultores são adultos jovens, o que traz perspectivas favoráveis à produção.

De acordo com a Confederação Nacional de Agricultura (1999 apud OLIVEIRA, 2003), a elevada proporção de responsáveis pelos estabelecimentos rurais com idade superior a 60 anos é preocupante. Isso reduz a capacidade de agilidade de promoção de mudanças no meio rural e confirma a hipótese de que principalmente os jovens são os que migram. No entanto, os dados obtidos neste estudo mostram que tal fato não ocorreu.

Para todos os municípios, bem como para a amostra total, aceita-se a hipótese de que não existe diferença significativa a um nível de 5% de significância entre a faixa etária dos produtores e não-produtores de mamona nos municípios selecionados.

#### 4.1.2 Sexo

A distribuição relativa da amostra total de ambos os grupos dos produtores entrevistados nos municípios selecionados é apresentada na Tabela 5. Observa-se que 97% dos produtores de mamona são do sexo masculino e 3% são do sexo feminino, ao passo que 92% dos não-produtores de mamona são do sexo masculino e 8% são do sexo feminino.

Tabela 5 – Distribuição relativa dos produtores e não-produtores de mamona em relação ao sexo – 2009

Sexo	Municípios										Amostra Total	
	Canindé		Monsenhor Tabosa		Tauá		Mombaça		Quixadá			
	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)
Masculino	90	80	100	90	95	90	100	100	100	100	97	92
Feminino	10	20	0	10	5	10	0	0	0	0	3	8
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Estatística Teste												
Qui-Quadrado	0,577		2,069		0,268		*		*		1,873	
Significância do teste	0,448		0,150		0,605		*		*		0,171	

\* A Variável adquire valores constantes. Só existem Produtores homens.

Fonte: Resultados da pesquisa  
P(produtores) e NP (não-produtores).

Esses resultados são coerentes com os encontrados por Oliveira (2003) e Miranda (2008), que também constataram que o número de produtores do sexo masculino é superior ao do sexo feminino. Esses dados revelam, ainda, que a mão de obra masculina ainda é predominante no campo.

Segundo o teste Qui-Quadrado, verifica-se, a um nível de 5% de significância, que foi aceita a hipótese de que não existe diferença significativa entre as proporções dos produtores e não-produtores de mamona segundo o sexo, revelando uma homogeneidade da variável mensurada tanto nos municípios quanto na amostra total.

#### 4.1.3 Ocupação

As informações sobre a distribuição relativa dos produtores e não-produtores de mamona quanto à sua principal ocupação nos municípios selecionados são apresentadas na Tabela 6. Verifica-se que 100% dos produtores e não-produtores de mamona têm como principal ocupação a agropecuária.

Tabela 6 – Distribuição relativa dos produtores e não-produtores de mamona em relação à principal ocupação – 2009

Ocupação	Municípios										Amostra Total	
	Canindé		Monsenhor Tabosa		Tauá		Mombaça		Quixadá			
	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)
Agropecuária	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: Resultados da pesquisa  
P(produtores) e NP (não-produtores)

Os dados apresentados na Tabela 6 mostram que os produtores apresentaram como principal atividade a agropecuária, ressaltando, assim, a necessidade de verificar a viabilidade da produção de mamona a fim de diversificar a produção agrícola e melhorar as alternativas econômicas desses produtores.

#### 4.1.4 Tempo de ocupação

Os dados da Tabela 7 apresentam a distribuição relativa de ambos os grupos de produtores em relação ao tempo de ocupação na agropecuária nos municípios selecionados. A tradição na agropecuária é entendida como o tempo que foi dedicado pelos produtores a essa atividade. Verifica-se que a maior proporção, ou seja, 55% dos produtores e 54% dos não-produtores de mamona trabalham na agricultura há cerca de 34 a 51 anos, caracterizando uma forte tradição nas atividades agropecuárias.

Tabela 7 – Distribuição relativa dos produtores e não-produtores de mamona em relação ao tempo de ocupação- 2009

Tempo de Ocupação	Municípios										Amostra Total	
	Canindé		Monsenhor Tabosa		Tauá		Mombaça		Quixadá			
	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)
0--]17	5	10	15	0	5	10	5	0	0	20	6	8
17--]34	25	10	25	40	30	40	40	20	25	20	29	26
34--]51	60	70	45	50	65	50	35	70	70	30	55	54
> 51	10	10	15	10	0	0	20	10	5	30	10	12
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Teste U Whitney	93		97		84		84,5		99,5		2464	
Prob. Sig.	0,72		0,887		0,416		0,462		0,98		0,874	

Fonte: Resultados da pesquisa  
P(produtores) e NP (não-produtores)

Aceita-se, ao nível de 5% de significância, a hipótese de que não existe diferença entre as proporções de produtores e não-produtores de mamona segundo o tempo de ocupação na sua principal atividade nos municípios selecionados.

#### 4.1.5 Estado Civil

A distribuição relativa dos produtores entrevistados em relação ao estado civil encontra-se na Tabela 8. A pesquisa mostra que dos produtores de mamona entrevistados 92% são casados, 4% são solteiros e 4% são viúvos, separados ou apresentam outro tipo de condição. Quanto aos não-produtores de mamona, 86% são casados, 4% são solteiros e 10% são viúvos, separados ou apresentam outro tipo de condição.

O teste Qui-Quadrado revela que não existe diferença significativa, ao nível de 5% de significância, entre os produtores e não-produtores de mamona quanto ao estado civil, com exceção do município de Canindé.

Tabela 8 – Distribuição relativa dos produtores e não-produtores de mamona em relação ao estado civil – 2009

Estado Civil	Municípios										Amostra Total	
	Canindé		Monsenhor Tabosa		Tauá		Mombaça		Quixadá			
	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)
Casado	100	70	85	80	90	90	90	100	95	90	92	86
Solteiro	0	10	10	10	5	0	0	0	5	0	4	4
Outro (viúvo, separado)	0	20	5	10	5	10	10	0	0	10	4	10
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Estatística Teste Qui-Quadrado	6,667		0,270		0,750		1,071		2,518		2,133	
Significância do teste	0,036		0,874		0,687		0,301		0,284		0,344	

Fonte: Resultados da pesquisa  
P(produtores) e NP (não-produtores)

#### 4.1.6 Participação em associações

A Tabela 9 mostra a distribuição relativa dos produtores e não-produtores de mamona em relação à sua participação em associações ou outro tipo de organização.

Tabela 9 – Distribuição relativa dos produtores e não-produtores de mamona em relação à participação em algum tipo de associação ou organização – 2009

Participação em Associação ou Organização	Municípios										Amostra Total	
	Canindé		Monsenhor Tabosa		Tauá		Mombaça		Quixadá			
	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)
Sim	95	100	90	50	75	80	95	90	75	80	86	80
Não	5	0	10	50	25	20	5	10	25	20	14	20
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Estatística Teste Qui-Quadrado	0,517		5,963		2,094		2,518		0,093		1,571	
Significância do teste	0,472		0,015		0,351		0,284		0,760		0,456	

Fonte: Resultados da pesquisa  
P(produtores) e NP (não produtores)

Os dados apresentados na Tabela 9 mostram que 86% e 80% dos produtores e não-produtores de mamona, respectivamente, participam de algum tipo de associação. O teste Qui-Quadrado revela que não existe diferença significativa, ao nível de 5% de significância, entre os grupos, com exceção do município de Monsenhor Tabosa, onde os produtores de mamona participam em maior proporção de algum tipo de associação. A participação em associação é um componente importante do capital social existente em um grupo ou comunidade e pode trazer benefícios econômicos e sociais ao indivíduo.

Os tipos de associações das quais os produtores e não-produtores participam são apresentados na Tabela 10. As informações apresentadas na Tabela mostram que, em geral, os produtores e não-produtores de mamona participam de associação comunitária ou associação de produtores.

Tabela 10 – Distribuição relativa dos produtores e não-produtores de mamona em relação aos tipos de associações das quais participam – 2009

Tipos de Associações	Municípios										Amostra Total	
	Canindé		Monsenhor Tabosa		Tauá		Mombaça		Quixadá			
	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)
Cooperativa Associação	0	10	0	0	6,7	0	0	0	6,3	0	2,3	2,5
Comunitária Associação	21,1	70	44,4	20	46,7	62,5	89,5	88,9	75,0	100	55,2	72,5
Produtores	68,4	20	55,6	80	46,7	37,5	0	11,1	18,8	0	37,9	25
Outros	10,5	0	0	0	0	0	10,5	0	0	0	4,6	0
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Estatística Teste Qui-Quadrado	0,517		5,963		2,094		2,518		0,093		1,571	
Significância do teste	0,472		0,015		0,351		0,284		0,760		0,456	

Fonte: Resultados da pesquisa

P(produtores) e NP (não produtores)

Considerando a amostra total, verifica-se que dos produtores de mamona que participam de algum tipo de associação 55,2% participam de associações comunitárias, 37,9% de associação de produtores, 4,6% de outros tipos de associações e 2,3% de cooperativas. Quanto aos não-produtores de mamona, 72,5% participam de associações comunitárias, 25% de associações de produtores e 2,5% de cooperativas.

De acordo com o teste Qui-Quadrado não existe diferença estatística, ao nível de 5% de significância, entre os grupos entrevistados nos municípios selecionados, com exceção do município de Monsenhor Tabosa.

#### 4.1.7 Grau de instrução

De acordo com os dados da Tabela 11, observa-se que 35% dos produtores de mamona não têm instrução, 31% sabem ler e escrever, 28% têm o 1º fundamental completo, 4% têm o 2º fundamental completo, 2% têm o ensino médio completo e nenhum tem nível superior completo. Ao passo que 30% dos não-produtores de mamona não têm instrução, 22% sabem ler e escrever, 26% têm o 1º fundamental completo, 4% têm o 2º fundamental completo, 16% o ensino médio completo e 2% têm nível superior completo.

Tabela 11 – Distribuição relativa dos produtores e não-produtores de mamona em relação ao grau de instrução do produtor – 2009

Grau de Instrução	Municípios										Amostra Total	
	Canindé		Monsenhor Tabosa		Tauá		Mombaça		Quixadá			
	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)
Sem Instrução Sabe Ler e Escrever	25	50	25	20	45	0	50	30	30	50	35	30
1º Fundamental Completo	35	20	40	30	20	30	20	30	40	0	31	22
2º Fundamental Completo	35	10	20	30	35	30	30	40	20	20	28	26
Médio Completo	0	10	15	0	0	10	0	0	5	0	4	4
Superior Completo	5	10	0	10	0	30	0	0	5	30	2	16
Total	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	2
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Teste U Whitney	83,5		83		37,5		89		94,5		2128	
Prob. Sig.	0,449		0,437		0,004		0,609		0,801		0,123	

Fonte: Resultados da pesquisa

P(produtores) e NP (não produtores)

Verifica-se, ao nível de 5% de significância, que os produtores e não-produtores de mamona nos municípios selecionados e a amostra total não apresentam diferença significativa quanto ao grau de instrução, com exceção do município de Tauá.

O elevado percentual de produtores sem instrução (que não sabem ler nem escrever) pode ser considerado como um fator negativo, uma vez que tende a influenciar na capacidade de entendimento e absorção de novos conhecimentos e tecnologias.

A baixa escolaridade verificada nesta pesquisa já foi constatada em diversos estudos, entre eles Souza (2000), Freitas (2003), Miranda (2008), Maciel (2009) e Lima (2009).

De acordo com o Psacharopoulos (1994 apud MACIEL, 2009), quanto maior o nível de escolaridade, maior o retorno pessoal e financeiro. Hall e Jones (1999 apud MACIEL, 2009) concluíram que os quatro primeiros anos de escolaridade geram uma taxa de retorno de 13,4%, para os quatro anos posteriores, 10,1% e acima de oito anos, 6,8%. No Ceará, esse retorno, segundo Oliveira (2006), é quase seis vezes maior do que o retorno do capital físico sobre a taxa de crescimento econômico. Isso revela a importância do capital humano no crescimento econômico de um país e seu posterior desenvolvimento.

O alto grau de capital humano ajuda a explicar por que alguns países são tão ricos e prósperos, pois estes investem bastante em educação. De acordo com Henriques e Mendonça (2002 apud MACIEL, 2009), a relação entre o nível de escolaridade média de uma sociedade e a intensidade da desigualdade educacional pode ser genericamente representada por uma curva com formato em “U” invertido. Assim, quando o nível de escolaridade média de um país é baixo, a desigualdade tende a ser reduzida. Já o aumento do nível de escolaridade de uma sociedade constitui um instrumento essencial para reduzir a desigualdade salarial, confirmando que a educação ainda é o melhor caminho para se melhorar de vida.

#### 4.1.8 Condição do produtor

Na Tabela 12 observam-se as diferenças quanto à distribuição relativa dos produtores entrevistados segundo suas condições para o uso da terra nos municípios selecionados.

Tabela 12 – Distribuição relativa dos produtores e não-produtores de mamona em relação à condição do produtor – 2009

Condição Produtor	Municípios										Amostra Total	
	Canindé		Monsenhor Tabosa		Tauá		Mombaça		Quixadá		P(%)	NP(%)
	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)		
Proprietário	20	60	50	50	60	70	30	60	35	80	39	64
Arrendatário	10	30	45	50	30	10	5	20	10	10	20	24
Posseiro	10	0	5	0	5	10	5	0	0	0	5	2
Assentado	55	10	0	0	5	0	60	20	50	10	34	8
Outros	5	0	0	0	0	10	0	0	5	0	2	2
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Teste U Whitney	40,5		97,5		95,5		59		50		1696,5	
Prob. Sig.	0,006		0,901		0,817		0,048		0,015		0,001	

Fonte: Resultados da pesquisa

P(produtores) e NP (não produtores)

Observa-se, na Tabela 12, que 39% dos produtores de mamona entrevistados são proprietários, 34% são assentados, 20% são arrendatários, 5% são posseiros e 2% têm outro tipo de condição. Enquanto 64% dos não produtores de mamona são proprietários, 24% são arrendatários, 8% são assentados, 2% são posseiros e 2% têm outro tipo de condição.

Para os municípios de Canindé, Mombaça, Quixadá e para a amostra total, aceita-se a hipótese de que existe diferença significativa entre a distribuição dos produtores e não-

produtores de mamona segundo a condição de posse da terra na qual eles trabalham, considerando o nível de significância de 5%.

A condição da propriedade influencia no uso de tecnologias adotadas para que a agricultura se torne mais rentável, pois quando o agricultor é proprietário ou assentado, este tem total liberdade para escolher como trabalhar na terra. Entretanto, quando o agricultor não é proprietário da terra a decisão do tipo de tecnologia utilizada é, em geral, do proprietário, ou passa pela sua autorização, dificultando, assim, a adoção das novas tecnologias.

No caso específico da produção da mamona, os produtores não-proprietários relatam que muitas vezes são proibidos de cultivar a cultura pelos donos da terra, que receiam o envenenamento do gado com as toxinas existentes na planta.

## 4.2 Caracterização do domicílio da família

### 4.2.1 Localização da moradia da família

A Tabela 13 mostra a localização da moradia da família dos produtores e não-produtores de mamona. Considerando a amostra total, verifica-se que 85% e 76% dos produtores e não-produtores de mamona, respectivamente, moram no povoado rural.

Tabela 13 – Distribuição relativa dos produtores e não-produtores de mamona em relação à localização da moradia da família – 2009

Moradia da Família	Municípios										Amostra Total	
	Canindé		Monsenhor Tabosa		Tauá		Mombaça		Quixadá			
	P(%)	NP (%)	P(%)	NP (%)	P(%)	NP (%)	P(%)	NP (%)	P(%)	NP (%)	P(%)	NP (%)
Povoado Rural	75	40	80	90	80	60	100	90	90	100	85	76
Centro Urbano	0	50	20	10	5	20	0	10	0	0	5	18
Outra Propriedade Rural	25	10	0	0	15	20	0	0	10	0	10	6
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Estatística Teste Qui-Quadrado	12,039		0,480		1,964		2,069		1,071		6,980	
Significância do teste	0,002		0,488		0,375		0,150		0,301		0,030	

Fonte: Resultados da pesquisa  
P (Produtores) e NP (não-produtores)

De acordo com o teste Qui-Quadrado, não existe diferença significativa, ao nível de 5% de significância, entre os grupos analisados, nos municípios de Monsenhor Tabosa, Tauá, Mombaça e Quixadá. No entanto, foi apontada diferença entre produtores e não-produtores de mamona na amostra total e no município de Canindé quanto à localização da moradia.

#### 4.2.2 Tipo de domicílio da família

A Tabela 14 mostra o tipo de moradia da família dos produtores e não-produtores de mamona. Verifica-se que, em geral, os produtores e não-produtores de mamona moram em casas. No caso dos produtores, 97% moram em casas e 3% em barracos. Quanto aos não-produtores de mamona, 100% moram em casas, entretanto essa diferença em relação aos dois grupos analisados, na distribuição proporcional, não é estatisticamente significativa, ao nível de 5% de significância.

Tabela 14 – Distribuição relativa dos produtores e não-produtores de mamona em relação ao tipo de domicílio da família– 2009

Domicílio Família Vive Atualmente	Municípios										Amostra Total	
	Canindé		Monsenhor Tabosa		Tauá		Mombaça		Quixadá		P(%)	NP(%)
	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)		
Casa	90	100	95	100	100	100	100	100	100	100	97	100
Barraco	10	0	5	0	0	0	0	0	0	0	3	0
Cômodo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Teste U Whitney	90		95		100		100		100		2425	
Prob. Sig.	0,309		0,48		1		1		1		1	

Fonte: Resultados da pesquisa  
P(produtores) e NP (não-produtores)

#### 4.2.3 Condição de moradia da família

A Tabela 15 mostra a condição de moradia da família dos produtores e não-produtores de mamona. Entre os produtores de mamona, 82% possuem casa própria e 18% cedida. Já entre os não-produtores de mamona, 90% possuem casa própria e 10% cedida.

De acordo com as informações da Tabela 15, existe diferença significativa apenas em Mombaça e na amostra total entre as proporções de produtores e não-produtores de mamona segundo a condição de moradia, ao nível de 5% de significância.

Tabela 15 – Distribuição relativa dos produtores e não-produtores de mamona em relação à condição de moradia da família– 2009

Condições Moradia	Municípios										Amostra Total	
	Canindé		Monsenhor Tabosa		Tauá		Mombaça		Quixadá			
	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)
Própria	60	80	75	80	85	90	100	100	90	100	82	90
Cedida	40	20	25	20	15	10	0	0	10	0	18	10
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Teste U Whitney	80		95		90,5		65		80		2030	
Prob. Sig.	0,281		0,764		0,519		0,036		0,136		0,009	

Fonte: Resultados da pesquisa  
P(produtores) e NP (não-produtores)

#### 4.2.4 Fonte de iluminação na residência

A distribuição dos produtores e não-produtores de mamona, no que diz respeito à forma de iluminação, encontra-se na Tabela 16.

Tabela 16 – Distribuição relativa dos produtores e não-produtores de mamona em relação à fonte de iluminação utilizada– 2009

Principal Fonte Iluminação no domicílio	Municípios										Amostra Total	
	Canindé		Monsenhor Tabosa		Tauá		Mombaça		Quixadá			
	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)
Elétrica (rede gerador, solar)	100	100	85	90	100	100	100	100	100	100	97	98
não tinha	0	0	15	10	0	0	0	0	0	0	3	2
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Teste U Whitney	100		95		100		100		100		2475	
Prob. Sig.	1		0,709		1		1		1		0,721	

Fonte: Resultados da pesquisa  
P(produtores) e NP (não-produtores)

Entre os produtores de mamona, 97% possuem energia elétrica e 3% não possuem nenhuma forma de iluminação. Já com relação aos não-produtores de mamona, 98% possuem energia elétrica e 2% não possuem nenhuma forma de iluminação. Entretanto, não existe

diferença estatística ao nível de 5% de significância entre os grupos em relação à fonte de iluminação nos domicílios.

### 4.3 Condição sanitária dos produtores e não-produtores de mamona

A análise das condições sanitárias dos agricultores torna-se relevante neste estudo, uma vez que boas condições sanitárias são um fator essencial para evitar doenças como verminoses e diarreia. Nesse contexto, encontram-se associadas às condições de saúde das famílias, as quais são importantes ferramentas para mensurar a qualidade de vida de seus integrantes sendo, portanto, um dos pilares essenciais e necessários que compõem o capital humano de uma população (ROCHA, 2008, p.58).

#### 4.3.1 Condição de abastecimento de água

As informações apresentadas na Tabela 17 mostram a distribuição relativa dos produtores e não-produtores de mamona em relação à principal fonte de abastecimento de água nos municípios selecionados.

Tabela 17 – Distribuição relativa dos produtores e não-produtores de mamona em relação à principal fonte de abastecimento de água – 2009

Principal fonte Abastecimento de água	Municípios										Amostra Total	
	Canindé		Monsenhor Tabosa		Tauá		Mombaça		Quixadá			
	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)
Caminhão Pipa, Açude, Barragem etc.	50	70	65	50	50	60	65	80	70	40	60	60
Cisterna Casa, Chafariz Comunitário, Poço ou Nascente	45	30	35	50	50	40	15	20	25	60	34	40
Outro	5	0	0	0	0	0	20	0	5	0	6	0
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Estatística Teste Qui-Quadrado	1,346		0,625		0,268		2,314		3,727		3,333	
Significância do Teste	0,510		0,429		0,605		0,314		0,155		0,189	

Fonte: Resultados da pesquisa  
P(produtores) e NP (não-produtores)

Observa-se que, em geral, o abastecimento de água dos produtores (60%) e não-produtores (60%) é realizado através de caminhão pipa, açude e barragens. Verifica-se, ainda,

que 34% e 40% dos produtores e não-produtores, respectivamente, são abastecidos através de cisternas, chafariz comunitário e poço ou nascente, e 6% dos produtores de mamona possuem outras formas de abastecimento em sua moradia.

De acordo com o teste Qui-Quadrado, não existe diferença significativa entre as proporções de produtores e não-produtores de mamona quanto à principal fonte de abastecimento de água, ao nível de 5% de significância, quanto à origem da água utilizada na moradia.

#### 4.3.2 Existência de banheiros na residência

As informações apresentadas na Tabela 18 mostram a distribuição relativa dos produtores e não-produtores de mamona em relação à existência de banheiros na residência nos municípios selecionados.

Tabela 18 – Distribuição relativa dos produtores e não-produtores de mamona em relação à existência de banheiros na residência – 2009

Banheiro/ Sanitário na Moradia	Municípios										Amostra Total	
	Canindé		Monsenhor Tabosa		Tauá		Mombaça		Quixadá			
	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)
Sim	85	100	65	100	55	80	70	80	95	90	74	90
Não	15	0	35	0	45	20	30	20	5	10	26	10
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Estatística Teste												
Qui-Quadrado	1,667		4,565		1,794		0,188		0,268		5,205	
Significância do teste	0,197		0,033		0,180		0,665		0,605		0,023	

Fonte: Resultados da pesquisa  
P(produtores) e NP (não-produtores)

Verifica-se que a proporção de não-produtores de mamona que possuem banheiros em suas residências (90%) foi superior em relação aos produtores de mamona (74%). O teste Qui-Quadrado revela que essa diferença é estatisticamente significativa, ao nível de 5% de significância, quando se considera a amostra total de ambos os grupos, bem como no município de Monsenhor Tabosa.

### 4.3.3 Principal destino dos esgotos

A distribuição relativa dos produtores e não-produtores de mamona, em relação ao principal destino dos esgotos, é apresentada na Tabela 19. Os dados mostram que o principal destino dos esgotos de ambos os grupos é a fossa séptica. No caso dos produtores de mamona, 45% possuem fossa séptica, 26% jogam lixo a céu aberto ou em valas e rios, 12% utilizam fossa rudimentar, 10% rede coletora de esgoto, 4% rede pública e 3% outra forma de descarte do lixo. Quanto aos não produtores de mamona, 52% dos possuem fossa séptica, 30% jogam lixo a céu aberto ou em valas e rios, 4% utilizam fossa rudimentar, 12% rede coletora de esgoto e 2% outra forma de descarte do lixo.

Tabela 19 – Distribuição relativa dos produtores e não-produtores de mamona em relação ao principal destino dos esgotos – 2009

Principal Destino Esgoto Domicílio	Municípios										Amostra Total	
	Canindé		Monsenhor Tabosa		Tauá		Mombaça		Quixadá		P(%)	NP(%)
	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)	P(%)	NP(%)		
Rede Coletora												
Esgoto	5	20	5	10	15	20	10	0	15	10	10	12
Fossa Séptica	70	30	45	60	30	60	30	50	50	60	45	52
Fossa Rudimentar	0	10	15	10	5	0	25	0	15	0	12	4
Rede Pública	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0
Céu Aberto, Vala, Rio, etc	0	40	35	20	50	20	25	40	20	30	26	30
Outros	5	0	0	0	0	0	10	10	0	0	3	2
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Estatística Teste												
Qui-Quadrado	6,882		1,175		3,600		4,727		2,036		2,881	
Significância do Teste	0,142		0,759		0,308		0,316		0,565		0,578	

Fonte: Resultados da pesquisa

P(produtores) e NP (não-produtores)

A estatística Qui-Quadrado revela que não existe diferença significativa entre os grupos, ao nível de 5% de significância. Os dados evidenciam a necessidade de promoção de implementação de ações estruturantes que fortifiquem a gestão dos recursos hídricos nas comunidades rurais.

### 4.4 Nível tecnológico dos produtores de mamona

A análise do nível tecnológico dos produtores de mamona foi realizada a partir de dois grupos de indicadores, como apresentado no Quadro 2.

<b>Práticas realizadas antes e durante o plantio</b>	<b>Práticas realizadas durante e após a colheita da mamona</b>
1. Origem da semente	1. Forma como é realizada a colheita da mamona
2. Trato da terra	2. Local de secagem realização de capina
3. Preparo do solo	3. Forma de dessecamento
4. Utilização do espaçamento recomendado	4. Local de armazenagem
5. Profundidade do plantio da semente	5. Forma de venda de mamona
6. Número de sementes por cova	
7. Realização de raleamento/desbaste	
8. Número de plantas por cova	
9. Realização de capina	
10. Tipo de plantio (isolado ou consorciado)	
11. Tipo de consórcio realizado	

Quadro 2 – Indicadores selecionados na análise do nível tecnológico dos produtores de mamona

Fonte: Elaboração do autor

A seguir a descrição de cada um deles.

#### 4.4.1 Práticas realizadas antes e durante o plantio

##### 4.4.1.1 Origem da semente

A distribuição absoluta e relativa dos produtores de mamona em relação à origem da semente encontra-se na Tabela 20. Considerando a amostra total, verifica-se que 94% dos produtores de mamona utilizam sementes distribuídas pela EMATERCE.

Tabela 20 – Distribuição absoluta e relativa dos produtores de mamona em relação à origem da semente – 2009

Origem da semente é EMATERCE	Municípios										Amostra Total	
	Canindé		Monsenhor Tabosa		Tauá		Mombaça		Quixadá			
	V.A	V.R	V.A	V.R	V.A	V.R	V.A	V.R	V.A	V.R	V.A	V.R
Sim	18	90	16	80	20	100	20	100	20	100	94	94
Não	2	10	4	20	0	0	0	0	0	0	6	6
Total	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	100	100

Fonte: Resultados da pesquisa

VA: Valor Absoluto; VR: Valor Relativo

A utilização de sementes distribuídas pela EMATERCE é um fator positivo, uma vez que garante o uso de sementes de qualidade e melhor produtividade.

#### 4.4.1.2 Análise do solo

A Tabela 21 mostra a distribuição absoluta e relativa dos produtores de mamona em relação à realização de análise do solo.

Tabela 21 – Distribuição absoluta e relativa dos produtores de mamona em relação à realização de análise do solo – 2009

Realiza análise do solo	Municípios										Amostra Total	
	Canindé		Monsenhor Tabosa		Tauá		Mombaça		Quixadá		V.A	V.R
	V.A	V.R	V.A	V.R	V.A	V.R	V.A	V.R	V.A	V.R		
Sim	0	0	0	0	2	10	1	5	1	5	4	4
Não	20	100	20	100	18	90	19	95	19	95	96	96
Total	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	100	100

Fonte: Resultados da pesquisa

VA: Valor Absoluto; VR: Valor Relativo

Observa-se que 96% dos produtores de mamona entrevistados não realizam análise do solo. Os principais fatores limitantes à realização da análise do solo são: o custo da análise, valendo ressaltar que quanto maior a área, maior será custo; o acesso a laboratório de análise de solo, visto que não há laboratórios em todos os municípios do Estado do Ceará, o que torna o custo da análise ainda mais oneroso; a condição do produtor etc.

Borges e Oliveira (1995 apud OLIVEIRA, 2003) afirmam que o desconhecimento do solo e da exigência nutricional da cultura, por parte do produtor, o leva à prática de adubação inadequada, o que afeta significativamente o desenvolvimento e a produtividade da cultura. No entanto, são as limitações econômicas que impedem que o tratamento correto seja praticado.

#### 4.4.1.3 Trato da terra

A Tabela 22 mostra a distribuição dos produtores de mamona em relação ao trato da terra. Verifica-se que 73% dos produtores de mamona não realizam nenhum tipo de adubação e 26% utilizam adubos orgânicos.

Tabela 22 – Distribuição absoluta e relativa dos produtores de mamona em relação ao trato da terra – 2009

Trato Terra	Municípios										Amostra Total	
	Canindé		Monsenhor Tabosa		Tauá		Mombaça		Quixadá		V.A	V.R
	V.A	V.R	V.A	V.R	V.A	V.R	V.A	V.R	V.A	V.R		
Sem Adubação	14	70	16	80	13	65	17	85	13	65	73	73
Química-Fertilizante	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Orgânica-adubo	5	25	4	20	7	35	3	15	7	35	26	26
Total	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	100	100

Fonte: Resultados da pesquisa

VA: Valor Absoluto; VR: Valor Relativo

Os produtores justificam a não utilização de adubos químicos em razão dos preços elevados. Outro fator que também influencia a não utilização é o desconhecimento das deficiências nutricionais do solo, o que pode levar a uma adubação inadequada. Portanto, a realização de amostras de solo seria fundamental para a utilização de fertilizantes, entretanto é sabido que o acesso e o custo para realização dessa análise são um fator limitante, como discutido anteriormente.

#### 4.4.1.4 Preparo do solo

A Tabela 23 mostra a distribuição dos produtores de mamona em relação ao preparo do solo. Observa-se que 43% dos produtores não realizam preparo no solo, 37% realizam aração e 20% aração seguida de gradagem.

Tabela 23 – Distribuição absoluta e relativa dos produtores de mamona em relação ao preparo do solo – 2009

Preparo Solo	Municípios										Amostra Total	
	Canindé		Monsenhor Tabosa		Tauá		Mombaça		Quixadá		V.A	V.R
	V.A	V.R	V.A	V.R	V.A	V.R	V.A	V.R	V.A	V.R		
Sem Preparo	8	40	13	65	5	25	11	55	6	30	43	43
Aração	9	45	6	30	9	45	7	35	6	30	37	37
Aração Seguida Gradagem	3	15	1	5	6	30	2	10	8	40	20	20
Total	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	100	100

Fonte: Resultados da pesquisa

VA: Valor Absoluto; VR: Valor Relativo

Estudo realizado por Silva (1995) constatou que a não utilização de equipamentos de tração animal ou motora foi um dos fatores que levaram a baixos valores dos índices da tecnologia de preparo do solo. Um dos fatores que mais influenciam na utilização de equipamentos de preparo do solo é o preço cobrado pela utilização dos implementos.

Outro ponto relevante relacionado à utilização de implementos no preparo do solo é a utilização correta dos implementos de preparo do solo para evitar a sua degradação, e o uso dos equipamentos que não pode ser realizado sem orientação técnica.

#### 4.4.1.5 Espaçamento entre a profundidade do plantio e o número de sementes por cova

A distribuição relativa e absoluta dos produtores de mamona em relação à utilização do espaçamento entre covas recomendado encontra-se na Tabela 24.

Tabela 24 – Distribuição absoluta e relativa dos produtores de mamona em relação à utilização do espaçamento recomendado – 2009

Espaçamento recomendado	Municípios										Amostra Total	
	Canindé		Monsenhor Tabosa		Tauá		Mombaça		Quixadá			
	V.A	V.R	V.A	V.R	V.A	V.R	V.A	V.R	V.A	V.R	V.A	V.R
Sim	19	95	18	90	16	80	10	50	18	90	81	81
Não	1	5	2	10	4	20	10	50	2	10	19	19
Total	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	100	100

Fonte: Resultados da pesquisa

VA: Valor Absoluto; VR: Valor Relativo

Observa-se que 81% dos produtores de mamona utilizam o espaçamento recomendado pelos técnicos para o cultivo de mamona no Estado do Ceará, enquanto 19% não utilizam o espaçamento recomendado.

A Tabela 25 mostra a distribuição absoluta e relativa dos produtores de mamona em relação à profundidade do plantio da semente. Considerando a amostra total, verifica-se que 59% dos produtores de mamona utilizam a profundidade recomendada pelos técnicos.

Tabela 25 – Distribuição absoluta e relativa dos produtores de mamona em relação à profundidade do plantio da semente – 2009

Profundidade recomendada	Municípios										Amostra Total	
	Canindé		Monsenhor Tabosa		Tauá		Mombaça		Quixadá			
	V.A	V.R	V.A	V.R	V.A	V.R	V.A	V.R	V.A	V.R	V.A	V.R
Sim	15	75	10	50	12	60	13	65	9	45	59	59
Não	5	25	10	50	8	40	7	35	11	55	41	41
Total	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	100	100

Fonte: Resultados da pesquisa

VA: Valor Absoluto; VR: Valor Relativo

A distribuição absoluta e relativa dos produtores de mamona em relação ao número de semente por cova encontra-se na Tabela 26. Verifica-se que 73% dos produtores de mamona utilizam o número de sementes recomendado, e 27% não utilizam o número de sementes recomendado.

A não utilização do número de sementes recomendado pode ser justificada pelo custo com mão de obra despendido para a realização do raleamento/desbaste da mamona necessário após o plantio e também pelo aumento no custo da aquisição de sementes, uma vez que se aumenta a quantidade de sementes a serem cultivadas. Para evitar esses custos muitos agricultores preferem utilizar um número de semente inferior ao recomendado.

Tabela 26 – Distribuição absoluta e relativa dos produtores de mamona em relação ao número de sementes por cova – 2009

Número recomendado	Municípios										Amostra Total	
	Canindé		Monsenhor Tabosa		Tauá		Mombaça		Quixadá			
	V.A	V.R	V.A	V.R	V.A	V.R	V.A	V.R	V.A	V.R	V.A	V.R
Sim	14	70	9	45	18	90	15	75	17	85	73	73
Não	6	30	11	55	2	10	5	25	3	15	27	27
Total	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	100	100

Fonte: Resultados da pesquisa

VA: Valor Absoluto; VR: Valor Relativo

#### 4.4.1.6 Raleamento e desbaste

A Tabela 27 mostra a distribuição absoluta e relativa dos produtores de mamona em relação à realização de raleamento/desbaste recomendado.

Tabela 27 – Distribuição absoluta e relativa dos produtores de mamona em relação à realização de raleamento/desbaste – 2009

Realiza desbaste	Municípios										Amostra Total	
	Canindé		Monsenhor Tabosa		Tauá		Mombaça		Quixadá			
	V.A	V.R	V.A	V.R	V.A	V.R	V.A	V.R	V.A	V.R	V.A	V.R
Sim	13	65	9	45	14	70	13	65	13	65	62	62
Não	7	35	11	55	6	30	7	35	7	35	38	38
Total	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	100	100

Fonte: Resultados da pesquisa

VA: Valor Absoluto; VR: Valor Relativo

Os resultados da Tabela 27 mostram que 62% dos produtores de mamona realizam raleamento/desbaste da mamona. A não realização do raleamento/desbaste da

mamona pode ser justificada pelo número de sementes utilizado no plantio, tornando o raleamento/desbaste desnecessário devido ao custo despendido nessa operação (Tabela 26).

A distribuição absoluta e relativa dos produtores de mamona em relação ao número de plantas por cova encontra-se na Tabela 28.

Tabela 28 – Distribuição absoluta e relativa dos produtores de mamona em relação ao número de plantas por cova – 2009

Número recomendado	Municípios										Amostra Total	
	Canindé		Monsenhor Tabosa		Tauá		Mombaça		Quixadá			
	V.A	V.R	V.A	V.R	V.A	V.R	V.A	V.R	V.A	V.R	V.A	V.R
Sim	17	85	20	100	19	95	20	100	20	100	96	96
Não	3	15	0	0	1	5	0	0	0	0	4	4
Total	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	100	100

Fonte: Resultados da pesquisa

VA: Valor Absoluto; VR: Valor Relativo

Os resultados mostram que 96% dos produtores mantêm o número de sementes por cova recomendado pelos técnicos, enquanto 4% não utilizam o número de sementes por cova recomendado. Apesar dos benefícios que a manutenção do número de sementes por cova pode trazer, como não competição por nutrientes entre plantas e melhor captação de luz pelas plantas, alguns produtores não utilizam o número recomendado pelos técnicos devido ao custo para retirar as plantas excedentes.

#### 4.4.1.7 Realização de capina

A Tabela 29 mostra a distribuição dos produtores de mamona em relação à realização de capina. Verifica-se que 57% dos produtores realizam duas capinas, 27% três ou mais, 9% uma vez e 7% não realizam nenhuma capina.

Tabela 29 – Distribuição absoluta e relativa dos produtores de mamona em relação à realização de capina – 2009

Número de Capina	Municípios										Amostra Total	
	Canindé		Monsenhor Tabosa		Tauá		Mombaça		Quixadá			
	VA	VR	VA	VR	VA	VR	VA	VR	VA	VR	VA	VR
Nenhuma Vez	0	0	3	15	0	0	3	15	1	5	7	7
Uma Vez	0	0	2	10	2	10	3	15	2	10	9	9
Duas Vezes	14	70	10	50	12	60	9	45	12	60	57	57
Três ou mais vezes	6	30	5	25	6	30	5	25	5	25	27	27
Total	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	100	100

Fonte: Resultados da pesquisa

VA: Valor Absoluto; VR: Valor Relativo

É sabido que a capina pode ser substituída pela utilização de herbicida, seja pelas características do solo, pelo tamanho da área ou pela dificuldade de mão de obra e, ainda, pelo preço das diárias, que tem se apresentando como um fator limitante à atividade.

#### 4.4.1.8 Tipo de plantio

A Tabela 30 mostra a distribuição absoluta e relativa dos produtores de mamona em relação ao tipo de plantio (isolado ou consorciado). Verifica-se que 91% dos produtores de mamona realizam plantio consorciado, enquanto 9% plantam a mamona isoladamente.

Tabela 30 – Distribuição absoluta e relativa dos produtores de mamona em relação ao tipo de plantio (isolado ou consorciado) – 2009

Plantio de mamona	Municípios										Amostra Total	
	Canindé		Monsenhor Tabosa		Tauá		Mombaça		Quixadá			
	VA	VR	VA	VR	VA	VR	VA	VR	VA	VR	VA	VR
Isolado	0	0	1	5	3	15	5	25	0	0	9	9
Conсорciado	20	100	19	95	17	85	15	75	20	100	91	91
Total	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	100	100

Fonte: Resultados da pesquisa

VA: Valor Absoluto; VR: Valor Relativo

A distribuição absoluta e relativa dos produtores de mamona que realizam plantio consorciado em relação ao tipo de consórcio realizado encontra-se na Tabela 31.

Tabela 31 – Distribuição absoluta e relativa dos produtores de mamona que realizam plantio consorciado em relação ao tipo de consórcio realizado – 2009

	Municípios										Amostra Total	
	Canindé		Monsenhor Tabosa		Tauá		Mombaça		Quixadá		VA	VR
	VA	VR	VA	VR	VA	VR	VA	VR	VA	VR		
Feijão	6	30	0	0	4	23,5	0	0	5	25	15	16,5
Milho	5	25	5	26,3	3	17,6	6	40	3	15	22	24,2
Feijão + Milho	9	45	14	73,7	10	58,8	9	60	12	60	54	59,3
Total	20	100	19	100	17	100	15	100	20	100	91	100

Fonte: Resultados da pesquisa

VA: Valor Absoluto; VR: Valor Relativo

Observa-se que 59,3% dos produtores de mamona realizam consórcio com milho + feijão, 24,2% com milho e 16,5% realizam o consórcio de mamona com a cultura do feijão. Estes resultados confirmam o perfil dos produtores de mamona no Estado do Ceará, descrito pela literatura, segundo o qual, em geral, são produtores familiares que produzem culturas de subsistência, como o milho e feijão.

#### 4.4.2 Práticas realizadas durante e após a colheita da mamona

##### 4.4.2.1 Colheita da mamona

A Tabela 32 apresenta a distribuição absoluta e relativa dos produtores de mamona em relação à forma como é realizada a colheita da mamona. A pesquisa revela que 100% dos produtores de mamona realizam colheita manual. A proporção de produtores de mamona que realizam colheita manual justifica-se pelas cultivares utilizadas, que são do tipo deiscentes (quando maduras se abrem deixando as sementes caírem), e semideiscentes (que podem abrir partes dos frutos ainda em campo).

Tabela 32 – Distribuição absoluta e relativa dos produtores de mamona em relação à forma como é realizada a colheita da mamona – 2009

Como foi Feita a Colheita	Municípios										Amostra Total	
	Canindé		Monsenhor Tabosa		Tauá		Mombaça		Quixadá		VA	VR
	VA	VR	VA	VR	VA	VR	VA	VR	VA	VR		
Manual	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	100	100
Mecânica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	100	100

Fonte: Resultados da pesquisa

VA: Valor Absoluto; VR: Valor Relativo

#### 4.4.2.2 Local de secagem

A distribuição absoluta e relativa dos produtores de mamona em relação ao local de secagem é apresentada na Tabela 33.

Tabela 33 – Distribuição absoluta e relativa dos produtores de mamona em relação ao local de secagem – 2009

Local Secagem	Municípios										Amostra Total	
	Canindé		Monsenhor Tabosa		Tauá		Mombaça		Quixadá		VA	VR
	VA	VR	VA	VR	VA	VR	VA	VR	VA	VR		
Terreno Chão Batido	15	75	20	100	18	90	15	75	12	60	80	80
Terreno de Alvenaria	4	20	0	0	1	5	1	5	4	20	10	10
Outro	1	5	0	0	1	5	4	20	4	20	10	10
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fonte: Resultados da pesquisa

VA: Valor Absoluto; VR: Valor Relativo

Após a colheita da mamona, 80% dos produtores realizam a secagem diretamente no chão batido, 10% em alvenaria e 10% de outra forma (sobre lonas etc.). De acordo com a Embrapa Algodão (2009), o ideal é que a secagem seja feita em terreiro de cimento, mas também se pode utilizar lona ou chão batido.

#### 4.4.2.3 Forma de dessecamento

A distribuição absoluta e relativa dos produtores de mamona em relação à realização do dessecamento da mamona é apresentada na Tabela 34.

Tabela 34 – Distribuição absoluta e relativa dos produtores de mamona em relação à forma de dessecamento – 2009

Forma de dessecamento	Municípios										Amostra Total	
	Canindé		Monsenhor Tabosa		Tauá		Mombaça		Quixadá		VA	VR
	VA	VR	VA	VR	VA	VR	VA	VR	VA	VR		
Manual	4	20	16	80	13	65	6	30	2	10	41	41
Mecânico	1	5	1	5	1	5	0	0	0	0	3	3
Não Fez	15	75	3	15	6	30	14	70	18	90	56	56
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fonte: Resultados da pesquisa

VA: Valor Absoluto; VR: Valor Relativo

Considerando a amostra total, verifica-se que 56% dos produtores não realizam dessecamento da mamona, 41% realizam dessecamento manual e 3%, o dessecamento

mecânico. Vale ressaltar que o dessecamento é importante para agregar valor à mamona a fim de os produtores obterem melhores preços.

#### 4.4.2.4 Local de armazenagem

A distribuição absoluta e relativa dos produtores de mamona em relação ao local de armazenagem é apresentada na Tabela 35. Verifica-se que 98% dos produtores de mamona armazenam o produto em sacos, 1% em silos e 1% em outros locais.

Tabela 35 – Distribuição absoluta e relativa dos produtores de mamona em relação ao local de armazenagem – 2009

Local de armazenagem	Municípios										Amostra Total	
	Canindé		Monsenhor Tabosa		Tauá		Mombaça		Quixadá			
	VA	VR	VA	VR	VA	VR	VA	VR	VA	VR	VA	VR
Sacos	19	95	20	100	19	95	20	100	20	100	98	98
Silos	0	0	0	0	1	5	0	0	0	0	1	1
Outros	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Total	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	100	100

Fonte: Resultados da pesquisa

VA: Valor Absoluto; VR: Valor Relativo

O armazenamento correto da mamona é fundamental para garantir a durabilidade das sementes após a colheita. Para a EMBRAPA Algodão (2009), o principal cuidado necessário ao armazenamento é que a umidade do grão seja mantida baixa, sendo desejável também que se tenha baixa temperatura, baixa umidade do ar e boa aeração. Quando a semente de mamona é bem armazenada pode permanecer até um ano, quando se trata de sementes para plantio, ou até dois anos para os grãos destinados à indústria.

#### 4.4.2.5 Forma de venda

A Tabela 36 mostra a distribuição absoluta e relativa dos produtores de mamona em relação à forma como a mamona é vendida. Considerando a amostra total, verifica-se que 76% dos produtores de mamona entrevistados realizam a venda da mamona de forma individual e 24% vendem em grupo.

Tabela 36 – Distribuição absoluta e relativa dos produtores de mamona em relação à forma de venda da mamona – 2009

Forma de venda	Municípios										Amostra Total	
	Canindé		Monsenhor Tabosa		Tauá		Mombaça		Quixadá			
	VA	VR	VA	VR	VA	VR	VA	VR	VA	VR	VA	VR
Individualmente	12	60	18	90	16	80	13	65	17	85	76	76
Em Grupo	8	40	2	10	4	20	7	35	3	15	24	24
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fonte: Resultados da pesquisa

VA: Valor Absoluto; VR: Valor Relativo

#### 4.4.3 Índice tecnológico dos produtores de mamona

A distribuição absoluta e relativa dos produtores de mamona em relação aos indicadores que compõem o Índice Tecnológico é apresentada na Tabela 37. Os produtores de mamona apresentaram o Índice Tecnológico Geral (ITG) de 0,59, o que significa que os agricultores estão adotando 59% das tecnologias, em geral, recomendadas para a produção da mamona.

Tabela 37 – Distribuição absoluta e relativa dos produtores de mamona em relação aos indicadores que compõem o Índice Tecnológico – 2009

Indicadores	Municípios										Amostra Total	
	Canindé		Monsenhor Tabosa		Tauá		Mombaça		Quixadá			
	V.A	V.R	V.A	V.R	V.A	V.R	V.A	V.R	V.A	V.R	V.A	V.R
Origem Semente	0,08	12,90	0,07	13,21	0,08	12,31	0,08	14,55	0,08	12,70	0,08	13,34
Análise Solo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	1,54	0,00	1,82	0,00	0,00	0,00	1,67
Trato Terra	0,02	3,23	0,02	3,77	0,03	4,62	0,01	1,82	0,03	4,76	0,02	3,33
Preparo Solo	0,03	4,84	0,02	3,77	0,04	6,15	0,02	3,63	0,05	7,94	0,03	5,00
Espaço Cultivo												
Consortiado	0,08	12,90	0,08	15,10	0,07	10,77	0,04	7,27	0,08	12,70	0,07	11,67
Profundidade												
Semente	0,06	9,68	0,04	7,55	0,05	7,69	0,05	9,09	0,04	6,35	0,05	8,33
Sementes Cova	0,06	9,68	0,04	7,55	0,08	12,31	0,06	10,91	0,07	11,11	0,06	10,00
Raleamento/												
Desbaste	0,05	8,06	0,04	7,55	0,06	9,23	0,05	9,09	0,05	7,94	0,05	8,33
Plantas Cova	0,07	11,29	0,08	15,09	0,08	12,31	0,08	14,55	0,08	12,70	0,08	13,34
Quantas Capinas	0,06	9,68	0,05	9,43	0,06	9,23	0,05	9,09	0,06	9,51	0,06	10,00
Épocas Colheitas	0,06	9,68	0,05	9,43	0,05	7,69	0,06	10,91	0,05	7,94	0,05	8,33
Local Secagem	0,05	8,06	0,04	9,55	0,04	6,15	0,04	7,27	0,04	6,35	0,04	6,63
<b>ITG</b>	<b>0,62</b>	<b>100,00</b>	<b>0,53</b>	<b>100,00</b>	<b>0,65</b>	<b>100,00</b>	<b>0,55</b>	<b>100,00</b>	<b>0,63</b>	<b>100,00</b>	<b>0,59</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Resultados da pesquisa

VA: Valor Absoluto; VR: Valor Relativo

Os municípios que apresentaram menor índice tecnológico foram Monsenhor Tabosa (0,53) e Mombaça (0,55). Já os municípios que apresentaram os maiores índices tecnológicos foram Tauá (0,65), Quixadá (0,63) e Canindé (0,62).

Os indicadores que mais contribuíram com o nível tecnológico dos produtores de mamona foram: número de plantas por cova, origem das sementes, espaçamento entre plantas e número de sementes por cova. O número de plantas deixadas por cova e o espaçamento entre as plantas (seja ela consorciada ou não) são tratamentos culturais simples e que não exigem grandes recursos tecnológicos nem altos custos de implantação, por isso são os mais utilizados pelos produtores no cultivo da mamona a fim de obter melhor produtividade.

A distribuição relativa e absoluta dos produtores de mamona em relação ao padrão tecnológico é apresentada na Tabela 38. O ITG foi dividido em intervalos de acordo com os níveis apresentados.

Tabela 38 – Distribuição absoluta e relativa dos produtores de mamona em relação ao padrão tecnológico – 2009

Padrão Tecnológico	Municípios										Amostra Total	
	Canindé		Monsenhor Tabosa		Tauá		Mombaça		Quixadá		VA	VR
	VA	VR	VA	VR	VA	VR	VA	VR	VA	VR		
0 ---  0,25	0	0	0	0	0	0	1	5	0	0	1	1
0,25 ---  0,5	4	20	9	45	2	10	5	25	5	25	25	25
0,5 ---  0,75	12	60	11	55	15	75	13	65	13	65	64	64
> 0,75	4	20	0	0	3	15	1	5	2	10	10	10
Total	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	100	100

Fonte: Resultados da pesquisa

VA: Valor Absoluto; VR: Valor Relativo

Considerando a amostra total, verifica-se que 64% dos produtores de mamona possuem índice entre 0,5--|0,75; 25% índice entre 0,25--|0,5; 10% apresentaram níveis superiores a 0,75; e 1% igual ou inferior a 0,25. Apesar de, em geral, os produtores possuírem um índice tecnológico satisfatório (quanto mais próximo de 1 melhor o nível tecnológico), são necessários orientação e acompanhamento dos produtores de mamona a fim de melhorar a produtividade e a rentabilidade da cultura.

Observa-se que o nível tecnológico dos produtores de mamona pode ser aumentado, desde que se realizem práticas como análise de solo, a fim de verificar a

fertilidade e adubar de forma adequada. Além disso, orientações sobre profundidade da semente e raleamento/desbaste devem ser realizadas.

#### 4.5 Fatores determinantes do nível tecnológico dos produtores de mamona

Na tentativa de identificar os fatores determinantes da adoção tecnológica entre os produtores de mamona foram estimadas diversas equações por meio do modelo Logit, adotando as variáveis descritas no Quadro 1. Na Tabela 39 consta o modelo estimado que melhor representou a probabilidade de adoção de tecnologias, já testada e rejeitada a hipótese de heterocedasticidade. As variáveis apresentadas podem ser interpretadas como os fatores que influenciam na decisão de o produtor adotar um nível tecnológico adequado ou próximo do adequado<sup>6</sup>.

Tabela 39 – Resultado do modelo de regressão Logit para a variável nível tecnológico

Variáveis	Coefficiente	Erro Padrão	z	P> z
Idade	0.045417	0.021962	2.067969	0.0386**
Anos de estudo	0.206273	0.088660	2.326568	0.0200**
Acesso à assistência técnica	0.370711	0.563094	0.658347	0.5103
Participação em associação	-0.630696	0.782494	-0.806007	0.4202
Condições de moradia	-0.352797	0.225810	-1.562364	0.1182
Constante	-0.425244	1.645113	-0.258489	0.7960
LR chi2(10) = 10.94880		Prob > chi <sup>2</sup>	=	0.052405
Log likelihood = -45.92127		Pseudo R <sup>2</sup>	=	0.106515

Nota: \* significativo a 1%; \*\* significativo a 5%;\*\*\* significativo a 10%;  
Fonte: Dados da pesquisa (2010)

O valor expresso pelo McFadden R<sup>2</sup> mostrou um ajustamento razoável no modelo e a razão de máxima verossimilhança (estatística LR) e comprovou a validade do modelo a um nível de significância de 11%, ou seja, os coeficientes estimados das variáveis explicativas, em conjunto, têm influência sobre a variável explicada.

Como já mencionado, no modelo Logit os coeficientes estimados não medem diretamente a influência das variáveis independentes sobre a variável dependente. A interpretação do modelo é feita de forma direta a partir dos sinais dos coeficientes e de sua significância. Para quantificar a influência das variáveis independentes quantitativas idade e anos de estudo, tornou-se necessário calcular os seus efeitos marginais. Assim, dentre as

<sup>6</sup> Foram considerados níveis adequados ou próximos de adequados os índices tecnológicos pertencentes aos padrões I e II.

variáveis selecionadas como determinantes da adoção tecnológica dos produtores de mamona, as variáveis Idade e Anos de Estudo tiveram seu efeito marginal calculado. As demais variáveis foram mensuradas através de atribuição de valores discretos 0 ou 1, não sendo possível utilizar o efeito marginal para análise. Além disso, os coeficientes estimados para as mesmas não foram significativos.

A variável Idade mostrou-se significativa e positivamente relacionada com o nível tecnológico dos produtores de mamona. Os mais velhos têm maior probabilidade de apresentar maiores níveis tecnológicos. O efeito marginal dessa variável aponta que a cada ano de idade aumentam em 0,6% as chances de o produtor ter maior nível tecnológico.

A variável Nível de escolaridade, representada pela variável Anos de estudo, foi significativa ao nível de 5%, mostrando haver relação entre o nível de tecnologia do produtor e o seu grau de escolaridade. O sinal do coeficiente estimado mostra que essa relação é positiva. Segundo o efeito marginal, pode-se afirmar que a cada ano de estudo do produtor há um acréscimo de 0,022 ou 2,2% na probabilidade de adoção de tecnologia adequada ou próxima da adequada para a produção de mamona.

Variáveis tradicionalmente relevantes na decisão de adotar determinadas tecnologias não se mostraram significativas para os produtores de mamona, como é o caso de participação em associações e acesso à assistência técnica. Esse resultado sugere, por um lado, que a associação não está desempenhando de forma efetiva seu papel de disseminadora de experiências e ideias, estimuladora de mudanças no processo produtivo. Em relação à assistência técnica, fica reforçada a necessidade de uma maior aproximação entre o extensionista e o produtor. Estudos apontam que o criador que tem assistência técnica tem maior possibilidade de adotar níveis tecnológicos adequados ou próximos do adequado na produção de mamona. Além disso, a segurança transmitida pela assistência técnica, principalmente entre os produtores de baixa escolaridade, é um fator relevante na decisão de adotar ou não uma nova tecnologia, cujos princípios ainda não estão sob seu domínio.

A Tabela 40 mostra o sucesso de predição do modelo estimado. Os dados contidos na Tabela mostram que quatro casos foram preditos e observados com o valor zero; ou seja, este é o número, corretamente predito, de produtores que não utilizam um nível tecnológico adequado ou próximo de adequado. Os valores 17 e 2 são os casos cujas predições foram

feitas com zero e observadas com um, e os casos que foram preditos com o valor um e observados com o valor zero, respectivamente. Os casos preditos e observados com o valor um foram iguais a 77, sendo este o número previsto e observado de produtores de mamona que adotam um nível tecnológico adequado ou próximo de adequado.

Tabela 40 – Predição de sucesso do modelo Logit estimado

	<b>Valor Predito = 0</b>	<b>Valor Predito = 1</b>	<b>Total</b>
Valor observado = 0	4	2	6
Valor observado = 1	17	77	94
Total correto	4	77	81
Percentagem de acerto	19,05	97,47	81,00
Percentagem de erro	80,95	2,53	19,00

Fonte: Dados da Pesquisa.

Pode-se notar que 81% dos casos foram preditos com sucesso. Este foi o percentual de acerto na classificação de adoção de tecnologia dos produtores de mamona, obtido com o modelo estimado. Esse valor mostra que há boa aderência entre o fenômeno estudado e o modelo utilizado. Para o primeiro grupo (produtores com baixo nível tecnológico) houve um acerto em apenas 19,05% dos casos, enquanto para o segundo grupo (produtores com maior nível tecnológico) esse percentual de sucesso foi de 97,47%.

#### **4.6 Cadeia produtiva da mamona**

A cadeia produtiva da mamona é constituída pelos agentes participantes do processo e por suas relações, que representam etapas do processo de produção e transformação dos insumos em produto final. A produção de mamona é um segmento da cadeia produtiva do biodiesel da mamona.

A semente da mamona, em termo médio, é constituída por 65% de amêndoa e 35% de casca; já a semente de alto rendimento possui mais de 70% de amêndoa (FREIRE et al 2001). A mamona é cultivada, principalmente, em toda a região Nordeste, cujas condições climáticas são favoráveis ao seu desenvolvimento. O principal modo utilizado para transporte, tanto dos insumos para a área de plantio como das sementes para o local de venda, é o rodoviário.

Segundo Azevedo et al (2001), a área apropriada para o cultivo de mamona deve ter altitude superior a 300m acima do nível do mar; topografia plana a suavemente ondulada, solo fértil, profundo, de boa drenagem e não erodido; precipitação pluvial anual de 600 a 700mm e temperatura superior a 20°C.

Durante a entrevista alguns produtores de mamona afirmaram que o solo de suas propriedades não é adequado para o plantio de mamona, mas é utilizado para o cultivo dessa cultura devido aos incentivos oferecidos pelo Governo do Estado do Ceará à cultura. A mamoneira requer pouco adubo porque se desenvolve e produz bem em qualquer tipo de solo, com exceção daqueles de textura argilosa que apresentam deficiência de drenagem. Durante a entrevista observou-se que como a mamona é produzida em consórcio com feijão e/ou milho, alguns agricultores utilizaram esterco produzido nas suas propriedades.

O Governo do Estado do Ceará oferece sementes de mamona aos agricultores, adquiridas dos produtores de sementes, através da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Ceará – EMATERCE. A utilização da semente melhorada representa fator de grande importância para o desenvolvimento do produto, pois a produtividade e a qualidade de produto dependem, principalmente, da qualidade da semente.

A quantidade de sementes distribuídas pelo governo é suficiente para plantar até três hectares de terra. Além disso, o governo forneceu, gratuitamente, calcário aos agricultores para correção de seus solos. Porém, devido à não disponibilidade de transporte, os agricultores não aproveitaram esse benefício, e na maioria dos casos o calcário ficou estocado na sede da EMATERCE do município.

Além de oferecer a semente de mamona e o calcário gratuitamente aos produtores, o Governo do Estado do Ceará paga R\$ 200,00/ha, até três hectares como incentivo para aumentar a produção de mamona nas propriedades dos agricultores familiares.

Para aumentar a produtividade da cultura e o uso de tecnologias recomendadas pelas instituições de pesquisa, no início do Programa a PETROBRAS contratou os serviços da EMATERCE, COPASAT, COCEPAT e CCOPTACE para fornecer assistência técnica aos produtores de mamona. No ano de 2002, a PETROBRAS, através do Agropolos, contratou engenheiros agrônomos e técnicos agrícolas para orientar os produtores da cultura

substituindo a EMATERCE. Durante a entrevista, observou-se que a maioria dos produtores manifestou satisfação em relação às formas e métodos utilizados pelos técnicos da EMATERCE, que são responsáveis por oferecer a assistência técnica relativa a outras culturas.

Os gestores da PETROBRAS contrataram ou conveniaram com entidades como FETRAECE e MST para obter apoio logístico, no sentido do recebimento de baga ou semente de mamona dos produtores nos locais estabelecidos pelas entidades mencionadas. As entidades pesam a quantidade recebida, fornecem o recibo de entrega da quantidade e o valor que deverá ser recebido depois da entrega do produto aos representantes da PETROBRAS.

A PETROBRAS faz o contrato de compra da baga de mamona e/a semente de mamona individualmente com cada produtor, no valor de R\$ 0,70 e R\$ 1,00, respectivamente.

Tal contrato se faz necessário para garantir maior estabilidade entre os agentes, evitando práticas oportunistas e também frequência necessária ao abastecimento e à indústria. Williamson (1975 apud ZILBERSTAJN, 2000) explica oportunismo como a busca do autointeresse com avidez, que implica o reconhecimento de que os agentes não apenas buscam o autointeresse, que é um típico pressuposto neoclássico, mas poderão fazê-lo lançando mão de critérios baseados na manutenção de informação privilegiada. Assim, romperiam contratos *ex post* com a intenção de se apropriar de quase todas as rendas associadas àquela transação e, em última análise, feririam códigos de ética tradicionalmente aceitos pela sociedade.

Assim, Zylbersztajn (2000) identifica três razões para a continuidade dos contratos:

**a) Reputação** – representa uma motivação pecuniária, ou seja, o indivíduo não rompe o contrato por saber que se o fizer terá interrompido o fluxo da renda futura.

**b) Garantias legais** – ao existir um mecanismo punitivo instituído pela sociedade, os agentes econômicos terão um desestímulo para a quebra contratual oportunística.

**c) Princípios éticos** – contrato tácito entre os agentes, cujo monitoramento é muito difícil.

O fluxograma simplificado da cadeia produtiva de mamona no Estado do Ceará é apresentado na Figura 1. Os principais insumos utilizados para produção de mamona são: terra, semente, calcário, mão de obra, além de máquinas, equipamentos e implementos.

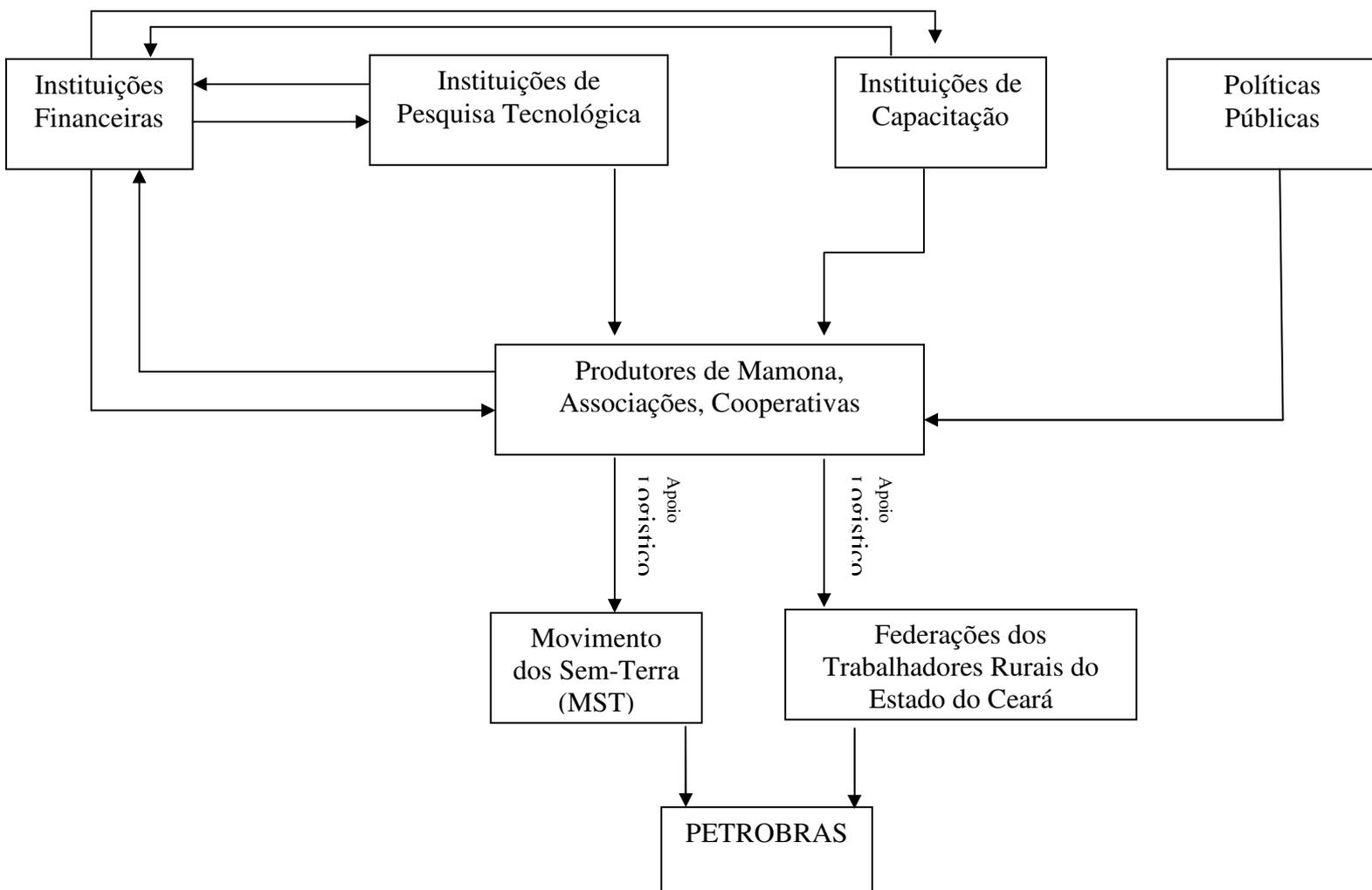


Figura 1 – Fluxograma Simplificado da Cadeia Produtiva da Mamona no Estado do Ceará  
Fonte: Elaboração do autor.

## 5 CONCLUSÕES

O Brasil tem aproveitado a tendência mundial de substituição dos combustíveis fósseis por biocombustíveis, aproveitando-se de suas características edafoclimáticas propícias, tentando também inserir a agricultura familiar nesse agronegócio.

O Estado do Ceará se inseriu nesse contexto, estimulando o cultivo da mamona entre os agricultores familiares cearenses para a produção do biodiesel. Contudo, a cadeia produtiva da mamona no Estado precisa superar alguns gargalos, principalmente no que se refere ao baixo nível tecnológico adotado, que tem provocado baixa produtividade e rentabilidade ao setor.

O presente trabalho analisou o perfil dos agricultores familiares produtores de mamona e dos não-produtores dessa oleaginosa. Assim, pode-se concluir que não existem diferenças significativas no perfil socioeconômico desses grupos.

Quando se observa a faixa etária de ambos, por exemplo, 80% dos produtores e 78% dos não-produtores possuem entre 18 e 60 anos, fator que pode contribuir para a renovação e sustentabilidade no campo.

Vale também salientar que 86% dos produtores e 80% dos não-produtores de mamona participam de algum tipo de associação ou organização, sendo preponderante em ambos os grupos a participação em associação comunitária, seguida de associação de produtores. Esse é um fator importante, que pode contribuir para reduzir a vulnerabilidade dos agricultores familiares, potencializando seu poder de negociação com os demais elos da cadeia produtiva.

Quanto ao grau de instrução, verificou-se que 66% dos produtores de mamona não possuem instrução formal ou apenas sabem ler e escrever. Isso reflete diretamente nos dois objetivos seguintes deste trabalho, quais sejam a mensuração do nível tecnológico e seus fatores condicionantes.

O índice tecnológico verificado entre os produtores de mamona corresponde a 0,59, ou seja, os agricultores estão adotando 59% das tecnologias, em geral, recomendadas

para produção da mamona, classificados, assim, como padrão tecnológico II (numa escala decrescente que varia de I a IV).

Os indicadores que mais contribuíram com o nível tecnológico dos produtores de mamona foram: número de plantas por cova, origem das sementes (de acordo com o Programa Estadual, a semente é distribuída pela EMATERCE), espaçamento entre plantas e número de sementes por cova. O número de plantas deixadas por cova e o espaçamento entre as plantas (sejam consorciadas ou não), são tratos culturais simples e que não exigem grandes recursos tecnológicos nem altos custos de implantação. Por isso são os mais utilizados pelos produtores no cultivo da mamona a fim de obter melhor produtividade.

Porém, a quase totalidade dos produtores não realiza análise do solo e 73% dos mesmos não utiliza adubação.

As variáveis que apresentaram maior relação com a decisão de adotar determinadas tecnologias para a produção de mamona foram idade e anos de estudo. Quanto à primeira, seu efeito marginal aponta que a cada ano de idade aumentam em 0,6% as chances de o produtor ter maior nível tecnológico, o que desmistifica a ideia de que o produtor com maior idade é mais resistente a novas tecnologias. Quanto à segunda variável, cada ano de estudo do produtor aumenta em 2,2% a probabilidade de adoção de tecnologia adequada ou próxima da adequada para a produção da mamona.

Contudo, apesar da elevada participação em associações, esta variável não se mostrou significativa na decisão de adotar determinadas tecnologias, o que sugere que a associação não está desempenhando de forma efetiva seu papel de disseminadora de experiências e ideias, estimuladora de mudanças no processo produtivo. O mesmo ocorre com a assistência técnica, reforçando a necessidade de maior aproximação entre o extensionista e o produtor.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS.

**Capacidade autorizada de plantas de produção de biodiesel.** Disponível em:

<<http://www.anp.gov.br>>. Acesso em: 11 maio 2010.

AZEVEDO, D. M. P. de et al. Manejo cultural. In: AZEVEDO, D. M. P.; LIMA, E. F. (Ed.).

**O agronegócio da mamona no Brasil.** Brasília: Embrapa, 2001.

AZEVEDO, D. M. P. de; NÓBREGA, M. B. de M. **Cultivo da mamona:** plantio. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2003. (Sistema de Produção, 4). Disponível em:

<<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mamona/CultivodaMamona/Plantio.htm>>. Acesso em: 08 out. 2010.

AZEVEDO, D. M. P. de; SILVA, L. C.; GONDIM, T. M. de S. **Cultivo da mamona:** clima e solo. 2. ed. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2000. (Sistema de Produção, 4). Disponível em: <<http://mamona.agriculture.com.br>>. Acesso em: 08 out. 2010.

BAHIA. Secretaria de Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária. **Cultura:** mamona. 2005.

Disponível em: <<http://www.seagri.ba.gov.br/mamona.htm>>. Acesso em: 13 out. 2010.

BAIARDI, A. A consolidação da moderna agricultura familiar no oeste baiano: de colonos a neo-farmers. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 40., 2002, Passo Fundo-RS. **Anais...** Passo Fundo-RS: SOBER, 2002.

BALSAN, R. Impactos decorrentes da modernização da agricultura brasileira. **Revista de Geografia Agrária**, v. 1, n. 2, p. 123-151, ago. 2006.

BARDY, L. P. C. Competitividade e desenvolvimento tecnológico. **Visões Estratégicas.** 2000.

BELTRÃO, N. E. de M. **Cultivo da mamona:** adubação. 2. ed. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2000. (Sistema de Produção, 4). Disponível em:

<<http://mamona.agriculture.com.br>>. Acesso em: 08 out. 2010.

BIODIESELBR. **Os problemas da mamona e do selo social.** Disponível em:

<<http://www.biodieselbr.com.br>>. Acesso em: 08 out. 2007.

BRASIL. Departamento Nacional de Obras Contra a Seca. GT Biodiesel. **2ª Nota técnica com critérios técnicos para instalação das 14 “unidades comunitárias de extração de óleo vegetal para o biodiesel” no interior do Ceará.** Fortaleza: DNOCS, 2007.

\_\_\_\_\_. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **O zoneamento agrícola da mamona.** Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 24 mar. 2008a.

\_\_\_\_\_. Ministério das Minas e Energia. **O Biodiesel.** Disponível em:

<<http://www.mme.gov.br/programas/biodiesel>>. Acesso em: 07 mar. 2008b.

BURTON, M. et al. Adoção de tecnologias sustentáveis no Paraná. **Revista de Economia e Sociologia Rural**. Brasília: SOBER, 1998.

CAMPOS, Kilmer Coelho. **Arranjos produtivos locais: o caso da caprino-ovinocultura nos municípios de Quixadá e Quixeramobim**. 2004. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2004.

CARBAJAL, A. C. R. **Fatores associados à adoção de tecnologias na cultura do caju: um estudo de caso**. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1991.

CARDOSO, C. E. L. **Competitividade e inovação tecnológica na cadeia agroindustrial da fécula de mandioca no Brasil**. 2003. Tese de Doutorado – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

CARVALHO, C. A. V. de. **Análise econômica da revitalização do algodão no estado do Ceará**. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2000.

CONAB. **Mamona no Brasil: série histórica de produção. safras 1976/1977 a 2006/2007**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/MamonaSerieHist.xls>>. Acesso em: 24 mar. 2008.

\_\_\_\_\_. **Sétimo levantamento de acompanhamento da safra 2009/2010: abril/2010**.

Disponível em:

<[http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/7\\_levantamento\\_abr2010.pdf](http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/7_levantamento_abr2010.pdf)>. Acesso em: 24 maio 2010.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA AGRICULTURA. **Um perfil do agricultor brasileiro: suas principais tendências e implicações para o treinamento dos pequenos proprietários e trabalhadores rurais**. Brasília, 1999. 50p. (Coletânea Estudos Gleba, n. 9).

EMBRAPA ALGODÃO. **Colheita, beneficiamento e armazenamento**. Disponível em: <<http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/mamona/colheita.html>>. Acesso em: 26 jul. 2009.

\_\_\_\_\_. **Zoneamento da mamona no Nordeste**. Disponível em:

<<http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/mamona/zoneamento.html>>. Acesso em: 13 ago. 2010.

FONTES, A. A. **A cadeia produtiva da madeira para energia**. 2005. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, 2005.

FREIRE, E. C.; LIMA, E. F.; ANDRADE, F. P. de. Melhoramento genético. In: AZEVEDO, D. M. P. de; LIMA, E. F. **O agronegócio da mamona no Brasil**. Brasília: Embrapa Algodão, 2001. p. 230-286.

FREITAS, D. G. F. **Nível tecnológico e competitividade da produção de mel de abelhas (*Apis mellifera*) no Ceará**. 2003. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2003.

- GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- GONÇALVES, Marcos Falcão. PNPB (I): panorama nacional e relato da experiência do Ceará. In: BANCO DO NORDESTE DO BRASIL. **Informe Rural ETENE**, ano 1, n. 12. Fortaleza: BNB, 2007.
- GUJARATI, Damodar N. **Econometria básica**. 3 ed. São Paulo: Makron Books, 2000. 846 p.
- HOFFMANN, R. et al. **Administração da empresa agrícola**. 5. ed. São Paulo: Editora pioneira, 1987.
- HOLANDA JUNIOR, F. I. F. de. **Análise técnico-econômica da pecuária leiteira no Município de Quixeramobim – Estado do Ceará**. 2000. 103f. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2000.
- IBGE. **Produção agrícola municipal**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 24 mar. 2010.
- KHAN, A. S. et al. Adoção de tecnologia na produção de cana-de-açúcar na região do Cariri, Ceará. **Revista da SOBER**, 2002. (CD ROM).
- LIMA, V. S. F. **O impacto do programa agente rural sobre nível tecnológico, geração de emprego e renda e qualidade de vida das famílias assistidas do Estado do Ceará**. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009.
- MACIEL, H. M. **Diagnóstico das famílias beneficiadas pelo programa de microcrédito rural (agroamigo) no Estado do Ceará: um estudo de caso**. 2009. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009.
- MADALLA, G. S. **Introducion to econometrics**. 2.ed. New York: Mamillan, 1992.
- MADALOZZO, C. L. **Alternativa para o desenvolvimento sustentável do semi-árido cearense: ovinocaprinocultura de corte**. 2005. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2005.
- MAMONA: como plantar. Campina Grande: Embrapa Algodão. Disponível em: <<http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/mamona/plantio.html>>. Acesso em: 2006.
- MARTINS, G. de A; FONSECA, J. S. da. **Curso de estatística**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- MATOS, V. D. **A apicultura no estado do Ceará: produção, exportação, nível tecnológico, fatores condicionantes e competitividade dos produtores**. 2005. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2005.
- MAYA, F. L. A. **Produtividade e viabilidade econômica da recria e engorda de bovinos em pastagens adubadas intensivamente com e sem uso de irrigação**. 2003. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

- MENDES, R. de A. **Diagnóstico, análise de governança e proposição de gestão para a cadeia produtiva do biodiesel da mamona (Cp/BDM): o caso do Ceará.** 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transporte) – Centro de Ciência e Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2005.
- MESQUITA, T. C. **Estudos de economia agrícola.** Sobral: Edições UVA, 1998.
- MIRANDA, I. C. A. **Avaliação da sustentabilidade dos programas de financiamento rural para o desenvolvimento rural do Estado do Ceará: estudo de caso.** 2008. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008.
- OLIVEIRA JÚNIOR, J. N. de. **A Produção de helicônias no estado do Ceará: aspectos econômicos, tecnológicos e competitivos.** Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2003.
- OLIVEIRA, M. A. S. **Nível tecnológico e seus fatores condicionantes na bananicultura do município de Mauriti-Ce.** 2003. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2003.
- OLIVEIRA, V. H. **Crescimento econômico e equidade social nos municípios do Ceará: uma evidência empírica entre 1991 e 2000.** Fortaleza: IPECE, 2006.
- PADETEC. **Estudo de viabilidade econômica para uma usina de pequeno porte de óleo de mamona.** Fortaleza: Banco do Nordeste, out. 2007. (circulação restrita).
- PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. **Econometria: modelos e previsões.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2002.
- PINO, F. A. Modelos de decisão binários. **Revista de Economia Agrícola.** São Paulo, v.54, n. 1, p. 43-57, jan/jun. 2007.
- REIS, F. A. **Análise do potencial produtivo da mamona no Estado do Ceará.** 2009. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009.
- ROCHA, L. A.. **O impacto do programa bolsa família sobre o bem estar das famílias beneficiadas no Estado do Ceará.** 2008. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008.
- SANTOS, S. M. dos. **Análise dos determinantes em capacitação tecnológica nas empresas brasileiras: evidências empíricas.** Fortaleza: UFC; CAEN, 2000.
- SEBRAE. **O Biodiesel.** Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br>>. Acesso em: 07 mar. 2008.
- SEVERINO, L. S. et al. Mamoneira submetida a encharcamento do solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 1., 2004, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004. CD-ROM.

SILVA, C. R. L. **Inovação tecnológica e distribuição de renda: impacto distributivo dos ganhos de produtividade da agricultura brasileira.** São Paulo: IEA, 1995.

SILVA, D. M. F. da. **Avaliação do programa de milho híbrido no estado do Ceará: aspectos competitivos, tecnológicos e seus condicionantes, geração de emprego e renda.** 2005. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2005.

SILVA FILHO, C. B. da. **Análise técnica e econômica da atividade leiteira de Parnaíba-PI.** 2004. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2004.

SILVA, M. de F. M. M. da et al. Cadeia produtiva da mamona: uma proposta de segmentação para o processo produtivo. CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA: ENERGIA E RICINOQUÍMICA, 3., 2008, Salvador. **Anais...** Salvador: [s.n.], 2008.

SILVA, O. R. R. F. da; NÓBREGA, M. B. M.; GONDIM, T. M. de S. **Cultivo da mamona: colheita.** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2000. Disponível em: <<http://mamona.agriculture.com.br>>. Acesso em: 08 out. 2010.

SOUZA, F. L. **Estudo sobre o nível tecnológico da agricultura familiar no Ceará.** 2000. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2000.

TÁVORA, F. J. A. F. A. **A cultura da mamona.** Fortaleza: Epace, 1982.

ZILBERSTAJN D. Conceitos gerais, evolução e apresentação do sistema agroindustrial. In: ZILBERSTAJN D.; NEVES, M. F. **Economia e gestão dos negócios agroalimentares.** São Paulo: Editora Pioneira, 2000.

## APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE INFORMAÇÕES PRODUÇÃO DE MAMONA

### A. Identificação do questionário

1. Número do questionário: .....

2. Nome do entrevistado.....

3. Idade:..... anos

4. Sexo ( )  
1 – F 2 – M

### 5. Principal ocupação ( )

- 1 - Agropecuária (agricultura, pecuária, extração, caca, pesca)
- 2 - Administração nas atividades agropecuárias
- 3 - Extensionistas, técnicos na agropecuária
- 4 - Ocupações especializadas na agropecuária (tratorista, vacinador etc.)
- 5 - Demais ocupações agropecuárias
- 6 - Indústria, construção civil
- 7 - Comércio e serviços em geral
- 8 - Técnica, científica, artística, ensino
- 9 - Administrativa
- 10 - Serviço social
- 11 - Outra ocupação.

6. Ano de experiência nessa ocupação: \_\_\_\_\_ anos

### 7. Estado Civil: ( )

1. Solteiro
2. Casado
3. Viúvo
4. Separado
5. Outros

### 8. Meios de comunicação: ( )

1. Rádio
2. TV
3. Rádio e TV
4. Outros: \_\_\_\_\_

### 9. Participação em associação ou organização:

( ) 1. Sim 2. Não

Se a resposta for SIM qual: ( )

1. Cooperativa
2. Associação comunitária
3. Associação de produtores
4. Outros: \_\_\_\_\_

### 10. Condição do produtor: ( )

1. Proprietário
2. Arrendatário
3. Posseiro
4. Assentado
5. Outros: \_\_\_\_\_

### 11. Área da Propriedade

- área própria: \_\_\_\_\_ ha
- área arrendada: \_\_\_\_\_ ha
- área total: \_\_\_\_\_ ha
- área irrigada: \_\_\_\_\_ ha

### 12. Valor da Terra

Se o senhor fosse comprar uma propriedade igual a esta sua, quanto seria capaz de pagar (terra nua sem benfeitorias)? R\$ \_\_\_\_\_

### B. CONDIÇÕES DE VIDA

#### 13. Moradia da família

Onde a família mora atualmente? [.....]

- 1-Povoado rural
- 2-Centro urbano (cidade)
- 3-Outra propriedade rural

#### 14. Tipo de domicílio em que a família vive atualmente: ( )

- 1-Casa
- 2-Barraco
- 3-Cômodo

#### 15. Condições de moradia ( )

1. Própria
2. Alugada
3. Cedida

#### 16. Principal fonte de abastecimento de água? ( )

1. Água encanada da rede pública
2. Cisterna na casa
3. Chafariz comunitário
4. Caminhão pipa
5. Poço ou nascente
6. Açude, barragem, cacimba, rio, barreiro
7. Outro (anote): \_\_\_\_\_]

#### 17. Tem banheiro/sanitário na moradia? ( )

- 1-Sim
- 2-Não

#### 18. Qual é o principal destino do esgoto do domicílio? ( )

- 1-Rede coletora de esgoto (pluvial)
- 2-Fossa séptica (revestida com alvenaria)
- 3-Fossa rudimentar (fossa negra)
- 4-Rede pública
- 5-Céu aberto, vala, rio, lago ou mar
- 6-Outra forma: \_\_\_\_\_

#### 19. Qual é a principal forma de iluminação no domicílio? ( )

- 1-Elétrica (de rede, gerador, solar)
- 2-Óleo, querosene ou gás de botijão
- 3-Não tinha
- 4-Outra forma.

#### 20. Tamanho da família:

\_\_\_\_\_

#### 21. Grau de instrução ( )

1. Sem instrução
2. Sabe ler e escrever
3. 1º fundamental completo
4. 2º fundamental completo
5. Médio completo
6. Superior.

#### 22. Anos de estudo? \_\_\_\_\_

#### 23. Nível de escolaridade máxima dos membros da família: \_\_\_\_\_

**CULTURA DA MAMONA****24. Qual a origem da semente? ( )**

1. Comprada. 2. Própria 3. Recebida do governo  
4. Recebida da empresa. 5. Outros: \_\_\_\_\_

**25. Variedade da semente da mamona: ( )**

1. Não sabe 2. BRS188 Paraguauçu  
3. BRS149 Nordeste 4. Outros: \_\_\_\_\_

**26. Local de compra: \_\_\_\_\_****27. Preço pago por kg: \_\_\_\_\_****28. Alguma dificuldade em receber as sementes?**

( ) 1 - Sim 2 - Não

Se a resposta for Sim, qual a dificuldade?  
\_\_\_\_\_

**29. A fertilidade do solo é: ( )**

1 - Baixa 2 - Média 3 - Alta.

**30. Faz análise do solo: ( ) 1. Sim 2. Não****31. Utilizou calcário para corrigir o solo?**

( ) 1 - Sim 2 - Não.

**32. O Calcário foi fornecido na quantidade desejada?**

( ) 1-Sim 2-Não.

**33. O calcário foi fornecido na época adequada?**

( ) 1-Sim 2-Não.

**34. Trato nutricional da terra ( )**

1. Sem adubação 2. Química – fertilizante  
3. Orgânica – adubo 4. Outros \_\_\_\_\_

**35. Preparo do solo ( )**

1. Sem preparo 2. aração  
3. Aração seguida de gradagem 4. outro \_\_\_\_\_

**36. Plantio de mamona:**

( ) 1. Isolado 2. consorciado

**37. Se a resposta for 2, a mamona é plantada antes do cultivo das culturas consorciadas:**

( ) 1. Sim 2. Não

**38. Se a resposta for Sim, quantos dias: \_\_\_\_\_****39. No cultivo isolado, qual o espaçamento normalmente plantado entre uma fileira e outra? ( )**

1. 2m x 1m 2. 2m x 2m 3. 3m x 1m 4. 4m x 1m  
5. outros: \_\_\_\_\_

**40. Para o sistema consorciado qual o espaçamento entre as fileiras? ( )**

1. 3mx1mx1m 2. 4mx1mx1m 3. 4mx2mx1m  
4. Outro: \_\_\_\_\_

**41. Qual a profundidade do plantio da semente da mamona? ( )**

1. até 5 cm 2. de 5 cm a 8 cm 3. de 8 cm a 10 cm

4. Outro: \_\_\_\_\_

**42. Cultura consorciada: ( )**

1. Feijão 2. Milho 3. Feijão + milho

**43. Quantos quilos de sementes foram utilizados em cada hectare?**

Isolado: \_\_\_\_\_ kg

Consoiciado: \_\_\_\_\_ kg

Consoiciado: \_\_\_\_\_ kg

**44. Como plantou? ( )**

1. Manualmente 2. Matraca 3. Plantadeira de tração animal  
4. Plantadeira tratorizada

5 - Outro \_\_\_\_\_

**45. Quantas sementes plantou por cova? ( )**

( 1 ) 1 ( 2 ) 2 ( 3 ) 3 ( 4 ) mais de 3

**46. Fez o raleamento ou desbaste? ( )**

1. Sim 2. Não

**47. Quantas plantas deixou por cova? ( )**

( 1 ) 1 ( 2 ) 2 ( 3 ) 3 ( 4 ) mais de 3

**48. Usou irrigação?**

( ) 1. Sim 2. Não

**49. Qual tipo de irrigação?**

\_\_\_\_\_

**50. Quantas vezes fez a capina? ( )**

( 1 ) 0 ( 2 ) 1 ( 3 ) 2 ( 4 ) 3 ( 5 ) 4 ou mais

**51. Que tipo de capina foi utilizado? ( )**

1. Manual (enxada) 2. Cultivador a tração  
3. Com herbicida

4. Outro \_\_\_\_\_

**52. Na plantação surgiu alguma praga ou doença?**

( ) 1. Sim 2. Não

**53. Como foi combatida? Utilizou agrotóxico ?**

1. Sim 2. Não

**54. Se a resposta for sim, quantas vezes?**

\_\_\_\_\_

**55. Como foi feita a colheita?**

( ) 1. Manual 2. Mecânica.

**56. Qual época da colheita: ( )**

1. Deiscente – fruta abre espontaneamente deixando cair  
2. Indeiscente – precisa debulhada  
3. Semi-indeiscente – parte da fruta abre espontaneamente.

**57. Local da secagem? ( )**

1. Terreno de chão batido 2. Terreno de Alvenaria  
3. Outro \_\_\_\_\_

**58. O descascamento ?**

( ) 1. Manual 2. mecânico 3. Não fez.

**59. Como foi feito o armazenamento da colheita?**

( ) 1. Sacos 2. Silos 3. Outro \_\_\_\_\_

**60. Qual a quantidade produzida de mamona?**

\_\_\_\_\_

**61. Quantidade vendida de mamona?**

\_\_\_\_\_

**62. Como é feita a comercialização da mamona?**

- ( )
1. Vende para o governo
  2. Vende para a empresa
  2. Vende para atravessadores.
  3. Entrega na cooperativa.
  4. Vende diretamente para a esmagadora.
  5. Outro \_\_\_\_\_ Por quê?

**63. Formas de venda? ( )**

1. Com casca
2. Sem casca

**64. Preço de venda? \_\_\_\_\_ R\$/kg**

**65. Satisfeito com o preço de venda: ( )**

1. Sim
2. Não

**66. Na sua opinião, qual seria o preço justo do produto? \_\_\_\_\_ R\$/kg**

**67. A mamona é vendida: ( )**

1. Individualmente
2. Em grupo

**68. Existe algum contrato de venda: ( )**

1. Sim
2. Não

**Se a resposta for SIM, o contrato por escrito ou verbal: ( )**

1. Escrito
2. Verbal

**69. O contrato sempre é cumprido ( )**

1. Sim
2. Não

**70. No cultivo da mamona houve alguma assistência técnica? ( )**

1. Sim
2. Não

**71. Qual a frequência dessa assistência? ( )**

- 1 - 1 vez ao mês
- 2 - 2 vezes ao mês
- 3 - 3 vezes ou mais ao mês
- 4 - 1 vez no trimestre
- 5 - 2 vezes no trimestre
- 6 - Não apareceu.

**72. O que achou da assistência técnica? ( )**

- 1 - Ótima
- 2 - Boa
- 3 - Razoável
- 4 - Ruim

Observação sobre assistência técnica?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**73. Você participou de algum curso ou treinamento sobre a cultura de mamona?**

( ) 1. Sim 2. Não

Qual curso? \_\_\_\_\_

Tempo de duração: \_\_\_\_\_

**74. Você recebe algum tipo de financiamento para cultura da mamona?**

( ) 1 - Sim 2 - Não

Se a resposta for sim:

De qual instituição: \_\_\_\_\_

Valor do financiamento: R\$ \_\_\_\_\_

Qual a finalidade do financiamento: \_\_\_\_\_

**75. O valor do financiamento é adequado para a sua necessidade? ( ) 1. Sim 2. Não**

Por quê? \_\_\_\_\_

**76. O valor do financiamento é liberado na época desejada? ( ) 1. Sim 2. Não**

Por quê? \_\_\_\_\_

**77. Você acredita no programa Biodiesel Ceara?**

( ) 1 - Sim 2 - Não

**78. Caso participe do programa, está satisfeito?**

( ) 1 - Sim 2 - Não

**79. Recebeu incentivo do programa? ( )**

1. Sim
2. Não

Se a resposta for SIM:

Qual o tipo de incentivo: \_\_\_\_\_

Qual o valor do incentivo: R\$ \_\_\_\_\_

**80. Em sua opinião, o valor é adequado para incentivar o plantio de mamona?**

( ) 1. Sim 2. Não

Por quê? \_\_\_\_\_

**81. Você pensa em aumentar sua produção de mamona? ( )**

1. Sim 2. Não

Por quê?

INVENTÁRIO DE BENS DE CAPITAL  
Máquinas, equipamentos e veículos

Especificação	Número	Aquisição			Estado de conservação*	Valor Atual (R\$)	Valor Novo (R\$)
		Ano	Novo	Usado			
Arado							
Grade							
Adubadeira mecânica							
Adubadeira manual							
Adubadeira c/ tração animal							
Cultivador							
Pulverizador manual							
Semeadora manual							
Semeadora c/ tração animal							
Roçadeira							
Motor estacionário							
Bomba de irrigação							
Camioneta							
Caminhão							
Carroça							
Carro-de-mão							
Foice							
Enxada							
Machado							
Outros							

---

\* 1- Bom; 2- Regular e 3- Sofrível









## UTILIZAÇÃO DOS INSUMOS

Linha de Produção	Semente					
	Comum			Selecionadas (próprio e/ou recebido)		
	Quantidade	Área	Preço unitário	Quantidade	Área	Preço unitário
Mamona+feijão+milho						
Mamona						
Feijão						
Milho						
Mamona+feijão						
Mamona						
Feijão						
Mamona+milho						
Mamona						
Milho						
Mamona (solteira)						
Feijão						
Feijão+milho						
Feijão						
Milho						
Feijão+mandioca						
Feijão						
Mandioca						
Feijão						
Milho						
Mandioca						
Capim						





**MÃO DE OBRA DE TERCEIROS**

Linha de Produção	Relação de Trabalho	Quantidade			Valor da Diária (R\$)			Operários
		H	M	Mo	H	M	Mo	
Mamona+feijão+milho								
Mamona+feijão								
Mamona+milho								
Mamona								
Feijão+milho								
Feijão+mandioca								
Feijão								
Milho								
Mandioca								
Capim								

Modo de pagamento ( ): 1. à vista 2. A prazo  
 Tempo de prazo? \_\_\_\_\_ dias  
 Forma de compra ( ): 1. Individual 2. Cooperativa 3. Associação 4.Outros \_\_\_\_\_  
 Local de compra dos insumos? \_\_\_\_\_  
 Dificuldades encontradas na compra dos insumos? \_\_\_\_\_

ANOTAÇÕES (Para cálculo de mão de obra de terceiros)

Preparo do Solo

Adubação

Fertilizantes

Pesticida

Capinas

Colheita

Pós-colheita

Transporte

Outro





**OUTRAS RENDAS AGRÍCOLAS**

Assalariamento fora imóvel

Membros da família	Atividade Realizada	Preço da diária	Total de diária	Total do recebimento
Especificação número				
Homens				
Mulheres				
Menores				





## OUTROS RENDIMENTOS DA FAMÍLIA

- As perguntas a seguir têm a finalidade de registrar outros rendimentos e receitas além dos obtidos com a produção agropecuária. Todos os auxílios em espécie, como cestas básicas, devem ser convertidos em valores monetários.
1. Qual foi a receita total obtida por moradores do domicílio com trabalho fora do lote (sem diarista) entre janeiro e dezembro/2009? (R\$)  
[.....]
  2. Qual foi a receita total obtida com a venda de produtos e serviços não agropecuários (artesanato, guia de turismo etc.) entre janeiro e dezembro/2009? (R\$)  
[.....]
  3. Qual foi a renda líquida obtida em outras atividades comerciais entre janeiro e dezembro /2009? (R\$)  
[.....]
  4. Qual foi a receita total obtida com aluguel e prestação de serviços com veículos, máquinas, implementos e instalações agropecuárias entre janeiro e dezembro/2009? (R\$)  
[.....]
  5. Qual foi a receita total obtida com emprego dos membros da família entre janeiro e dezembro de 2009? (R\$) [.....]
  6. Quais foram os auxílios recebidos pela família entre janeiro e dezembro/2009? Preencha com o valor anual total recebido.
    - 1) Bolsa família: (R\$)  
[.....]
    - 2) Cesta básica: (R\$)  
[.....]
    - 3) Programa de Erradicação do Trabalho Infantil (PETI): (R\$)  
[.....]
    - 4) Transporte: (R\$)  
[.....]
    - 5) Seguro desemprego: (R\$)  
[.....]
    - 6) Garantia à safra: (R\$)  
[.....]
    - 7) PROAGRO: (R\$)  
[.....]
    - 8) Auxílios emergenciais em calamidades: (R\$)  
[.....]
    - 9) Outros programas de complementação de renda: (R\$)  
[.....]
  7. Qual era o rendimento anual total dos membros da família entre janeiro e dezembro/2009, para os itens:
    - 1) Aposentadoria: (R\$)  
[.....]
    - 2) Pensão: (R\$)  
[.....]
    - 3) Remessas recebidas de familiares não moradores: (R\$) [.....]
    - 4) Remessas recebidas de outros: (R\$)  
[.....]
    - 5) Doações: (R\$)  
[.....]
    - 6) Outras fontes ou atividades: (R\$)  
[.....]
  10. O pagamento de incentivo à adoção de tecnologia recomendada foi feito? (.....)  
1-Sim 2-Não
  11. O pagamento foi feito no período recomendado? (.....)  
1-Sim 2-Não
  12. O Sr. Está satisfeito com o valor do incentivo? (.....)  
1-Sim 2-Não
- Justifique.....
- 16 A sua renda após o programa (.....)  
1-Aumentou 2-Não Alterou 3-Reduziu

## APÊNDICE B – INSTRUMENTO DE COLETA DE INFORMAÇÕES DOS PRODUTORES QUE NÃO CULTIVAM MAMONA

### A. Identificação do questionário

1. Número do questionário: .....
2. Nome do entrevistado.....
3. Idade:..... anos
4. Sexo: ( ) 1 – F                      2 – M

### 5. Principal ocupação ( )

- 1-Agropecuária (agricultura, pecuária, extração, Caça e pesca)
- 2-Administração nas atividades agropecuárias
- 3-Extensionistas, técnicos na agropecuária
- 4-Ocupações especializadas na agropecuária (tratorista, vacinador etc.)
- 5-Demais ocupações agropecuárias
- 6-Indústria, construção civil
- 7-Comércio e serviços em geral
- 8-Técnica, científica, artística, ensino
- 9-Administrativa
- 10-Serviço social
- 11-Outra ocupação.

### 6. Ano de experiência nessa ocupação: \_\_\_\_\_ anos

### 7. Estado Civil:

- ( ) 1. Solteiro                      2. Casado                      3. Viúvo
4. Separado                      5. Outros

### 8. Meios de comunicação: ( )

1. Rádio 2.TV 3.Rádio e TV 4.

Outros: \_\_\_\_\_

### 9. Participação em associação ou organização:

- ( ) 1. Sim 2. Não

Se a resposta for SIM qual: ( )

1. Cooperativa 2. Associação comunitária
3. Associação de produtores
4. Outros: \_\_\_\_\_

### 10. Condição do produtor: ( )

1. Proprietário 2. Arrendatário 3. Posseiro 4. Assentado
5. Outros: \_\_\_\_\_

### 11. Área da Propriedade

- área própria: \_\_\_\_\_ ha
- área arrendada: \_\_\_\_\_ ha
- área total: \_\_\_\_\_ ha
- área irrigada: \_\_\_\_\_ ha

### 12. Valor da Terra

Se o Sr. Fosse comprar uma propriedade igual a esta sua, quanto seria capaz de pagar (terra nua sem benfeitorias)?R\$ \_\_\_\_\_

## B. CONDIÇÕES DE VIDA

### 13. Moradia da família

Onde a família mora atualmente? ( )

- 1-Povoado rural
- 2-Centro urbano (cidade)

3-Outra propriedade rural

### 14. Tipo de domicílio em que a família vive atualmente: ( )

- 1-Casa
- 2-Barraco
- 3-Cômodo

### 15. Condições de moradia ( )

1. Própria 2. Alugada 3. Cedida

### 16. Principal fonte de abastecimento de água? ( )

1. Água encanada da rede pública
2. Cisterna na casa
3. Chafariz comunitário
4. Caminhão pipa
5. Poço ou nascente
6. Açude, barragem, cacimba, rio, barreiro
7. Outro (anote): \_\_\_\_\_

### 17. Têm banheiro/sanitário na moradia? ( )

- 1-Sim 2-Não

### 18. Qual é o principal destino do esgoto do domicílio? ( )

- 1-Rede coletora de esgoto (pluvial)
- 2-Fossa séptica (revestida com alvenaria)
- 3-Fossa rudimentar (fossa negra)
- 4-Rede pública
- 5-Céu aberto, vala, rio, lago ou mar
- 6-Outra
- forma: \_\_\_\_\_

### 19. Qual é a principal forma de iluminação no domicílio? ( )

- 1-Elétrica (de rede, gerador, solar)
- 2-Óleo, querosene ou gás de botijão
- 3-Não tinha
- 4-Outra forma

### 20. Tamanho da família: \_\_\_\_\_

### 21. Grau de instrução ( )

- 1.Sem instrução 2. Sabe ler e escrever
3. 1º fundamental completo 4. 2º fundamental completo
5. médio completo 6. Superior completo

### 22. Anos de estudo? \_\_\_\_\_

### 23. Nível de escolaridade máxima dos membros da família: \_\_\_\_\_

### Motivos de não plantar mamona:

1. Preço da mamona é baixo:  
( ) 1.- Sim 2 - Não
2. Demora na entrega das sementes  
( ) 1 - Sim 2 - Não

3. Não teve informação suficiente

( ) 1 - Sim 2 - Não

4. Sem ou pouca assistência técnica

( ) 1 - Sim 2 - Não

5. Falta de um financiamento

( ) 1 - Sim 2 - Não

6. Por causa dos animais

( ) 1 - Sim 2 - Não

7. O problema de venda da produção

( ) 1 - Sim 2 - Não

Quais:

---



---



---



---

8. Você sabe o que é biodiesel?

( ) 1 - Sim 2 - Não

9. Você acredita no programa Biodiesel Ceara?

( ) 1 - Sim 2 - Não

10. Você recebe algum tipo de financiamento agrícola? ( )

1 - Sim 2 - Não

Se resposta for sim:

De qual

instituição: \_\_\_\_\_

Valor do financiamento: R\$

Qual a finalidade do  
financiamento: \_\_\_\_\_

11. O que levaria você a plantar mamona?

( )

1 - Aumento no preço:

Qual seria o preço R\$/kg \_\_\_\_\_

2 - Maior financiamento

3 - Maior assistência técnica

4 - Maior informação sobre cultura de mamona

5 - Outros \_\_\_\_\_

12. Você pensa em plantar mamona?

( ) Sim ( ) Não

Por quê? \_\_\_\_\_

---



---



---

## INVENTÁRIO DE BENS DE CAPITAL

## Máquinas, equipamentos e veículos

Especificação	Número	Aquisição			Estado de conservação*	Valor Atual (R\$)	Valor Novo (R\$)
		Ano	Novo	Usado			
Arado							
Grade							
Adubadeira mecânica							
Adubadeira manual							
Adubadeira c/ tração animal							
Cultivador							
Pulverizador manual							
Semeadora manual							
Semeadora c/ tração animal							
Roçadeira							
Motor estacionário							
Bomba de irrigação							
Camioneta							
Caminhão							
Carroça							
Carro-de-mão							
Foice							
Enxada							
Machado							
Outros							

---

\* 1- Bom; 2- Regular e 3- Sofrível















ANOTAÇÕES (Para cálculo de mão de obra de terceiros)

Preparo do Solo

Adubação

Fertilizantes

Pesticida

Capinas

Colheita

Pós-colheita

Transporte

Outro



**OUTRAS RENDAS AGRÍCOLAS**

Assalariamento fora imóvel

Membros da família	Atividade Realizada	Preço da diária	Total de diária	Total do recebimento
Especificação número				
Homens				
Mulheres				
Menores				





## OUTROS RENDIMENTOS DA FAMÍLIA

➤ As perguntas a seguir têm a finalidade de registrar outros rendimentos e receitas além dos obtidos com a produção agropecuária. Todos os auxílios em espécie, como cestas básicas, devem ser convertidos em valores monetários.

1. Qual foi a receita total obtida por moradores do domicílio com trabalho fora do lote (sem diarista) entre janeiro e dezembro/2009? (R\$) [.....]
2. Qual foi a receita total obtida com a venda de produtos e serviços não agropecuários (artesanato, guia de turismo etc.) entre janeiro e dezembro /2009? (R\$) [.....]
3. Qual foi a renda líquida obtida em outras atividades comerciais entre janeiro e dezembro/2009? (R\$) [.....]
4. Qual foi a receita total obtida com aluguel e prestação de serviços com veículos, máquinas, implementos e instalações agropecuárias entre janeiro e dezembro/2009? (R\$) [.....]
5. Qual foi a receita total obtida com emprego dos membros da família entre janeiro e dezembro de 2009? (R\$) [.....]
6. Quais foram os auxílios recebidos pela família entre janeiro e dezembro/2009? Preencha com o valor anual total recebido.
  - 1) Bolsa família: (R\$) [.....]
  - 2) Cesta básica: (R\$) [.....]
  - 3) Programa de Erradicação do Trabalho Infantil (PETI): (R\$) [.....]
  - 4) Transporte: (R\$) [.....]
  - 5) Seguro desemprego: (R\$) [.....]
  - 6) Garantia à safra: (R\$) [.....]
  - 7) PROAGRO: (R\$) [.....]
  - 8) Auxílios emergenciais em calamidades: (R\$) [.....]
  - 9) Outros programas de complementação de renda: (R\$) [.....]
7. Qual era o rendimento anual total dos membros da família entre janeiro e dezembro/2009, para os itens:
  - 1) Aposentadoria: (R\$) [.....]
  - 2) Pensão: (R\$) [.....]
  - 3) Remessas recebidas de familiares não moradores: (R\$) [.....]
  - 4) Remessas recebidas de outros: (R\$) [.....]
  - 5) Doações: (R\$) [.....]
  - 6) Outras fontes ou atividades: (R\$) [.....]