UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC PRÓ - REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE

SANDRA MARIA DE VASCONCELOS BERNARDO

ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E AMBIENTAIS DA PRODUÇÃO DA MAMONA EM DOIS ASSENTAMENTOS DO CEARÁ

SANDRA MARIA DE VASCONCELOS BERNARDO

ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E AMBIENTAIS DA PRODUÇÃO DA MAMONA EM DOIS ASSENTAMENTOS DO CEARÁ

Dissertação submetida à Coordenação do Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Área de concentração: Desenvolvimento e Meio Ambiente

Orientador: Prof Dr. Ricardo Espíndola Romero

SANDRA MARIA DE VASCONCELOS BERNARDO

ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E AMBIENTAIS DA PRODUÇÃO DA MAMONA EM DOIS ASSENTAMENTOS DO CEARÁ

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Área de concentração Análise ambiental de Áreas Rurais.

Aprovada em:	_//
	BANCA EXAMINADORA
	Prof. Dr. Ricardo Espíndola Romero (orientador) Universidade Federal do Ceará - UFC
	Prof ^a Patrícia Verônica Pinheiro Sales Lima, Dra. Universidade Federal do Ceará - UFC
	Prof. Francisco Amaro de Alencar, Dr. Universidade Federal do Ceará -UFC
Iı	Paulo Roberto Fontes Barquete, Dr. nstituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA



AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por ter me dado forças para consegui realizar este trabalho;

Aos meus pais, Maria de Fátima e José Valberto que sempre estiveram comigo nas horas de angústias, desmotivação, me incentivando e não deixando os problemas me vencerem, sempre me dando forças para conseguir alcançar meus objetivos.

À Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico que me auxiliou financeiramente para o desenvolvimento do trabalho de campo e participação em eventos científicos.

Á Universidade Federal do Ceará e ao Programa Regional de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente por ter concedido a oportunidade de realizar o curso de Mestrado, que muito me enriqueceu profissionalmente.

À meu orientador, Ricardo Espíndola Romero, pela sua compreensão e dedicação em dá ótimas sugestões ao trabalho.

Aos professores Patrícia Verônica Pinheiro Sales e Robério Telmo Campos da Economia Agrícola da UFC, que me ajudaram muito com informações da área econômica aplicada ao setor rural.

Ao professor Francisco Amaro Gomes de Alencar, que contribuiu muito na área da Geografia Agrária, fornecendo dados e sugestões importantes sobre a Reforma Agrária e análise dos assentamentos.

Aos assentados de Nova Canaã e Recreio em Quixeramobim, que me receberam muito bem e por estarem sempre prontos em fornecer informações a cada visita realizada.

Ás instituições INCRA, EMATERCE e IDACE, que me forneceram dados que foram importantíssimos para o desenvolvimento da dissertação.

Ao meu esposo Gladston Gonçalves, por estar sempre me compreendendo e auxiliando tanto diretamente em campo como também indiretamente a partir de sugestões que foram fundamentais para o enriquecimento do meu trabalho.

Enfim, agradeço a todos que direta ou indiretamente acreditaram e contribuíram para minha formação.

"O que define o pequeno produtor como tal é o trabalho efetuado na terra e, em consequência, a perda da mesma implicaria no seu desaparecimento como categoria social. Ele nasceu ligado a terra e, por conseguinte ela deve ser transmitida a seus filhos. É por esse motivo que se diz que a terra é a "morada da vida". (Beatriz Maria Alásia de Heredia)

RESUMO

A busca de novas alternativas de energia renovável é de grande relevância, pois a problemática do aquecimento global tem causado consequências adversas para a população. Fontes advindas dos óleos vegetais para a produção do biodiesel têm sido adotadas no Brasil e constituem uma boa opção para que os produtores rurais possam se inserir na cadeia produtiva dos biocombustíveis. No contexto do semiárido nordestino, a mamona tem sido usada, pois é uma cultura adequada às condições de semiaridez. A partir desta compreensão, este trabalho teve o objetivo geral de analisar e comparar os aspectos econômicos, sociais e ambientais dos grupos de produtores e não produtores de mamona nos assentamentos Recreio e Nova Canaã e, os objetivos específicos foram: (i) analisar os indicadores de qualidade de vida, capital social, ambiental, econômico e de sustentabilidade entre os não produtores e produtores de mamona, (ii) mensurar os custos e renda da produção dos produtores de mamona com o plantio e venda no ano de 2009 e (iii) avaliar a situação ambiental através da análise da variação dos atributos químicos do solo em função dos plantios . A metodologia se baseou em três aspectos visando abranger uma interdisciplinaridade. Primeiramente adotou-se o método estatístico usando uma amostragem nos dois assentamentos em estudo e a partir dessas amostras foram calculados os índices de qualidade de vida, capital social, ambiental, econômico e a partir destes o índice de sustentabilidade. No segundo aspecto foi calculada a renda dos agricultores através do calculo dos custos, receita e lucro com o plantio da mamona tomando como base o ano de 2009. No terceiro aspecto, o solo foi avaliado nas áreas cultivadas e nas áreas preservadas coletando-se amostras compostas e realizando-se análises físicas e químicas do material em laboratório. Entre os resultados verificados concluiu-se que não houve diferença significativa entre os grupos de produtores e não produtores de mamona em relação aos índices de capital social e ambiental, porém houve diferença nos índices de qualidade de vida, econômico e de sustentabilidade. Não se comprovou incremento de renda entre os produtores de mamona. No aspecto pedológico foi comprovado que as áreas preservadas se mostraram com teores mais elevados de matéria orgânica e de nutrientes, representando indícios de degradação na área cultivada.

Palavras-chave: Agricultura familiar. Agrocombustível. Políticas públicas.

ABSTRACT

The search for new alternatives of renewable energy is of great importance, since the issue of global warming has caused adverse consequences for the population. Resulting sources of vegetable oils for biodiesel production have been adopted in Brazil and are a good option so that farmers may be inserted in the production chain of biofuels. Within the semiarid Northeast, castor bean has been used because it is an appropriate culture semiarid condition. From this understanding, this work was the general purpose of analyzing and comparing the economic, social and environmental groups of producers rather than producers of castor in the settlements Recreio and Nova Canaã, and the specific objectives were: (i) review the indicators quality of life, social equity, environmental and economic sustainability among non-producers and producers of castor, (ii) measure the costs of production and income of producers of castor oil with the planting and sale in 2009 and (iii) assess the environmental situation by analyzing the variation of soil chemical properties depending on the plantations. The methodology was based on three aspects in order to cover an interdisciplinary approach. First, we adopted the method using statistical sampling in a study in two settlements and from these samples were calculated for quality of life, social equity, environmental, economic and from these sustainability index. The second aspect was calculated farmers' income through the calculation of costs, revenue and profit with the planting of castor beans using as a base year of 2009. In the third aspect, the soil was evaluated in cultivated areas and preserved areas by collecting composite samples and performing chemical and physical analysis of the material in the laboratory. Among the results obtained it was concluded that there was no significant difference between groups of producers rather than producers of castor oil o growth of capital and environmental, but there was difference in the indices of quality of life and economic sustainability. No consistent increase in income between the producers of castor oil. In pedological point was proven that the preserved areas are shown with a higher content of organic matter and nutrients, suggesting a degradation in the cultivated area.

Keywords: Family agriculture and agricultural fuels. Public policies.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 01 –	- Bases do Programa Biodiesel
FIGURA 02 -	Mapa da produção do biodiesel no Brasil, ano de 2009
FIGURA 03 -	Mapa da produção de mamona e girassol por município, Estado do
	Ceará, ano de 2009
FIGURA 04 -	Mapa do Município de Quixeramobim - CE
FIGURA 05 -	Comemoração no assentamento - Imissão de posse
FIGURA 06 -	Mapa do Levantamento Planialtimétrico do Assentamento, Nova Canaã
	Quixeramobim-CE
FIGURA 07 –	Mapa do Levantamento Planialtimétrico do Assentamento Recreio,
	Quixeramobim-CE
FIGURA 08 -	Ponto de coleta de amostra (março/2009)
FIGURA 09 -	Ponto de coleta de amostra na área plantada (outubro/2009)
FIGURA 10 -	Amostras secando em estufa
FIGURA 11 -	Estrutura das casas do assentamento Recreio
FIGURA 12 -	Estrutura das casas do assentamento Nova Canaã
FIGURA 13 –	Distribuição dos produtores e não produtores de mamona em relação à
	estrutura das casas nos assentamentos
FIGURA 14 -	Cisterna de placa dos assentamentos.
FIGURA 15 –	Distribuição dos produtores e não produtores de mamona em relação ao
	tratamento dado à água
FIGURA 16 –	Distribuição dos produtores e não produtores de mamona em relação ao.
	destino dado aos dejetos humanos
FIGURA 17 –	Distribuição dos produtores e não produtores de mamona em relação ao
	destino dado ao lixo domiciliar
FIGURA 18 -	Distribuição dos produtores e não produtores de mamona em relação às
	opções de lazer nos assentamentos
FIGURA 19 -	Distribuição dos produtores e não produtores de mamona em relação á
	posse de bens duráveis
FIGURA 20 –	Distribuição dos produtores e não produtores de mamona em relação à
	participação nas atividades da associação
FIGURA 21 -	Distribuição dos produtores e não produtores de mamona em relação à
	apresentação de sugestões durante as reuniões da associação

FIGURA 22 – Distribuição dos produtores e não produtores de mamona em relação à	
apresentação das sugestões e sua aprovação nas reuniões	80
FIGURA 23 – Distribuição dos produtores e não produtores de mamona em relação às	
decisões da associação e aprovação	80
FIGURA 24 - Distribuição dos produtores e não produtores de mamona em relação às	
decisões tomadas nas reuniões e sua execução pela diretoria	81
FIGURA 25 - Distribuição dos produtores e não produtores de mamona em relação aos	
investimentos realizados pela associação	82
FIGURA 26 – Distribuição dos produtores e não produtores de mamona em relação à	
participação na escolha dos dirigentes da associação	83
FIGURA 27 – Distribuição dos produtores e não produtores de mamona em relação ao	
método de conservação do solo	84
FIGURA 28 – Distribuição dos produtores e não produtores de mamona em relação ao	
método de controle de pragas	85
FIGURA 29 – Distribuição dos produtores e não produtores de mamona em relação à	
utilização do fogo nas atividades agropecuárias	86
FIGURA 30 – Distribuição dos produtores e não produtores de mamona em relação ao	
método para evitar a degradação do solo	86
FIGURA 31 – Distribuição dos produtores e não produtores de mamona em relação à	
realização de adubação natural no solo	87
FIGURA 32 – Distribuição dos produtores e não produtores de mamona em relação à	
renda familiar mensal	89
FIGURA 33 – Distribuição dos produtores e não produtores de mamona em relação ao	
custo com a manutenção da casa	90
FIGURA 34 - Distribuição dos produtores e não produtores em relação à venda	
do alimento produzido na atividade agropecuária	90
FIGURA 35 - Distribuição dos produtores e não produtores em relação à venda da	
mamona	91
FIGURA 36 - Distribuição dos produtores e não produtores em relação à compra de	
produtos não alimentícios fora do assentamento	92

FIGURA 37 - Distribuição dos produtores e não produtores em relação ao apoio	
financeiro do Governo	92
FIGURA 38 – Resultados dos índices encontrados nos assentamentos	94
FIGURA 39 - Quantidade de hectares plantados pelos assentados em Nova Canaã e	
Recreio em Quixeramobim – CE	95
FIGURA 40 - Área de coleta sob vegetação de caatinga no Assentamento Nova Canaã	
(março/2009)	98
FIGURA 41 - Presença de mosqueado na segunda área de coleta do Assentamento	
Nova Canaã, (março 2009)	101
FIGURA 42 - Paisagem com relevo suave ondulado e presença de inselbergs no	
Assentamento Nova Canaã (março/2009)	102
FIGURA 43 - Área Aradada no Assentamento Nova Canaã (março/2009)	102
FIGURA 44 - Área de coleta na mata no Assentamento Recreio (outubro/2009)	103
FIGURA 45 - Resultados do Ca, Mg, Na e K no Assentamento Recreio	107
FIGURA 46 - Resultados do Ca, Mg, Na e K no Assentamento Nova Canaã	108
FIGURA 47 - Resultados da soma de bases (S), acidez potencial (H+Al) e CTC	
no Assentamento Recreio	109
FIGURA 48 - Resultados da soma de bases (S), acidez potencial (H+Al) e CTC	
no Assentamento Nova Canaã	109

LISTA DE TABELAS

TABELA 01- Diferença entre grupos de produtores e não produtores de mamona e	
resultados dos testes de hipóteses para os indicadores do IQV	70
TABELA 02 - Diferença entre grupos de produtores e não produtores de mamona e	
resultados dos testes de hipóteses para os indicadores do ICS	77
TABELA 03 - Diferença entre grupos de produtores e não produtores de mamona e	
resultados dos testes de hipóteses para os indicadores do IA	84
TABELA 04 - Diferença entre grupos de produtores e não produtores de mamona e	
resultados dos testes de hipóteses para os indicadores do INE	88
TABELA 05 – Resultados do teste "t" Student dos índices entre não produtores e	
produtores de mamona	94
TABELA 06 - Custo médio de produção de 1 ha de mamona nos assentamentos	
Recreio e Nova Canaã em Quixeramobim-CE, 2009	97
TABELA 07 - Atributos físicos das amostras de solos das áreas preservadas e	
cultivadas dos assentamentos	103
TABELA 08 - Atributos químicos das amostras de solos das áreas preservadas e	
cultivadas dos assentamentos	104

ABREVIATURAS E SIGLAS

CFSEMG Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais

CNPE Conselho Nacional de Política Energética

EMBRAPA Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EMATERCE Empresa de Assistência e Extensão Rural do Ceará

EJA Ensino de Jovens e Adultos

FAO Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação

GPS Sistema de Posicionamento Global

IBAMA Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais

IDACE Instituto do Desenvolvimento Agrário do Ceará

INCRA Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

IPECE Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará

MAPA Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MDA Ministério do Desenvolvimento Agrário

MST Movimento dos Trabalhadores Rurais sem Terra

P.A. Projeto de Assentamento.

PDA Plano de Desenvolvimento do Assentamento

PNPB Programa Nacional de Produção e uso de Biodiesel

PRA Plano de Recuperação do Assentamento

PRONAF Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar

SAD Sistema Geodésico Sul Americano

SDA Secretaria do Desenvolvimento Agrário

SENIR Secretaria Nacional de Irrigação para o Meio Ambiente

SEPLAG Secretaria de Planejamento e Gestão

SEBRAE Serviço Brasileiro de Apoio ás Micro e Pequenas Empresas

SIPRA Sistema de Projetos de Reforma Agrária

TFSA Terra fina seca ao ar

UFC Universidade Federal do Ceará

UNESP Universidade Estadual Paulista

UTM Sistema Universal Transverso de Mercartor

VPB Valor Bruto da Produção Agropecuária Nacional

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	
1.1 O problema e sua importância	
2 REFERENCIAL TEÓRICO	
2.1 Produção do espaço rural, agricultura familiar e políticas públicas	
2.2 Reforma agrária e os assentamentos como forma de organização	
2.3 Formas de obtenção da renda agrícola nos assentamentos	
2.4 Indicadores como forma de estimação da realidade nos assentamentos	
2.5 Recursos energéticos e o desenvolvimento sustentável	
2.5.1 Biodiesel: desafios e perspectivas	,
2.5.2 A Mamona como matéria prima para o biodiesel	
2.5.3 As usinas de biodiesel no Brasil	
2.6 Os impactos ambientais de oleaginosas e a erosão dos solos	
2.7 Biodiesel: alternativa produtiva para a agricultura familiar no Ceará	
3 METODOLOGIA	
3.1 Caracterização da Área de Pesquisa	
3.1.1 Histórico e organização do assentamento Nova Canaã	
3.1.2 Caracterização do Assentamento Recreio e seu histórico de luta e organização	
3.2 Origem dos Dados	
3.3 Métodos de análise	
3.3.1 Método de análise estatístico: utilização de indicadores	
3.3.1.1 Análise estatística a partir da utilização de Índices de Qualidade de Vida,	
Capital Social, Ambiental e Econômico	
3.3.1.1.1 Índice de Qualidade de Vida (IQV)	
3.3.1.1.2 Índice de Capital Social (ICS)	
3.3.1.1.3 Índice Ambiental (IA)	,
3.3.1.1.4 Índice Econômico (INE)	
3.3.1.1.5 Índice de Sustentabilidade (IS)	
3.3.1.1.6 Aplicação dos testes de hipóteses paramétricos e não paramétricos	
3.3.2 Método de análise econômica	
3.3.3. Método de análise de solos	
3 3 3 1 Análise de solo a partir da amostragem no Assentamento Nova Canaã e Recreio.	

3.3.3.2 Técnicas, materiais utilizados e análise físico-química das amostras de solo
em laboratório
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO
4.1 Análise dos indicadores de Qualidade de Vida
4.1.1 Proporção dos indicadores do Índice de Qualidade de Vida – IQV
4.1.2 Contribuição dos indicadores na formação do Índice de Qualidade de Vida e
resultados do IQV
4.2 Análise dos Indicadores de Capital Social
4.2.1 Proporção dos indicadores do Índice de Capital Social – ICS
4.2.2 Contribuição dos indicadores na formação do Índice de Capital Social e resultado
do ICS
4.3 Análise dos indicadores ambientais
4.3.1 Proporção dos indicadores do Índice Ambiental – IA
4.3.2 Contribuição dos indicadores na formação do Índice Ambiental e resultados do L
4.4 Análise dos Indicadores Econômicos
4.4.1 Proporção dos indicadores do Índice Econômico – INE
4.4.2 Contribuição dos indicadores na formação do Índice Econômico e resultados
do INE
4.5 Resultados do Índice de Sustentabilidade e comparação dos índices entre os grupos
de produtores e não produtores de mamona
4.6 Custos e Receita Bruta da Produção de Mamona
4.6.1 Custos e Receita Bruta da Produção em consórcio
4.7 Caracterização das áreas
4.8 Resultados das análises de solos
5 CONCLUSÕES
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS
REFERÊNCIAS
APÊNDICES
APÊNDICE A – Ficha de campo para análise da paisagem e do solo
APÊNDICE B - Questionário sobre a situação econômica dos agricultores
APÊNDICE C – Modelo do questionário aplicado para avaliação do custo e produção
mamona
ANEXOS

ANEXO A - Dados das Usinas de Biodiesel-2009	
ANEXO B – Mapa de solos do Ceará IPECE	138
ANEXO C – Descrição morfológica do solo em campo	139
ANEXO D – Tabelas comparativas para verificação de análise de solos	140

1 INTRODUÇÃO

1.1 O problema e sua importância

Nas últimas décadas, tem-se pensado em desenvolver novas formas alternativas de energia mais limpa e barata, como meio de tentar atenuar a dependência dos combustíveis fósseis. Neste sentido, a produção "de combustíveis limpos" através de plantas oleaginosas, ocasionando impactos nos aspectos social, econômico e ambiental.

Esta nova atividade vem crescendo no Brasil, particularmente, no Nordeste e no Ceará tem trazido novos meios de convivência com as condições semiáridas, que apresentam adversidades climáticas resultando na estiagem prolongada.

Por outro lado, a produção dos agrocombustíveis tem sido realizada a partir do cultivo de culturas como a mamona, exigindo muitos hectares de terra e insumos (fertilizantes) para adubação do solo e que, se manejado de forma inadequada tende a desgastar o solo.

Este processo tem contribuído para mudanças espaciais e ambientais na paisagem, no sertão cearense. Através de programas governamentais, políticas públicas há o incentivo de inserir os agricultores no processo produtivo. Com isto eles participam da primeira etapa do Projeto Biodiesel, onde recebem a semente, plantam, colhem e vendem para as usinas de biodiesel, que darão prosseguimento às etapas industrial e finalmente venda para os postos de combustíveis.

Entretanto, para que o programa seja efetivo se faz necessária a superação de alguns problemas enfrentados pelos agricultores familiares, cujas propriedades são em sua maioria, de tamanho inferior a 05 hectares, o que dificulta integrar o cultivo da mamona às demais culturas alimentares (cultivo de feijão e milho) e a pecuária, considerando a necessidade de separar o rebanho da plantação, haja vista as toxinas da mamona, além de problemas com a comercialização, assistência técnica e capacitação deficiente, ausência de políticas claras e consistentes e de divulgação do Programa, que ainda se encontra em fase de estruturação pelo Governo do Estado, sendo objeto de discussão em diversos encontros com participação de técnicos de instituições afins. (SILVA, 2009, p.15).

Desta forma, os agricultores se divergem entre a escolha de aderir ou não ao cultivo da mamona. A partir destes fatores, dois grupos de agricultores são encontrados nos assentamentos: "produtores de mamona" e "não produtores de mamona". Há desta forma, um questionamento de ser ou não uma atividade viável.

O Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB), é apresentado pelo governo como uma garantia de emprego e desenvolvimento local, portanto de inclusão social. No entanto, o incentivo financeiro dado pelo governo, assim como o preço pago pelas indústrias (produtoras desse agrocombustível), estão abaixo do valor esperado pelos agricultores familiares que produzem essa matéria-prima. Em geral, a produção tem trazido prejuízo, pois, o valor recebido pela venda do produto não cobre os gastos feitos nas etapas de preparação do solo até a colheita. (WILKINSON; HERRERA, 2008 apud SILVA 2009, p.23).

Estas questões são apresentadas através de alguns depoimentos, encontrados no jornal local do município de Quixeramobim, demonstrando descrédito com o plantio de mamona por parte de alguns agricultores.

Compreender a relação desta atividade com os fatores socioeconômicos e ambientais dos dois grupos é relevante, pois reflete aspectos importantes nas condições de vida dos agricultores.

Com base neste contexto, levantou-se a hipótese de que esta atividade agrícola, desenvolvida com o incentivo governamental, ocasiona impacto ambiental nos solos e com base em outros estudos apontar que esta atividade tem contribuído de forma negativa para agravar os problemas ambientais existentes nas propriedades rurais, não promovendo um aumento na renda dos agricultores. Com isso, esta pesquisa foi desenvolvida com o objetivo geral de analisar e comparar os aspectos econômicos, sociais e ambientais dos grupos de produtores e não produtores de mamona nos assentamentos Recreio e Nova Canaã.

Quanto aos objetivos específicos, procurou-se: (i) analisar os Índices de Qualidade de Vida, Capital Social, Ambiental, Econômico e de Sustentabilidade entre os não produtores e produtores de mamona, (ii) mensurar os custos e renda da produção dos produtores de mamona com o plantio e venda no ano de 2009 e (iii) avaliar a situação ambiental através da análise da variação dos atributos físicos e químicos do solo em função dos plantios da mamona com culturas alimentares em comparação com áreas preservadas.

Este trabalho está dividido em capítulos iniciais apresentando um contexto geral da agricultura de base familiar no Brasil, relacionando-o numa conjuntura histórica e trazendo também a conceituação dos assentamentos e sua função social, ou seja, conforme SODERO 1968 apud MIRANDA (2005), no assentamento é estabelecido o principio da função social da terra, onde esta está a serviço do homem, sendo um meio de produção ou de utilidade social. O objetivo final é a satisfação da comunidade.

Em seguida serão mostradas a questão da energia e sua problemática atual e a procura por novas alternativas renováveis. Serão abordados, além disso, a conceituação do

significado do desenvolvimento sustentável associado à questão energética e outro capítulo retratando a problemática do desgaste dos solos com os plantios de oleaginosas, mostrando a exigência das plantas quanto aos nutrientes.

A partir desta base teórica, os últimos capítulos apresentam o contexto atual do Ceará, e especificamente em Quixeramobim, com esta nova atividade e assim como os assentamentos em foco (Recreio e Nova Canaã), onde serão explicados os processos produtivos da mamona e como estes têm afetado a vida das famílias assentadas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Produção do espaço rural, agricultura familiar e políticas públicas

Na interação da sociedade com a natureza, o Homem procura adotar processos econômicos que melhor contribuam na sua busca por maior bem — estar. Por isso, a relação entre natureza e sociedade é algo intrínseco e que se evolui no decorrer da História, isto porque o Homem em sociedade produz o espaço, o que é modificado continuamente. Em relação à ação humana e a natureza afirma:

Smith (1998, p.49), "A natureza separada da sociedade não tem sentido algum, desde que "uma natureza que precedeu a história humana... hoje não mais existe em parte alguma."

Pode-se observar que a sociedade produz o espaço antes de fazer uma exploração econômica e assim se manter. Esse fato reflete-se especificamente na atividade agrícola, que consiste no primeiro setor da economia, responsável pela produção de alimentos e fornecedora de matéria - prima para ser processada pela indústria e, assim, constitui uma atividade de fundamental importância para a vida da população.

A exploração agrícola foi uma das primeiras atividades em que o Homem começou a desempenhar, quando na domesticação de plantas, como forma de obtenção de alimentos para sua subsistência.

Durante todo um contexto histórico, a agricultura passou a se modernizar, adotando técnicas cada vez mais evoluídas. O uso de novos instrumentos de produção permitiram o aumento da produção, como é o caso das máquinas, dos insumos, fertilizantes e outros defensivos agrícolas.

Algumas medidas políticas trouxeram para a questão agrária uma nova forma de tentar "democratizar" o acesso dos agricultores na participação da produção e, neste sentido, é importante salientar uma nova proposta implementada em 1996, o chamado Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), que tem por objetivo o desenvolvimento rural através do fortalecimento da agricultura familiar, para assim gerar postos de trabalho e renda.

Para Wanderley (1996), a agricultura familiar é uma categoria social recente e representa uma categoria analítica nova da Sociologia Rural. O que a caracteriza é a simultaneidade de ser a família a proprietária dos meios de produção e ser a própria mão de

obra para trabalhar no estabelecimento produtivo. Há assim uma intima relação entre gestão e trabalho.

A agricultura familiar é que representa uma categoria marcada pela diversificação da produção, formando sistemas complexos de produção. Para Buainaim e Romeiro (2000 apud TINOCO, 2008), este fato se deve a combinação de várias culturas, criações de animais e transformações primárias, tanto para o consumo da família, como para o mercado. Outra marca é a pluriatividade, fazendo com que a unidade produtiva familiar não esteja exclusivamente baseada em atividades agrícolas, mas seja uma unidade produtiva multidimensional, que pratica a agricultura e outras atividades, dentro e fora da propriedade.

Outros atributos devem entrar no conceito de agricultura familiar, tais como a complexidade dos sistemas agrários, a diversidade da situação social dos produtores, como o seu nível educacional, acesso á saúde, aptidão das terras e a disponibilidade de infraestrutura. (SOUSA, 2006).

De acordo com as diretrizes para formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais, Lei nº. 11.326 de 24 de julho de 2006 são necessários alguns requisitos para participar deste projeto, no qual estabelece os seguintes critérios, conforme o artigo 3º

- I Não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais;
- II Utilize predominantemente mão de obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento;
- III Tenha renda familiar predominantemente originada de atividades econômicas vinculadas ao próprio estabelecimento ou empreendimento;
- IV Dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família. (BRASIL, 2006).

Analisando este conceito, grandes proprietários que apresentem esse perfil, e não são poucos, poderiam ser classificados como agricultores familiares. (BARQUETE, 2005).

A partir destes conceitos, outros autores também abordam este tema, a partir desta visão de ser o agricultor e sua família os agentes da produção e gestão da sua propriedade. Conforme Evangelista (2000) e Tonneau *et al.* (2005) apud SILVA (2009), a agricultura familiar é entendida como:

Um segmento do setor agropecuário brasileiro, de suma importância social, produtiva e ambiental para a sociedade, principalmente no que diz respeito à produção de alimentos e à geração de empregos. Entretanto, sua definição muitas vezes se depara com diversos conceitos, sendo chamada de pequena agricultura, agricultura de subsistência, camponesa, entre outras denominações, onde se

confunde o modo de fazer agricultura com o seu porte. Sendo essa associação entre modo e porte decorrente do fato de que as estatísticas oficiais não consideram a agricultura familiar como uma categoria socioeconômica, conduzindo estudiosos do assunto a defini-la a partir do porte. De acordo com estudos realizados por um projeto conjunto desenvolvido pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO), considerou-se estabelecimento integrante da agricultura familiar, aquele cuja gestão dos trabalhos fica a cargo do próprio produtor rural, que utiliza mais a mão-de-obra familiar que a contratada. (p. 17).

A agricultura familiar também é destacada pelo seu papel no fornecimento de alimentos básicos para a população e sua relevante participação na economia nacional. A partir de dados do IBGE (2006) no Censo Agropecuário, o Brasil possuía 4.139.369 estabelecimentos rurais familiares, que ocupavam uma área 107.768.450 hectares. Representando 85,2 % do total de estabelecimentos rurais, ocupando 30,5 % da área e sendo responsáveis por 37,9 % do Valor Bruto da Produção Agropecuária Nacional (VPB).

2.2 Reforma agrária e os assentamentos como forma de organização

A Reforma Agrária é definida:

Como um processo contraditório de transformação das relações de produção e poder que depende do curso específico da luta de classes no campo. O presente conceito reforça os vínculos entre as condições econômicas, políticas e ideológicas, opondo-se à visão fragmentada da reforma agrária: ora uma questão econômica, ora uma política social, ora um problema ideológico. (MARTINS 2004, p.2).

Para o autor a Reforma Agrária é então um processo complexo que envolve um movimento real das classes sociais, onde estas são forças vivas que irão impulsionar esta realização. Seu ponto de vista é de que a Reforma Agrária não se resuma somente em distribuição de terras, mas que os trabalhadores sejam produtores diretos, realizando o controle e a direção do processo produtivo, enfim possam organizar o trabalho e a produção. A Reforma Agrária envolve então uma alteração em toda estrutura agrária, ou seja, as relações de produção, poder e cultural.

Através de uma organização social, grupos de pessoas conseguem lutar pelos seus direitos. Ao lutarem e exigirem melhores condições de vida em que possam se sustentar e terem formas dignas de moradias e de trabalho. Para Martins (2004), se trata de relações cooperativas e de planejamento coletivo.

A partir de projetos e programas implementados pelo INCRA, o Estado procura assentar trabalhadores rurais, selecionando espaços rurais para este fim. Entre estes projetos há a Titulação de assentamentos, o qual estabelece ao beneficiário a distribuição de imóveis rurais pela Reforma Agrária, recebendo títulos de domínio ou concessão de uso, que são os instrumentos que asseguram o acesso a terra. Auxiliar a este projeto tem-se o Crédito Instalação, o qual provem recursos financeiros, concedendo créditos aos assentados, para que estes possam ter meios necessários para instalação e desenvolvimento inicial e/ou recuperação dos projetos do Programa Nacional de Reforma Agrária.

Assim os assentamentos podem ser compreendidos "Como a criação de novas unidades de produção agrícola, por meio de políticas governamentais visando o reordenamento do uso da terra, em benefício de trabalhadores rurais sem terra ou com pouca terra." (BERGAMASCO *et al* 1996, p.7).

De acordo com os autores acima, pode-se compreender os assentamentos como espaços dinâmicos de grande relevância, por ser este um espaço social que reforça e aproxima os laços comunitários e cria um desenvolvimento agrícola em bases sociais mais equitativas.

Conforme Alencar (2000), deve-se compreender o assentamento através das categorias geográficas, tais como lugar, espaço e território. Deve-se considerar que se trata de uma unidade produtiva, onde os assentados utilizam os recursos naturais e a força do seu trabalho para produzir alimentos, os quais podem ser consumidos e o excedente vendido.

O lugar do assentamento deve ser assim considerado:

[...] que é o lugar da produção, da distribuição, da circulação, do consumo. Noutras palavras, trata-se de uma área que é uma fração da sociedade e que detém uma forma particular de produção. Entretanto esta área existe como espaço porque é ocupada pelo homem em ação (ALENCAR 2000, p.52).

Complementando ainda a respeito do assentamento, esse pode ser ainda compreendido:

Espaço novo em processo de (re)construção a partir do preexistente.É original porque é resultante do conflito de classes sociais pela apropriação de uma parcela do solo.É recente porque obriga o Estado a intervir, a (re)planejar, a modificar e modelar um espaço que aparece como instrumento de dominação. (MARTINS 1996 apud ALENCAR 2000, p.52).

Através desta compreensão, percebe-se que o assentamento é um espaço dinâmico, que envolve relações sociais, onde se manifestam os aspectos culturais, místicos e sagrados. Os assentados dão significado ao lugar, pois é ali onde vivem, se organizam e lutam por melhorias. Foi um espaço que teve vários momentos até ser oficialmente reconhecido, pois teve todo um contexto histórico de luta pela posse até se obter, finalmente a terra de trabalho, ou seja, conforme a Comissão de Cidadania e Direitos Humanos da Assembléia Legislativa do Rio Grande do Sul (2001), este acesso a terra para que nela tenha o direito de trabalho é romper com a exclusão. Esta tem sido resultado de pressões exercidas pelos movimentos sociais.

Foram momentos de manifestações, reivindicações, ocupações, acampamentos até se chegar ao assentamento. Depois que se tem à posse, outras reivindicações continuam, pois para este se tornar um espaço produtivo é necessário crédito, incentivos e assistência técnica.

Ainda conforme Alencar (2000), o espaço do assentamento é considerado um "espaço novo", porque ali foi transformada a função da propriedade rural, pois esta antes era um latifúndio, uma fazenda que foi desapropriada para ter uma função social, servir de uso produtivo para famílias sem-terra que irão agora (re)construir o espaço, deixar suas marcas através dos objetos, dos roçados, irão construir uma paisagem comunitária. Este espaço será reorganizado, irá ter um novo sentido no espaço rural, pois precisarão de novos meios produtivos, necessitarão de instrumentos agrícolas, insumos que serão usados nos hectares de terras para fazer a semeadura e também precisarão de máquinas que o ajudarão na colheita e transporte dos produtos. Tudo isso é possível, através de um bom planejamento e organização e uma gestão correta do território do assentamento.

Porém, conforme Barquete (2005), existem outras formas de apropriação da terra, por meio da compra de imóveis rurais. O Programa Cédula da Terra contribuiu para este objetivo. Sendo criado em 1997, através de acordo entre o governo brasileiro e o Banco Mundial, com o objetivo de financiar recursos para que os trabalhadores rurais possam adquirir terra. Assim como este, outros programas foram criados com este objetivo, como o Banco da Terra e o Crédito Fundiário de Combate a Pobreza.

Conforme Moreira (1998 apud BARQUETE 2005), as noções de agricultura familiar e assentamentos pressupõem práticas sociais distintas, pois:

À primeira se vinculam formas já constituídas, integradas e sujeitas à dinâmica do capital e aos desdobramentos de uma lógica competitiva intercapitalista, onde operam o movimento dos preços relativos, as diferentes formas de capital, a distribuição dos capitais e os rendimentos (lucro, salários, juros e renda da terra).

No caso dos assentamentos, os esforços estão associados ao processo político de acesso à terra e de *constituição* de *novas formas sociais* de organização produtiva e de integração social.

O Estatuto da Terra, lei nº. 4.504 em seu art. 1,dispõe o que seria Reforma Agrária:

"§1º. Considera-se Reforma Agrária, o conjunto de medidas que visem a promover melhor distribuição da terra, mediante modificações no regime de sua posse e uso, a fim de atender aos princípios de justiça social e ao aumento de produtividade." (Brasil, 1964).

Conforme Barquete (2005), o Estatuto da Terra permitiu algumas intervenções fundiárias e comprometeu com a modernização do latifúndio, transformando em empresa rural.

Segundo o INCRA (1997 apud BARREIRA; PAULA, 1998), o I Censo da Reforma Agrária do Brasil, através de um levantamento dos assentamentos existentes até 31 de outubro de 1996, mostrou a existência de 132 projetos de assentamentos e 9.250 famílias beneficiarias no Ceará.

De acordo com o MDA; INCRA (2009), no Ceará no período de janeiro de 1980 a outubro de 2009, existiam 377 projetos de assentamentos no Ceará, abrangendo uma área de 850.142,8721 ha, beneficiando 20.297 famílias, sendo desse total, 807 tituladas e 19.490 não tituladas. Estas terras dos assentamentos foram obtidas por meio de desapropriação.

Conforme o IDACE (2009), no período de 1988 até 2004, foram criados 40 projetos de assentamentos estaduais no Ceará, abrangendo uma área de 29.226 ha, tendo capacidade de assentar 882 famílias. Nesses projetos foram beneficiados um total de 967 famílias cadastradas pelo IDACE, mas não incluídas no sistema SIPRA e 698 famílias constantes no Sistema de Projetos de Reforma Agrária - SIPRA.

2.3 Formas de obtenção da renda agrícola nos assentamentos

O assentamento é considerado uma unidade camponesa, sendo concebido simultaneamente como unidade de produção e de consumo.Os componentes da família estão relacionados entre si com o processo produtivo.

Para Heredia (1979), a unidade de produção é considerada o roçado e a unidade de consumo é a casa e toda a experiência de vida dos grupos domésticos dependem desta

relação.Dessa relação os membros da família criam uma divisão de trabalho por sexo e idade, como forma de organizar as atividades nas duas unidades.

Ainda conforme o autor, a casa é a primeira unidade de consumo dos produtos colhidos no roçado, principalmente feijão, milho, mandioca, verduras e outros. Assim também os produtos advindos da pecuária, tais como o leite, ovos e carne. Há momentos em que estes produtos adquirem outros destinos, sendo, pois comercializados e através da venda a família adquire outras formas de renda monetária.

A venda dos produtos implica em uma relação com o mundo exterior à unidade doméstica, quer ela se estabeleça com membros do próprio grupo ao qual pertence o pequeno produtor, quer com membros de outros grupos sociais; qualquer que seja o caso é o pequeno produtor o individuo que estabelece essa relação. (HEREDIA 1979, p.83).

Para Altafin (s/d), a produção camponesa é aquela em que a família simultaneamente possui a posse dos meios de produção e pratica o trabalho na unidade produtiva, podendo produzir para sua subsistência como também para o mercado. Esta produção familiar é direcionada para satisfazer inicialmente as necessidades e a reprodução da família. Conforme o autor, Chayanov não nega que os agricultores familiares têm também o desejo de obter lucro em suas atividades, mas que seja subordinado com a satisfação da família. A gestão e o trabalho estão integrados, sendo estas funções do produtor e de sua família.

A economia camponesa se assenta no balanço consumo familiar versus exploração da força de trabalho. Assim, a relação trabalho versus consumo passa pela satisfação das necessidades familiares, que tem como limite a sobrevivência. Desse modo, a família camponesa trabalha o necessário pra suprir suas necessidades, diferente, portanto do que ocorre no processo de produção capitalista cujo objetivo sempre é a obtenção do lucro médio. Assim, é na base da estrutura interna do campesinato que se encontra a distinção entre produção camponesa e produção capitalista. (CHAYANOV 1974 apud OLIVEIRA 2006, p.299).

A partir da produção e consumo é avaliada a renda familiar dos agricultores. A renda é importante como fator que revela as condições socioeconômicas. Através desta compreensão é necessário verificar o conceito de custo de produção, entendido como:

Sendo a soma dos valores de todos os serviços produtivos dos fatores aplicados na produção de uma atividade, sendo esse valor global equivalente ao sacrifício monetário total da firma que a produz. Os dois custos se baseiam em dois aspectos:

no custo de oportunidade, onde o custo dos recursos para a firma é igual ao seu valor nos melhores usos alternativos, e no custo explicito definido como dispêndio em dinheiro normalmente realizado pela firma e no custo implícito considerado, como encargos devidos a fatores pertencentes à firma. O custo de produção classifica-se em despesas diretas, despesas indiretas e remuneração dos demais componentes. (MATSUNAGA *et al* 1976, p.127 apud ZILLI *et al* (s/d), p.7).

Conforme Pimentel; Nunes (2008), é necessário considerar que para realizar o estudo de custos é preciso estabelecer uma unidade de tempo, neste caso, o adotado vai desde a preparação do solo até a colheita/beneficiamento da semente. Outra coisa relevante diz respeito á exclusão do custo de oportunidade da terra, uma vez que as alternativas disponíveis não serão consideradas pelos agricultores.

2.4 Indicadores como forma de estimação da realidade nos assentamentos

Para Kayano *et al.*, (2002), os indicadores são considerados instrumentos de aferição da realidade, sendo considerados:

Uma medida, uma forma de mensuração, um parâmetro, quer dizer, o indicador é um instrumento que sintetiza um conjunto de informações em um "número" e, portanto, permite medir determinados fenômenos entre si, ou ao longo de determinado tempo. Podem ser utilizados para verificação, observação, demonstração, avaliação, ou seja, o indicador permite observar e mensurar determinados aspectos da realidade social. O indicador mede, observa e analisa a realidade de acordo com determinado ponto de vista. (KAYANO *et al* 2002, p.2).

A partir deste fato, os indicadores são considerados meios de representar a realidade, que por ser dinâmica (juntamente com os fenômenos sociais), faz com que a mensuração tenha suas limitações, por isso há inúmeros questionamentos em seu uso. Como um instrumento, o indicador auxilia na interpretação da realidade, contribuindo para uma análise com discussão qualitativa, que seja mais minuciosa em compreendê-la mais profundamente.

Os indicadores sociais são conceituados como:

Uma medida em geral quantitativa dotada de significado social substantivo, usada para substituir, quantificar ou operacionalizar um conceito social abstrato, de interesse teórico (para pesquisa acadêmica) ou programático (para formulação de políticas). É um recurso metodológico, empiricamente referido, que informa algo sobre um aspecto da realidade social ou sobre mudanças que estão se processando na mesma. Os indicadores sociais...permitem aprofundamento da investigação

acadêmica sobre a mudança social e sobre os determinantes dos diferentes fenômenos sociais. (JANNUZZI, s/d, p.2).

Destacando mais precisamente a qualidade de vida nos assentamentos de Reforma Agrária, verifica-se a relevância do indicador como forma de apresentar a situação de vida das famílias. Conforme Herculano (2000), a avaliação e mensuração da qualidade de vida de uma população seria proposta de duas formas: primeiramente examinando-se os recursos disponíveis, a capacidade do grupo para satisfazer suas necessidades e a outra forma de estimar seria avaliar as necessidades, através dos graus de satisfação e dos patamares desejados.Para o autor, esta definição irá variar em razão das diferenças individuais, sociais e culturais e pela acessibilidade às inovações tecnológicas.

Conforme Sousa *et al* (2005), o bem-estar do ser humano deve ser então considerado para a aferição da qualidade de vida.Em primeiro lugar deve ser suprida a necessidade básica primárias de existência e, em segundo, deve ser considerado o desejo de melhoria das condições de conforto e satisfação, devendo-se incluir também melhorias das condições psicológicas, físicas, individual e familiar.

Quanto ao conceito de qualidade de vida, Silva (2000 apud SOUSA et al 2005):

Mesmo não existindo um conceito universal para qualidade de vida, este tema tem se constituído em preocupação mundial nos últimos anos. Para Nahas e Martins (1996), esse conceito tem sido identificado como satisfação de um espectro de necessidades humanas básicas que assegura certo "nível de vida" uma população. Qualquer que seja a definição a respeito do nível de qualidade de vida, deve-se considerar a promoção do bem-estar do ser humano. Notadamente, não se pode pensar em qualidade de vida sem antes suprir as necessidades primárias de sobrevivência. (WILHEIM, 1987). Contudo, Silva (2000) recomenda que não se pode aferir o nível de qualidade de vida pelo mero desejo de melhoria das condições de conforto e satisfação, devendo-se incluir também, a melhoria das condições psicológicas, físicas, individual e familiar. (p.98).

Quanto ao Capital Social, este conceito deve ser compreendido como a capacidade de consciência de organização de um grupo e seu relacionamento e interação. Esse conceito pode ser entendido. A introdução do conceito teve inicio com Putnam (1997), que associou a presença do capital social ao nível de desenvolvimento econômico (SOUSA *et al* 2005).

Para Putnam (1997 apud SOUSA et al 2005), o capital social compreende:

Características da organização social, confiança, normas e sistemas, que contribuem para aumentar eficiência da sociedade, facilitando as ações

coordenadas. O capital social, quando presente em uma sociedade, fortalece a tomada de decisões e a execução de ações colaborativas que beneficiam toda a comunidade. (p.101).

Outro índice relevante é o Índice Ambiental, o qual representa:

Um instrumento de grande utilidade para organizar, sistematizar, quantificar e cruzar informações relativas a distintos aspectos do meio ambiente, que resulta basicamente na tomada de decisões em relação às políticas ambientais. (SEDERO; FISCHER, 1996 apud LIMA, 2007, p. 6).

2.5 Recursos energéticos e o desenvolvimento sustentável

De acordo com Reis *et al* (2005), a energia consiste em ser um vetor básico de infraestrutura para se ter o desenvolvimento humano, tanto global como local. Este vetor é integrado com outros, como a infraestrutura, a água e saneamento, transporte, telecomunicações e estes com o meio ambiente. Historicamente, a energia se adequa a um contexto socioeconômico e, em diferentes épocas, foi utilizada, de acordo com a tecnologia e o sistema econômico e político predominante.

Quanto ao contexto ambiental, os usos de fontes energéticas (combustíveis fósseis) provocam desequilíbrios ambientais, pois contribui para emissões de gases (monóxido e dióxido de carbono, óxido de enxofre, óxido de nitrogênio) na atmosfera, os quais podem ocasionar efeito estufa, chuvas ácidas e o aquecimento global. O dióxido de carbono é o principal gás causador da elevação da temperatura da Terra. O óxido de nitrogênio, derivados da atividade agrícola representam 80% das emissões antropogênicas deste gás. Embora se apresente em concentrações muito baixas na atmosfera, o incremento na concentração de N₂O responde por cerca de 6% do efeito estufa, uma vez que a sua atividade na atmosfera equivale a 130 vezes a atividade de uma mesma unidade de CO₂. (GOLDEMBERG; VILLANUEVA, 1998).

Atualmente, há uma maior preocupação com o aspecto ambiental e sobre o efeito do aquecimento global e, assim, tem-se pensado em fontes alternativas renováveis, dentre as quais podem ser citadas as fontes solares fotovoltaica, eólicas, geotérmica, marés e biomassa. Estas fontes são consideradas limpas e causam impactos ambientais mínimos, se comparados com o uso de combustíveis fósseis.

A importância da verificação do balanço energético aplicado ao setor primário é de suma relevância. O setor agropecuário vem se desenvolvendo, obtendo progressos na área

tecnológica. Conforme Braga *et al* (2008), estes avanços vêm demandando uma oferta maior de energia e são os combustíveis fósseis a fonte principal. Conforme os autores a "modernização da agricultura está intimamente ligada á produção de produtos utilizando alto consumo energético". Esta demanda é observada a partir da utilização da tração mecânica e dos insumos empregados no solo para realização de correção, adubação e controle fitopatológico. Deve haver um melhor controle do balanço energético, que representa:

[...] melhorar a eficiência no consumo energético das culturas para tentar de alguma forma minimizar os impactos negativos ao meio ambiente, devido ao fato de que os combustíveis fósseis são extremamente poluentes à atmosfera. (BRAGA *et al* 2008).

A partir destes aspectos é necessária uma preocupação quanto ao desenvolvimento sustentável, ou seja, é fundamental a geração de energia que causem menos impacto ao meio ambiente e que satisfaçam as necessidades humanas.

2.5.1 Biodiesel: desafios e perspectivas

Os agrocombustíveis, conforme Carlsen (2007), são simplesmente, combustíveis inflamáveis produzidos através do processamento de materiais orgânicos - vegetais ou derivados de produtos animais. Os mais comuns são os álcoois, produzidos por um processo semelhante ao da destilação caseira, mas em grande escala.

Os agrocombustíveis são divididos em três grupos funcionais:

- A Os combustíveis originários da sacarose/açucares vegetais do qual resultam diversos tipos de álcool, e em especial o etanol que é o tipo específico para gerar combustão num motor.Pode-se produzir etanol da cana de açúcar, mandioca, milho, batata doce, etc.
- B O segundo grupo são os combustíveis originários dos óleos vegetais, que podem mover motores. É o caso dos óleos vegetais originários dos grãos da soja, amendoim, girassol, ou das sementes de plantas como a mamona, tungue, pinhãomanso e a palma africana.
- C E há um terceiro grupo, que seria o metanol, uma espécie de álcool combustível que pode ser retirado da madeira, de resíduos de lenha e dos resíduos da celulose. (STÉDILE, J.P., $(\underline{s/d})$

Para o segundo grupo destacam-se as oleaginosas, que são plantas cujos frutos contêm alta dose de óleo, podendo ser utilizadas para a produção de óleo vegetal, tais como soja, dendê, girassol, amendoim e gergelim. Os óleos extraídos são substâncias insolúveis em água (hidrofóbicas), que na temperatura de 20°C exibem aspecto líquido.

Conforme o Ministério de Minas e Energia, em 02 de julho de 2003, a presidência da República instituiu um decreto que criava o Grupo de Trabalho Interministerial, com o intuito de realizar estudos sobre a viabilidade e o uso dos biocombustíveis para assim ter uma fonte alternativa de energia. Deste decreto, foi elaborado um Relatório e assim tentou-se estabelecer o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB).

Em 23 de dezembro de 2003, foi instituído um decreto criando a Comissão Executiva Interministerial, a qual era encarregada de implementar ações direcionadas á produção e ao uso de óleo vegetal (biodiesel) e foi também à forma de implantação do PNPB e o lançamento do programa, aconteceu em 06 de dezembro de 2004.

Em 13 de janeiro de 2005 foi estabelecida nova lei (11.097) que em seu artigo 4, inciso XXIV alterava o art.6 da Lei nº. 9.478 de 06 de agosto de 1997, e conceituava o que seria biocombustível e biodiesel:

Biocombustível é um combustível derivado de biomassa renovável para uso em motores a combustão ou, conforme regulamento, para outro tipo de geração de energia, que possa substituir parcial ou totalmente combustíveis de origem fóssil.(BRASIL, 2005).

No inciso XXV da mesma lei conceitua biodiesel, como:

Biodiesel é biocombustível derivado de biomassa renovável para uso em motores a combustão interna com ignição por compressão ou, conforme regulamento para geração de outro tipo de energia, que possa substituir parcial ou totalmente combustível de origem fóssil. (BRASIL, 2005).

Esta lei veio a introduzir o biodiesel, um tipo de biocombustível na matriz energética. Posteriormente foram publicados outros decretos, normas e portarias que complementaram o assunto, abordando a meta da substituição do óleo diesel com o decorrer dos anos.

A origem do biodiesel tem registros históricos com o Dr. Rudoff Diesel que desenvolveu o motor diesel no ano de 1895. Esta invenção chegou a Paris em 1900, usando o óleo de amendoim, como combustível.

Durante a década de 80, a Petrobrás realizou alguns estudos sobre a transformação de óleos vegetais em biodiesel e também a utilização destes em motores estacionários e em frota cativa no estado do Rio de Janeiro. Ainda nesta década, foi descoberta a produção do

biodiesel a partir do óleo de algodão, através de estudos do Professor Expedito Parente, da UFC, registrando a primeira patente (PI – 8007957) no Brasil.

Segundo Holanda (2004) na região semiárida, as culturas energéticas podem se basear em lavouras de sequeiro, que não utiliza irrigação. As plantas que se adequam nesta situação são a mamona e o algodão, que são culturas que conseguem conviver em regime pluviométrico do clima semiárido, com isoietas de 800 mm e o índice de evapotranspiração ficando entorno de 2.700 mm/ano.

O Pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) está sendo considerado uma opção agrícola para esta região por ser uma espécie nativa, exigente em insolação e com forte resistência a seca. Atualmente, essa espécie não está sendo explorada comercialmente no Brasil, mas segundo Carnielli (2003) é uma planta oleaginosa viável para a obtenção do biodiesel, pois produz, no mínimo, duas toneladas de óleo por hectare, levando de três a quatro anos para atingir a idade produtiva, que pode se estender por 40 anos. Com a possibilidade do uso do óleo do pinhão manso para a produção do biodiesel, abrem-se amplas perspectivas para o crescimento das áreas de plantio com esta cultura no semiárido nordestino (ARRUDA *et al* (2004).

Por todos estes fatores o Governo visa integrar na participação do Programa, categorias diversas de produtores, como agricultores do agronegócio, como também empresas, instituições públicas e os agricultores familiares. Dessa forma, o governo lançou o Selo Combustível Social, através das Instituições Normativas nº. 1 de 5 de julho de 2005 e nº.2 de 30 de setembro de 2005.

Conforme o Programa Nacional de Produção e uso de Biodiesel – PNPB, a inclusão social é um objetivo geral do programa, sendo uma das bases, conforme pode se ver na figura 01.

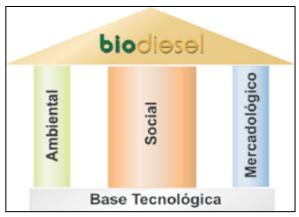


FIGURA 01 - Bases do Programa Biodiesel

Fonte: www.mme.gov.br

Um questionamento que deve ser feito é de que os usos dos agrocombustíveis visam expandir a uma rápida produção para atender a crescente demanda. Os setores como empresas automobilísticas, as petrolíferas e as indústrias de biotecnologia atuam no agronegócio visando este objetivo.

A partir desse fato, alguns resultados verificados é o aumento do preço dos produtos alimentícios, comprometendo a necessidade básica da população. A política estatal de bioenergia poderá alterar profundamente a produção de alimentos para se dedicar ao plantio de biomassas. (MARTINS *et al* 2008).

A conciliação da produção de biocombustíveis e de alimentos tem trazido muitos debates, pois a questão da segurança alimentar é discutida em muitos setores. A respeito do assunto:

A estratégia mundial de ampliação das áreas de cultivo de leguminosas (soja), palmas (dendê), plantas florestais (pinnus e eucalipto) e gramíneas (milho e canade-açúcar) para a produção de biocombustíveis, o número de famélicos poderá aumentar, já que ocorrerá a perspectiva de diminuição da área cultivada com alimentos (trigo, milho, arroz, feijão), aumento da área cultivada com biocombustíveis e desabastecimento. (GONÇALVES, 2008, p.119).

2.5.2 A Mamona como matéria - prima para o biodiesel

Conforme Melhorança (2005), a mamona é chamada comumente de carrapateira, palma cristi, rícino ou castor bean. A mamona é uma espécie oleaginosa, subdividida sistematicamente como fanerogamae ou espermatophita, filo angiospermae na classe dicotiledônea, subclasse archlamydeae ordem das geraniales, família das euforbiáceas, subfamília crotonoideae, do gênero Ricinus, espécie *R. communis* e subespécie *R. communis* e subespécie *R. communis* e subespécie *R. communis* communis.

As plantas de mamona têm se adaptado bem nas zonas tropicais e subtropicais. Conforme Azevedo, *et al*, (2007), a mamona se adapta nas diversas regiões brasileiras, mas se desenvolve melhor em locais que recebem 12 horas diárias de sol. Em termos de maior produtividade por estado, a Bahia tem se destacado e as regiões de maior produção são os municípios de Irecê, Jacobina, Senhor do Bonfim e Seabra.

Conforme Alves *et al* (2004), a mamona possui algumas características agronômicas consideráveis, tais como: é uma planta de porte arbustivo e que tolera a escassez de água, não suportando muita umidade e ventos fortes.

De acordo com Aboissa (2005 apud AZEVEDO *et al* 2007), a utilização do óleo da mamona é diversa, pois além de usada para a produção do biodiesel, pode ser aplicada para ser processada na indústria química (são mais de 400 aplicações industriais), como forma de produzir cosméticos, lubrificantes para motores de alta rotação, carburantes de motores a diesel e como fluido hidráulico em aeronaves, produtos farmacêuticos, usado também para emulsão de tintas, vernizes, ceras, graxas, perfumaria e detergente.

Além destas vantagens, o co-produto (torta) pode ajudar na recuperação de solos que estão desgastados, pois a torta possui nitrogênio, fósforo e potássio. Ou seja, pode ser usada como adubo orgânico. De acordo com Azevedo *et al* (1997), os restos culturais do cultivo da mamona podem devolver ao solo 20 t/ha de biomassa.

2.5.3 As usinas de biodiesel no Brasil

De acordo com dados do Biodieselbr, até dezembro de 2008, as situações das usinas se encontravam divididas em: construída e produzindo, construída e sem produção, em construção e em planejamento. São aproximadamente 107 usinas distribuídas no território brasileiro. Conforme o mapa da figura 2, as usinas são divididas quanto a capacidade de produção em pequena (de 0,1 até 100 milhões de litros), média (de 119,9 até 200 milhões de litros) e grande (de 235,3 até 600 milhões de litros). O quadro no anexo A, fornece o nome da usina, cidade e capacidade de produção.

2.6 Os impactos ambientais de oleaginosas e a erosão dos solos

Através do desenvolvimento, o Homem busca uma melhor qualidade de vida. Com este objetivo, altera as condições naturais do ambiente, artificializando, retirando dele a matéria-prima para serem processados e assim originar produtos para o consumo e satisfação das suas necessidades básicas.

Neste sentido, o Homem modifica o ambiente, o que resulta em impactos, pois ao usar os recursos naturais, são realizadas alterações que podem danificar os elementos naturais, como o solo, a vegetação e a fauna, por exemplo. Se continuarem estes impactos, ficará comprometida a produção e, em alguns casos, será irrecuperável o dano causado ao ambiente. Os impactos negativos são o resultado de método e práticas mal utilizadas, por exemplo, na

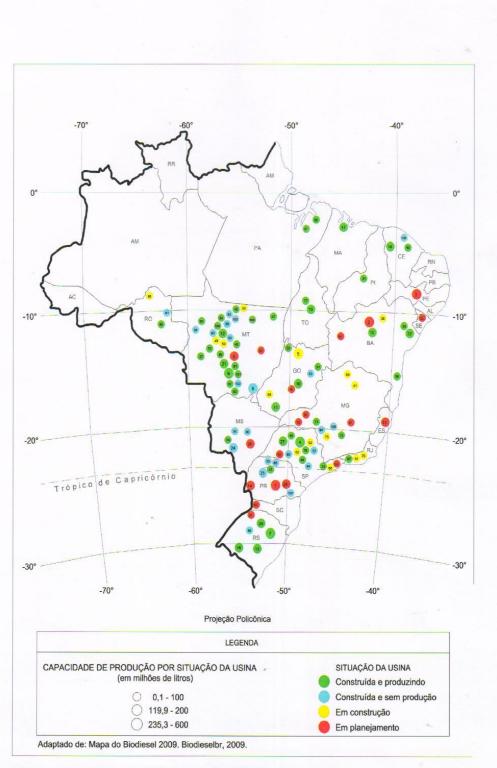


FIGURA 02 - Mapa da produção do biodiesel no Brasil, ano de 2009 Fonte: Biodieselbr, 2009

agricultura, o que provoca a erosão de solos, a contaminação das águas por agrotóxicos e por fim a inviabilidade produtiva dos solos. (SENIR/IBAMA, 1992).

Quando ocorre um dano aos recursos naturais e ao ambiente, produz-se uma nova situação, a qual, por sua vez, pode gerar outro dano, sendo possível que este ultimo cause mais outro dano. Dessa forma, um impacto pode ser o inicio de uma sequência ou cadeia de vários impactos negativos sucessivos. Também se pode distinguir uma direção dessa cadeia, que se inicia com aquele que desencadeou a sequência e chega ao último que foi produzido. (SENIR/IBAMA, 1992).

O impacto direto nos solos, através de manejos com práticas e técnicas inadequadas, pode afetar a produção agrícola. Devido à demanda crescente por alimentos, tem-se buscado um aumento de produção, através de uso mecanizado intensivo e monocultivos que podem ocasionar desgaste e empobrecido do solo, assim como, desencadear processos erosivos.

A erosão dos solos é entendida como:

O fenômeno pelo qual as partículas do solo ou fragmentos dele são removidos e transportados pela água ou pelo vento, destruindo-o e degradando-o. É um impacto negativo muito severo, tendo em vista que o solo é um recurso não renovável. (SENIR/IBAMA, 1992, p.55).

A erosão do solo é caracterizada como:

A forma mais prejudicial de degradação do solo. Além de reduzir sua capacidade produtiva para as culturas, ela pode causar sérios danos ambientais, como assoreamento e poluição das fontes de água. Contudo, usando adequados sistemas de manejo do solo e bem planejadas práticas conservacionistas de suporte, os problemas de erosão podem ser satisfatoriamente resolvidos. (COGO *et al* 2003, p.1).

Entre os agentes da erosão tem-se a chuva, pois a água que não infiltra arrasta as partículas dos solos, processo que é intensificado quando o solo está exposto, sem cobertura vegetal que possa proteger. A água que remove a fina camada de solo ocasiona a erosão laminar. Outra erosão do solo, chamada reticular, se deve quando a água escorre e canaliza-se em pequenas valas pouco profundas, de secção retangular, que se juntam e se separam formando uma rede sobre o terreno. Quando as valas têm forma aproximada de U, de 20 a 40 centímetros de profundidade, chama-se erosão por sulcos; se afeta toda a profundidade, chama-se erosão por sulcos; se afeta toda de letra V,

denomina-se erosão em sulcos profundos; se, ademais, afeta o subsolo, podendo ter vários metros de profundidade, é considerado voçorocas. (SENIR /IBAMA, 1992).

A degradação do solo começa com a remoção da vegetação natural e tende a acentuar com os cultivos subsequentes, removendo a matéria orgânica e nutrientes que não são repostos na mesma proporção ao longo do tempo. Em dado momento, os teores de nutrientes podem se tornar tão baixos que inviabilizam a produção agrícola, caracterizando um estádio avançado da degradação (SOUZA; MELO 2003), fato que pode deixar o solo exposto e, assim, mais sujeito a processos erosivos.

Alguns autores apresentam a relevância de meios de conservação do solo, como o aproveitamento dos resíduos culturais deixados na superfície para amenizar os impactos causados pela erosão hídrica:

A cobertura do solo proporcionada pelos resíduos culturais deixados na superfície tem ação direta e efetiva na redução da erosão hídrica, em virtude da dissipação de energia cinética das gotas da chuva, a qual diminui a desagregação das partículas de solo e o selamento superficial e aumenta a infiltração de água. Ela atua ainda na redução da velocidade do escoamento superficial e, conseqüentemente, da capacidade erosiva da enxurrada. SLONEKER & MOLDENHAUER; COGO (1977, 1981 apud COGO *et al* 2003, p.3 - 4).

O processo de erosão hídrica e a capacidade do solo em resistir aos impactos, resultam:

A quebra dos agregados do solo causada pelo impacto direto das gotas de chuva e o escoamento superficial do excesso de água sobre o solo são os agentes ativos, e o solo, o agente passivo no processo de erosão hídrica. A resistência dos solos à erosão hídrica apresenta grande amplitude resultante da variabilidade climática, que influi na capacidade das chuvas em causar erosão, na variação de classes de solos com atributos diferenciados e manejo. (MARTINS et al 2003, p.2)

Para Porto Gonçalves (2004 apud GONÇALVES 2008), a intensa incorporação de novas áreas para produção agrícola tende a gerar custos ambientais nocivos, porque desequilibra os biomas naturais e, consequentemente produz uma serie de impactos. O impacto da moderna agricultura representa:

A moderna agricultura depende da simplificação dos ecossistemas para maximizar a produção e o lucro, já que aqueles que a praticam não se preocupam com as consequências ecológicas de longo prazo. Assim, o cultivo intensivo do solo, as monoculturas, a irrigação, a aplicação de fertilizantes inorgânicos, o controle químico de pragas e a manipulação genética das plantas cultivadas formam a

espinha dorsal da agricultura moderna, uma vez que cada uma é usada por sua contribuição individual à produtividade, mas, como um todo, formam um sistema no qual cada "peça" depende das outras e reforça a necessidade de usá-las- daí a grande lucratividade que o "pacote tecnológico" traz às empresas produtoras e a imensa dependência e controle que se exerce sobre os produtores que optam pelos pacotes tecnológicos modernizados. (Gliessman, 2001 apud GONÇALVES, 2008, p.121).

Ainda de acordo com o autor, há um alerta acerca deste tema, pois segundo dados da FAO (2002), no ano de 2000, eram 1.964 milhões de hectares de terras, incluídas nesta cont tanto áreas ocupadas com agricultura quanto áreas ocupadas com pastagens estavam degradadas. Outros 910 milhões de hectares se encontravam com um grau de degradação moderado e 305 milhões de hectares estavam tão criticamente degradados, que a prática da agricultura, criação de gado e reflorestamento não mais podia se desenvolver, devido ao elevado processo de salinização, arenização e desertificação.

Práticas agrícolas inadequadas:

Exigem aplicação constante de agroquímicos e a realização de práticas mecânicas de preparo do solo (aração, gradação, subsolagem) que implicam na geração de resíduos químicos provenientes de adubos e de venenos, e os resíduos físicos resultantes da erosão, todos carreados pela água da chuva e de irrigação, tingindo o lençol freático, os aquíferos, os rios e os lagos, e, dessa forma causam danos cumulativos na cadeia alimentar de peixes e aves e problemas aos seres humanos quando bebem desta água ou consomem os alimentos contaminados. (GLIESSMAN 2001 apud GONÇALVES, 2008 p.122).

A partir do tema os autores, consideram que:

A despeito de seus sucessos, contudo, nosso sistema de produção global de alimentos está no processo de minar a própria fundação sobre a qual foi construído. As técnicas, inovações, práticas e políticas que permitiram aumentos na produtividade também minaram a sua base. Elas retiraram excessivamente e degradaram os recursos naturais dos quais a agricultura depende - o solo, reservas de água e a diversidade genética natural. Também criaram dependência de combustíveis fósseis não renováveis e ajudaram a forjar um sistema que cada vez mais retira a responsabilidade de cultivar alimentos das mãos de produtores e assalariados agrícolas, que estão na melhor posição para serem os guardiões da terra agriculturável. (GLIESSMAN, 2001 apud GONÇALVES, 2008 p.122).

Os monocultivos utilizam muitas vezes grandes hectares de terra para a produção, o que contribui para o desgaste do solo. No caso da mamona (Ricinus comunis L.), esta exige determinados nutrientes e é bastante desgastante ao solo, necessitando de solos bem drenados e porosos e bem estruturado com pH em torno de 5,8 e 6,5 e sem problemas de salinidade. De

acordo com Canecchio Filho & Freire (1958 apud AZEVEDO et~al~1997), para se produzir 2.000 Kg/ha de sementes, a lavoura exige em torno de 80 Kg de N, 18 Kg de P $_2$ O $_5$, 32 Kg de K $_2$ O , 13 Kg de CaO e 10 Kg de MgO.

Desta forma, pode-se verificar como há um considerável impacto químico no solo, pois a planta exporta muitos elementos (nutrientes) e assim desgasta o solo. Por isso exige-se uma adequada adubação para assim repor o que foi extraído pela planta.

Por a mamona ser uma planta de baixa densidade populacional e de índice foliar baixo, de acordo com Maria (2001 apud MENDES 2008, p.74), ela contribui com a degradação física, o que é um impacto negativo ao solo, pois este fica pouco protegido das ações da chuva e do vento, o que favorece a erosão.

Devido a estes impactos físicos, alguns cuidados devem ser tomados ao se efetuar o plantio, principalmente se o terreno tiver declividade. Neste caso deve ser feita curva de nível ou, como afirma Azevedo *et al* (1997), deve-se fazer o plantio no sentido perpendicular ao escoamento das águas.

No caso do Nordeste, a mamona é uma cultura que se adapta bem, pois mesmo sob as condições do semiárido, seu cultivo apresenta um bom desenvolvimento. Por isso, pesquisas têm sido realizadas no sentido de melhorar a produção do biodiesel a partir da mamona.

2.7 Biodiesel: alternativa produtiva para a agricultura familiar no Ceará

A atuação da área de bioenergia no estado do Ceará é conhecida como Projeto Biodiesel do Ceará, da Secretaria da Agricultura e Pecuária, vinculado ao programa nacional de biocombustíveis que vem contribuindo no sentido de aumentar o plantio de áreas e ampliar o número de usinas, através das participações de diversas instituições. Conforme o documento elaborado pelo Governo do Estado, juntamente com a Secretaria de Planejamento e Gestão - SEPLAG, o Projeto Biodiesel do Ceará, tem como objetivos:

Geral: Fortalecer o negócio da agricultura familiar, observando os princípios agroecológicos e do mercado justo e solidário, com a exploração de culturas oleaginosas em consórcios, garantindo a incorporação de valor agregado á produção em pequenas agroindústrias comunitárias e a implantação de uma nova matriz energética no Estado.

Específicos: a) Fortalecer as Organizações da Agricultura Familiar, b) Apoiar as iniciativas na estruturação das cooperativas da agricultura familiar, c)Difundir sistema de produção agroecológico, d) Incentivar a diversificação de cultivos com

introdução das culturas do algodão, amendoim e gergelim, e) Fortalecer e incentivar técnicas de convivência com o semi-árido como adubação orgânica, tração animal, construção de cordões de pedra e captação "In Situ", f) Capacitar técnicos e agricultores familiares de forma continuada em técnicas de produção, beneficiamento e comercialização, tendo como referência os princípios da agroecologia e da socioeconomia solidária, g)Capacitar lideranças comunitárias e representações sindicais em gestão, empreendedorismo, associativismo e cooperativismo. (GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ; SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO 2008).

Pelos objetivos apresentados, o Programa Biodiesel do Ceará procura priorizar e destacar uma visão social, ambiental e econômica, como meio de se integrar ao Programa Biodiesel nacional. Os municípios abrangidos pelo programa Biodiesel e que plantam as oleaginosas, mamona e girassol, estão representados na figura 3.

Alguns autores apresentam uma visão critica a respeito desta definição trazida pelo programa do governo:

Apesar do Ceará, ser um dos estados nordestinos com maior tradição na cultura da mamona, que entre os anos 1960 e 1970 era uma importante cultura desenvolvida pelos agricultores familiares do sertão central, hoje a mamona vem sendo plantada da mesma forma que há 30 anos atrás, ou seja, sem análise e recomposição dos solos, técnicas de convivência com irregularidades climáticas, adubação química ou orgânica, apenas sementes selecionadas e às vezes utilização do trator para preparo do solo, esbarrando em resultados produtivos completamente dependentes das condições naturais e das características do inverno, que quando não é favorável as produtividades são muito baixas – 300 a 400 Kg por hectare, com frustrações de safra frequentes. (CARVALHO *et al.*, 2007 apud SILVA 2009, p.23).

A partir do exposto pelos autores, verifica-se uma ausência de uma estruturação mais adequada para esta atividade, pois não existe apoio técnico necessário para dá suporte ao desenvolvimento destes plantios nos assentamentos.

De acordo com Mayorga *et al* (2008), na década de 70, o Ceará se destacou como o segundo maior produtor de mamona do Brasil, onde colheu uma média de 40 mil toneladas em uma área plantada de 60 mil hectares. Neste período houve oscilação de preços, e devido aos preços baixos, houve queda na produção. Conforme Parente (2003 apud MAYORGA *et al* 2008), no ano de 2002, foram cultivados em torno de 1.800 ha, tendo uma produção de 1.600 t.

Segundo o Instituto Agropolos do Ceará (2010), existem 28,5 mil produtores cadastrados no Programa Biodiesel do Ceará, distribuídos nas diversas regiões do estado.

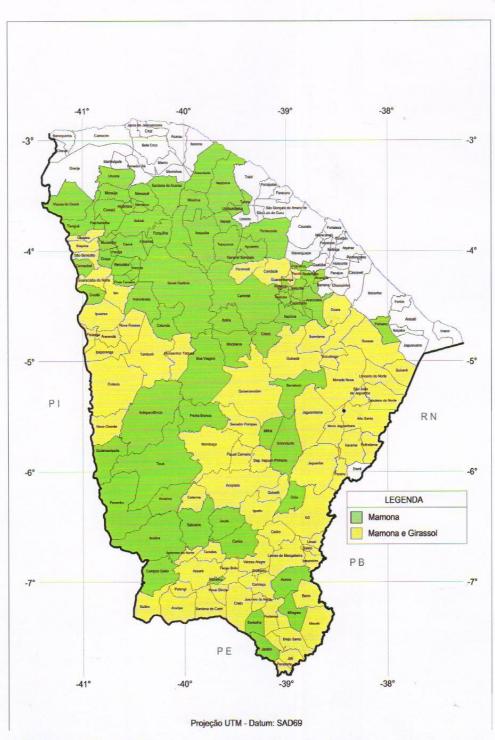


FIGURA 03 - Mapa da Produção de mamona e girassol por município, Estado do Ceará, ano de 2009 Fonte: Plano Safra da Agricultura Familiar Ceará 2009, Brasil (MDA) e Ceará (SDA).

3. METODOLOGIA

3.1 Caracterização da Área de Pesquisa

O estudo foi realizado nos assentamentos federais Recreio e Nova Canaã que estão localizados em Quixeramobim, sertão central do Ceará.

O Sertão central é destacado neste estudo, por representar a localização do município pesquisado (Quixeramobim). Caracterizando fisicamente esta área, SOUZA *et al* (2000) afirmam que quanto ao potencial geoambiental e às limitações de uso dos recursos naturais, é uma região geoambiental geologicamente formada por rochas do embasamento cristalino, clima semiárido, precipitação médias anuais de 600 - 800 mm distribuídas nos cinco primeiros meses do ano. Quanto à declividade dos terrenos, estes se apresentam aplainados, conservados ou pouco dissecados em colinas rasas. Os rios em sua maioria são intermitentes, mas são expressivos os reservatórios dos açudes dos rios Banabuiu e Quixeramobim (anexo B mapa de solos do Ceará).

Quanto aos solos, é uma região de associações de podzólicos e bruno não cálcicos, localizados nas colinas rasas e há também os planossolos solonéticos e vertissolos associados com litólicos e nas planícies aluviais há os solos aluviais. Afloramentos rochosos são encontrados com maior predominância em Quixadá e alguns em Quixeramobim (SOUZA, *et al* 2000). Segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 2006), estes solos são enquadrados respectivamente nas seguintes classes: Argissolos, Luvissolos, Planossolos, Vertissolos, Neossolos Litólicos e Neossolos Flúvicos.

O município de Quixeramobim está inserido na mesorregião dos sertões cearenses e na microrregião dos Sertões de Quixeramobim (Figura 04).

Conforme dados do IPECE (2002), o município tem 3.275,838 km² de área e a sede está localizada nas coordenadas de 5º 11' 57'' de latitude sul e 39° 17' 34'' de longitude a oeste de Greenwich. O clima encontrado é o típico de sertão, quente com pluviometrias em torno de 707,7 mm e temperatura média entre 26° a 28° C. Quanto aos aspectos dos componentes ambientais, têm-se relevo de depressões sertaneja e maciços residuais. A vegetação retrata a consequência do clima em associação com outros componentes, como o solo, a geologia, a geomorfologia e a hidrografia. São encontradas caatinga arbustiva densa, arbustiva aberta, floresta caducifólia espinhosa e floresta caducifólia tropical pluvial.

A escolha desta região em estudo e dos dois assentamentos se baseou em primeiro momento por ser um município que já tinha experiência com o uso do biodiesel para produção

de energia elétrica em uma comunidade chamada Serrinha de Santa Maria. Foram selecionados os assentamentos com maior número de produtores que plantaram mamona no ano de 2008.

3.1.1 Histórico e organização do assentamento Nova Canaã

O Projeto de Assentamento (P.A.) Nova Canaã está localizado no distrito de Lacerda, distando 22 km da sede de Quixeramobim. Sua área perfaz um total de 5.894,7559 ha. Seu acesso é permitido a partir de uma estrada carroçável, saindo da sede do município pelo bairro Maravilha e acompanha um trajeto paralelo a uma via férrea até se chegar aos limites das fazendas Canhotinho e Guarani.

A área do assentamento era uma fazenda da família Mota. A partir dos dados do INCRA (2003), no Relatório Agronômico de Fiscalização, é exposta a delimitação do assentamento e suas fronteiras. Ao norte do assentamento, têm-se as fazendas Belo Norte e Guarani, ao sul tem a fazenda Cachoeira, a leste está a fazenda Canhotinho e a oeste fica a fazenda Riacho dos Cavalos. (figura 06).

Quanto a alguns dados socioambientais, o assentamento possui cinco açudes. Um destes é utilizado pelas famílias que usam a água para consumo humano, através do uso do filtro ou, esporadicamente tratando com cloro.

As espécies florísticas são formadas por plantas da caatinga como jurema, pau branco, angaroba, juazeiro, pereiro, cumaru, angico, aroeira, oiticica, pau d'arco, dentre outras.

O assentamento é formado por 88 famílias e existe há 6 anos. Estas famílias estão organizadas em oito núcleos de base, possuindo cada núcleo um coordenador. Antes do assentamento, o imóvel era denominado Muxuré Novo e foi ocupado em 11 de dezembro de 2002 (com aproximadamente 120 famílias), o qual passou 2 anos em processo de negociação entre o INCRA e o proprietário e, assim, depois do período de acampamento, o assentamento foi chamado Nova Canaã.

Estas famílias do assentamento têm sua origem nas fazendas próximas, posseiras ou arrendatários. Algumas vinham também de várias partes do sertão, ou dos municípios limites com Quixeramobim, como Senador Pompeu, Quixadá, Madalena e alguns da capital, tendo o objetivo de adquirir um pedaço de terra para sua sobrevivência.

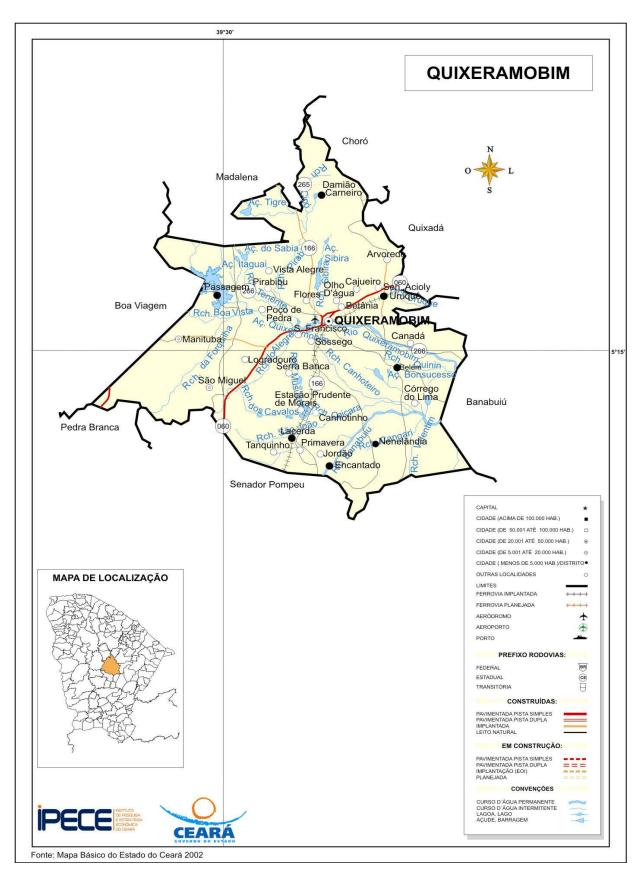


FIGURA 04 – Mapa do Município de Quixeramobim - CE Fonte: IPECE, 2002.

Depois de acordos com o INCRA; ACACE; SEBRAE (2008), algumas famílias se deslocaram para outro assentamento próximo, para que posteriormente fosse solucionada sua condição, ficando em Nova Canaã aproximadamente 80 famílias. A situação foi normalizada, segundo Melo (2007), quando o INCRA formalizou o documento "Laudo de vistoria" e publicou o decreto em 03/02/2004, sendo considerado o imóvel (Fazenda Muxuré) de interesse social, para ser utilizado para Reforma Agrária, e foi emitida a posse em 29 de julho de 2004 (figura 05)



FIGURA 05 - Comemoração no assentamento - Imissão de posse Fonte: www.diariodonordeste.globo.com (30/07/04)

A conquista do novo espaço é assim demonstrada:

Durante a caminhada até o imóvel Muxuré, os acampados liam trechos da Bíblia, gritavam palavras de ordem e entoavam hinos que representam a resistência do Movimento. Na história das conquistas de terra, eles fazem alusão à passagem bíblica em que Moisés conduz o povo à "terra prometida", de onde emanava leite e mel. (Diário do Nordeste 30/07/04).

Alguns depoimentos dos agricultores demonstram alegria em conquistar a terra prometida, através de muita luta e persistência. Como se pode verificar:

Ao chegarem no imóvel, algumas pessoas ficaram emocionadas e o clima de festa se instalou ao som da sanfona, triângulo e viola de alguns membros do acampamento. Quem puxava a animação na sanfona era seu Francisco Ramiro de Freitas Filho, 49 anos. Integrante do acampamento desde o início, ele conta como foi difícil resistir às dificuldades e ao descrédito de muitas pessoas. Nos últimos dias o sofrimento foi grande porque fomos pra Fortaleza e passamos 9 dias em frente ao Incra. A gente leva nome de vagabundo e fica desanimado, pensa até em desistir, mas graças a Deus o sonho tá começando a acontecer, comemorou.

Francisco Ramiro era algodoeiro e viajava para servir nas fazendas de São Paulo e Mato Grosso. "Eu passava de 3 a 4 meses e depois voltava. Lá eu tava trabalhando

pros outros, eu era empregado. A gente agora vai poder melhorar as condições, criar uma vaca, uma criação." (DN, 30/07/2004).

A organicidade do P.A. Nova Canaã é dividida em núcleos de bases, que foram implementadas pelo MST a fim de fortalecer a cooperação por meio do trabalho coletivo e divisão de tarefas. Estes núcleos são compostos por dez membros, e os mesmos representam as suas famílias.

Existe a divisão em setores como Assembléia geral, Coordenação geral, Conselho fiscal, Núcleos de base e as Equipes das áreas de educação, saúde, esportes, pecuária, agricultura, infraestrutura e disciplina. As reuniões são realizadas e discutidas nas decisões das famílias e tem como base o regimento interno implantados pelos próprios assentados.

Melo (2007) e Juvêncio (2007) expõem suas considerações sobre o espaço do P.A. Nova Canaã:

O Novo Canaã é um espaço permeado de elementos da multiterritorialidade popular do MST. É um espaço onde o MST exerce seu poder juntamente com as famílias desde a época do acampamento, contra o latifúndio, pelo fortalecimento da democracia interna do assentamento, pelo fortalecimento do próprio movimento (MELO 2007, p.105).

O assentamento é um espaço dinâmico, orgânico, o qual apresenta inúmeras situações, dentre estas algumas conflituosas, mas que devido ao seu caráter de dinamismo e seu modelo multiforme pode, dentro desta participação e organização, solucionar seus impasses, além de se tornar palco para novas lutas, novas experiência e até mesmo da realização de sonhos antes tidos e vistos como "insonháveis". (JUVENCIO, 2007 p. 26).

3.1.2 Caracterização do Assentamento Recreio e seu histórico de luta e organização.

Os antigos donos da propriedade foram o Sr. Antônio Monteiro de Moraes Nascimento e sua esposa, D. Dulce Ramos de Moraes. A fazenda possuía animais, tais como asininos e cavalos. Depois que morreu a dona da propriedade, os herdeiros começaram a perseguir os moradores e trabalhadores que foram expulsos e perderam seus animais e novos trabalhadores rurais foram contratados nas proximidades da fazenda.

O documento do INCRA (1993), Laudo de Vistoria Agronômica, apresenta o início do conflito na fazenda e suas consequências:

A partir de 1988, o então responsável pela propriedade Antônio Alves Brilhante começou a não querer mais que aproximadamente 30 famílias que trabalhavam no imóvel há mais de 18 anos, continuassem a utilizar o imóvel para plantar, fato este que ocasionou a ocupação da propriedade não só pelos antigos moradores rurais bem como por mais 56 famílias de lavradores que ocuparam o imóvel a partir de dezembro de 1992 (INCRA, 1993).

No Assentamento Recreio seu histórico de luta se intensificou no período de acampamento, quando os moradores passaram por fases de dificuldades. Conforme Alcântara (2008), o histórico de luta do assentamento começou:

Desde 1985, algumas famílias moravam e plantavam com permissão do proprietário nas terras onde se localizava hoje o assentamento. Fizeram a cerca, plantavam e pagavam uma renda em produto (sob forma de forragem) com a qual o dono da terra alimentava o próprio gado e/ou vendia quando lhe era conveniente. A partir de 1991, quando havia cerca de 30 famílias, o proprietário começou a proibir qualquer atividade na sua terra e a exigir a saída de todos. Essa atitude causou uma forte revolta e as famílias continuaram trabalhando na terra, tendo, inclusive, três pessoas sido intimadas a comparecer á 'delegacia de polícia', no qual foram acompanhadas pelas demais. Como 1992 foi ano de seca, isso contribuiu para amenizar o conflito: para alívio do proprietário, ninguém teve condições de plantar. Porém, na noite do dia 30 de novembro para 01 de dezembro, organizadas pelo Sindicato e pelo Movimento dos Sem-Terra, aquelas 30 famílias e mais outras ocuparam definitivamente a terra na qual já haviam trabalhado por mais de 6 anos. Eram pelo menos 70 famílias na ocupação que passaram a viver em barraças improvisadas sob ameaça permanente da polícia e de tiros dos jagunços do patrão (ALCÂNTARA, 2008, p.5).

Pela exposição do autor verifica-se que, no Assentamento Recreio, não foi diferente o processo de luta e resistência, e que foi conquistada em diversas fases, pois no processo de organização de ocupação, passando para acampamento e finalmente assentamento muitas dificuldades foram enfrentadas.

Na fase do acampamento, Alcântara (2008) afirma que a população passou por situações adversas, pois foram acampados em uma região próxima a córregos, ficando nesta situação uns seis meses, sendo ajudados pelo Sindicato do município de Quixeramobim, o qual fornecia para as famílias a alimentação básica. Em seguida, o acampamento foi transferido para uma região melhor e foram construídas barracas de telha e de pau-a-pique. Nesta iniciativa tiveram a ajuda do prefeito municipal. Permaneceram desta forma por mais de quatro meses até que conseguiram conquistar a imissão de posse, já no final de 1993. Depois desta primeira conquista, as casas de taipas foram construídas e a casa grande do antigo proprietário foi dividida e, assim, várias famílias foram acomodadas. A escola municipal do assentamento foi criada em 1994 e foi instalada na casa sede.

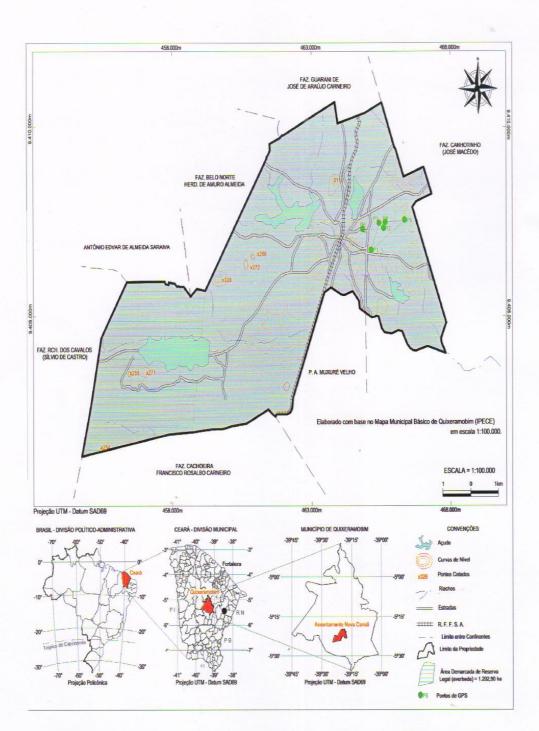


FIGURA 06 - Mapa do Levantamento Planialtimétrico do Assentamento, Nova Canaã Quixeramobim-CE
Fonte: Adaptado do P.A. Georreferênciado (Planta Vegetal) INCRA, outubro 2004

O resultado do processo de luta e conquista, é assim definido pelo autor:

Das famílias que participaram da ocupação, 45 restaram. Um ano depois da "emancipação", obtiveram recursos, através do INCRA, para alimentação e compra de animais, quando então normalizaram o funcionamento das atividades.Com mais um ano de ocupação, construíram casas para 41 famílias com crédito para 30 famílias.Obtiveram ainda um empréstimo para investimento do Fundo constitucional de Investimento para o Nordeste, para aquisição de gado e ferramenta e outros créditos para custeio agrícola.Novos créditos foram obtidos para a compra de matrizes e com algumas sobras adquiriram um trator para dar uma dinâmica "ás atividades agrícolas". (ALCÂNTARA, 2008, p.6).

Conforme dados do INCRA; ACACE; SEBRAE (2006), através do documento Plano de Recuperação do Assentamento Recreio, o P.A. Recreio está localizado a uma distância de 217 Km de Fortaleza e a 10 Km da sede do município de Quixeramobim. O Acesso ao local se dá por estrada carroçável, ligando a sede até a localidade de Belém. A propriedade ocupa uma área de 2.646,2284 ha, apresentando uma área média de 54,0046 ha por família. A capacidade do assentamento é de 88 famílias e, atualmente, o assentamento possui 50 famílias (MST) e 5 agregados.

De acordo com dados do INCRA (1993), Laudo de Vistoria e Avaliação da Fazenda Recreio, as delimitações da propriedade são assim verificadas: Ao norte, está delimitada com o rio Quixeramobim e com as propriedades de Antônio Edmar de Almeida, ao sul com as terras de J. Macedo, ao leste com as terras da Fazenda Pitombeira e Márcio Porto e a oeste com Frederico Coutinho e Natanael Cortez (figura 07).

Ainda conforme INCRA (1993), quanto à disposição hidrográfica, o assentamento é abastecido pelo rio Quixeramobim, riacho Quinin e o riacho Timbaúba e as lagoas: Saco, Rosa, Descanso Caroba e Mulungu. O relevo local é plano (25%), suave ondulado (70%) e ondulado (5%). O bioma local é formado por uma cobertura vegetal de floresta subcaducifólia pluvial (mata seca) e de floresta caducifólia espinhosa (caatinga arbórea).

A partir de dados do INCRA (1993), no Laudo de Vistoria Agronômica, o solo local é compreendido por associação de Planosol Solódico, textura arenosa/média e argilosa, com Solonetz solodizado, textura arenosa/média e argilosa e solos litólicos eutróficos de textura arenosa. Segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 2006), estes solos são enquadrados nas classes dos Planossolos e dos Neossolos Litólicos.

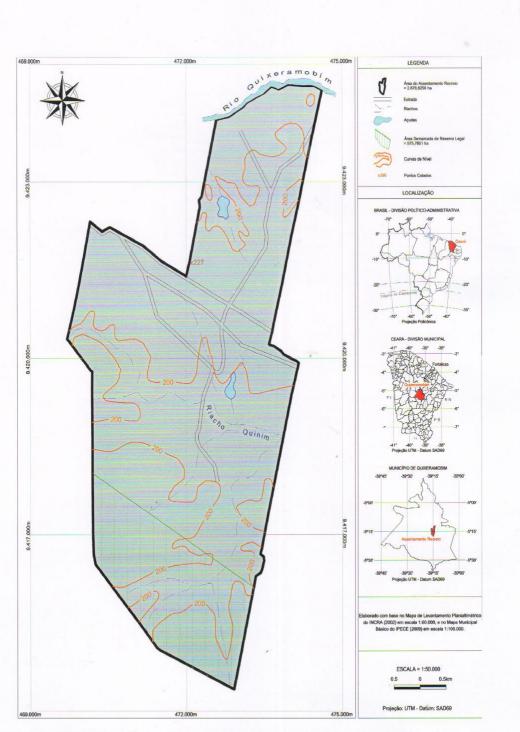


FIGURA 07 - Mapa do Levantamento Planialtimétrico do Assentamento Recreio, Quixeramobim-CE Fonte: Adaptado do P.A. Georreferênciado (Planta Vegetal) INCRA, maio 2002

O Planosol e o Solonetz solodizado ficam nas áreas rebaixadas ao redor dos cursos d'água, como também nos topos aplainados das pequenas elevações, ocorrendo indiscriminadamente numa predominância maior e com mais destaque. As principais inclusões são os solos aluviais eutróficos - afloramentos de rocha - Bruno não cálcico - regosol eutrófico - podzólico Vermelho Amarelo Equivalente Eutrófico e Vertisol, os quais correspondem (Embrapa, 2006) às seguintes classes: Neossolos Flúvicos, Luvissolos, Neossolo Regolítico, Argissolo e Vertissolo.

A partir destas informações foi realizado o estudo da Capacidade de Uso das Terras e, assim, a avaliação do Laudo de Vistoria verificou que as classes de solo encontradas na área do assentamento foram: 45% são do tipo IV, 30% são do tipo III e 25% são do tipo VII, o que se concluiu que se trata de uma área propicia ao cultivo do algodão, milho, feijão (principalmente onde ocorrem os podzólicos) e da pecuária extensiva. Através destes dados, a avaliação técnica do assentamento concluiu que, para assentamento:

[...] o imóvel possui adequadas condições para desenvolvimento de Projetos dessa natureza, com possibilidades excelentes de êxito do empreendimento, levando-se em consideração a proximidade de grande centro consumidor, reservas de água em condições de atendimento, podendo ser melhoradas e solos, se bem trabalhados, capazes de garantir boas produções para seus assentados.O número de beneficiários em potencial é mais do que suficiente para o empreendimento. (INCRA, 1993).

3.2 Origem dos Dados

A coleta de dados se fundamentou em fontes primárias e secundárias. As fontes secundárias foram adquiridas no INCRA, IDACE e EMATERCE, MST regional de Quixeramobim. As fontes primárias foram levantadas através de pesquisa de campo, onde os dados foram obtidos por meio de entrevistas junto às famílias dos assentamentos de forma direta com questionários estruturados.

3.3 Métodos de análise

Ao partir de uma conceituação sistemática, tentou-se uma aproximação de uma metodologia que procurasse abranger uma interdisciplinaridade. Buscando recursos advindos de uma análise socioeconômica, realizada por meios de entrevistas diretas com as comunidades em estudo (Nova Canaã e Recreio), de forma participativa, onde os próprios

agricultores expressaram seus depoimentos e aplicações diretas de questões também optativas, como meio de formulação de dados para a análise estatística. Este é um método de mensuração de indicadores (ambiental, social, econômico e institucional), sendo baseado nos trabalhos desenvolvidos por Sousa *et al.*, (2005), o qual trata da Sustentabilidade da Agricultura familiar em assentamentos de Reforma Agrária no Rio Grande do Norte, que teve como fonte inicial Fernandes (1997, apud KHAN, 2001). Outro trabalho utilizado é de Rabelo (2007), que também usa a mesma metodologia de análise sobre indicadores de sustentabilidade.

3.3.1 Método de análise estatístico: utilização de indicadores

A primeira etapa da análise estatística foi obtida através de perguntas dos questionários e tomando uma amostragem probabilística aleatória simples com 74 moradores dos dois assentamentos e, em prosseguimento, foram tabuladas as informações, tomando-se o percentual e frequência, objetivando-se aplicar na fórmula dos Indicadores de Qualidade de Vida (IQV), Capital Social (ICS), Ambiental (IA) e Econômico (INE).

A obtenção desta amostra foi definida a partir da fórmula:

$$n = \frac{Z^{2}.p.q.N}{e^{2}(N-1) + Z^{2}.p.q}$$

$$n = n_0 \times (1 + n_0) / N$$
 II

Sendo:

n = tamanho da amostra

Z = Valor correspondente ao nível de significância adotado

p = percentagem com a qual o fenômeno se verifica

q = percentagem complementar

N = tamanho da população

e = erro máximo permitido

n₀ = tamanho da amostra definido na fórmula anterior

O valor do nível de significância (Z) foi de 5%, sendo então expresso por 1,96 na fórmula e o erro amostral foi de 5%. Como na primeira fórmula, o resultado obtido foi

superior a 5% do tamanho da população, chegando a 97, foi aplicada a fórmula II, pois de acordo com Pires (2006), quando o tamanho inicial da amostra representar uma proporção igual ou superior a 5% do total de elementos da população, deve-se utilizar uma segunda expressão para o cálculo definitivo do tamanho da amostra.

A partir da população de 130 moradores retirou-se a amostra de 74 agricultores e foram aplicadas as análises dos indicadores de IQV, ICS, IA e INE.

Através do questionário aplicado sobre os indicadores econômicos no apêndice B, foi obtido o total geral dos dois grupos de não produtores e produtores de mamona, sendo este valor em 35 no primeiro grupo e 39 no segundo grupo.

Para calcular a contribuição de cada um dos indicadores na formação dos Índices de Qualidade de Vida, Capital Social, Ambiental e Econômico foi obtido da seguinte forma:

$$C_{l} = \frac{1}{M} \sum_{j=1}^{m} \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} \left(\frac{Eij}{E \max i} \right) \right]$$

Em que:

 C_l = contribuição do indicador "l" do Índice X;

Eij = escore da i-ésima variável do indicador "l" obtido pelo j-ésimo agricultor familiar;

 $E \max i = \text{escore máximo da } i\text{-}\acute{esima} \text{ variável do indicador "} l";$

 $i = 1, \dots, n$ (variáveis que compõem o indicador "l");

 $j = 1, \dots, m$ (agricultores familiares);

 $l = 1, \dots, s$ (indicadores que compõem o índice).

Para a mensuração dos indicadores apresentados, foi utilizado o software Excel.

3.3.1.1 Análise estatística a partir da utilização de Índices de Qualidade de Vida, Capital Social, Ambiental e Econômico

Nesta etapa foi utilizado o método de pesquisa participativa, a qual, conforme Thiollent (2002 apud MELO 2007), consiste em "um tipo de pesquisa baseado numa metodologia de observação participante na qual os pesquisadores estabelecem relações comunicativas com pessoas ou grupos da situação investigativa com o intuito de serem aceitos".

Nesta pesquisa participativa, foi utilizado também o depoimento dos atores sociais entrevistados, através da história oral, buscando compreender o cotidiano das famílias agricultoras e seu relacionamento com o plantio da mamona.

3.3.1.1.1 Índice de Qualidade de Vida (IQV)

Conforme Khan (2000 apud BARRETO, R., et al 2006), somente o tamanho do PIB "per capita" da população, não pode ser considerado como único indicador para mensurar o bem-estar, não sendo desta forma suficiente para avaliar as condições de vida. Dessa forma o autor propõe medidas socioeconômicas mais abrangentes, como bens duráveis, saúde, educação, habitação e aspectos sanitários.

Nesta perspectiva foram criados indicadores para avaliar a qualidade vida, tais como a forma de estruturas das casas, a existência de escola, atendimento médico, lazer e tipos de bens duráveis que as famílias possuam, os quis foram considerados na expressão:

$$IQV = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^{n} \frac{1}{m} \left(\sum_{i=1}^{m} \frac{\epsilon_{ij}}{\epsilon_{m\acute{a}xi}} \right)$$

IQV =Índice de Qualidade de Vida

 $E_{ij} = Escore$ do i-ésimo indicador alcançado pelo j-ésimo produtor;

i = 1,...,m; j = 1,...,n.

Emax i= Escore máximo do i-ésimo indicador

n = número de produtores

m = número de indicadores

Conforme Sousa *et al* (2005), o Índice de Qualidade de Vida de uma comunidade assume valores entre zero a 1.O valor varia de: baixo - quando encontra-se entre 0 a menos de 0,5, médio quando está entre 0,5 a 0,8 e alto quando atinge acima de 0,8.

Os indicadores avaliados para compor os valores do IQV foram: educação, saúde, habitação, aspectos sanitários, lazer e bens duráveis.

1) Educação

Este indicador foi calculado considerando-se dois aspectos: a existência ou não de escola e o tipo de curso de formação escolar ofertado aos assentados.

I) Disponibilidade de ensino no assentamento:

a) Ausência de escola pública ou comunitária	0
b) Existência de cursos de alfabetização	1
c) Existência de cursos de primeiro grau menor	2
d) Existência de cursos de primeiro grau maior	3
2) Saúde	
Para este indicador foi considerada a oferta de serviços de saúde aos produ	utores
assentados e sua família:	
a) Ausência de atendimento médico e ambulatorial	0
b) Atendimento primeiros socorros	1
c) Atendimento por agente de saúde	2
d) Atendimento médico.	3
3) Habitação	
Na determinação deste indicador foi considerada a estrutura da moradi-	a dos
assentados, verificando-se o tipo de construção das casas e a fonte de energia utilizada:	
I) Tipo de construção da residência:	
a) Casa de taipa, coberta de palha ou telhas	0
b) Casa de tijolo, sem reboco e piso	1
c) Casa de tijolo, com reboco e piso	2
II) Tipo de iluminação:	
a) Lampião e querosene ou lamparina e/ou velas	0
b) Energia elétrica.	1
A totalidade das pontuações dos subitens I e II constituiu o escore	para
ponderação do mencionado indicador.	
4) Aspectos Sanitários	
Este indicador foi construído a partir dos seguintes critérios: Tipo de tratar	nento
dado à água para consumo humano, Destino dado aos dejetos humanos e Destino dado a	o lixo
domiciliar.	
I) Tipo de tratamento dado à água para consumo humano:	
a) Nenhum tratamento	0
b) Fervida, filtrada ou hipoclorito de sódio	1
II) Destino dado aos dejetos humanos:	
a) Jogados a céu aberto ou enterrado	0
b) Dirigidos à fossa ou esgoto	1
III) Destino dado ao lixo domiciliar:	

a) Lançado ao solo ou queimado	0
b) Enterrado	1
5) Lazer	
Para análise deste indicador foram verificadas as opções de lazer dos assentados	los:
a) Nenhuma infraestrutura de lazer	0
b) Existência de campo de futebol ou ginásio de esportes	1
c) Existência de campo de futebol ou ginásio de esportes e salão de festas	2
d) Existência de campo de futebol, salões de festas e televisão	3
e) Todas as opções acima mais banho de açude e pesca	4
6) Bens duráveis	
A posse de bens duráveis foi dividida em três grupos, considerando-se o	valor
econômico equivalente de cada um deles:	
Grupo I: ferro de passar, liquidificador, bicicleta, equipamento de trabalho;	
Grupo II: máquina de costura, equipamento de som, televisor em preto e branco,	
fogão a gás, algumas máquinas agrícolas, equipamento de irrigação.	
Grupo III: televisor em cores, geladeira, antena parabólica, motocicleta, carro.	
a) Possui pelo menos um dos bens do grupo I e nenhum dos bens dos outros grupos	1
b) Possui pelo menos um dos bens do grupo I e II	2
c) Possui pelo menos um dos bens do grupo I, do grupo II e do grupo III	3

3.3.1.1.2 Índice de Capital Social (ICS)

A conceituação de capital social tem representado interesse nos debates por envolver aspectos relacionados ao desenvolvimento econômico em diferentes regiões e nações. O Índice de Capital Social expressa:

A intensidade com que os produtores assentados se inter-relacionam através de associações, cooperativas, sindicatos etc. utilizando essas "redes" de conexão, como instrumentos capazes de gerar benefícios às suas comunidades. (SOUSA, 2005 *et al.*, p.101).

Este índice visa mensurar o nível de influência mútua, de confiança, de tolerância, de participação dos assentados às instituições formais de apoio. Para compor este indicador é considerado o envolvimento dos assentados com as associações, sindicatos etc., concedendo

valores de escores entre 0 a 2, com o objetivo de conferir o comprometimento deles e de suas famílias com a organização.

Os Índices de Capital Social dos produtores assentados foram calculados a partir da seguinte fórmula:

$$ICS = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^{n} \frac{1}{m} \left(\sum_{i=1}^{m} \frac{\epsilon_{ij}}{\epsilon_{m\acute{a}xi}} \right)$$

ICS: Índice de Capital Social

E_{ij}: Escore do i-ésimo indicador alcançado pelo j-ésimo indicador, alcançado pelo j-ésimo produtor;

E_{max i}:Escore máximo atingível pelo indicador i;

i = 1,...,m (número de indicadores)

j = 1,...,n (Número de produtores)

De acordo com Sousa *et al* (2005), o ICS assume valores entre zero a 1. Valores situados entre 0 e 0,5, indicam baixo capital social. Entre 0,5 a 0,8 representam médio capital social e acima de 0,8 indicam elevado nível de capital social.

Os indicadores utilizados para compor os valores do ICS foram: participação das atividades da associação, sugestão dada nas reuniões, sugestões apresentadas são apreciadas e aprovadas, todas as decisões são aprovadas e apreciadas, as decisões tomadas são efetivamente executadas, os investimentos são submetidos e aprovados nas reuniões e participação na escolha dos dirigentes.

Você participa ativamente das atividades com a associação á qual é filiado? a) Não	0
b) Às vezes	
c) Sim	2
2) Nas reuniões você apresenta sugestões?	
a) Não	0
b) Às vezes	1
c) Sim	2
3) As sugestões apresentadas são apreciadas e aprovadas em reuniões?	
a) Não	0
b) Às vezes	1
c) Sim	2
4) Todas as decisões da associação são apreciadas e aprovadas em reuniões?	

a) Não	0
b) Às vezes	1
c) Sim	2
5) As decisões tomadas nas reuniões são efetivamente executadas pela diretoria?	
a) Não	0
b) Às vezes	1
c) Sim	2
6) Os investimentos que a associação realiza são submetidos e aprovados nas reuniões?	
a) Não	0
b) Às vezes	1
c) Sim	2
7) Você participa da escolha dos dirigentes da associação?	
a) Não	0
b) Às vezes	1
c) Sim	2

3.3.1.1.3 Índice Ambiental (IA)

A análise de indicadores que avaliem a situação ambiental é de significativa relevância, pois a questão da degradação ambiental tem acelerado, comprometendo os ecossistemas.

Para formação do Índice Ambiental, consideraram-se os indicadores: conservação do solo, método de controle de pragas, frequência de utilização do fogo, existência de área de reserva nos assentamentos, prática de plantio para evitar a degradação do solo, método de irrigação e realização de adubação do solo. O Índice Ambiental segue a seguinte fórmula:

$$IA = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^{n} \frac{1}{m} \left(\sum_{i=1}^{m} \frac{\epsilon_{ij}}{\epsilon_{m\acute{a}xi}} \right)$$

 $E_{ij} = Escore$ do i-esimo indicador alcançado pelo j-ésimo produtor;

Emax i= Escore máximo de i-ésimo indicador.

i = 1,....,m (número de indicadores)

j = 1,...n; (número de produtores)

n = número de produtores

m = número de indicadores

Quanto aos valores, a variação de baixo nível de preservação ambiental está entre $0 < IA \le 0,50$. Médio nível de preservação ambiental estaria entre $0,50 < IA \le 0,80$ e um alto nível de preservação ambiental ficaria na faixa de $0,80 < IA \le 1,00$.

Para operacionalizar os indicadores e compor o Índice Ambiental, os escores apresentados variaram de 0 a 2, conforme se segue:

0
1
2
0
1
2
0
1
2
0
1
0
1
0
1
0
1

3.3.1.1.4 Índice Econômico (INE)

Para análise do Índice Econômico, foram utilizados indicadores que demonstrassem a situação das condições financeiras dos assentados. Foram perguntados itens como o valor da renda familiar mensal, custos com a manutenção da casa, tipos de benefícios recebidos pelo governo e situação de venda e consumo dos produtos da agricultura. As perguntas foram feitas em questões subjetivas (ver apêndice B) para que os entrevistados ficassem mais a vontade em responder e, em seguida, estas respostas foram tabuladas na forma de escores, atribuindo valores que variaram entre 0 a 4. Para determinação do Índice Econômico foi empregada a fórmula:

$$INE = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^{n} \frac{1}{m} \left(\sum_{i=1}^{m} \frac{\epsilon_{ij}}{\epsilon_{m \pm x i}} \right)$$

E_{ij} = Escore do i-esimo indicador alcançado pelo j-ésimo produtor;

i = 1,...,m (número de indicadores)

j = 1,...n; (número de produtores)

n = número de produtores

m = número de indicadores

Quanto aos valores, a variação de baixo nível de situação econômica está entre 0 < INE $\le 0,50$. Médio nível estaria entre 0,50< INE $\le 0,80$ e um alto nível de situação econômica ficaria na faixa de 0,80< INE $\le 1,00$.

Para operacionalizar os indicadores e compor o Índice Econômico, os escores apresentados variaram de 0 a 4, conforme se segue:

2) Custos com a manutenção da casa

1) Valor da renda familiar mensal

a) Conta de energia e/ou água*..... 1

* O item (a) foi considerado escore 1 pelo valor da taxa de água (7 reais) ser menor	
do que o valor do botijão (32 reis)	
3) Vende o alimento produzido na atividade agropecuária?	
a) Não, somente para consumo	0
b) Sim, consome e às vezes vende	1
c) Sim, consome e sempre vende	2
4) Vende a mamona e trouxe melhoria?	
a) Não planta e não vende mamona	0
b) Planta e vende mamona e acha que não trouxe melhoria	1
c) Planta e vende mamona e acha que trouxe melhoria	2
5) Consome outros produtos alimentícios fora do assentamento?	
a) Não	0
b) Sim	1
6)Sua família compra produtos não alimentícios como roupas, calçados, etc?	
a) Dificilmente quando dá	0
b) Sim, épocas de final de ano ou em momentos festivos	1
7) Recebe apoio financeiro do governo?*	
a) Não	0

^{*} Foram considerados como apoios financeiros do governo a bolsa família e a aposentadoria.

b) Sim.....

Cada indicador teve como objetivo verificar a situação de consumo, custo e venda da produção realizada com o plantio. O primeiro indicador considerou o valor obtido com a renda mensal, verificando se o que é recebido pela família, realmente paga as despesas da casa. O segundo indicador complementa o primeiro, conferindo se a despesa tem sido alta ou baixa.

Para o terceiro indicador foi analisado se o agricultor vende parte do plantio, observando desta forma o lucro obtido e na antepenúltima pergunta é verificado se o projeto da mamona tem trazido resultados em complemento de renda.

As duas últimas perguntas foram formuladas de forma que fosse verificada a relação do agricultor com o mercado externo, se ele é independente, ou seja, consome somente o que é produzido em sua unidade produtiva ou se insere no mercado externo, comprando nas feiras da sede do município. Depois foi analisada a condição dos assentados

na compra de objetos pessoais, tais como roupa e calçados e, por fim, foi perguntado se recebiam algum apoio financeiro do governo, tais como bolsa escola, aposentadoria e outros.

3.3.1.1.5 Índice de Sustentabilidade (IS)

A partir dos resultados dos quatro índices anteriores foi calculado o Índice de Sustentabilidade, usando-se a fórmula:

$$IS = \frac{1}{k} \sum_{h=1}^{k} I_h$$

Em que: IS = Índice de Sustentabilidade; I = valor do h-ésimo índice; h = 1,...,k

O valor do Índice de Sustentabilidade é a média aritmética dos quatro índices citados anteriormente. Conforme Barreto, R., *et al* (2005), escolheu-se o seguinte critério para se classificar o nível de sustentabilidade:

Conforme Barreto, R., et al (2005) escolheu-se o seguinte critério:

- a)Baixo nível de sustentabilidade $\rightarrow 0 < IS \le 0.5$
- b)Médio nível de sustentabilidade $\rightarrow 0.5 < IS \le 0.8$
- c)Alto nível de sustentabilidade $\rightarrow 0.8 < IS \le 1.00$

3.3.1.1.6 Aplicação dos testes de hipóteses paramétricos e não paramétricos

A partir dos dados da pesquisa foi realizada uma comparação entre os grupos de produtores e não produtores de mamona e, desta forma, por se trabalhar com amostras teve-se a necessidade de realizar alguns testes de hipóteses para inferências populacionais.

Foram formulados testes, em sua maioria, para variáveis qualitativas ordinais e alguns para as qualitativas nominais, tomando-se como parâmetro um nível de significância de 5%. Os testes foram, desta forma, não paramétricos, por se tratar de variáveis qualitativas. Para as variáveis qualitativas ordinais foi aplicado o teste U de MANN-WHITNEY, por se tratar de dados não pareados e amostras independentes. Para as variáveis qualitativas nominais foi empregado o teste do qui-quadrado. Os testes paramétricos foram feitos através

de comparação de médias entre os dois grupos, utilizando-se o teste "t" Student. O programa adotado foi o SPSS (Statistical Package for Social Scienses).

Não foram realizados testes para os indicadores em que as respostas foram 100% semelhantes entre os dois grupos, tais como existência de escola, serviço de saúde, tipo de fonte de energia utilizada, existência de reserva nativa nos assentamentos, uso de irrigação e compra de produtos alimentícios fora do assentamento.

Para se avaliar os cinco índices em estudo, foram realizados testes "t de Student" para comparação de média (dados não pareados) entre os dois grupos (não produtores e produtores de mamona).

O teste visou comparar a igualdade entre duas populações. As hipóteses do teste foram:

$$H_0$$
: $\mu_{NP} = \mu_P$

$$H_a \colon \mu_{NP} \neq \mu_P$$

O nível de significância adotado em todos os testes foi 5%.

3.3.2 Método de análise econômica

Neste estudo, a análise econômica se baseou no cálculo das medidas ou indicadores que se apóiam nos princípios de avaliação econômica, fundamentados nos cálculos dos custos de produção e da receita da empresa familiar. Neste caso, a receita dos produtores de mamona foi adicionada pelos incentivos provenientes do Projeto Biodiesel do Ceará, correspondente ao valor de R\$ 200,00 por hectare plantado com mamona. De um total de 35 agricultores foram entrevistados 27 produtores de mamona, tomando como base o ano agrícola de 2009. Foi utilizado recurso do Excel para todos os cálculos de custos, receitas e produção (apêndice C).

O cálculo do custo total se refere á remuneração de todos os fatores de produção que estão envolvidos no processo produtivo. É formado dos custos variáveis (CV) e dos custos fixos (CF). Conforme Silva (2004), os custos variáveis representam o valor dos fatores de produção variáveis, ou seja, aqueles cujo uso varia diretamente com a quantidade

produzida, de modo que se o nível de produção for nulo o custo variável também se anulará. O custo variável é obtido através da fórmula:

$$CV = P_i \times I_i \tag{1}$$

Onde:

I_i é a quantidade do insumo i utilizado na produção e P_i o respectivo preço.

Quanto aos custos fixos (CF), estes representam às despesas fixas, ou seja, as despesas que foram feitas pelas unidades produtivas, mesmos que estejam produzindo ou não. Segundo Silva (2004), os custos fixos são representados, frequentemente, pela depreciação dos bens de capital, como por exemplo, as construções, instalações, máquinas e equipamentos, entre outros, pelos juros sobre o capital; como também o pagamento da mão de obra permanente. O custo total (CT) é medido então por:

$$CT = CF + CV (2)$$

A receita bruta (RB) representa o valor dos produtos agrícolas produzidos e vendidos pelo produtor no ano agrícola. Silva (2004) afirma que também faz parte da receita os produtos produzidos e consumidos na propriedade, armazenados ou usados para executar pagamentos em espécie, avaliados a preço de mercado, receitas provenientes de arrendamento de terra e aluguel de máquinas e implementos agrícolas. A Receita Bruta (RB) é obtida por:

$$RB = P_i \times Q_i \tag{3}$$

 Q_i representa a quantidade produzida do produto i e P_i o seu respectivo preço; i = 1, 2, ..., n.

De acordo com Padoveze (2004 apud CALLADO, *et al* 2007, p.47) é importante avaliar as relações entre receitas e custos variáveis, pois representam elementos fundamentais para a tomada de decisões a curto prazo e possibilita inúmeras análises objetivando a redução dos custos, bem como políticas de incremento de quantidade de vendas e redução dos preços unitários de venda dos produtos ou mercadorias.

De acordo com CAMPOS (2006), o Lucro (L) é a resultante da diferença entre Receita Bruta (RB) e o Custo Total (CT).

$$L = RB - CT \tag{4}$$

O Lucro pode assumir alguns valores:

Lucro > 0: Lucro supernormal. Todos os fatores de produção estão sendo remunerados e ainda está sendo gerando "sobra" que varia com a produção;

Lucro = 0: Lucro normal. Todos os fatores de produção estão sendo remunerados, inclusive a mão de obra familiar e administrativa, a terra e o capital, porém não está gerando "sobra";

Lucro < 0: Prejuízo. Este caso não implica necessariamente em prejuízo total, pois se a ML for maior que zero, significa que a atividade está remunerando a mão de obra familiar, as depreciações e, até mesmo, parte do capital empatado.

A Margem Bruta (MB) é a diferença entre a Receita Bruta (RB) e o Custo Variável Total (CVT). Indica o que sobra de dinheiro para remunerar os custos fixos no curto prazo.

$$MB = RB - CVT \tag{5}$$

A Margem Bruta pode assumir alguns valores:

- MB > 0: Ocorre quando a RB é maior do que o CVT. O produtor pode permanecer na atividade, no curto prazo, se a mão de obra familiar for remunerada;
- MB = 0: Ocorre quando a RB é igual ao CV. Neste caso a mão de obra familiar
 não está sendo remunerada. O produtor não resistirá por muito tempo no negócio;
- MB < 0: Ocorre quando a RB é inferior ao CV. Significa que a atividade está dando prejuízo, pois não cobre os desembolsos efetivos.

3.3.3.Método de análise de solos

Para integração das análises citadas, foi aplicado um estudo integrado da paisagem natural dos assentamentos, examinando as situações dos solos nos assentamentos Nova Canaã e Recreio, o tipo de relevo local, a presença de recursos hídricos e conservação da área de reserva. A análise de solo partiu do método de coleta de amostras composta, realizada na área de plantio de mamona e verificação da situação deste solo quanto à

disponibilidade de nutrientes e adequação para o plantio. As amostras de solo foram analisadas nos laboratórios do Departamento de Ciências do Solo da UFC.

Através dos documentos: mapa de levantamento planialtimétrico do Imóvel Muxuré (PA Nova Canaã do ano de 2004 na escala de 1: 95.000), mapa de solos de Quixeramobim e planta vegetal do Imóvel Recreio, foram digitalizados os pontos de GPS (ETREX GARMIM) em coordenadas planas, UTM SAD 69, no programa de cartografia digital Micro Station SE. Com base no mesmo, foram vetorizadas informações como: drenagem e espelhos d'águas, curvas de nível e pontos cotados, área de preservação permanente, malha viária e ferroviária e benfeitorias, utilizando o Programa I/RAS C.

3.3.3.1 Análise de solo a partir da amostragem no Assentamento Nova Canaã e Recreio

Os materiais utilizados no campo foram: enxadeco, pá de corte, martelo pedológico, baldes, sacos plásticos com etiquetas de identificação, trena, formulário para anotação, máquina fotográfica, mapa de solos, croqui do assentamento e GPS.

O método utilizado nesta pesquisa foi um reconhecimento do solo a partir de amostragens, as quais foram realizadas na área cultivada e outra na área preservada, tendo o objetivo de comparar e verificar diferenças quanto aos atributos químicos e identificação de processos de degradação e erosão.

A amostragem dos solos e suas análises são importantes, pois:

Permite a utilização de práticas mais confiáveis de manejo de corretivos e de fertilizantes. O estabelecimento e a manutenção de um programa de adubação, geralmente, envolve o uso da análise de solo. Os solos são corpos heterogêneos, com características diferentes em virtude dos fatores de formação e do manejo quando já trabalhadas que devem ser consideradas na amostragem. (SANZONOWICZ, 2004, p.63)

A amostragem de solo nas duas áreas foi realizada tomando-se como base INCRA, ACACE, SEBRAE.(2008) através do Plano de Desenvolvimento do Assentamento - PDA e dados locais dos próprios moradores.

A área cultivada havia sido explorada com plantios consorciados de mamona/milho e mamona/feijão nos anos de 2007 e 2008. Entretanto, no momento da coleta esta área estava preparada, ou seja, arada e gradeada com tração motora, aguardando o plantio

do consórcio de mamona/milho. A outra gleba encontrava-se em pousio, com vegetação de caatinga, há cerca de 20 anos.

As amostras foram coletadas em seis pontos diferentes, nas profundidades de 0-5 cm e de 5-16 cm da subsuperfície, em ambas as áreas – cultivada e em pousio.

No primeiro ponto de coleta da amostra, cavou-se um minitrincheira (Figura 08), com aproximadamente 1,20 m de comprimento, por 1,0 m de largura e 1,10 de profundidade, situada no terço médio da elevação, na qual efetuaram-se as observações conforme preconiza o Manual de Descrição e Coleta de Solo (SANTOS *et al*, 2005). Em seguida, foram identificados, separados e descritos os horizontes, observando-se os aspectos morfológicos do solo no campo. Foi identificado uma camada Ap, já trabalhada (aradada) formada com areia fina e mais abaixo uma camada AB, com presença de cascalho, onde possivelmente foi um material trazido.



FIGURA 08 - Ponto de coleta de amostra (março/2009)

Buscou-se realizar uma amostra representativa que:

[...] melhor reflete as condições de fertilidade da área em que foi coletada. A amostragem de solo é uma prática simples, mas deve ser baseada em conhecimentos científicos, como o coeficiente de variação que determina o número de amostras necessárias para se ter o limite de confiança estatística. O resultado de uma análise incorreta pode ser corrigido pela repetição, mas esse recurso não corrige erros de amostragem. Se as técnicas de amostragem do solo não forem seguidas, o resultado da análise terá pouco valor, pois o objetivo dela é avaliar o estado atual da disponibilidade de nutrientes do solo e orientar a correta aplicação de corretivos e fertilizantes para as culturas. (SABBE & MARX 1987 apud SANZONOWICZ, 2004, p. 63).

As coordenadas (em UTM) do ponto representativo das áreas coletadas no Assentamento Nova Canaã foram 0465150, 9406750 na área plantada e 0466364, 9407534 na

área de mata. Para o Assentamento Recreio, as coordenadas (em UTM) foram 0473310, 9420788 na área plantada e 0473271, 9402072 na área preservada.

A coleta das amostras no assentamento Recreio foi semelhante a do assentamento Nova Canaã. Quanto ao período de coleta das amostras de solos foi em época distinta, sendo o material recolhido na estação seca (Figura 09).



FIGURA 09 – Ponto de coleta de amostra na área plantada (outubro/2009)

3.3.3.2 Técnicas, materiais utilizados e análise físico-química das amostras de solo em laboratório

As amostras foram colocadas para secar ao ar e, em seguida, peneiradas em tamiz com malha de 2 mm para obtenção da terra fina seca ao ar (TFSA), que foi utilizada nas análises de laboratório (Figura 10).



FIGURA 10 - Amostras secando em estufa

As amostras foram submetidas às determinações físicas e químicas, seguindo-se metodologias descrita a seguir (EMBRAPA, 1997):

- Condutividade elétrica: determinação dos sais solúveis pela medição de cátions e ânions no extrato aquoso, obtido na pasta de saturação. A salinidade do solo é estimada pela condutividade elétrica do extrato.
- pH: Determinado a partir da medição do potencial hidrogeniônico por meio de eletrodo combinado imerso em suspensão na relação solo: água de 1:2,5.
- Cálcio e magnésio tocáveis: extração com solução KCl N e determinação complexiométrica em presença dos indicadores eriochrome e murexida ou calcon.
- Sódio e potássio trocáveis: extração com solução diluída de ácido clorídrico e posterior determinação por espectrofotometria de chama.
- Acidez potencial (H+Al): Foi realizada a extração da acidez dos solos com acetato de cálcio tamponado a pH 7,0 e determinado volumetricamente com solução de NaOH em presença de fenolftaleína como indicador.
- Fósforo assimilável: A fração do teor de fósforo no solo, correspondente ao teor utilizado pelas plantas. Formação de complexo fósforo-molíbdico de cor azul obtido após redução do molibdato com ácido ascórbico e determinação por espectrofotometria.
- Nitrogênio Total: O nitrogênio em solos tropicais está praticamente ligado á matéria orgânica.Neste método, o N é convertido em sulfato de amônio através de oxidação com uma mistura de CuSO₄, H₂ SO₄ e Na₂ SO₄ ou K₂ SO₄ (mineralização).
- Análise granulométrica: realizada pelo método da pipeta que se baseia na velocidade de queda das partículas que compõem o solo. Estimou-se o tempo para o deslocamento vertical na suspensão do solo com água, após a adição de um dispersante químico (hidróxido de sódio). Pipetou-se um volume da suspensão para determinação da argila que, após secagem em estufa foi pesada. As frações grosseiras (areia fina e grossa) foram separadas por tamisação, secas em estufa e pesadas para obtenção dos respectivos percentuais. O silte foi obtido por diferença das outras frações em relação á amostra original.
- Carbono orgânico: determinado pela oxidação da matéria orgânica via úmida com dicromato de potássio em meio sulfúrico, empregando-se como fonte de energia o calor desprendido do ácido sulfúrico e/ou aquecimento. O excesso de dicromato após a oxidação é titulado com solução padrão de sulfato ferroso amoniacal (sal de Mohr).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise dos Indicadores de Qualidade de Vida

Com base nos Indicadores de Qualidade de Vida foram feitos os testes de hipóteses para comparação dos grupos de produtores e não produtores de mamona. Os dados da tabela 01 mostram que valor de nível de significância (sig) maior do que 0,05 indica que não houve diferença significativa entre os grupos, porém onde o valor foi menor do que 0,05 houve diferença significativa.

Tabela 01 - Diferença entre grupos de produtores e não produtores de mamona e resultados dos testes de hipóteses para os indicadores do IQV

Indicadores	Teste	Estatística do Teste	Sig*
Estrutura das moradias	Mann- Whitney-U	680,500	0,939
Tipo de tratamento dado à água	Qui-Quadrado	36,541	0,000
Destino dado aos dejetos humanos	Qui-Quadrado	45,459	0,000
Destino dado ao lixo domiciliar	Qui-Quadrado	55,351	0,000
Formas de lazer	Mann- Whitney-U	550,500	0,102
Posse de bens duráveis	Mann- Whitney-U	648,500	0,348

^{*}Nível de significância a 5%

Alguns indicadores não foram realizados os testes como existência de escola, serviço de saúde e tipo de fonte de energia utilizada, pois todas as respostas foram iguais entre os dois grupos.

4.1.1 Proporção dos indicadores do Índice de Qualidade de Vida – IQV

- **Escola**: Para este indicador, há escola de ensino fundamental em ambos os assentamentos. No entanto os moradores necessitam se deslocar para a sede do município para cursar o Ensino Médio.

No caso específico do assentamento Recreio, a estrutura escolar é formada por uma escola de ensino fundamental básico (1º ano ao 5º ano), chamada de "Escola Criança Feliz", a qual é mantida pela Prefeitura municipal. No período noturno há o curso Educação de Jovens e adultos.

- **Serviços de saúde**: Os dois assentamentos dispõem de serviço de saúde, sendo feito mensalmente por enfermeira e esporadicamente por médico. De acordo com Silva (2000

apud SOUSA *et al* 2005), a importância do serviço de saúde se destaca por contribuir para que as famílias possam ter bem-estar físico-orgânico, emocional e psicológico, o que contribui para elevação da expectativa de vida e melhora a qualidade de vida dos produtores e de suas famílias.

A existência de atendimento de agente de saúde foi relatada afirmativamente entre os 35 não produtores e os 39 produtores de mamona, sendo desta forma 100% entre os dois grupos.

- Condições de moradia: O indicador do aspecto físico da moradia sintetiza:

"Um importante aspecto social, pois a habitação representa um lugar de proteção, humanização, socialização, onde as pessoas passam boa parte de suas vidas." (BARRETO, R., *et al.*, 2006, p.4).

A maioria das casas dos dois assentamentos é construída com tijolo rebocado e piso (Figura 11 e 12) e todas dispõem de serviços de energia elétrica. Quanto à distribuição das casas, observou-se que no assentamento Nova Canaã há uma organização, com formação de vilas. No entanto, as casas do Recreio se distribuem de forma mais irregular, nas três localidades em que se divide o assentamento (Sede, Descanso e Mocó).



FIGURA 11 - Estrutura das casas do assentamento Recreio

Para este indicador, verifica-se que 2,9% dos não produtores possuem casa de tijolos sem reboco e a maioria, 97,1% tem casa de reboco. Comparando-se com os produtores de mamona, observa-se que não há muita diferença entre os valores, pois 2,6% desses têm casa de tijolos sem reboco e 97,4% possuem casa com reboco (Figura 13). Dessa forma, os resultados dos testes de hipóteses (tabela 01) mostram que não houve diferença significativa entre os dois grupos, pois o valor do sig foi de 0,939.



FIGURA 12 - Estrutura das casas do assentamento Nova Canaã

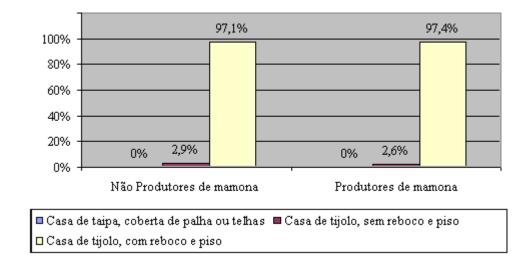


FIGURA 13 – Distribuição dos produtores e não produtores de mamona em relação à estrutura das casas nos assentamentos

-Aspectos sanitários e de higiene: Em relação a este indicador, Barreto, R., *et al* (2006) consideram que o acesso a serviços de abastecimento d'água tratada e de saneamento básico, por exemplo, garante aos assentados menores níveis de incidência de doenças, e, deste modo, um padrão mais elevado de qualidade de vida.

A maioria das casas dispõe de cisternas, onde a água da chuva é armazenada para ser consumida durante todo o ano (Figura 14).

Quanto ao serviço de água encanada, somente o assentamento Recreio dispõe deste tipo de serviço, com captação da água no açude. Entre os não produtores de mamona, 11,4% relataram que não utilizam nenhum tratamento e 88,6% filtra ou usa hipoclorito na

água. Para os produtores de mamona, 17,9% afirmaram que não usa nenhum tratamento e 82,1% disseram filtrar ou usar hipoclorito na água (Figura 15). Na tabela 01, confirma-se que nos resultados dos testes de hipóteses houve diferença significativa entre os dois grupos, porque o valor do sig foi de 0,000.



FIGURA 14 – Cisterna de placa dos assentamentos

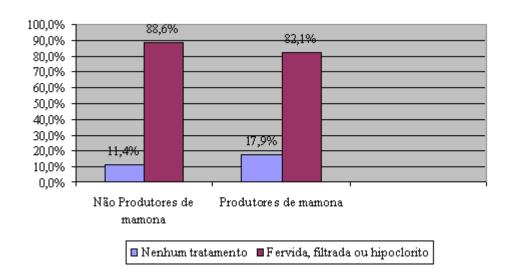


FIGURA 15 – Distribuição dos produtores e não produtores de mamona em relação ao tratamento dado à água

No grupo de não produtores de mamona, 5,7% enterram os dejetos humanos e 94,3% possuem fossa. Para os produtores de mamona o percentual foi de 15,4% os que enterram e de 84,6% os que têm fossa (Figura 16). Os resultados dos testes de hipóteses (tabela 01) comprovam que houve diferença significativa entre os dois grupos, já que o valor do sig foi de 0,000.

Comparando-se o destino dados ao lixo, verificou-se que a maioria realiza a queima do lixo, sendo que este tratamento é feito por 94,3% dos não produtores e 92,3% dos produtores de mamona. Os demais agricultores enterram o lixo, como pode ser observado na Figura 17. Os resultados dos testes de hipóteses (tabela 01) mostram que houve diferença significativa entre os dois grupos, pois o valor do sig foi de 0,000.

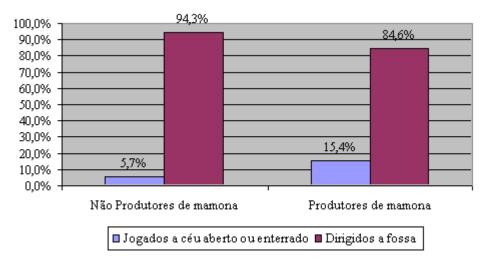


FIGURA 16 – Distribuição dos produtores e não produtores de mamona em relação ao destino dado aos dejetos humano

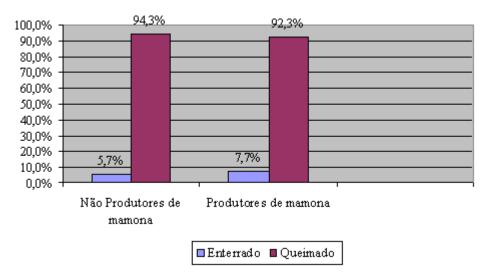


FIGURA 17 – Distribuição dos produtores e não produtores de mamona em relação ao destino dado ao lixo domiciliar

Infraestrutura de lazer: Para Barreto, R., et al (2006), a infraestrutura de lazer
é importante para diminuir o estresse entre os membros da comunidade e tornar as relações e
interações maiores entre as famílias.

Observa-se que a maioria usufrui de pelo menos campo de futebol, ginásio e salão de festas. A proporção de entrevistados com acesso a campo de futebol, ginásio e salão de festas foi de 51,4% entre os não produtores e de 66,7% dos produtores de mamona. Logo em seguida, unindo a estas formas de lazer, a televisão, esta proporção fica em 40% dos não produtores e de 17,9% dos produtores de mamona. Dos que não tem nenhuma forma de lazer, 8,6% dos não produtores contra 12,8% dos produtores de mamona. Somente 2,6% dos produtores usufruem além dos itens citados, o banho de açude como complemento para o lazer e nenhum dos não produtores de mamona usufrui todos os itens (Figura 18). No entanto, os resultados dos testes de hipóteses (tabela 01), mostram que não houve diferença significativa entre os dois grupos, pois o valor do sig foi de 0,102.

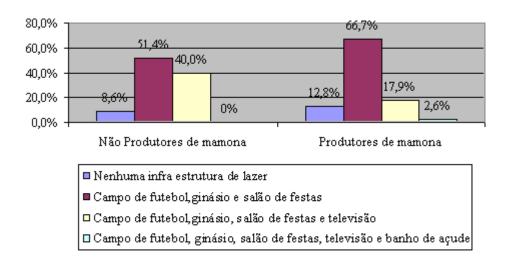


FIGURA 18 – Distribuição dos não produtores s e produtores em relação às opções de lazer nos assentamentos

- **Posse de bens de consumo duráveis**: Nota-se que mais de 90% dos entrevistados possui todos os bens do grupo I, II e III. Entre os que possuem somente bens do grupo I e II, observa-se que os não produtores de mamona 2,9% e os produtores de mamona 2,6%. Das duas amostras, somente os produtores de mamona possuem bens do grupo I e 2,6% afirmou não possuir nenhum bem (Figura 19). Entretanto, tomando-se os resultados dos testes de hipóteses (tabela 01), constata-se que não houve diferença significativa entre os dois grupos, porque o valor do sig foi de 0,348.

4.1.2 Contribuição dos indicadores na formação do Índice de Qualidade de Vida e resultados do IQV

A partir dos dados obtidos, verificou-se que quanto a contribuição dos indicadores, o indicador 3 (Estrutura da habitação) teve uma maior contribuição com 22,39%. Em segundo ficou o indicador 6 (bens duráveis) com 21,9%. Em terceiro lugar ficaram os indicadores 1 (Escola) e 2 (Saúde), ambos com 15,06%. Em quarto ficou o indicador 4 (Aspectos sanitários), com 13,64% e o indicador 5 (lazer) foi o que menos contribuiu com 11,83%.

Com a aplicação da fórmula dos indicadores, os resultados encontrados sobre o Índice de Qualidade de Vida nos assentamentos em estudo apresentaram nível médio de qualidade de vida, pois o resultado final 0,73 está entre 0,5 a 0,8.

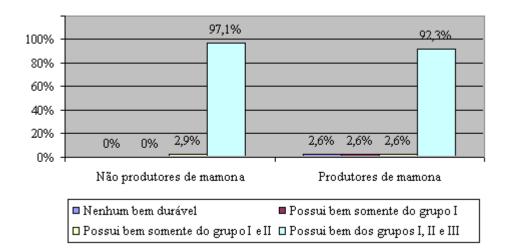


FIGURA 19 – Distribuição dos produtores e não produtores de mamona em relação à posse de bens duráveis

4.2 Análise dos Indicadores de Capital Social

O capital social compreende:

Características da organização social, confiança, normas e sistemas, que contribuem para aumentar a eficiência da sociedade, facilitando as ações coordenadas. O capital social, quando presente em uma sociedade, fortalece a tomada de decisões e a execução de ações colaborativas que beneficiam toda a comunidade. (PUTNAM, 1997 apud SOUSA *et al.*, 2005, p.101).

Reforçando o conceito, Durston (2001 apud BARRETO, R., *et al* 2006), coloca que o capital social também é compreendido como o conjunto de relações e estruturas sociais, enraizadas por atitude de confiança e comportamentos de reciprocidade e cooperação.

Através dos indicadores do Índice de Capital Social foram realizados os testes de hipóteses para comparação dos grupos de produtores e não produtores de mamona. A partir dos dados da tabela 02 pode-se observar que onde o nível de significância (sig) foi maior do que 0,05 não houve diferença significativa entre os grupos, mas houve diferença significativa onde o sig foi menor do que 0,05.

4.2.1 Proporção dos indicadores do Índice de Capital Social – ICS

- Participação nas atividades organizativas: O capital social é importante na organização do grupo social e, de acordo com Kliksberg (1999), Tabosa *et al* (2005) apud BARRETO, R., *et al* (2006), as comunidades mais desenvolvidas são as que têm maior nível de capital social. Este fato é possível quando há um acúmulo de articulações sociais e alto grau de organização da sociedade, o que resulta em melhorias de qualidade de vida da população e, dessa forma, cria alternativas para superar os problemas existentes na região.

Tabela 02 - Diferença entre grupos de produtores e não produtores de mamona e resultados dos testes de hipóteses para os indicadores do ICS

Teste	Estatística do Teste	Sig*
Mann- Whitney-U	660,000	0,694
Mann- Whitney-U	618,000	0,361
Mann- Whitney-U	487,000	0,012
Mann- Whitney-U	595,000	0,235
Mann- Whitney-U	598,500	0,125
Mann- Whitney-U	671,000	0,826
Mann- Whitney-U	665,000	0,738
	Mann- Whitney-U Mann- Whitney-U Mann- Whitney-U Mann- Whitney-U Mann- Whitney-U Mann- Whitney-U	Mann- Whitney-U 660,000 Mann- Whitney-U 618,000 Mann- Whitney-U 487,000 Mann- Whitney-U 595,000 Mann- Whitney-U 598,500 Mann- Whitney-U 671,000

^{*}Nível de significância a 5%

No aspecto de organização social, o assentamento Nova Canaã é formado por grupos de trabalho, que se dividem semanalmente na manutenção do assentamento. A coordenação local está divida em atividades, as quais são organizadas por setores denominados: saúde, educação, esporte, agropecuária, lazer/cultura, infraestrutura e disciplina.

Os produtores de mamona obtiveram 87,2% nas participações das atividades da associação contra 82,9% dos não produtores. Dos que não participam das reuniões, os não produtores de mamona são de 5,7% e os produtores são de 10,3%. Quanto à participação esporádica ás reuniões, esta é de 11,4% entre os não produtores de mamona e de 2,6% dos produtores de mamona (Figura 20). Porém, com base nos resultados dos testes de hipóteses (tabela 02), evidencia-se que não houve diferença significativa entre os dois grupos, pois o valor do sig foi de 0,694.

- Apresentação de sugestões nas reuniões: A maioria dos não produtores como dos produtores de mamona declarou apresentar sugestões durante as reuniões. Entre os que não apresentaram sugestões, o primeiro grupo foi de 8,6% e o segundo de 10,3%. Para os que esporadicamente apresentam sugestões, os não produtores foram de 22,9% e 10,3% entre os produtores de mamona (Figura 21). Os resultados dos testes de hipóteses (tabela 02) mostram que não houve diferença significativa entre os dois grupos, já que o valor do sig foi de 0,361.

-As sugestões são apreciadas e aprovadas em reuniões: Para este indicador, a maioria dos não produtores de mamona revelou que esporadicamente as sugestões são apreciadas, perfazendo um percentual de 54,3% e de 45,7% que asseguraram ser apreciadas e aprovadas. No grupo de produtores, a maioria, 74,4% afirmou positivamente e 25,6% declararam que às vezes são apreciadas (Figura 22). Os resultados dos testes de hipóteses (tabela 02) indicam que essas diferenças são significativas entre os dois grupos, pois o valor do sig foi de 0,012.

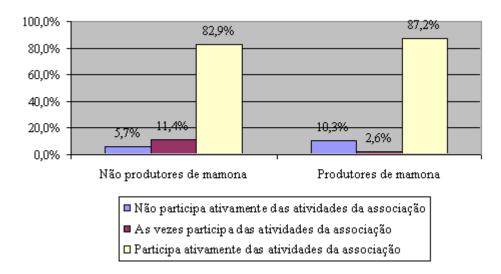


FIGURA 20 – Distribuição dos produtores e não produtores de mamona em relação à participação nas atividades da associação

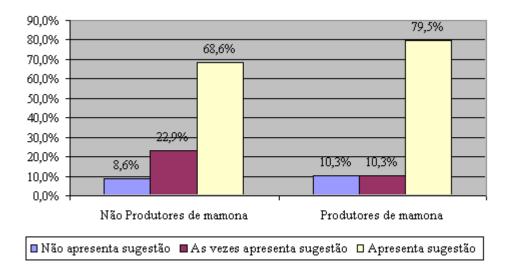


FIGURA 21 - Distribuição dos produtores e não produtores de mamona em relação à apresentação de sugestões durante as reuniões da associação

- Todas as decisões da associação são apreciadas e aprovadas em reuniões: A maioria dos não produtores e produtores de mamona declarou que todas as decisões são apreciadas e aprovadas, sendo o percentual de 62,9% para o primeiro grupo, enquanto o segundo grupo ficou com 76,9%. Entre os que afirmaram que às vezes são apreciadas, 34,3% foram o percentual dos não produtores e 17,9% dos produtores. Quanto aos que afirmaram que as decisões da associação não são apreciadas em reunião, estes percentuais foram de 2,9% entre o primeiro grupo e de 5,1% entre o segundo grupo. (Figura 23). Na tabela 02, os resultados dos testes de hipóteses apresentam que não houve diferença significativa entre os dois grupos, pois o valor do sig foi de 0,235.

-As decisões tomadas nas reuniões são efetivamente executadas pela diretoria: A maioria afirmou positivamente que as decisões tomadas são executadas pela diretoria, sendo 80% entre o grupo de não produtores e 92,3% entre os produtores. Para os que afirmaram que as decisões são esporadicamente executadas, este percentual foi de 20,0% e 7,7% respectivamente entre não produtores e produtores de mamona (Figura 24). A partir dos resultados dos testes de hipóteses (tabela 02), observa-se que não houve diferença significativa entre os dois grupos, pois o valor do sig foi de 0,125.

- Os investimentos que a associação realiza são submetidos e aprovados nas reuniões: A maioria dos dois grupos declararam positivamente em relação aos investimentos aplicados, sendo o percentual de 88,6% entre o primeiro grupo e de 87,2% entre o segundo grupo. Entre os que afirmaram que os investimentos às vezes são aplicados, o percentual foi

de 11,4% entre os não produtores de mamona e de 10,3% entre os produtores de mamona. Quanto aos que afirmaram negativamente, o percentual foi 0% entre os não produtores e de 2,6% entre os produtores (Figura 25). Os resultados dos testes de hipóteses (tabela 02) mostram que não houve diferença significativa entre os dois grupos, pois o valor do sig foi de 0,826.

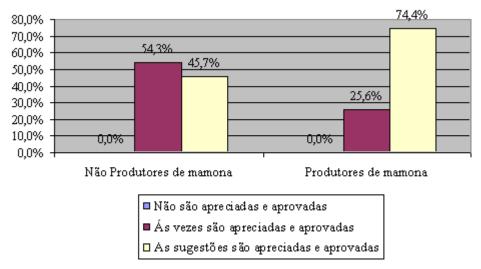


FIGURA 22 – Distribuição dos produtores e não produtores de mamona em relação à apresentação das sugestões e sua aprovação nas reuniões

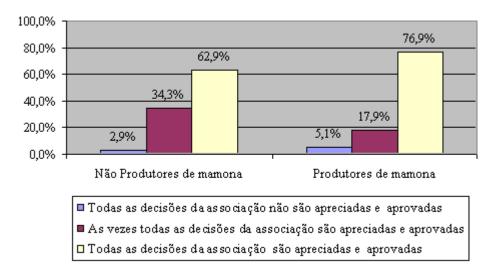


FIGURA 23 – Distribuição dos produtores e não produtores em relação às decisões da associação e aprovação

- Participação da escolha dos dirigentes: A participação social é relevante como um aspecto necessário para tomadas de decisões e escolhas entre o grupo social. A participação social representa:

Uma possibilidade real de influir na tomada de decisões, em particular, no que diz respeito aos assuntos de vital importância para a vida dos atores envolvidos. E isso significa acesso ao poder, á informação, e todo um processo de "empowerment" no seio da sociedade civil, porque a capacidade de influir precisa incorporar o poder para influir, o conhecimento para opinar adequadamente, bem como as capacidades para assumir a responsabilidade pelos processos que afetam suas vidas. (BARRETO, R., *et al.*, 2006.p.3)

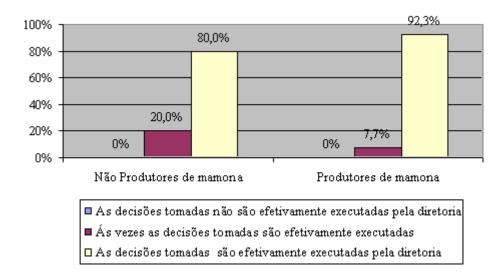


FIGURA 24 – Distribuição dos produtores e não produtores de mamona em relação às decisões tomadas pela diretoria

É no espaço da casa sede dos assentamentos que se realiza o exercício da participação social, pois é neste espaço em que os diversos atores sociais expressam suas reivindicações, informam-se, dão visibilidades as suas demandas, descobrem opções relevantes para o grupo do assentamento e, assim, tomam decisões de propor escolhas. Tudo isso vai depender da existência de uma rede de atores sociais, institucionais e políticos, capaz de dialogar, negociar e pactuar entre si o processo de desenvolvimento local, passo a passo (BARRETO, R., et al 2006).

Nos dois assentamentos é verificada esta participação social, pois 100% dos assentados participam da escolha dos representantes que têm uma gestão de dois anos. Eles possuem consciência política na escolha dos seus representantes.

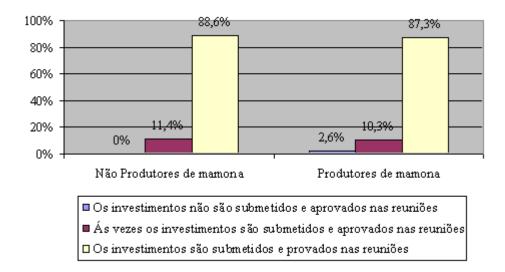


FIGURA 25 – Distribuição dos produtores e não produtores de mamona em relação aos investimentos realizados pela associação

Entre não produtores e produtores de mamona, a maioria dos dois grupos afirmou que participa ativamente, sendo a distribuição entre os grupos de 88,6% e de 87,2% respectivamente. Para os que às vezes participam na escolha, esta distribuição foi de 11,4% entre o primeiro grupo e de 2,6% entre o segundo grupo. Para os que não participam ativamente da escolha, esta distribuição foi de 0% entre o primeiro grupo e de 10,3% entre o segundo (Figura 26). Tomando-se os resultados dos testes de hipóteses (tabela 02), verifica-se que não houve diferença significativa entre os dois grupos, pois o valor do sig foi de 0,738.

4.2.2 Contribuição dos indicadores na formação do Índice de Capital Social e resultados do ICS

Quanto à contribuição dos indicadores para formulação do Índice de Capital Social, verificou-se que praticamente todos os indicadores tiveram contribuições aproximadas. Os indicadores 5 (decisões são executadas pela diretoria) e 6 (Investimentos são submetidos e aprovados), contribuíram com 15,26%. O indicador 7 (participação na escolha do dirigente), contribuiu com 14,93%. Os outros indicadores: 1 (participação ativa nas reuniões), 2 (apresentação de sugestão), 3 (sugestão apreciada) e 4 (todas as decisões são apreciadas) contribuição com valores de 13%.

A partir das análises dos indicadores e aplicação da fórmula dos indicadores, o capital social apresentou um elevado nível, pois obteve 0,87, isso representa que os

assentamentos em estudo possuem nível alto de organização e consciência de seus direitos e deveres.

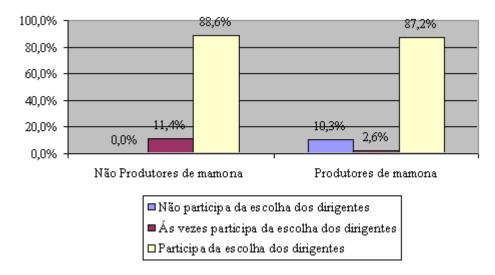


FIGURA 26 – Distribuição dos produtores e não produtores de mamona em relação à participação na escolha dos dirigentes da associação

4.3 Análise dos Indicadores Ambientais

Tomando-se os indicadores do Índice Ambiental foram calculados os testes de hipóteses para comparação dos grupos de produtores e não produtores de mamona. A partir da tabela 03, pode observar que onde o nível de significância (sig) foi maior do que 0,05 não houve diferença significativa entre os grupos estudados e, por outro lado, onde foi menor do que 0,05 houve diferença.

Os testes de hipótese não foram realizados para os indicadores existência de reserva nativa nos assentamentos e uso de irrigação, pois, todos os entrevistados de ambos os grupos responderam que possuem reserva nativa e não utilizam irrigação nas áreas exploradas.

4.3.1 Proporção dos indicadores do Índice Ambiental – IA

- **Conservação do solo**: As práticas de métodos mecânicos, tais como uso de barreiras e plantio em curva de nível é de grande importância para a conservação dos solos.

Verificou-se que não há preocupação entre os grupos quanto à preservação, por isso os valores foram de 62,9% entre os não produtores de mamona e de 61,5% entre os produtores de mamona. Somente 37,1% dos não produtores utilizam práticas mecânicas contra 38,5% dos produtores de mamona (Figura 27). Através dos resultados dos testes de hipóteses (tabela 03), verifica-se que houve diferença significativa entre os dois grupos, pois o valor do sig foi de 0,036.

Tabela 03 - Diferença entre grupos de produtores e não produtores de mamona e resultados dos testes de hipóteses para os indicadores do IA

Indicadores	Teste	Estatística do Teste	Sig*
Método de conservação do solo	Qui-Quadrado	4,378	0,036
Método de controle de pragas	Qui-Quadrado	22,486	0,000
Uso do fogo	Mann- Whitney-U	636,500	0,541
Método para evitar a degradação do solo	Qui-Quadrado	2,000	0,157
Realiza adubação do solo	Qui-Quadrado	3,459	0,063

^{*}Nível de significância a 5%

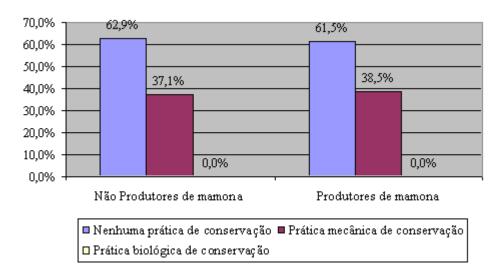


FIGURA 27 – Distribuição dos produtores e não produtores de mamona em relação ao método de conservação do solo

- **Método de controle de pragas**: Verifica-se que os produtores de mamona são os que mais utilizam agrotóxicos, com 53,8% contra 48,6% dos não produtores de mamona. Quanto a não utilização de nenhum método, os não produtores de mamona são de 45,7% e os produtores de mamona são de 35,9%. Poucos são os que usam métodos naturais ou biológicos, sendo 5,7% e 10,3% respectivamente entre não produtores e produtores de

mamona (Figura 28). Os resultados dos testes de hipóteses (tabela 03) mostram que as diferenças entre os dois grupos são significativas, pois o valor do sig foi de 0,000.

- Uso de fogo em atividades agropecuárias: O maior percentual encontrado foi os do que utilizam este método esporadicamente, sendo esta distribuição de 80,0% entre os não produtores de mamona contra 59,0% entre os produtores de mamona. Os produtores de mamona são o grupo que mais se utilizam o fogo com 17,9% contra 2,9% dos não produtores de mamona. Quanto aos que não utilizam o fogo esta proporção é de 17,1% entre os não produtores contra 23,1% dos produtores de mamona (Figura 29). A partir dos resultados dos testes de hipóteses (tabela 03), observa-se que não houve diferença significativa entre os dois grupos, pois o valor do sig foi de 0,541.

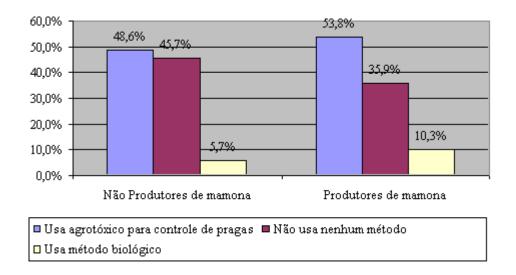


FIGURA 28 – Distribuição dos produtores e não produtores de mamona em relação ao método de controle de pragas

- Área de reserva nativa: Todos os participantes (não produtores e produtores de mamona) afirmaram que existe área de mata nativa nos assentamentos. A legislação ambiental exige que 20% da área de cada assentamento seja destinada para reserva nativa, no entanto, a quantificação não foi avaliada.
- **Prática para evitar degradação do solo**: Um percentual de 61,8% dos não produtores afirmou não praticar métodos contra degradação do solo e 55,35% dos produtores de mamona também não realizam este procedimento. Entre os que realizam alguma prática, este valor foi de 38,2% entre os não produtores e de 44,7% entre os produtores de mamona (Figura 30). Com base nos resultados dos testes de hipóteses (tabela 03), constata-se que não houve diferença significativa entre os dois grupos, pois o valor do sig foi de 0,157.

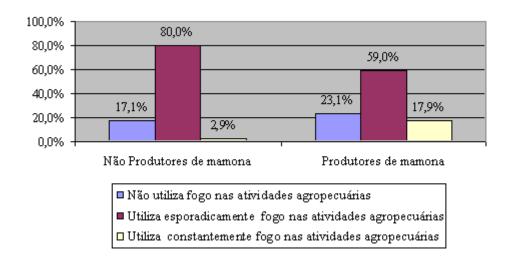


FIGURA 29 – Distribuição dos produtores e não produtores em relação à utilização do fogo nas atividades agropecuárias

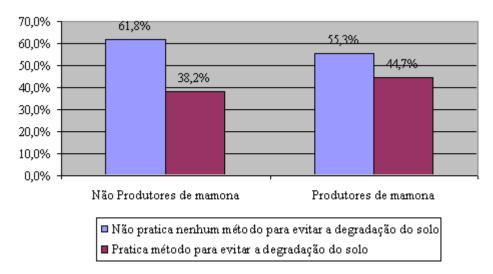


FIGURA 30 – Distribuição dos produtores e não produtores de mamona em relação ao método para evitar a degradação do solo

- **Uso de adubos**: O uso de adubação natural é relevante, pois a falta de sua aplicação compromete a reposição dos nutrientes e empobrece progressivamente o solo.

A maioria dos agricultores não usa a adubação natural nas áreas cultivadas. Os assentados que realizam a adubação correspondem a 31,4% de não produtores e 46,2% dos produtores de mamona (Figura 31). Verifica-se que os resultados dos testes de hipóteses (tabela 03), não houve diferença significativa entre os dois grupos, já que o valor do sig foi de 0,642.

- **Método de irrigação**: Tanto o grupo de não produtores como de produtores de mamona afirmaram que não utilizam nenhum método de irrigação na atividade agrícola. Todos os assentados utilizam agricultura de sequeiro (100%), dependendo somente da água da chuva para o desenvolvimento das culturas. Dessa forma, o plantio é realizado de fevereiro a março e a colheita de maio a junho. No entanto, a colheita da mamona ocorre após este período, pois é necessário um tempo mais prolongado para o amadurecimento das bagas.

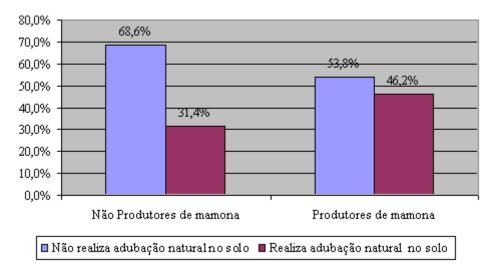


FIGURA 31 – Distribuição dos produtores e não produtores em relação à realização de adubação natural no solo

4.3.2 Contribuição dos indicadores na formação do Índice Ambiental e resultados do IA

Quanto a contribuição de cada indicador na formação do Índice Ambiental, verificou-se a partir do cálculo que o indicador 4 (Existência de área de reserva), teve uma maior contribuição com 33,25%. Em segundo ficou o indicador 3 (utilização de fogo) com 24,04%. Em terceiro lugar ficaram os indicadores 5 (prática para evitar degradação) e 7 (realização de adubação), ambos com 13,48%. Em quarto ficou o indicador 2 (método de controle de pragas), com 9,43% e o indicador 1 (método de conservação do solo) foi o que menos contribuiu com 6,29%. O indicador 6 (método de irrigação) não contribuiu, ficando com 0%.

Com a análise dos indicadores ambientais, foi aplicada a fórmula do Índice Ambiental. Diferente dos outros índices estudados, o Índice Ambiental apresentou baixo nível, pois o resultado foi de 0,42. Este baixo valor foi verificado porque as maiores

proporções dos assentados têm tradição no uso do fogo nas atividades agropecuárias, não realizam adubação, não executam práticas conservacionistas do solo nem usam métodos para evitar a degradação do solo, faltando, neste sentido, orientação técnica dos órgãos vinculados ao apoio agropecuário.

4.4 Análise dos Indicadores Econômicos

Com base nos indicadores do Índice Econômico foram executados os testes de hipóteses para comparação dos grupos de produtores e não produtores de mamona. A partir da tabela 04 indicam que onde sig foi menor do que 0,05 não houve diferença significativa entre os grupos e onde foi maior do que 0,05 houve diferença.

Tabela 04 - Diferença entre grupos de produtores e não produtores de mamona e resultados dos testes de hipóteses para os indicadores do INE

1 1			
Indicadores	Teste	Estatística do Teste	Sig*
Renda familiar mensal	Mann- Whitney-U	596,500	0,254
Custo com manutenção da casa	Mann- Whitney-U	326,000	0,00
Vende mamona e trouxe melhoria	Mann- Whitney-U	0,000	0,000
Vende o alimento produzido na atividade agropecuária	Mann- Whitney-U	403,000	0,001
Compra outros produtos não alimentícios	Qui-Quadrado	31,135	0,00
Recebe apoio financeiro do governo	Qui-Quadrado	38,479	0,000

^{*}Nível de significância a 5%

Não foi realizado teste para o indicador compra de produtos alimentícios fora do assentamento.

4.4.1 Proporção dos indicadores do Índice Econômico – INE

-Valor da renda familiar mensal: Observou-se que a maioria dos assentados recebe menos de um salário mínimo, pois, estão nessa situação 74,4% dos produtores e 62,9% dos não produtores de mamona. Os não produtores de mamona que recebem um salário correspondem a 14,4% do grupo, contra 12,8% dos produtores. Os que ganham mais de um salário mínimo totalizam 22,9% dos não produtores e 12,8% dos produtores de mamona (Figura 32). Os resultados dos testes de hipóteses (tabela 04), indicam que não houve diferença significativa entre os dois grupos, pois o valor do sig foi de 0,254.

- Custos com a manutenção da casa: Para o custo com a manutenção da casa, esta distribuição foi de 14,3% entre os não produtores de mamona que gastam com conta de água ou luz e de 41,0% entre os produtores de mamona. Para os que gastam com conta de água e luz simultaneamente, este valor foi de 28,6% entre o primeiro grupo e de 48,7% entre o segundo grupo. Para os que pagam a conta de água, luz e também gás de cozinha, este percentual foi maior entre os não produtores, sendo 51,4% e menor entre os produtores de mamona com 10,3%. Para os que têm esses gastos citados e outros, este percentual foi de 5,7% entre o primeiro grupo e de 0% entre o segundo grupo. Pelo resultado verifica-se que os não produtores têm mais despesas com manutenção da casa do que os produtores de mamona (Figura 33). Considerando os dois assentamentos, verifica-se que no Recreio há custos com o pagamento da taxa da água encanada que vem do açude, diferente do Nova Canaã que ainda não dispõe deste serviço. Os resultados dos testes de hipóteses (tabela 04) apresentam uma diferença significativa entre os dois grupos, pois o valor do sig foi de 0,000.

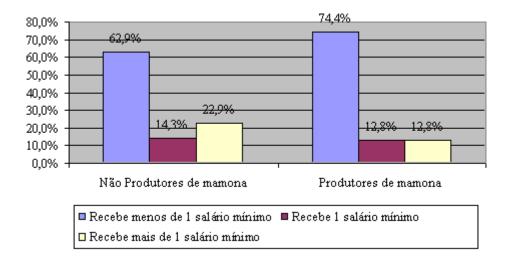


FIGURA 32 – Distribuição dos produtores e não produtores de mamona em relação à renda familiar mensal

- Vende o alimento produzido na atividade agropecuária: Verificou-se que uma grande proporção não vende o alimento produzido, pois é prioritário para consumo familiar. Dessa forma, pode-se observar que 77,1% dos não produtores e 41,0% dos produtores não vendem esses produtos agropecuários. Dentre aqueles que às vezes vendem, os produtores participam com 23,1% contra 17,1% dos não produtores de mamona. Com relação aos agricultores que sempre comercializam parte do alimento produzido, pode-se observar que somente 5,7% dos não produtores atuam nesta venda contra 35,9% dos

produtores (Figura 34). Os resultados dos testes de hipóteses (tabela 04), mostram que houve diferença significativa entre os dois grupos, pois o valor do sig foi de 0,001.

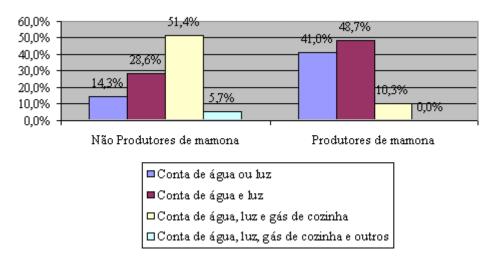


FIGURA 33 - Distribuição dos produtores e não produtores em relação ao custo com a manutenção da casa

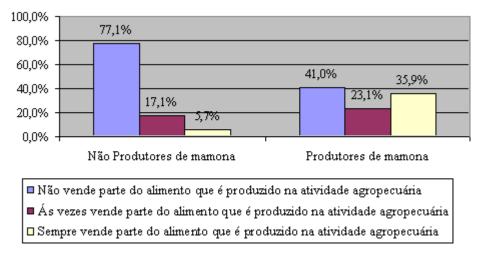


FIGURA 34 – Distribuição dos produtores e não produtores de mamona em relação à venda do alimento produzido na atividade agropecuária

- **Vende a mamona e trouxe melhoria**: Para a variável a venda da mamona tem trazido melhoria, verificou-se que a maioria dos produtores de mamona afirmaram que a venda tem trazido melhoria, sendo o percentual de 87,2%. Somente 12,8 % dos produtores afirmaram que a venda da mamona não trouxe melhoria (Figura 35). Verifica-se que os resultados dos testes de hipóteses (tabela 04), houve diferença significativa entre os dois grupos, pois o valor do sig foi de 0,000.

- Consome outros produtos alimentícios fora do assentamento: Em relação ao consumo de alimentos e sua importância para os assentados:

Padrões adequados de acesso à alimentação asseguram melhores condições de resistência orgânica das pessoas à incidência de doenças, além de propiciarem melhores condições para o desenvolvimento físico e intelectual, necessários para a disposição para o trabalho produtivo e criativo, ao lazer e a uma vida saudável. (BARRETO, R., *et al.*, 2006, p.5).

Todos os entrevistados declaram que compram outros produtos alimentícios fora do assentamento, com exceção do feijão e do milho, pois eles mesmos produzem. Dessa forma, o teste de hipótese não foi realizado porque 100% dos não produtores e produtores afirmaram que compram produtos fora do assentamento.

- Compra produtos não alimentícios: A distribuição percentual entre não produtores e produtores foi que 25,7% não compram produtos não alimentícios contra 10,3% dos produtores de mamona. Portanto, o percentual dos que compram foi de 74,3% para o primeiro grupo contra 89,7% do segundo grupo (Figura 36). Os resultados dos testes de hipóteses (tabela 04) indicam que houve diferença significativa entre os dois grupos, porque o valor do sig foi de 0,000.

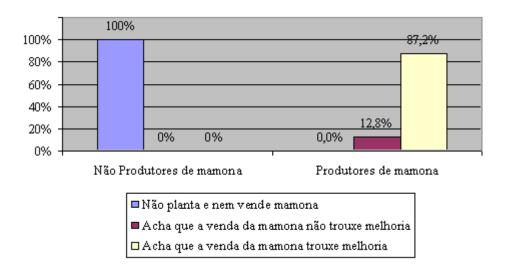


FIGURA 35 – Distribuição dos produtores e não produtores em relação à venda da mamona

- **Recebe apoio financeiro do governo**: Há diferença entre os não produtores e produtores de mamona quanto ao recebimento de apoio financeiro do governo. Os não produtores de mamona são os que mais recebem apoio financeiro, com 88,2%, contra 84,6%

dos produtores e, assim, somente 11,8% dos não produtores de mamona não recebem nenhum apoio financeiro contra 15,4% dos produtores (Figura 37). Os resultados dos testes de hipóteses (tabela 04) mostram que houve diferença significativa entre os dois grupos, pois o valor do sig foi de 0,000.

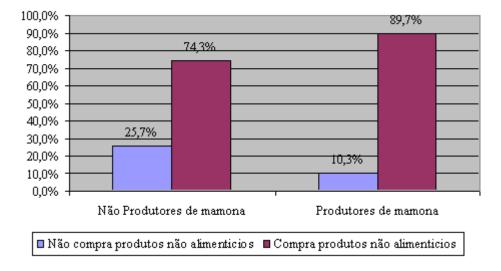


FIGURA 36 – Distribuição dos produtores e não produtores de mamona em relação à compra de produtos não alimentícios fora do assentamento

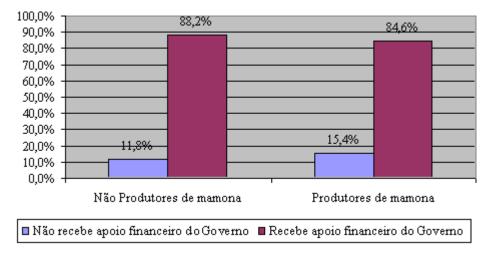


FIGURA 37 – Distribuição dos produtores e não produtores em relação ao apoio financeiro do Governo

4.4.2 Contribuição dos indicadores na formação do Índice Econômico e resultados do INE

A partir dos valores obtidos, verificou-se que quanto à contribuição dos indicadores, o indicador 5 (consome outros produtos não alimentícios) teve uma maior contribuição com 23,43%. Em segundo ficou o indicador 7 (recebe apoio financeiro do governo) com 20,26%. Em terceiro lugar ficou o indicador 6 (compra outros produtos não alimentícios) com 19,31%. Em quarto ficou o indicador 2 (custo com a manutenção da casa), com 12,11%. O indicador 4 (vende mamona e trouxe melhoria), contribuiu em quinto lugar com 11,55%. Em sexto lugar, o indicador 3 (vende o alimento que é produzido na atividade agropecuária), contribuiu com 7,44% e o indicador 1 (renda familiar mensal) foi o que menos contribuiu com 5,85%.

Com a aplicação da fórmula dos indicadores, os resultados encontrados sobre o Índice Econômico nos assentamentos em estudo apresentaram nível médio, ou seja, a situação do Índice Econômico, teve resultado final 0,60 estando entre 0,5 a 0,8.

4.5 Resultados do Índice de Sustentabilidade e comparação dos índices entre os grupos de produtores e não produtores de mamona

Conforme Barreto, R., *et al* (2005), os indicadores que foram utilizados para medir a sustentabilidade foram divididos em quatro: Indicador de Qualidade de Vida, Indicador de Capital Social, Ambiental e o Indicador Econômico. Com aplicação da fórmula, o resultado da média dos quatro índices analisados foi diferenciado entre os não produtores e produtores.

Quanto ao Índice de Qualidade de Vida - IQV, este foi significativamente maior entre os não produtores de mamona (0,75) do que os produtores (0,72). No entanto, o Índice Econômico – INE e o Índice de Sustentabilidade – IS foram significativamente maiores para os produtores de mamona, os quais atingiram valores de 0,68, enquanto que, os não produtores de mamona apresentaram, respectivamente, valores de 0,53 e 0,64 (Figura 38, Tabela 05).

O Índice de Capital Social – ICS - apresentou tendência de ser maior entre os produtores de mamona (0,89) do que os não produtores (0,86). Comportamento semelhante ao Índice Ambiental – IA, pois este tendeu ser maior entre os produtores de mamona, com valor

de 0,45 contra 0,41 dos não produtores de mamona, no entanto, os testes de ambos os índices não mostraram diferença significativa (Figura 38, Tabela 05).

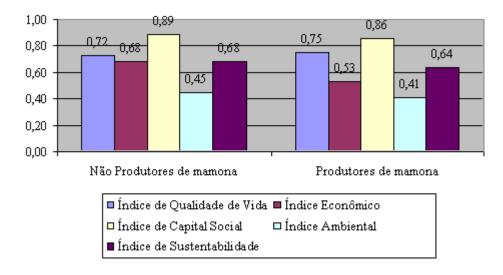


FIGURA 38 – Resultados dos índices encontrados nos assentamentos

Tabela 05 - Resultados do teste "t" Student dos índices entre não produtores e produtores de mamona

Índice	Média não produtores	Média produtores	Estatística do teste	Sig *
IQV	0,7500	0,7247	2,151	0,035
ICS	0,8571	0,8864	-0,914	0,364
IA	0,4102	0,4469	-1,103	0,274
INE	0,5296	0,6813	-5,122	0,000
IS	0,6375	0,6849	-2,985	0,004

Nota: * Significativo a 5%

4.6 Custos e Receita Bruta da Produção de Mamona

Os dois assentamentos estudados cultivam milho consorciado com feijão, caracterizando o grupo dos não produtores de mamona. O grupo dos produtores de mamona, faz o consórcio desta cultura com o milho e/ou feijão. A maioria dos agricultores planta, aproximadamente, de 1 a 5 ha, pois esta área é usada por 85,7% dos não produtores e 89,7% dos produtores de mamona. Para os que fazem cultivo entre 5 a 10 ha, o percentual foi de 11,4% para o primeiro grupo e de 10,3% para o segundo grupo. Entre os que afirmaram possuir mais de 10 ha esse percentual foi de 2,9% no primeiro grupo e 0% no segundo grupo. (Figura 39)

Todos os entrevistados utilizam instrumentos manuais, fazendo uso do trator somente no preparo da terra para o plantio e para transporte do milho após a colheita.

Observa-se pela tabela 06, que os custos são compostos por depreciação das máquinas e equipamentos, remuneração do capital à taxa de 6% ao ano, manutenção dos equipamentos, sementes, custos com mão de obra para preparo do solo, plantio, capinas e colheita, além de aluguel de máquinas e transporte interno na propriedade da produção e, em alguns casos, beneficiamento. As receitas dos assentados são provenientes da produção de mamona, normalmente, consorciada com milho e feijão. Todos os custos e receitas foram transformados para um hectare produzido. Para se chegar aos custos do hectare de mamona, procedeu-se o rateio por meio do critério da receita bruta, ou seja, aplicou-se a distribuição percentual das receitas de cada atividade do consórcio para isolar os referidos custos.

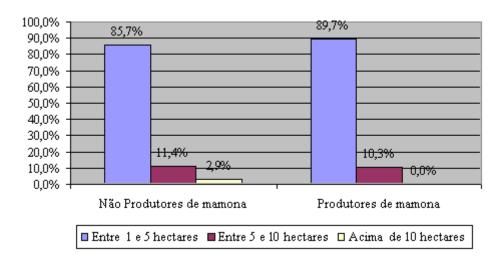


FIGURA 39 - Quantidade de hectares plantados pelos assentados em Nova Canaã e Recreio em Quixeramobim – CE

Os agricultores dos assentamentos utilizam poucos instrumentos para suas atividades, podendo-se destacar o cultivador, a enxada, a carroça, a foice e a matraca. Para o cálculo da depreciação total em 1 hectare desses instrumentos, verificou-se um gasto de R\$ 18,03 para a produção da mamona.

Os Custos Fixos Totais (CFT) para 1 hectare de mamona são de R\$ 32,78 e R\$ 15,10 e os custos variáveis totais (CVT) de R\$ 211,30 e R\$ 154,56. Dessa forma, os Custos Totais para produção de 1 ha de mamona são de R\$ 244,08 e R\$ 169, respectivamente para os agricultores com incentivo e sem incentivo (Tabela 6).

Os indicadores econômicos foram calculados para a situação em que o assentado recebe incentivo do governo para o plantio da mamona (R\$ 200,00/ha) e sem incentivo. Observou-se que a Receita Total foi de R\$ 263,25 para cada hectare de mamona produzido com incentivo e de R\$ 63,25 sem incentivo.

A partir dos valores encontrados da Receita Total e dos custos totais (Tabela 6), pode-se observar que, no ano de 2009, em cada hectare houve um saldo de R\$ 19,17 para os agricultores que receberam incentivo, e de R\$ -106,41 para os que não tiveram incentivo.

Portanto, os produtores de mamona nos assentamentos em estudo apresentam saldo positivo somente quando receberam incentivo, pois, o saldo foi negativo para os que não receberam incentivo.

A Margem Bruta também apresentou valor negativo na situação sem incentivo. Neste caso, conforme Nogueira *et al* (2001 apud CAMPOS, 2006), a atividade está representando prejuízo, visto que não cobre os desembolsos efetivos (custos variáveis), sendo desta forma uma situação crítica para o produtor permanecer na atividade em médio e longo prazos. A Margem Bruta foi positiva nas áreas que receberam incentivo e, segundo os autores, nestes casos os produtores podem permanecer na atividade, no curto prazo, se a mão de obra for remunerada.

4.6.1 Custos e Receita Bruta da Produção em consórcio

Pelos dados da tabela 06, verifica-se que o hectare do sistema de plantio consorciado obteve um custo total de R\$ 754,52, tomando como base a receita da mamona com incentivo. Para os produtores que não receberam o incentivo da mamona, este custo total foi maior, atingindo valor de R\$ 819,65.

A Receita Total do consórcio (Tabela 6) atingiu o valor de R\$ 748,87 para a exploração com incentivo e, no caso dos produtores sem incentivo, a receita foi menor (R\$ 548,87). No entanto, mesmo ganhando o incentivo, o sistema do consórcio teve prejuízo, pois o saldo foi negativo (R\$ -59,39) e, para o produtor que não recebe este apoio, o prejuízo foi maior (R\$ -324,52).

A Margem Bruta (Tabela 6) foi positiva para o consórcio da mamona com incentivo, obtendo-se um saldo de R\$ 40,35. Entretanto, deve-se destacar que, mesmo assim,

Tabela 06 - Custo médio de produção de 1 ha de mamona, milho e feijão consorciado para os produtores dos assentamentos Recreio e Nova Canaã, Quixeramobim -CE, 2009

Item	Valores rateados		Valores consorciados	Valores rateados			Valores consorciados	
	COI	com incentivo		com incentivo	sem incentivo			sem incentivo
Custos	Custos Mamona Feijão Milho Consórcio		Mamona	Feijão	Milho	Valor		
					Valor	Valor	Valor	
Fixos	Valor (R\$)	Valor (R\$)	Valor (R\$)	Valor (R\$)	(R\$)	(R\$)	(R\$)	(R\$)
Depreciação	18,03	16,16	23,61	57,8	8,42	26,52	31,86	66,8
Remuneração	4,39	4,70	4,58	13,67	2,05	7,37	6,36	15,78
Manutenção	10,36	9,04	8,87	28,27	4,63	16,66	12,12	33,41
Subtotal	32,78	29,9	37,06	99,74	15,10	50,55	50,34	115,99
Custos Variáveis								
Sementes	38,19	12,68	13,82	64,69	38,19	12,68	13,82	64,69
Mão de obra/prep. Solo	88,89	77,76	132,06	298,71	43,00	118,65	180,7	342,35
Aluguel de máquinas	18,85	19,69	22,39	60,93	8,00	31,68	26,49	66,17
Colheita	39,53	78,74	48,64	166,91	39,53	78,74	48,64	166,91
Transporte interno *	25,84	27,9	-	-	25,84	27,9	-	-
Beneficiamento	-	15,46	48,08	63,54	-	15,46	48,08	63,54
Subtotal	211,30	232,23	264,99	654,78	154,56	285,11	317,73	703,66
Custo Total	244,08	262, 13	302,05	754, 52	169,66	335, 66	368,07	819, 65
Receita Total	263,25	199, 92	285,70	748, 87	63,25	199, 92	285,70	548,87
Lucro	19,17	-62,21	- 16, 35	- 59, 39	- 106, 41	- 135, 74	- 82, 37	-324,52
Margem Bruta	51,95	- 32, 31	20, 71	40, 35	- 91, 31	- 85, 19	- 32, 03	- 208, 53

^{*} O custo com o transporte do milho já foi incluído no beneficiamento

o sistema de consórcio não está trazendo lucratividade para os assentados, precisando melhorias quanto aos subsídios, qualidades de semente, solos e práticas agrícolas, assim como nas condições de trabalho. A Margem Bruta para a exploração sem o incentivo ficaria negativa, com um valor de R\$ -208,53.

4.7 Caracterização das áreas

Através da descrição morfológica (anexo C) e das análises físicas e químicas, o solo da área cultivada do assentamento Nova Canaã foi classificado como Planossolo Háplico (Embrapa, 2006). O horizonte superior do solo foi caracterizado por uma textura arenosa, enquanto o horizonte transicional, mais abaixo, apresentou uma textura franco-arenosa. A consistência foi considerada muito friável, com uma ligeira plasticidade, material não pegajoso, sem cimentação e presença de pouco cascalho na subsuperficie, em torno de 8 a 15%.

Logo abaixo dessas duas seções superiores, foi encontrado um horizonte mais claro, com estrutura em blocos subangulares e textura franco argilo-arenosa, ocorrendo um incremento de argila, o qual ocasiona um gradiente textural. Abaixo desse horizonte, observou-se a presença da piçarra, que foi identificada como material da rocha em decomposição.

Na área com vegetação de caatinga (Figura 40), situada próxima à área de cultivo, foi verificada uma camada superficial mais escura, devido à maior concentração de matéria orgânica no solo.



FIGURA 40 - Área de coleta sob vegetação de caatinga no Assentamento Nova Canaã (março/2009)

Observou-se a presença de cascalho de quartzo na parte superficial e a camada de solo endurecida e muito compactada, propriedade que deve está associada à exploração pecuária no passado, pois o sobrepastoreio causa compactação.

"A compactação dos solos é definida como o aumento da densidade do solo nas suas primeiras camadas, pelo efeito de uma compressão exercida sobre sua superfície." (FAVARETTO, *et al.* 2006 p.279-280).

Segundo Pereira Junior (2006) a principal consequência do pisoteio animal excessivo é a compactação do solo, caracterizada pelo aumento da densidade do solo. Deste modo, a maioria dos estudos que avaliam os efeitos do pisoteio sobre a qualidade física do solo se baseiam na quantificação da densidade do solo e outras propriedades físicas do solo afetadas pela compactação, tais como: resistência à penetração (Imhoff *et al*, 2000), características de retenção de água (Bell *et al*, 1997) e infiltração (Francis *et al*, 1999).

Os resultados de Pereira Junior (2006) apontaram que a compactação causada por pisoteio animal induziu aumento de densidade do solo, diminuição da porosidade total e alteração na distribuição do tamanho dos poros na camada de 0 - 5 cm. Dessa forma, conforme J. Bragagnolo *et al.*, (s/d), essa compactação afeta a infiltração de água no solo, em área manejada sob o sistema integração lavoura-pecuária e, assim, é uma das principais causas da queda na produtividade da vegetação.

O processo de compactação:

[...] reduz a densidade e a macroporosidade do solo, aumenta a resistência do solo ao crescimento radicular, em condições de baixa umidade, e reduz a oxigenação do solo, quando úmido (Marschner). Em solo compactado, o sistema radicular concentra-se próximo à superfície, tornando a planta mais susceptível a déficits hídricos e com limitada capacidade de absorver nutrientes em camadas subsuperficiais (Rosolem et al). O grau de compactação provocado pelo pastoreio bovino é influenciado pela textura do solo, sistema de pastejo (Leão et al), altura de manejo de pastagem, quantidade de resíduo vegetal sobre o solo (Braida et al) e umidade do solo. No entanto, o efeito do pisoteio animal sobre as propriedades físicas do solo é limitado ás camadas mais superficiais do solo (Trein *et al.*). (J. Bragagnolo *et al*, s/d).

Analisando solos sob condições semiáridas, Sousa (2009) também encontrou compactação nas áreas exploradas (em condições de sobrepastoreio) pela pecuária, observando, ainda, redução nos teores de matéria orgânica. Por outro lado, nas áreas que houve exclusão do sobrepastejo, constatou-se que os valores da densidade do solo são menores e os teores de matéria orgânica são maiores, melhorando, assim a qualidade dos solos.

Segundo Sousa (2009), essa melhoria do solo se deve à cobertura vegetal que se desenvolve e favorece o aporte de matéria orgânica e a redução da densidade do solo, constatações que também foram observadas nos trabalhos citados pelo autor, tais como Huang et al (2007), Reeder e Schuman (2002), e Mekuria et al (2007). Tais pesquisadores destacam, ainda, que a exclusão do sobrepastejo melhora a fertilidade e a estrutura do solo, além de favorecer o aumento da infiltração da água no solo e reduzir a velocidade das enxurradas.

O ponto de coleta situado na posição mais baixa do relevo apresentou material subsuperficial com uma coloração brunada e presença de mosqueado (figura 41), característica resultante de processos de oxiredução, em função de condições de imperfeições de drenagem e acúmulo temporário de água.

A cor de um dado horizonte ou camada pode ser relativamente uniforme ou apresentar padrões mosqueados ou variegados de distintas cores, sendo preciso especificar a cor predominante, assim como designar e caracterizar a cor ou cores das manchas. A presença desses padrões de mosqueado ou variegados é indicação de ambientes redutores, ou seja, geralmente estão associados às condições de encharcamento (SANTOS *et al.*, 2005) que favorecem a formação de plintitas.

O processo de plintitização¹ é encontrado em solos que estão submetidos a restrição à percolação da água, sujeitos ao efeito temporário de excesso de umidade, o que ocasionará a formação de um horizonte plíntico. O impedimento à livre drenagem pode ser resultante da existência de um lençol freático mais superficial em algum período do ano, o que ocorre em áreas de cotas inferiores com relevo plano, como depressões, baixadas, terços inferiores de encostas, ou devido à existência de camadas concrecionárias ou materiais de texturas argilosas, como nas áreas de surgente em condições de clima tropical úmido. (ANJOS, *et al* 2007).

Quanto ao aspecto de descrição da paisagem, verifica-se que o relevo local é suave ondulado (figuras 42 e 43) com indícios de processos de erosão. A área em pousio é caracterizada como moderadamente pedregosa e ligeiramente rochosa, apresentando uma cobertura vegetal de 50 a 75%, com presença de arbustos médios. A cobertura vegetal ocupa menos de 20% da área plantada, sendo observado algumas árvores isoladas e uma área com cobertura morta na faixa ainda não aradada.

-

¹ Conforme Driessen & Dudal *apud* Oliveira (2005), sua formação envolve a segregação de ferro, causada por alternância de redução e oxidação. Em ambiente redutor (saturado por água), o Fe³⁺ é reduzido a Fe²⁺, adquirindo elevada mobilidade, o que permite sua translocação para camadas mais profundas do perfil. Com o abaixamento do lençol freático, o ferro precipita como óxido o qual não se redissolve ou se dissolve muito pouco na próxima estação chuvosa.



FIGURA 41 - Presença de mosqueado na segunda área de coleta do Assentamento Nova Canaã (março, 2009)

Alguns fatores influenciam esse processo de erosão, tais como a intensidade da chuva, declividade, aspectos relativos às práticas de manejo e cobertura vegetal e, as características do solo, o qual é considerado como corpo tridimensional, que possui uma forma externa. A erodibilidade de um solo dependerá:

[...] de suas propriedades, que são bem estudadas e avaliadas por processos diretos e indiretos. A natureza do solo é um dos fatores que exerce maior influência sobre a quantidade e qualidade do material erodido. Essa influência depende das características físicas (permeabilidade), morfológicas (textura e estrutura) e químico – mineralógicas (natureza dos componentes da fração argila). (LIMA *et al.*, 2002, s/p).

Com base no mapeamento do Levantamento Exploratório – Reconhecimento dos solos do Estado do Ceará Brasil (1973), LIMA *et al (op.cit.*) dividiu os graus de suscetibilidade à erosão no Ceará em: Nulo, Ligeiro, Moderado, Forte e Muito Forte. Com as observações realizadas em campo, verificou-se que no Assentamento Nova Canaã ocorre erosão considerada de grau ligeiro (L) ²

susceptibilidade à erosão. Documentos 54. EMBRAPA, Fortaleza, maio 2002).

-

² Ligeiro (L) – Os solos são pouco suscetíveis à erosão. Se usados para agricultura, a erosão é reconhecível por ligeiros fenômenos. Entretanto, danos no solo se manifestam somente após prolongado uso agrícola. Em geral, o horizonte superficial ainda está presente, mas pode ter sido removido. O horizonte superficial (A) pode ter sido perdido na maioria da área se foi usada pra agricultura. São solos que geralmente apresentam declives suave (3% a 8%) e têm condições físicas muito favoráveis à mecanização. A proteção e controle da erosão deverão ser feitos sob manejo desenvolvido. (Fonte: LIMA *et al.* Limitações dos usos dos solos do Estado do Ceará por



FIGURA 42 - Paisagem com relevo suave ondulado e presença de inselbergs no Assentamento Nova Canaã (março/2009)



FIGURA 43 – Área Aradada no Assentamento Nova Canaã (março 2009)

No assentamento Recreio, a área escolhida para análise de solo apresentava relevo plano com pequena declividade, indicando um grau de suscetibilidade à erosão caracterizada como ligeira, pois os solos desta região não têm boa permeabilidade. A área se encontrava plantada com mandioca e mamona numa área bem próxima da área preservada. Foram retiradas as amostras nas profundidades de 0-5 e 5-16 nas duas áreas diferentes, preservada (Figura 44) e plantada.

4.8 Resultados das análises de solos

Os valores obtidos das amostras tiveram como base de comparação, as tabelas (anexo D) encontradas no Manual para interpretação de análise de solo de Tome Jr. (1997) e da CFSEMG (1999).

As amostras utilizadas para comparação entre as áreas cultivadas e em pousio foram coletadas próximas à superfície, desta forma, os resultados da análise granulométrica (tabela 07) mostram uma predominância da textura arenosa, com teores de argila inferiores a 150g/kg.



FIGURA 44 – Área de coleta na mata no Assentamento Recreio (outubro/2009)

Tabela 07- Atributos físicos das amostras de solos das áreas preservadas e cultivadas dos assentamentos

		Compo granulon				•	·	
	Prof.	Are	ia	Silte	Argila	Argila	Grau	Classe
Áreas		Grossa	Fina	_'		natural	floc.	textural
	cm		g.	kg ⁻¹			g/100g	
AP1	0 - 5	513	317	121	49	14	71	Areia Franca
AP1	5 - 16	569	292	96	43	25	42	Areia Franca
AP2	0 - 5	359	428	151	62	27	56	Areia Franca
AP2	5 - 16	443	380	82	95	43	55	Areia Franca
AC1	0 - 5	522	354	64	60	18	70	Areia Franca
AC1	5 - 16	516	306	88	90	45	50	Areia Franca
AC2	0 - 5	427	337	182	54	11	80	Franco Arenosa
AC2	5 - 16	479	330	119	72	41	43	Areia Franca

^{*}ÁREAS: AP1: Área preservada do Assentamento Recreio; AP2: Área preservada do Assentamento Nova Canaã; AC1: Área cultivada do Assentamento Recreio; AC2: Área cultivada do Assentamento Nova Canaã

.

Os resultados das análises química (Tabela 08) mostram que os valores de condutividade elétrica são baixos. Conforme Tome Jr. (1997), verificou-se que todos eles oferecem efeitos de salinidade negligenciáveis, pois os valores são menores do que 2 dS.m⁻¹.

Com base em CFSEMG (1999), os resultados do pH nas áreas estudadas apresentaram acidez média, pois atingiram valores entre 5,1 a 6,0, com exceção da camada superior da área cultivada no AC2, que foi considerada elevada, por atingir nível 4,9. Assim, os solos apresentam predominância de condições de pH adequados para a cultura da mamona, pois não se apresentam muito ácido.

De acordo com a CFSEMG (1999), considerando que o teor de argila encontrada foi entre 0 a 15%, pode-se afirmar que os teores de fósforo encontradas nas áreas preservadas e cultivadas foram muito baixos, com valores < 10 mg.kg⁻¹, com exceção somente da camada superior da AP2, que foi baixo (13mg.kg⁻¹). Verificam-se os teores de P diminuíram em profundidade, comportamento semelhante ao descrito por Rosa *et al* (2003 apud BARRETO, A., *et al* 2006).

Tabela 08 - Atributos químicos das amostras de solos das áreas preservadas e cultivadas dos assentamentos

Áreas*	Prof.	M.O.	pH (H ₂ O)	Al^{3+}	P	N	V	C.E.
	Cm	g.kg ⁻¹		cmol _c .dm ⁻³	mg.kg ⁻¹	g.kg ⁻¹	%	dS.m ⁻¹
AP1	0 - 5	15,62	5,8	0,10	9	0,93	92	0,32
AP1	5 - 16	7,14	5,0	0,05	4	0,45	82	0,22
AP2	0 - 5	15,86	5,1	0,20	13	1,03	76	0,35
AP2	5 - 16	5,48	5	0,35	5	0,30	86	0,18
AC1	0 - 5	7,96	5,4	0,10	6	0,49	76	0,23
AC1	5 – 16	6,62	5,6	0,15	3	0,35	75	0,15
AC2	0 - 5	7,03	4,9	0,35	8	0,39	83	0,14
AC2	5 – 16	3,62	5,1	0,35	5	0,23	84	0,12

*ÁREAS: AP1: Área preservada do Assentamento Recreio; AP2: Área preservada do Assentamento Nova Canaã; AC1: Área cultivada do Assentamento Recreio; AC2: Área cultivada do Assentamento Nova Canaã

Quanto à saturação por bases (V%), as áreas preservadas foram classificadas (CFSEMG, 1999) como muito bom, (> 80%), com exceção para a camada superior da AP2 que foi bom (76%). Para as áreas cultivadas a classificação foi bom (76 % na superior e 75 % na inferior) para a AC1 e muito bom para a AC2 (83 % na superior e 84 % na inferior).

A saturação por base representa:

^[...] um excelente indicativo das condições gerais da fertilidade do solo, sendo utilizada até como complemento na nomenclatura dos solos. (TOMÉ JR.1997, p.138).

Ao comparamos os resultados das áreas preservadas e cultivadas verificamos que se tratam de horizontes eutróficos, ou seja, maior disponibilidade de cátions básicos.

Conforme Tomé Jr. (1997), solos com baixos teores de matéria orgânica equivalem a uma quantidade de < 15 g M.O./dm³. Comparando os dados das análises, verifica-se que as camadas superiores das áreas preservadas apresentaram níveis médios de matéria orgânica. No entanto, as camadas superiores das áreas cultivadas apresentaram baixos teores, assim como as camadas inferiores de ambas as áreas.

Como houve predominância de baixos teores de matéria orgânica (tabela 8) e se trata de uma região de solos com horizontes superficiais arenosos (Tabela 7), com baixa CTC Total e CTC Efetiva, estes baixos valores representam baixo poder tampão e alta possibilidade de lixiviação de bases (Ca, Mg e K), assim como também um maior risco de efeitos danosos de adubos altamente salinos, como KCL (cloreto de potássio) e possibilidade de ocorrência de deficiências de enxofre e micronutrientes (TOMÉ Jr.,1997, p. 104).

O baixo teor de matéria orgânica pode comprometer o desenvolvimento das plantas, pois este constituinte do solo possui substâncias húmicas, as quais representam reserva de nutrientes e influenciam também outros atributos químicos, físicos e biológicos do solo que são determinantes da disponibilidade de nutrientes para as plantas. De acordo com a UNESP (s/d), autores como (Stevenson, 2004) afirmam que, as substâncias húmicas são importantes na retenção de cátions, na complexação de elementos tóxicos e de micronutrientes, na estabilidade da estrutura, na infiltração de água, na aeração e na atividade e diversidade microbiana, constituindo assim, um componente fundamental na sua capacidade produtiva.

Outra importância é que a Matéria Orgânica do Solo (MOS) contribui para a CTC dos solos, é principal fonte de N e, conforme dados da UNESP (s/d) citados por (Silva; Mendonça, 2007), é responsável por aproximadamente 95% da quantidade deste nutriente encontrado no solo, como pode ser observado nesses resultados (tabela 8), pois os teores de N estavam diretamente relacionados com os de matéria orgânica.

Comportamentos semelhantes, com baixos teores de N associados aos baixos teores de matéria orgânica, também foram relatados nos trabalhos de Fialho *et al* (2006) e Souza Júnior *et al* (2001).

Os baixos teores de matéria orgânica e N nestes solos estão relacionados com a exploração agrícola sem adição de adubo orgânico e reposição de nutrientes, indicando, desta forma, um processo de degradação. Sousa (2009), em outra região do semiárido, também encontrou esse comportamento em função de exploração pecuária sob condições de

sobrepastejo. O autor constatou que, as áreas de exclusão (que deixaram de ser exploradas) tiveram maiores teores de carbono orgânico total e do nitrogênio total, no horizonte superficial Ap. A causa para este aumento é de que a cobertura vegetal do solo reduz o carreamento da camada superficial do solo e diminui a densidade do solo. Todos estes fatores contribuem para melhora da qualidade do solo. (SILVA & MENDONÇA, 2008 apud SOUSA 2009).

Em relação à diferença dos ambientes preservados e cultivados:

Os sistemas cultivados provocam alterações na qualidade do ambiente edáfico, manifestada em suas características físicas, químicas e biológicas, quando comparadas á condição preservada do ambiente de mata. Nos ambientes cultivados, evidencia-se a necessidade de manejo, aplicado de forma integrada para a manutenção da qualidade do solo. (JAKELAITIS, *et al.*, 2008, p.125).

Os resultados indicando o baixo grau de qualidade do solo permitem:

"Inferir sobre as alterações impostas pelas práticas de manejo do solo, no que concerne ás perdas de material orgânico, nutrientes e água." (JAKELAITIS *et al* (2008), p.125)

Com relação às bases trocáveis (Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺ e K⁺), os resultados (figuras 45 e 46) mostram que alguns desses constituintes apresentaram diferenciação entre camada superior e inferior, assim como, entre as áreas preservadas e cultivadas.

Nas áreas preservadas do Assentamento Recreio (figura 45), os teores de cálcio enquadram-se (CFSEMG, 1999) no nível médio, com teores de 1,70 cmol_{c.}kg⁻¹ (AP1S), porém, na camada inferior (AP1I) foi baixa com 0,80 cmol_{c.}kg⁻¹. Para o Assentamento Nova Canaã (figura 46), os teores de Ca²⁺ foram classificados como muito bom, por atingir valor 5,20 cmol_{c.}kg⁻¹ (AP2S) e 4,50 cmol_{c.}kg⁻¹(AP2I). No entanto, deve-se destacar que, comparando-se as mesmas profundidades em ambos os assentamentos, o cálcio apresentou teores inferiores nas áreas cultivadas.

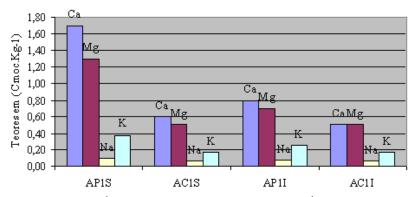
Os teores de magnésio nas áreas preservadas do Assentamento Recreio (figura 45) foram classificados (CFSEMG, 1999) como bom na camada superior (AP1S: 1,30 cmol_{c.}kg⁻¹) e médio na camada inferior (AP1I: 0,70 cmol_{c.}kg⁻¹). Para o Assentamento Nova Canaã (figura 46), foi muito bom, com 3,50 cmol_{c.}kg⁻¹(AP2S) e 3,00 cmol_{c.}kg⁻¹ (AP2I). Ressalta-se que, com relação ao uso do solo, o Mg²⁺ teve comportamento semelhante ao Ca²⁺, pois, os teores estavam maiores nas áreas preservadas. Para as áreas cultivadas do Assentamento Recreio, ambas camadas, atingiram nível médio, com 0,50 cmol_{c.}kg⁻¹ e no Assentamento Nova Canaã,

foram classificadas como muito bom, com teores de 2,20 cmol_{c.}kg⁻¹ na camada superior (AP2S) e 2,30 cmol_{c.}kg⁻¹ na inferior (AP2I).

Nas diferentes camadas das áreas estudadas (preservadas e cultivadas), os teores de K são considerados (CFSEMG, 1999) muito baixo. Pode-se observar que, conforme Araújo *et al* (2004) e Perin *et al* (2003) apud BARRETO, A., *et al* (2006), os teores de K tendem a decrescer com o tempo de uso. No entanto, Perin *et al* e Barreto, A. *et al* (*op.cit.*), verificaram que as variações nos teores de K disponível são mais expressivas no horizonte superficial, comportamento também observado nessas áreas do assentamento.

Dessa forma, pode-se observar que a exploração agrícola sem correção do solo e sem adubação está ocasionando diferenças nos teores de Ca²⁺, Mg²⁺ e K⁺, pois, segundo Mendes (2008), a exportação de nutrientes pelas colheitas gera o empobrecimento progressivo do solo.

Os resultados da acidez potencial (H+Al) (figuras 47 e 48) mostram que as áreas preservadas tiveram comportamento diferenciado, pois, na AP1 (Recreio) os valores foram classificados (CFSEMG, 1999) como muito baixos nas duas profundidades estudadas. No entanto, na AP2 (Nova Canaã) houve diferenças entre a camada superior, apresentando nível médio (AP2S: 2,81 cmol_{c.}kg⁻¹) e a inferior, baixo (AP2I: 1,32 cmol_{c.}kg⁻¹). Nas áreas cultivadas também houve distinção, já que na AC1 foi classificado como muito baixo e na AC2 foi baixo.



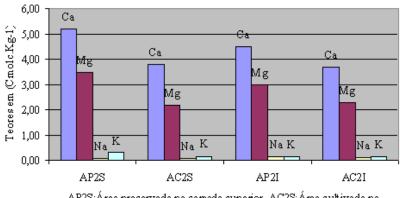
APIS: Área preservada na camada superior, ACIS: Área cultivada na camada superior, APII: Área preservada na camada inferior, ACII: Área cultivada na camada inferior

FIGURA 45 - Resultados do Ca, Mg, Na e K no Assentamento Recreio

Barreto, A., *et al* (2006), comparando área de mata (Atlântica) com áreas exploradas, também encontrou a acidez potencial maior na área preservada. Os autores indicaram que esse comportamento deve-se ao processo de ciclagem de nutrientes, com a

concentração de Ca, Mg e K na massa orgânica que, em conseqüência, favorece a concentração de H+Al no meio.

De acordo com as faixas de valores estabelecidas em CFSEMG (1999), pode-se verificar que a CTC das áreas preservadas (figuras 47 e 48) tiveram desempenhos distintos, pois os valores em AP1 (Recreio) foram baixo 3,8 cmol_{c.}kg⁻¹ (AP1S) e 2,2 cmol_{c.}kg⁻¹ (AP1I), enquanto no AP2 (Nova Canaã) foram classificados como bom 11,9 cmol_{c.}kg⁻¹ (AP2S) e 9,1 cmol_{c.}kg⁻¹ (AP2I). Esta CTC mais elevada em AP2 se relaciona com a maior proporção de argila encontrada nesta área (tabela 7).



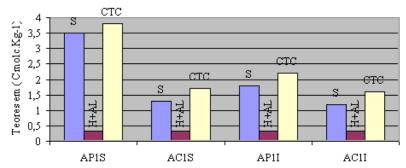
AP2S:Área preservada na camada superior, AC2S:Área cultivada na camada superior, AP2I:Área preservada na camada inferior, AC2I:Área cultivada na camada inferior

FIGURA 46 - Resultados do Ca, Mg, Na e K no Assentamento Nova Canaã

Deve-se destacar, no entanto, que as áreas preservadas (AP1 e AP2) apresentaram CTC mais elevada (figuras 47 e 48) do que as áreas cultivadas (AC1 e AC2), fato que está relacionado com os maiores teores de matéria orgânica nas áreas de mata (AP1 e AP2), como pode ser observado na Tabela 7. Este comportamento se deve ao desmatamento para o plantio sem reposição da cobertura vegetal e sem uso de adubação orgânica. Em outros estudos realizados por Barreto, A., *et al*, (2006), verificou-se que o solo com pastagens apresentou CTC significativamente menor em relação aos demais sistemas (Floresta e sistema agroflorestal) e da mesma forma conforme os autores, Silva *et al*. (1999), afirmam que a CTC do solo diminui com o cultivo.

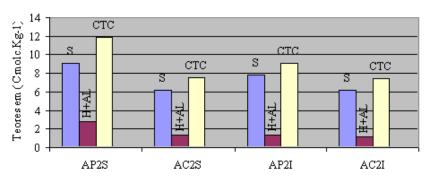
Resultados semelhantes foram comprovados por Maia *et al* (2006), em áreas experimentais da região semiárida de Sobral - CE, onde o tratamento sobre cultivo intensivo teve diminuição na CTC, causadas pelo maior revolvimento do solo, provocando consequentemente reduções nos teores de carbono orgânico total - COT. Diferentemente dos tratamentos sobre mata nativa, os quais apresentaram maiores valores de CTC.

Os resultados da soma de base (S), apresentados na figuras 47 e 48, mostram que as áreas preservadas tiveram comportamento semelhante ao da CTC, pois os valores mais elevados foram encontrados no Assentamento Nova Canaã (AP2) devido à maior proporção de argila nesta área (tabela 7). Quanto às áreas preservadas tiveram desempenhos diferentes, pois na AP1 foi considerado (CFSEMG, 1999) médio 3,5 cmol_{c.}kg⁻¹ (superior) e baixa 1,8 cmol_{c.}kg⁻¹ (inferior). Na AP2, teve um excelente desempenho sendo avaliado muito bom, pois obteve 6,2 cmol_{c.}kg⁻¹ nas camadas superior e inferior. Para as áreas cultivadas, a CTC da AC1 foi classificada com o nível baixo, com valores de 1,3 cmol_{c.}kg⁻¹ (superior) e 1,2 cmol_{c.}kg⁻¹ (inferior). Na área AC2 o nível de classificação foi muito bom, pois a CTC obteve valores de 9,1 cmol_{c.}kg⁻¹ e 7,8 cmol_{c.}kg⁻¹ na camada superior e inferior, respectivamente.



APIS:Área preservada na camada superior, ACIS:Área cultivada na camada superior, APII:Área preservada na camada inferior, ACII:Área cultivada na camada inferior

FIGURA 47 - Resultados da soma de bases (S), acidez potencial (H+Al) e CTC no Assentamento Recreio



AP2S:Área preservada na camada superior, AC2S:Área cultivada na camada superior, AP2I:Área preservada na camada inferior, AC2I:Área cultivada na camada inferior

FIGURA 48 - Resultados da soma de bases (S), acidez potencial (H+Al) e CTC no Assentamento Nova Canaã

5 CONCLUSÕES

O trabalho confirma a hipótese de que houve impacto no solo na área cultivada e que não há incremento de renda para os agricultores, pois, pelos valores encontrados no lucro, verificou-se um pequeno saldo de 9,60% dos 200 reais que recebem como incentivo e têm prejuízo significativo sem o subsídio. Não houve incremento econômico para os produtores de mamona

Comparando-se os grupos de não produtores e produtores de mamona, verificouse que houve diferença significativa nos Índices de Qualidade de Vida, Econômico e de Sustentabilidade, no entanto, os Índices de Capital Social e Ambiental não diferenciaram significativamente.

O sistema de produção em consórcio, que recebeu incentivo do governo para cultivo da mamona, obteve uma margem bruta positiva, no entanto, não está proporcionando lucratividade para o agricultor.

A análise econômica, do cultivo de mamona que efetuado em consórcio com milho e feijão, mostrou que houve lucro somente para os agricultores que receberam incentivo financeiro do governo.

As áreas cultivadas apresentaram menores teores de nutrientes e de matéria orgânica, assim como indícios de erosão. Dessa forma, essas áreas estão em processo de degradação em função da exploração agrícola que está sendo desenvolvida.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Há que considerar, que estes resultados evidenciam a ausência ou inadequação de um sistema de assistência técnica e extensão rural. Desta forma, são necessárias melhorias em capacitação técnica para um desenvolvimento significativo nos tratos e manejos culturais. Por isso os projetos governamentais de assistência técnica devem se preocupar com esses tópicos e, também, aumentar o incentivo dado para o plantio.

REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, Selma Maria Peixoto; Lemos, José de Jesus Sousa. **Experiência de Reforma Agrária no Ceará: os casos dos assentamentos de Recreio Caldeirão, Redonda e Malacacheta - CE**. (2008). Disponível em: < http://www.sober.org.br/palestra/9/677 pdf.>. Acesso em: 10/05/2009.

ALENCAR, Francisco Amaro Gomes de. **Segredos íntimos - A gestão nos assentamentos de Reforma agrária**. Fortaleza: EUFC, 2000,162p.

ALVES, Maria Odete; CARVALHO, José Maria Marques; SOBRINHO, José Narciso. **Possibilidades da mamona como fonte de matéria - prima para a produção de biodiesel no Nordeste brasileiro**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2004, 42p.

ALTAFIN, Iara. **Reflexões sobre o conceito de agricultura familiar**. Disponível em: < http://kapixawa.files.wordpress.com/2009/08/reflexoes_sobre_o_conceito_de_agricultura_familiar.pdf. Acesso em: 13/07/2009.

ANJOS, Lúcia Helena Cunha dos; PEREIRA, Marcos Gervasio; PÉREZ, Daniel Vidal; RAMOS, Doracy Pessoa. Caracterização e classificação de plintossolos no Município de Pinheiro – MA. Rev.Bras.Ciênc.Solo.vol. 31, n° 5,set/out, 2007.

ARRUDA, Francineuma Ponciano de; BELTRÃO, Napoleão Esberard de Macedo; ANDRADE, Albericio Pereira de; PEREIRA, Walter Esfrain; SEVERINO, Liv Soares. Cultivo de Pinhão Manso (Jatropha curca L.) como alternativa para o semi-árido nordestino. Rev. bras. ol. fibros., Campina Grande, v.8, n.1, p.789-799, jan-abr. 2004.

AZEVEDO, Demóstenes Marcos Pedrosa de; e outros. **Recomendações técnicas para o cultivo da mamoneira**. Campina Grande: EMBRAPA, 1997,52p.

AZEVEDO, Demóstenes Marcos Pedrosa de; BELTRÃO, Napoleão Esberard de Macedo. **O agronegócio da mamona no Brasil**. 2ª revista e ampliada. EMBRAPA Informativo tecnológico. Brasília, DF, 2007.

BARQUETE, Paulo Roberto Fontes. O Estado e a Reforma Agrária (doc.) Revista Políticas Públicas e Sociedade, UECE, 2005. Disponível em: < http://www.www.inclusaodejovens.org.br/.../o_estado_brasileiro_e_a_reforma_agraria.doc, Acesso em: 19/08/2010.

BARREIRA, César; PAULA, Luiz Antônio Maciel de. **Os assentamentos rurais no Ceará - uma experiência a ser seguida?** In: SCHMIDT, Benício Viero *et al.* (orgs). Os Assentamentos de Reforma Agrária no Brasil.Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1998.

BARRETO, Ricardo Sá; KHAN, Ahmad Saeed. **Capital social e qualidade de vida dos assentamentos do município de Caucaia - CE**. XLIV CONGRESSO DA SOBER, 2006. Disponível em: < http://: http://www.sober.org.br/palestra/5/121.pdf <u>f</u> > Acesso em: 25/09/2009.

BARRETO, Arlete Côrtes; LIMA, Fábio Henrique Soriano; FREIRE, Maria Betânia Galvão dos S.; ARAÚJO, Quintino Reis;FREIRE, Fernando José. **Características químicas e físicas de um solo sob floresta, sistema agroflorestal e pastagem no sul da Bahia**. Revista Caatinga, v.19, n.4, p.415-425, outubro/dezembro,UFERSA:Mossoró, 2006.

BERGAMASCO, Sônia M.; NORDER, Luiz A.Cabello. **O que são Assentamentos Rurais**, São Paulo: Brasiliense, 1996. (Coleção Primeiros Passos).

BIODIESELBR, MAPA DO BIODIESEL NO BRASIL, 2009.

BRAGA, Francisco Laércio Pereira; KHAN, Ahmad Saeed; MERA Ruben Dario Mayorga. Balanço econômico da produção de mamona e balanço energético da obtenção de biodiesel no estado do Ceará.(2008). Disponível em:< http://www.sober.org.br/palestra/9/85.pdf >. Acesso em: 24/11/2009.

BRASIL. Lei n°. 4.504 de 30 de novembro de 1964. Dispõe sobre o Estatuto da Terra e dá outras providencias. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil,** Brasília, DF, 30 nov.1964. Disponível em: < http://:www.planalto.gov.br/ccivil/leis/L4.504.htm.>. Acesso em: 27/10/2008.

BRASIL.Lei n°. 11.097 de 13 de janeiro de 2005. Dispõe sobre a introdução do biodiesel na matriz energética brasileira; altera as leis n° 9.478 de 6 de agosto de 1997,9.847, de 26 de out. de 1999 e 9.847, de 26 de out.de 1999 e 10.636, de 30 de dez.de 2002,e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 13 de jan. de 2005. Disponível em:< http://:www.mme.gov.br>. Acesso em: 19/01/2009.

BRASIL.Lei nº 11.326 de 24 de julho de 2006. Dispõe sobre as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 jul.2006. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/LeiL11326.htm >. Acesso em: 08/04/2009.

CALLADO, Aldo Leonardo Cunha; ALBUQUERQUE, José de Lima. **Análise da Relação Custo/Volume/Lucro na Agricultura Familiar: O caso do Consórcio Mamoma/Feijão**.(2007). Disponível em: <

http://www.custoeagronegocioonline.com.br/numero1/v3/biodiesel.pdf >. Acesso e 19/11/2009.

CARLSEN, Laura.Programa de las Américas /A cilada dos Agro-combustíveis (2007). Disponível em: http://: < www.ircamericas.org/port/4659 > Acesso em: 13/07/2009.

COGO, N. P; LEVIEN, R.; SCHWARZ, R. A. **Perdas de solo e água por erosão hídrica influenciadas por métodos de preparo, classes de declive e níveis de fertilidade do solo.** In: Revista Brasileira de Ciência do Solo, vol.27, nº 4 Viçosa July/Aug.2003.

COMISSÃO DE CIDADANIA E DIREITOS HUMANOS. **Cartilha Terra, Trabalho e Moradia - Direitos Humanos Econômicos**. (2001). Disponível em: < http://www.al.rs.gov.br/download/CCDH/cartilha.pdf >. Acesso em: 20/08/2010.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (CFSEMG) **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**. 5ª aprox. Viçosa, MG, 1999.

CAMPOS, R.T. Curso de gerenciamento de empresas rurais. UFC, 2006.

DIÁRIO DO NORDESTE. **Assentamento beneficia agricultores sem terra**. (2004) Disponível em: < http://:www.diariodonordeste.globo.com >. Acesso em: 22/01/2009

EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo.** 2 ed.rev.atual.- Rio de Janeiro, 1997.212p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro, 306p. 2006.

FAVARETTO Nerilde; COGO, Neroli Pedro; BERTOL, Oromar João. Degradação do solo por erosão e compactação.In: LIMA, Marcelo Ricardo et al. **Diagnóstico e Recomendação de Manejo do Solo – Aspectos Teóricos e Metodológicos**.Curitiba: UFPR/ Setor de Ciências Agrárias, 2006. 341p.

FIALHO, Jamili Silva; GOMES, Vânia Felipe; OLIVEIRA, Teógenes Senna de; SILVA JÚNIOR, José Maria Tupinambá da. **Indicadores da qualidade dos solos em áreas sob**

vegetação natural e cultivo de bananeira na Chapada do Apodi.-CE. Revista Ciência Agronômica, v.37, n.3, p.250-257. Centro de Ciências Agrárias, UFC, 2006. GOLDEMBERG, José; VILLANUEVA, Luiz Dondero. Energia, Meio Ambiente e Desenvolvimento. São Paulo: Edusp, 1998.

GONÇALVES, Sérgio. Campesinato, resistência e emancipação: o modelo agroecológico adotado pelo MST no estado do Paraná. Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, SP, 2008. (Tese de Doutorado). Disponível em: < http://www4.fct.unesp.br/ceget/sergiotese.pdf >. Acesso em: 19/11/2009.

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ; SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO. **Programa Biodiesel do Ceará.** Fortaleza, Dezembro, 2008.

HEREDIA, Beatriz Maria Alásia de. **A morada da vida -Trabalho Familiar de Pequenos Produtores do Nordeste e do Brasil**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979. (Série Estudos sobre o Nordeste; v.7), 164p.

HERCULANO, Selene C. A **qualidade de vida e seus indicadores**.(2000). Disponível em: < http://www.ivt-rj.net/ivt/bibli/Herculano.pdf >. Acesso em: 06/11/2009.

HOLANDA, Ariosto. Conselho de Altos Estudos e Avaliação tecnológica - Biodiesel e inclusão social. Brasília, 2004.

IBGE. **Censo Agropecuário** 1995/96. Disponível em: < http://www.ibge.gov.br > Acesso em: 27/09/2010.

IDACE - COORDENADORIA TÉCNICA E DE OPERAÇÕES - COTEP. **Assentamentos Estaduais - Resumo**. Adquirido pelo IDACE em: 07/08/2009.

INCRA. Laudo de Vistoria e Avaliação da Fazenda Recreio, Quixeramobim-CE, maio de 1993.

INCRA. P A Georreferenciado (planta vegetal do Assentamento Recreio - Quixeramobim), maio de 2002.

INCRA. Relatório Agronômico de Fiscalização - Imóvel Muxuré. Fevereiro, 2003.

INCRA. P A Georreferenciado (planta vegetal do Assentamento Nova Canaã. - Quixeramobim), outubro de 2004.

INCRA; ACACE; SEBRAE. **Plano de Recuperação do Assentamento Recreio**. Quixeramobim, 2006.

INCRA; ACACE; SEBRAE. **Plano de Desenvolvimento do Assentamento Nova Canaã**. Quixeramobim, 2008.

INSTITUTO AGROPOLOS DO CEARÁ. **Ceará ainda aposta na mamona**. Notícias. 26 de janeiro de 2010. Disponível em: < http:

www.institutoagropolos.org.br/blog/editorias/categoria/noticias/ceara-ainda-aposta-namamona. Acesso em: 27/01/2010.

IPECE. Perfil básico municipal, 2002.

IPECE. **Mapa de Solos do Ceará**.(2007). Disponível em: < http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/capitulo1/12/pdf/1.2.4_Classes_de_Solos.pdf >. Acesso em:13/01/2010.

JAKELAITIS, Adriano; SILVA, Antonio Alberto; VIVIAN, Rafael; SANTOS, José Barbosa dos. **Qualidade da camada superficial de solo sob mata, pastagens e áreas cultivadas**. Pesquisa agropecuária tropical, v. 33, nº 2, p.118- 127, jun, 2008.

JANNUZZI, Paulo de Martino. **Indicadores sociais na formulação e avaliação de políticas públicas**. Disponível em: < http://www.enap.gov.br/downloads/ec43ea4findic-cursotexto.pdf >. Acesso em: 24/11/2009

J. BRAGAGNOLO, M.E. LANZANOVA, T. LOVATO, F.L.F ELTZ & V.C. GIRARDELO. Compactação do Solo induzida por Pisoteio Bovino em Sistemas de Integração Lavoura - Pecuária sob Plantio Direto. Disponível em: < http://w3.ufsm.br/.../compacta%E7%E3o%2°%20Solo Jardes%20B.pdf >. Acesso em: 27/03/2010.

JUVENCIO, Sara Maria Spinoza. **Cartografando os espaços das mulheres em Nova Canaã** - **Quixeramobim, CE** (monografia de especialização), Fortaleza, 2007.

KHAN, A. S. **Reforma agrária solidária e qualidade de vida dos beneficiários no Estado do Ceará**. Revista de Economia e Sociologia Rural, Brasília, v. 39, n.4, p.93- 117,out / dez. 2001.

KAYANO, Jorge; CALDAS, Eduardo de Lima. **Indicadores para o diálogo** - Texto de apoio da Oficina 02. Série indicadores, número 08, outubro de 2002. GT Indicadores. Plataforma

Contrapartes Novib. Disponível em:< http://www.ufpa.br/epdir/images/docs/paper47.pdf >. Acesso em: 05/11/2009.

LIMA, Antonio Agostinho Cavalcanti; OLIVEIRA, Francisco Nelsieudes Sombra; AQUINO, Antonio Renes Lins. Limitações do Uso dos Solos do Estado do Ceará por Suscetibilidade à erosão. Documentos 54. EMBRAPA, Fortaleza, maio 2002.

LIMA, Jaqueline de Oliveira. **Índice de Qualidade Ambiental para o município de Morrinhos**. EREGEO SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOGRAFIA.ABORDAGENS GEOGRÁFICAS DO CERRADO: paisagens e diversidades.Catalão (GO), UFG, 2007.

Mapa de solos de Quixermobim. Fortaleza: SEAGRI, 1972.1 Mapa Color. Escala 1:350. 000 (fornecido pelo IDACE)

MAIA, Stoécio Malta Fereira; XAVIER, Francisco Alisson da Silva, OLIVEIRA, Teógenes Senna de; MENDONÇA, Eduardo de Sá; FILHO, João Ambrósio de Araújo. **Impactos de sistemas agroflorestais e convencional sobre a qualidade do solo no semi-árido cearense**. Rev. Árvore, vol. 30, nº 5, Viçosa, setembro/outubro, 2006.

MARTINS, Mônica. Aprendendo a participar. In: Mônica Dias Martins (org). **O Banco Mundial e a Terra: ofensiva e resistência na América Latina, África e Ásia.** 1ª ed. São Paulo: Viramundo, 2004, v.1 p.61-74. Disponível em:http://www.landaction.org/.../BRAZIL-APRENDENDO%20 PARTICIPAR-PORT.pdf >. Acesso em: 15/07/2009.

MARTINS, Herbert Toledo; MOURA, Josiane Maria; PINTO, Vero Franklin Sardinha. **Biocombustível e sociedade no norte de Minas: a dinâmica sócio-espacial na transição energética**. Universidade Estadual de Montes Claros. Montes Claros, 2008. Disponível em:http://www.coloquiointernacional.unimontesbr/2008/arquivos/132verofranksardinhapinto.pdf >. Acesso em: 15/07/2009.

MARTINS, S. G.; SILVA, M.L. N.; CURI, N. FERREIRA, M.M.; FONSECA, S. MARQUES, J. J. G. S. M. Perdas de solo e água por erosão hídrica em sistemas florestais na região de Aracruz (ES). In: Revista Brasileira de Ciência do Solo, vol. 27, n° 3, Viçosa May/June 2003.

MAYORGA, Maria Irles de Oliveira; MAYORGA, Ruben Dario; MOREIRA, José César Pontes. **Análise revisional de estudos do cultivo da mamona na região dos Inhamus, no estado do Ceará**. (2008). Disponível em:< http://www.sober.org.br/palestra/9/951.pdf >. Acesso em: 06/10/2009.

MDA; INCRA. Projetos de Reforma Agrária conforme fases de implantação. 2009.

MDA; SDA. Plano Safra da Agricultura Familiar Ceará - 2009.

MELHORANÇA, André Luiz; STAUT, Luiz Alberto. **Indicações técnicas para a cultura da mamona**. Dourados: EMBRAPA Agropecuária oeste, 2005.62p.

MELO, Conceição Coutinho. A organização do Assentamento Nova Canaã sob os princípios organizativos do MST (monografia de especialização). Fortaleza, UFC, 2007.

MENDES, Ricardo de Albuquerque. **A cadeia produtiva do biodiesel da mamona no Ceará**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2008.193p. (BNB Teses e Dissertações, n.16).

Ministério de Minas e Energia. **Informações e serviços oferecidos pelo Ministério de Minas e Energia ao público**. Disponível em: < http://www.mme.gov.br >. Acesso em: 19/01/2009

MIRANDA, Gursen de. **Função Social da Terra**. Disponível em: < http://direitoamazonico.blogspot.com/.../funo-**social-da-terra**.html. Acesso em: 20/08/2010.

OLIVEIRA, Alexandra Maria de. **A contra-reforma agrária do banco mundial e os camponeses no Ceará - Brasil**. (Tese de doutorado) USP, 2006. Disponível em:< http://www.teses.usp.br/download.php/teses. Acesso em:19/11/2009.

OLIVEIRA, João Bertoldo de. **Pedologia aplicada**. 2ªed. Piracicaba: FEALO, 2005,574p.

PEREIRA JUNIOR, Edinaldo Barbosa Pereira. **Efeito do pisoteio ovino sobre atributos do solo, em área de coqueiral**. (Dissertação de Mestrado), UFCG, Patos - Paraíba, 2006. Disponível em: < http://www.

ufcg.edu.br/~cstr/zootecnia/dissertações/edinaldo_barbosa_dissert.pdf >. Acesso em: 25/10/2010

PERIN; E.; CERETA,C.A.; KLAMT, E. **Tempo de uso agrícola e propriedades químicas de dois Latossolos do Planalto médio do Rio Grande do Sul**. Revista Brasileira de Ciências do Solo, Viçosa, v.27, p.665 – 674,2003.

PIRES, Inácio Jose Bessa. **A pesquisa sob o enfoque da Estatística**. Fortaleza: BNB, 2006.116p.

PIMENTEL, Maria das Graças; NUNES, Silva. **Avaliação da relação custo/volume/lucro da mamona destinada à fabricação do biodiesel no agreste nordestino**. Disponível em:http://www.custoeagronegocioonline.com.br/.../Biodiesel%20CVLpdf . Acesso em: 06/10/2009.

RABELO, Laudemira Silva. **Indicadores de sustentabilidade: uma sequência metodológica para a mensuração do Progresso ao Desenvolvimento Sustentável** (dissertação de mestrado), UFC, 2007.

REIS, Lineu Bélico dos; FADIGAS, Eliane A.Amaral; CARVALHO, Cláudio Elias. **Energia, recursos naturais e a prática do desenvolvimento sustentável**. Barueri, SP: Manole, 1ª ed., 2005.

SANTOS, R. D.; LEMOS, R. C.; SANTOS, H.G.; KER, J.C. & ANJOS, L.H.C. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 5 Edição (Revisada e ampliada). Viçosa-MG, SBCS – Embrapa/CNPS, 2005. 92p.

SANZONOWICZ, Cláudio.Amostragem de solos, corretivos e fertilizantes.In: SOUSA, D.M.G.; LOBATO, E. **Cerrado – Correção do solo e adubação**. 2ed. Brasília: EMBRAPA Informação Tecnológica, 2004.416p.

SECRETARIA NACIONAL DE IRRIGAÇÃO/ INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS. **Meio ambiente e irrigação**. Brasília: SENIR/ IBAMA/PNUD/OMM, 1992.100p.

SILVA, Cristiane Moreira da. **Agricultura alternativa e sustentabilidade: o caso do assentamento Novas Vidas em Ocara, Ceará**. (dissertação de mestrado) UFC, 2004.

SILVA, Marta Maria Aguiar Sisnando. **O Programa Biodiesel do Ceará como instrumento de inclusão social dos agricultores familiares do estado**. (Dissertação de Mestrado), UFC, 2009.

SMITH, Neil. **Desenvolvimento Desigual - Natureza, Capital e a produção de Espaço**. Rio de Janeiro: BERTRAND, 1998.

SOUSA, Magna Cristina de; KHAN, Ahmad Saeed; PASSOS; Ana Teresa Bittencourt e LIMA, Patrícia Verônica Pinheiro. **Sustentabilidade da agricultura familiar em assentamentos de Reforma agrária no Rio Grande do Norte**. Revista econômica do nordeste. V.36, nº 1, jan.- mar.2005

SOUSA, Ivan Sergio Freire. **Agricultura Familiar na dinâmica da Pesquisa Agropecuária**. Brasília-DF: EMBRAPA Informação Tecnológica, 2006, 434p.

SOUSA, Francélio Pereira de. **Degradação de solos por atividades agropastoris em áreas sob processo de desertificação: o caso de Irauçuba, Ceará**. (Dissertação de Mestrado).UFC, 2009.

SOUZA, Marcos José Nogueira; LIMA, Luiz Cruz; MORAIS, Jader Onofre de. Compartimentação territorial e Gestão regional do Ceará. Fortaleza: FUNECE, 2000.268p.

SOUZA, W.J.O.; MELO, W.J. **Matéria orgânica em um latossolo submetido a diferentes sistemas de produção de milho**. Revista Brasileira de Ciências do Solo, vol. 27, nº 6, Viçosa, nov/dez, 2003, p. 1113-1122.

SOUZA JUNIOR, V. S; RIBEIRO, M.R; OLIVEIRA, L.B. Caracterização e classificação de solos tiomórficos da várzea do rio Coruripe, no Estado de Alagoas. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.25, n.4,p.977-986, 2001.

STÉDILE, J.P. **Os agro-combustíveis**. Disponível em: < http://www.coopgirasol.com.br/.../OS%AGRO-COMBUSTIVEIS .pdf> Acesso em: 13/07/2009.

TINOCO, Sonia. T. J. **Conceituação de agricultura familiar: uma revisão bibliográfica**. Disponível em:< http://www.infobios.com/Artigos/2008_4/AgricFamiliar/index.htm >. Acesso em: 09/07/2009.

Tome Jr. Manual para interpretação de análise de solo. Guaíba: Agropecuária, 1997,214p.

UNESP. Texto sobre substâncias húmicas e disponibilidade de nutrientes para as plantas. Disponível em: <

fcav.unesp.br/wjmelo/TEXTOS/BIOQSOLO/SUBSTHUMICAS.pdf > Acesso em: 19/11/2009.

ZILLI, Julcemar Bruno; ROSA, Neuzete Maria da. **Comparativo dos indicadores de custo de produção agrícola: uma análise da soja e milho no município de Vila Lângaro -RS**. Disponível em: http://www.sober.org.br/palestra/6/222.pdf. Acesso em: 21/11/2009.

WANDERLEY, Maria de Nazareth Baudel. **Raízes Históricas do Campesinato Brasileiro**. In: XX ENCONTRO ANUAL DA ANPOCS, GT 17. PROCESSOS SOCIAIS

AGRÁRIOS.CAZAMBU, MG.OUTUBRO 1996. Disponível em: < http://gipaf.cnptia.embrapa.br >. Acesso em: 13/07/2009.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Ficha de campo para análise da paisagem e do solo



Universidade Federal do Ceará – UFC Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA



Ficha de campo para análise da paisagem

Instituição ou projeto:
Perfil nº
Data:
Classificação
Unidade:
Classificação, município, estado e coordenadas:
Altitude:
Litologia:
Formação geológica:
Material originário:

Pedregosidade:	Rochosidade:
() Não pedregosa	() Ligeiramente rochosa
() Ligeiramente pedregosa	() Moderadamente rochosa
() Moderadamente pedregosa	() Rochosa
() Pedregosa	() Muito rochosa
() Muito pedregosa	() Extremamente rochosa
() Extremamente pedregosa	
	Erosão:
Relevo local:	() Não aparente
() Plano	() Ligeiramente
() Suave ondulado	() Moderada
() Ondulado	() Forte
() Forte ondulado	() Muito forte
() Montanhoso	() Extremamente forte
() Escarpado	() Laminar
	() Em sulcos
Relevo regional:	

Quanto à freqüência dos sulcos:	
() Ocasionais	
() Frequentes	
() Muito frequentes	
Outras formas de erosão:	
() Desbarrancamento	
() Desmoronamento	
() Deslizamento	
() Erosão eólica	
Quanto à profundidade dos sulcos:	
() Superficiais	
() Rasos	
() Profundos	
() = = ===============================	
Drenagem do perfil:	
() Excessivamente drenado	
()Fortemente drenado	
() Acentuadamente drenado	
() Bem drenado	
() Moderadamente drenado	
() Imperfeitamente drenado	
() Mal drenado	
() Muito mal drenado	
Vegetação primária:	
() Predominância de extrato arbóreo alto / mais de 5m	(1)
() Predominância de extrato arbóreo alto /3-5m	(2)
() Predominância de arbustos médios / 1- 3 m	(3)
() Predominância de arbustos baixos / 0,5- 1m	(4)
() Pastos /	(5)
Cobertura vegetal	
() Cobre / mais de 75% (1)	
() Cobre/ 50-75% (2)	
() Cobre / 30-50% (3)	
() Cobre / 10-30% (4)	
() Cobre / -10% (5)	
Fatores biológicos na paisagem e no perfil:	
() pastos com pisoteios de animais(caprinos e/ou bovinos	
() criações de aves	
Outras formações e plantios:	
() oleaginosas	
() culturas de subsistência	
Clima local:	
Outras observações:	

Ficha de campo para análise do solo Descrição do perfil nº: Descrito e coletado por: Horizonte/ camada: Características morfológicas Espessura: **Profundidade:** Cor / seco: cor/molhado: Classe textural (1) Textura arenosa Textura siltosa (< 15% de argila) (2) Textura média (< 35 - >15% de argila) (3) Textura argilosa (35 - 60% de argila)(4) Textura muito argilosa (> 60% de argila) (5) Quantidade de cascalho na superfície: Sem cascalho (1) Raro cascalho (< 8%) (2) Pouco cascalhenta (8-15%) (3) Cascalhenta (15-50%) (4) Muito cascalhenta (>50%) (5) Estrutura: Consistência: Quando seco: () Solta () Macia () Ligeiramente dura() Dura () Muita dura () Extremamente dura Quando úmido: () Solta () Muito friável () friável () firme () Muito firme () Extremamente firme Quando molhado: 1. Plasticidade, ligeiramente plástica () () Não Plástica () Muito plástica ()Plástica 2. Pegajosidade ()Não pegajosa ()Ligeiramente pegajosa () Pegajosa () Muito pegajosa Cimentação: () Fracamente comentado () Extremamente cimentado

Nódulos e concreções minerais:						
Quantidade :() Muito pouco: <5 % de volume () Pouco:5- 40% de volume ()						
Frequente: 15 a 40% de volume () Dominante: < que 80% do volume						
Tamanho : () Pequeno: < que 1 cm de diâmetro () Grande:> 1 cm de diâmetro						
Dureza : () Macio () Duro ; Forma :() Esf						
Preto () Vermelho () Branco						
Horizonte/ camada:						
Características morfológicas						
Espessura:						
Profundidade:						
Cor / seco: cor /molhado:						
Classe textural						
Textura arenosa	(1)					
Textura siltosa (< 15% de argila)	(2)					
Textura média (< 35 - >15% de argila)	(3)					
Textura argilosa (35 – 60% de argila)	(4)					
Textura muito argilosa (> 60% de argila)	(5)					
	• •					
Quantidade de cascalho na superfície:						
Sem cascalho	(1)					
Raro cascalho (< 8%)	(2)					
Pouco cascalhenta (8-15%)	(3)					
Cascalhenta (15-50%)	(4)					
Muito cascalhenta (>50%)	(5)					
Estrutura:						
Consistência: Quando seco: () Solta () Macia () Ligeirar () Extremamente dura Quando úmido: () Solta () Muito friável (() Extremamente firme						
Quando molhado: 1. Plasticidade,ligeiramente plástica () () Não Plástica () Muito plástica ()Plástica 2. Pegajosidade ()Não pegajosa ()Ligeiramente pegajosa () Pegajosa () Muito pegajosa Cimentação: () Fracamente comentado () Extremamente cimentado						
Nódulos e concreções minerais: Quantidade: () Muito pouco: <5 % de volume () Pouco:5	- 40% de volume () Frequiente: 15 a 40%					

de volume ()Dominante:< que 80% do volume Tamanho :						
() Pequeno: < que 1 cm de diâmetro () Grande:> 1 cm de diâmetro						
Dureza : () Macio () Duro ; Forma :() Esférica () Irregular () Angular Cor:()						
Preto () Vermelho () Branco						

APÊNDICE B – Questionário sobre a situação econômica dos agricultores

Universidade Federal do Ceará - UFC Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA Questionário sobre a renda doméstica e agrícola das famílias dos assentamentos Nome:
Número de componentes da família: 1. Qual a renda familiar mensal (o quanto recebe por mês)?
2. Sua família recebe que benefícios do governo. Quanto recebe?(é mensal)?
3. Sua família compra que tipo de alimentos fora do assentamento?
4. Sua família vende parte do que é produzido com a venda do feijão e milho ou é só para consumo?
5. Qual o gasto mensal com contas (energia elétrica)?
6. Que outros tipos de gastos sua família realiza?
7. Sua família costuma comprar outros produtos com roupas, calçados, etc. Quando geralmente?
8. A produção e venda da mamona proporcionou algum benefício na renda de sua família?

APÊNDICE C - Modelo do questionário aplicado para avaliação do custo e produção da mamona

Universidade Federal do Ceará - UFC
Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente –PRODEMA
Questionário sobre o Custo de Produção e Renda da Mamona - Sistema familiar
Nome do produtor:
Tipo de plantio:

Custo fixo com o plantio da mamona								
Itens	Valor	Unidade	Ano	Saldo	Obs.	Remuneração	Manut.	Risco
	atual		de	de		ao capital	de	(seguro)
			vida	vida		(Juros)	máquinas,	
			(I)	útil			equip. e	
				(n)			benfeitorias	
a) Custo fixo								
a ₁) Terra								
a ₂) Maquina e								
equipamentos								
Arado de aiveca								
Arame								
Balaio/caixa de								
verdura (caixote)								
Balança								
Barril rotativo para								
tratamento de								
sementes								
Cercas								
Cultivador								
Cacimbão								
Carroça								
Debulhadora (alugada								
ou coletivo custo de								
uso)								
Distribuidor de								
calcário								
Estacas								
Enxada								
Enxadão								
Ensiladeira								

Fio e porte				
Facão				
Foices				
Grade				
Higrômetro				
Jato pulverizador				
Lona				
Luvas e máscaras				
Mangueira				
Matraca				
Motor				
Pá				
Pulverizador				
Peneira				
Roçadeira				
Reboque/carretinha				
Semeadora/adubadora				
Subsolador				
Sulcador				
Terraceador				
Trator (alugado ou				
contatado)				
Varas				
Outros equipamentos				
a ₃) ITR			 	
Sub.total				
a ₄) Diversos				
Custo Fixo Total				
Observações:				

Custo variável com o plantio da mamona					
Discriminação	Unid.	Quant.	Custo Unit.(R\$)	Total .(R\$)	
1. INSUMOS	kg				
Sementes: mamona ¹ ,	kg				
feijão ² , milho ³					
Fertilizantes	kg				
(fundação)					
(kg/ha)					

Fertilizantes	kg		
(cobertura) – uréia e			
cloreto potássio			
(kg/ha)			
Ácido fosfórico	kg		
(kg/ha)	8		
Micronutrientes	1		
(l/ha)			
Inseticida líquido	1		
miscuciau iiquido	1		
Inseticida pó	pote		
(confidor ou sache)			
Formicida			
Herbicida			
Calagem			
Energia	Kwh		
2. PREPARO DO			
SOLO E PLANTIO			
Derrubada, queima e	h/d		
destoca	II/U		
Capinas manual			
Capinas tração			
animal			
	h/t	+	
Arar, gradear, sulcar e cobrir	n/t		
	h/d		
Distribuição do	II/U		
adubo químico			
Calagem (aplicação +			
incorporação)	1/1		
Plantio manual	h/d		
(mamona) ¹ , feijão ² ,			
milho ³)			
3. TRATOS			
CULTURAIS E			
FITOSSAN.			
Fertirrigação e	h/d		
aplicação de			
inseticida			
(h/d x R\$)			

5. COLHEITA E			
BENEFICIAMENTO			
Colheita manual (h/d		
mamona ¹ , feijão ² ,			
milho ³)			
Transporte interno (
mamona ¹ , feijão ² ,			
milho ³)			
Secagem (mamona ¹ ,	h/t		
feijão ^{2,} milho ³)			
Beneficiamento			
(debulhadora)			
ensaque (mamona ¹ ,			
feijão ^{2,} milho ³)			
Ensaque (mamona ¹ ,			
feijão ^{2,} milho ³)			
Pesagem			
6. PRODUÇÃO			
(Questionário 3)			
Total da produção			
(mamona ¹ , feijão ² ,			
milho ³)			
Total da venda			
(mamona ¹ , feijão ² ,			
milho ³)			
OBSERVAÇÕES:			

ANEXOS

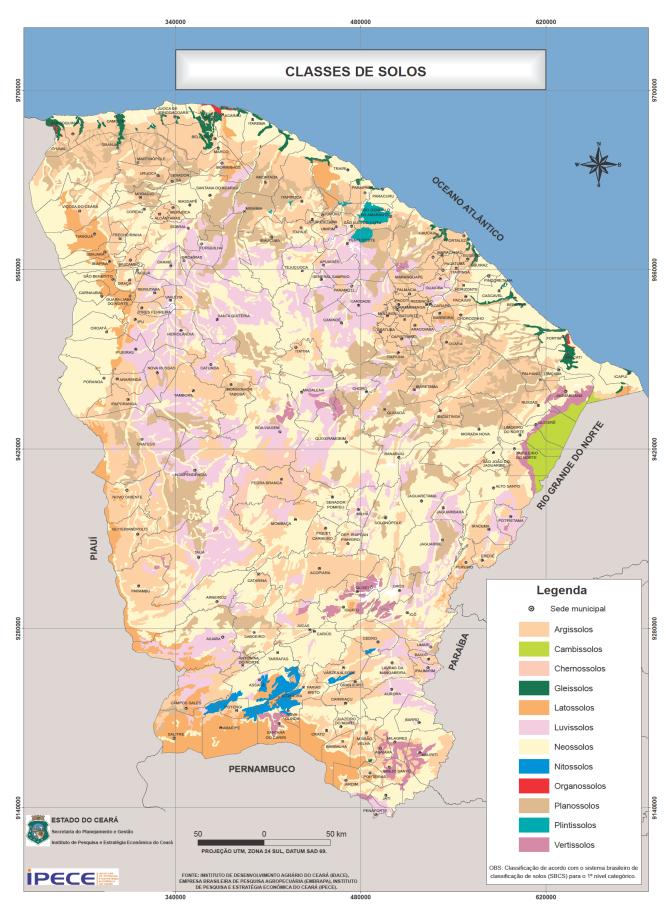
ANEXO A - Dados das Usinas de Biodiesel - 2009

N° no mapa	Usina	Estado	Cidade	Capacidade de produção					
Mais de 131 milhões de litros									
1	Cbear	PR	Girati	600					
2	Candelle	BA	Barreiras	300,0					
3	Petrobrás Premium	PE	A definir	300,0					
4	Biocapital	SP	Charqueada	274,1					
5	Bionasa	GO	Porangatu	264					
6	ADM	MT	Rondonólos	245,5					
7	Oleoplan	RS	Veranópolis	237,6					
	De	61 a 130 milhões de li							
8	Agrenco	MT	Alto Araguaia	235,3					
9	Clarion	MT	Cuiabá	200,0					
10	Granol	GO	Anápolis	190,6					
11	Caramuru	GO	São Simão	187,5					
12	Fiagril	MT	Lucas do Rio Verde	147,6					
13	Granol	RS	Cachoeira do Sul	144,9					
14	Agrodiesel Mercosul	PR	Santa Helena	144					
15	Brasil Ecodiesel	BA	Iraquara	129,6					
16	Brasil Ecodiesel	CE	Crateús	129,6					
17	Brasil Ecodiesel	MA	São Luís	129,6					
18	Brasil Ecodiesel	RS	Rosário do Sul	129,6					
19	Brasil Ecodiesel	TO	Porto Nacional	129,6					
20	BSBios	RS	Passo Fundo	124,2					
21	Cooperbio	MT	Cuiabá	122,4					
22	Comanche	BA	Simões Filho	120,6					
23	Crescent	ES	Colatina	120,0					
24	Agrenco	MS	Caarapó	120					
25	Agrenco	PR	Marialva	120					
26	TDN Paraná Biodiesel	PR	Ponta Grossa	120,0					
27	BrasBiodiesel	SP	Lins	119,9					
28	Brasil Bioenergia	MS	Nova Andradina	100					
29	Usina Araguaia	MT	Água Boa	100					
30	Naturoil	SP	Ourinhos	100,0					
31	Brasil Ecodiesel	PI	Floriano	97,2					
32	Granol	SP	Campinas	90,0					
33	Bioverde	SP	Taubaté	88,2					
34	Tchê Biodiesel	RS	Taquaruçu do Sul	86,4					
35	Usina Gentil Barbosa	SE	N. Sra.das Dores	72					
36	Biobrax	BA	Una	70					
	De	21 a 60 milhões de lit	tros	.					
37	Barralcool	MT	Barra do Bugres	58,8					
38	Biobrax	BA	Ourolândia	58					

48	CLV Agrodiesel Bioauto	MT MT	Colíder Nova Mutum	36 36
50	Tauá Biodiesel	MT	Formosa	36,0
51	Binatural	GO	Formosa	30,2
52	Ponte di Ferro	SP	Engenheiro Coelho	30,0
53	Bionorte	GO	São Miguel do Araguaia	29,4
54	Agrosoja	MT	Sorriso	28,8
55	Agropalma	PA	Belém	28,8
56	IQT	SP	Taubaté	24,0
57	Cesbra Biodiesel	RJ	Volta Redonda	21,6
58	Biodieselda	RO	Porto Velho	21,6
	Amazônia			
70		a 20 milhões de	e litros Terra Nova do	10
59	Beira Rio Biodiesel	MT	Norte	18
60	Bioerê	SC	Campo Erê	18,0
61	Amazonbio	RO	Ji-Paraná	16,2
62	Biodiesel Coplacana	SP	Piracicaba	16,2
63	Ecobrás	DF	Ceilândia	15,0
64	Soyminas	MG	Cássia	14,4
65	Bigfrango	PR	Rolândia	14,4
66	Daffer Biodiesel	SP	Tubaté	14,4
67	DVH CHemical	PA	Tailândia	12,6
68	Jataí Ecodiesel	GO	Jataí	12,0
69	Biobrax	MG	São Francisco	12
70	Solara	MG	Comendador Gomes	12,0
		11 milhões de l		
71	Biominas	MG	Araxá	10,8
72	Fusermann	MG	Barbacena	10,8
73	Biosep	MG	Três Pontas	10,8
74	Biocar Biodiesel	MS	Dourados	10,8
75	Biolix	PR	Rolândia	10,8
76	Mac Laren Oil	RJ	Rio das Flores	10,8
77	Biotins	ТО	Paraíso do Tocantins	9,7
11			1 oculiums	
78	Dhaymers	SP	Taboão da Serra	9,4

80	Bioudi	MG	Uberlândia	8
81	Biobras/Renobrás	MT	Dom Aquino	7,2
82	Usibio	MT	Sinop	7,2
83	Vanguarda Biodiesel	MT	Nova Mutum	7,2
84	Innovatti	SP	Mairinque	6,7
85	Ouro Verde Biodiesel	RO	Rolim de Moura	6,1
86	Benz Oil	GO	Goiânia	6
87	Usina Ferro Verde	MG	Itabira	6
88	Tejedor	RS	Cruz Alta	6
89	Frigol	SP	Lençóis Paulista	6,0
90	Projebio	MS	Jaraguari	5,8
91	Tecnodiesel	MS	Sidrolandia	5,8
92	Caibiense	MT	Rondonópolis	5,4
93	Biocontinente	MT	Lucas do RioVerde	5,4
94	Multigrain	BA	São Desidério	5,0
95	Coomisa	MT	Sapezal	4,3
96	Bio Óleo	MT	Cuiabá	3,6
97	Comandolli	MT	Rondonópolis	3,6
98	Cooami	MT	Sorriso	3,6
99	Coapar	MT	Campos de Júlio	3,0
100	Cooperfeliz	MT	Feliz Natal	2,4
101	SSIL	MT	Rondonópolis	1,8
102	KGB	MT	Sinop	1,8
103	Vermoehlen	MT	Rondonópolis	1,8
104	Cooperbio Verde	MT	Lucas do Rio Verde	1,4
105	Ambra	MG	Varginha	0,9
106	Nutec	CE	Fortaleza	0,864
107	Lubeco	PR	Araucária	0,1

Fonte: Mapa do Biodiesel 2009 da www.biodieselbr.com.br



ANEXO B – Mapa de solos do Ceará IPECE

Fonte: IPECE, 2007

ANEXO C - Descrição morfológica do solo em campo

Classificação-Planossolo Háplico textura arenosa/média com cascalho A moderado fase caatinga hiperxerófila relevo suave ondulado. Estrutura em blocos subangulares.

Localização - Assentamento Nova Canaã, a 2,5 Km do arruamento na manga da gata. Coordenadas 24 M 0465599, UTM 9407320. Município de Quixeramobim.

Situação e declividade - Terço médio da elevação com 6% de declividade.

Formação geológica e litologia – Pré-Cambriano Indiviso. Gnaisse.

Material originário - Saprolito do gnaisse.

Relevo local - Suave ondulado.

Relevo regional - Suave ondulado com topos aplainados.

Altitude – 223 metros.

Pedregosidade – Poucos cascalhos.

Erosão – Laminar ligeira.

Vegetação local - Caatinga hiperxerófita.

Vegetação regional - Caatinga hiperxerófita.

Uso atual - Culturas de milho, feijão e mamona.

Descrição dos horizontes:

Descrição Morfológica

Ap 0 – 35 cm; Bruno acinzentado (10 YR 5/2, úmido); areia; maciça muito pouco coesa; muitos poros pequenos e comuns médios; muito friável; não plástico e não pegajoso; transição plana e clara.

AB 35 – 66 cm; Bruno (10 YR 5/3, úmido); mosqueado pouco médio e distinto vermelho amarelo (5 YR 5/8, úmido); areia franca com cascalho; maciça pouco coesa; muitos poros pequenos e médios; muito friável; não plástico e não pegajoso; transição plana e abrupta.

Bt 66- 105⁺; cinzento (10 YR 5/1, úmido); mosqueado médio e proeminente vermelho (2,5 YR 4/8, úmido); franco-arenosa com cascalho; ligeiramente plástico e pegajoso.

Raízes – Comuns no horizonte Ap e raras no horizonte AB.

Observações: O perfil encontrava-se úmido. Na descrição do perfil nos atemos aos aspectos morfológicos e físicos observados no campo.

ANEXO D – Tabelas comparativas para verificação de análise de solos

Tabela 01 – Respostas das plantas devidas a diferentes níveis de condutividade elétrica do extrato de saturação dos solos CE_e a 25°C (dS.m⁻¹)

C.E.	Resposta das plantas
dS.m ⁻¹	
0,0 a 2,0	Os efeitos da salinidade são geralmente negligenciáveis
2,0 a 4,0	A produtividade de culturas muito sensíveis á salinidade pode ser
reduzida	
4,0 a 8,0	A produtividade de culturas muito sensíveis á salinidade é reduzida
8,0 a 16,0	Somente culturas tolerantes á salinidade produzem satisfatoriamente
> 16,0	Somente poucas culturas muito tolerantes á salinidade produzem satisfatoriamente

Fonte: Manual para interpretação de análise de solo, 1997

Tabela 02 - Classes de interpretação para a acidez ativa do solo (pH) $^{1/}$

			3 1			1 /	
		Classificaç	ão Químic	a			
Ac.Muito elevada < 4,5	Acidez elevada 4,5 - 5,0	Acidez média 5,1 - 6,0	Acidez fraca 6,1 - 6,9		Alcalinidade fraca 7,1 - 7,8	Alcalinidade elevada > 7,8	
			Classific	ação agro	nômica ^{2/}		
Muito baixo	Baixo	Bom	Alto	Muito A	Alto		
< 4,5	4,5 - 5,4	5,5 - 6,0	6,1 - 7,0	> 7,0			

 $^{^{1/}}$ pH em H_2O , relação 1:2,5, TFSA: H_2O . $^{2/}$ A qualificação utilizada indica adequado (Bom) ou inadequado (muito baixo e baixo ou alto e muito alto). Fonte: CFSEMG (1999)

Tabela 03 - Classes de interpretação de fertilidade do solo par matéria orgânica e para o complexo de troca catiônica

Classificação						
Características Carbono orgânico	Unidades ^{1/}	Muito baixo	Baixo	Médio ^{2/}	Bom	Muito bom
(C.O.) ^{3/}	dag/Kg	\leq 0,40	0,41 - 1,16	1,17 - 2,32	2,33 - 4,06	>4,06
Matéria orgânica (M.O.) ^{3/}	dag/Kg	\leq 0,70	0,71-2,00	2,01 - 4,00	4,01 - 7,00	>7,00
Cálcio trocável (Ca ²⁺) ^{4/} Magnésio trocável (Mg	cmol _c /dm ³	≤ 0,40	0,41 - 1,20	1,21 - 2,40	2,41 - 4,00	> 4,00
2+)4/	$cmol_c/dm^3$	\leq 0,15	0,16 - 0,45	0,46 - 0,90	0,91 - 1,50	> 1,50
Acidez trocável (Al 3+)4/	$cmol_c/dm^3$	\leq 0,20	0,21 - 0,50	0,51 - 1,00	1,01 - 2,00 11/	> 2,00 ^{11/}
Soma de bases (SB) ^{5/}	$cmol_c/dm^3$	\leq 0,60	0,61 - 1,80	1,81 - 3,60	3,61 - 6,00	> 6,00
Acidez Potencial(H+Al) ^{6/}	$cmol_c/dm^3$	≤ 1,00	1,01 - 2,50	2,51 - 5,00	5,01 - 9,00 11/	> 9,00 ^{11/}
CTC Efetiva(t) ^{7/}	$cmol_c/dm^3$	\leq 0,80	0,81 - 2,30	2,31 - 4,60	4,61 - 8,00	> 8,00
CTC pH7 (T) 8/	$cmol_c/dm^3$	≤ 1,60	1,61 - 4,30	4,31 - 8,60	8,61 - 15,00	> 15,00
Saturação por Al ³⁺ (m) ^{9/} Saturação por bases	%	≤ 15,0	15,1 - 30,0	30,1 - 50,0	50,1-75,0 11/	> 75,011/
(V) ^{10/}	%	≤ 20,0	20,1 - 40,0	40,1 - 60,0	60,1 - 80,0	> 80,0

 $^{^{1\}prime}$ dag/kg = %(m/m); cmol₂/dm³ = meq/100 cm³. $^{2\prime}$ O limite superior desta classe indica o nível crítico. $^{3\prime}$ Método Walkley &Black; M.O.=1,724 x C.O. $^{4\prime}$ Método KCl 1 mol/L. $^{5\prime}$ SB = Ca $^{2+}$ +Mg $^{2+}$ + K⁺ + Na⁺. $^{1+}$ · M⁺ · H+Al, Método Ca(Oac) $_2$ 0,5 mol/L,pH 7. $^{7\prime}$ t = SB+Al $^{3+}$. T=SB+ (H+Al). $^{9\prime}$ m = 100 Al $^{3+}$ /t. $^{10\prime}$ V = 100 SB/T. $^{11\prime}$ A interpretação destas caracteristicas, nestas classes , deve ser alta e muito alta em lugar de bom e muito bom. Fonte: CFSEMG (1999)

Tabela 04 - Classes de interpretação da disponibilidade para o fósforo de acordo com o teor de argila do solo ou do valor de fósforo remanescente (P-rem) e para o potássio

Característica	Muito Baixo	Baixo	Médio	Bom	Muito bom
		(m	g/dm ³) ^{1/}		
Argila (%)			,	Fósforo dispon	
60 - 100	\leq 2,7	2,8 - 5,4	5,5 - 8,0 ^{3/}	8,1 - 12,0	> 12,0
35 - 60	\leq 4,0	4,1 - 8,0	8,1 - 12,0	12,1 - 18,0	> 18,0
15 - 35	≤ 6,6	6,7 - 12,0	12,1 - 20,0	20,1 - 30,0	> 30,0
0 - 15	≤ 10,0	10,1 - 20,0	20,1 - 30,0	30,1 - 45,0	> 45,0
P-rem 4/ (mg/L	ــ)				
0 - 4	\leq 3,0	3,1 - 4,3	4,4 - 6,0 ^{3/}	6,1 - 9,0	> 9,0
4 10	\leq 4,0	4,1 - 6,0	6,1 - 8,3	8,4 - 12,5	> 12,5
10 19	\leq 6,0	6,1 - 8,3	8,4 - 11,4	11,5 - 17,5	> 17,5
19 30	\leq 8,0	8,1 - 11,4	11,5 - 15,8	15,9 - 24,0	> 24,0
30 44	≤ 11,0	11,1 - 15,8	15,9 - 21,8	21,9 - 33,0	> 33,0
44 60	≤ 15,0	15,1 - 21,8	21,9 - 30,0	30,1 - 45,0	> 45,0
		Potássio	o disponível (K) ^{2/}		
1//13	≤ 15	16 - 40	41 - 70 ^{5/}	71 - 120	> 120

mg/dm³ = ppm(m/v). ²/ Método Mehlich- 1. ³/Nesta classe apresentam-se os níveis críticos de acordo com o teor de argila ou com o valor do fósforo remanescente. ⁴/P-rem = Fósforo remanescente, concentração de fósforo da solução de equilíbrio após agitar durante 1 h a TFSA com solução de CaCL₂ 10 mmol/L contendo 60 mg/L de P na relação 1:10 ⁵/ O limite superior desta classe indica o nível crítico. Fonte: CFSEMG (1999)

Tabela 05 – Classe textural do solo

Textura	Teor de argila (g argila/Kg de solo)
Arenosa	Inferior a 150g/Kg
Média	Argila + Silte > que 150 g/Kg e argila < que
	350 g/Kg
Argilosa	350 a 600 g/Kg
Muito Argilosa	Superior a 600 g/Kg

Fonte: Manual para interpretação de análise de solos, 1997

Tabela 06 – Classificação quantitativa para carbono orgânico e matéria orgânica no Brasil

Classificação	PR, SP, M	IG, GO, MT, etc.	RS e	SC
	Carbono	Matéria	Carbono	Matéria
	orgânico	orgânica	orgânico	orgânica
Baixo	g/dn < 9	<15	<u>< 1,4</u>	%
Médio	9 a 14	15 a 25	1,5 a 3,0	2,6 a 5,0
Alto	>14	>25	> 3,0	> 5,0

Fonte: Manual para interpretação de análise de solos, 1997