

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS NATURAIS
DOUTORADO EM RECURSOS NATURAIS

MARIA AGRIPINA PEREIRA REBOUÇAS

**IMPACTOS AMBIENTAIS E SOCIOECONÔMICOS DECORRENTES DA
INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NO CULTIVO DE MAMÃO (*Carica papaya* L.):
Aplicado na Agrovila Canudos no assentamento Rosário em Ceará-Mirim – RN**

CAMPINA GRANDE - PB

2013

MARIA AGRIPINA PEREIRA REBOUÇAS

**IMPACTOS AMBIENTAIS E SOCIOECONÔMICOS DECORRENTES DA
INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NO CULTIVO DE MAMÃO (*Carica papaya* L.):
Aplicado na Agrovila Canudos no assentamento Rosário em Ceará-Mirim – RN**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande, em cumprimento às exigências para a obtenção do título de Doutora em Recursos Naturais, sob a orientação da Prof^a Dr^a. Vera Lúcia Antunes de Lima. Área de Concentração: Sociedade e Recursos Naturais. Linha de Pesquisa: Sustentabilidade e Competitividade.

CAMPINA GRANDE-PB

2013

R292i Rebouças, Maria Agripina Pereira.

Impactos ambientais e socioeconômicos decorrentes da inovação tecnológica no cultivo de mamão (Carica papaya L.): Aplicado na Agrovila Canudos no Assentamento Rosário em Ceará-Mirim - RN. / Maria Agripina Pereira Rebouças. - Campina Grande - PB: [s.n], 2013.

135 f.

Orientadora: Professora Dr^a. Vera Lúcia Antunes de Lima.

Tese de Doutorado (Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais) - Universidade Federal de Campina Grande; Centro de Tecnologia e Recursos Naturais.

1. Cultivo de mamão. 2. Carica papaya L. 3. Inovação tecnológica - agricultura. 4. Impactos ambientais - cultura do mamão. 5. Impactos socioeconômicos - cultura do mamão. 6. Agricultura familiar. 7. Agricultura sustentável. 8. Método de Avaliação de Impacto das Inovações Tecnológicas - AMBITEC. 9. Agrovila Canudos - RN. 10. Assentamentos da Reforma Agrária. 11. Segurança alimentar. I. Lima, Vera Lúcia Antunes de. II. Título.

CDU:631.95(043.3)

Elaboração da Ficha Catalográfica:

Johnny Rodrigues Barbosa
Bibliotecário-Documentalista
CRB-15/626

MARIA AGRIPINA PEREIRA REBOUÇAS

**IMPACTOS AMBIENTAIS E SOCIOECONÔMICOS DECORRENTES DA
INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NO CULTIVO DE MAMÃO (*Carica papaya* L.):
aplicado na Agrovila Canudos no assentamento Rosário em Ceará-Mirim – RN**

APROVADA EM: 26/06/2013

BANCA EXAMINADORA:

Profa. Dra. Vera Lúcia Antunes de Lima (Orientadora)
Universidade Federal de Campina Grande – UFCG

Profa. Dra. Annemarie König
CTRN – UFCG

Profa. Dra. Maria Sallydelândia de Sobral Farias
CTRN – UFCG

Prof. Dr. Luiz Pereira de Brito
CT – UFRN

Prof. Dr. José Dantas Neto
CTRN – UFCG

À minha mãe, Maria Luiza (*in memoriam*),
exemplo de coragem, de luta e de fé. Minha
inspiração, orgulho e admiração... Sempre!
Aos meus filhos, Luisa e Alexandre, aos quais
pretendo transmitir os valores ensinados por
minha mãe e, por eles, me fortaleci para
vencer os obstáculos da vida. São eles, os
meus filhos, que representam portas a serem
abertas a cada novo amanhecer.

AGRADECIMENTOS

Este é um momento muito especial na minha vida. É chegado o dia de cumprir uma promessa que há tempos havia feito a mim mesma. Para chegar até aqui, passei por muitas provas, me deparei com muitos obstáculos; perdi pessoas muito amadas, mas segui em frente, porque sabia que DEUS tinha um plano para a minha vida. Ele me deu forças para superar as minhas perdas e seguir em frente. Obrigada Senhor!

À professora Vera Lúcia Antunes de Lima que, desde o primeiro momento, acreditou na minha capacidade de fazer ciência, e é o que eu pretendo! Muito obrigada.

À banca examinadora pela atenção e contribuições.

À Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) e ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) que, juntos, possibilitaram a realização do Doutorado Interinstitucional (DINTER).

Aos professores que ministraram as disciplinas do doutorado, não somente pelas aulas, mas também por possibilitarem novas formas de pensar e ver as múltiplas disciplinaridades, em especial, ao professor Gesinaldo Ataíde Cândido que sempre agiu com o rigor científico imbuído de compromisso com a qualidade do curso.

Ao colega e amigo Dr. Valdenildo Pedro que muito contribuiu com suas experiências acadêmicas e suas críticas construtivas (na dose certa), sempre preocupado com o pensar científico.

Aos colegas da turma, pelos momentos de troca de experiências durante os trabalhos, feitos em sala e fora dela: Adriana, Américo, Cristina, Érika, Gerda, Júlio, Luiz Eduardo, Marcos, Mário, Milton, Nelson, Roberto, em especial a Leci que idealizou e foi a grande responsável por esse sonho e Vanda que muito contribuiu comigo nos últimos passos da tese. A todos meus agradecimentos.

Aos meus filhos, Luisa e Alexandre, pela paciência, compreensão e companheirismo. Ainda meus amigos: Francimara, Jean, Anna Paula, Anselmo, Jonas que compartilharam comigo alguns momentos da construção desta tese.

Aos assentados da agrovila Canudos por se permitirem fazer parte deste trabalho, Senhor Zacarias, Thiago, Zenaide, Livânia e em especial, à pessoa do Senhor Damião, por suas histórias e auxílio durante os trabalhos de campo. Muito obrigada!

RESUMO

As inovações tecnológicas utilizadas pelos produtores rurais nem sempre conduzem a uma agricultura sustentável e o fortalecimento das relações sociais mais equitativas entre os agricultores familiares. Neste sentido, esta tese teve como objetivo avaliar os impactos socioeconômicos e ambientais decorrentes do cultivo de mamão (*Carica papaya* L.) na agrovila Canudos, assentamento Rosário, Ceará-Mirim-RN, utilizando o método de Avaliação de Impacto das Inovações Tecnológicas - AMBITEC, nas dimensões socioeconômica e ambiental. O sistema Ambitec de avaliação de impacto consiste de um conjunto de planilhas eletrônicas automatizadas compostas por indicadores organizados em matrizes ponderadas, valoradas com os coeficientes de alteração de cada variável, escala de ocorrência dos efeitos dos impactos e a importância da variável do indicador. Por fim, a inovação tecnológica é avaliada em seu conjunto para a composição do índice geral de impacto (IA). Os dados foram obtidos por intermédio de entrevistas semiestruturadas com vinte produtores familiares residentes na agrovila Canudos, independentemente de produzirem ou não mamão. Também foi realizada a caracterização socioeconômica dos moradores através de formulários com perguntas que arguíam os produtores sobre os aspectos: produção agrícola, faixa etária, escolaridade, renda familiar e a infraestrutura do assentamento. Os resultados revelaram que a agrovila Canudos apresenta precariedade no atendimento à educação, saúde, coleta de resíduos e transporte. Em relação aos impactos socioeconômicos medidos pelo sistema Ambitec-socioambiental, o índice geral de impacto da inovação tecnológica foi positivo igual a 1,4 devido aos resultados dos indicadores positivos: geração de renda, valor da propriedade, relação institucional e diversidade de fonte de renda. A variável ambiental apresentou o índice geral de impacto negativo de -2,6 sendo os indicadores mais representativos desse resultado: uso de agroquímicos, de energia, de recursos naturais e da qualidade do solo. Desta forma, concluiu-se que as inovações tecnológicas avaliadas no cultivo de mamão, são viáveis do ponto de vista socioeconômico, considerando que as famílias obtiveram melhorias nos aspectos renda, emprego e gestão e que os impactos negativos são passíveis de ações que possam minimizar ou eliminar os efeitos adversos gerados, desde que sejam consideradas medidas de segurança na perspectiva de uma agricultura mais sustentável.

Palavras-Chave: Inovações Tecnológicas. Impacto Socioeconômico. Impacto Ambiental. Cultivo De Mamão. Agricultura Sustentável.

ABSTRACT

Issues related to agricultural activities and rural sustainable development paradigm pervade the incompatibility between economic growth and the ability to preserve natural resources for future generations and, in this vein, environmental conservation assumes importance compared to the impacts caused by production activities. Based upon this notion, this thesis aims to assess the socioeconomic and environmental impacts arising from cultivation of papaya (*Carica papaya* L.) in Canudos village farmer, Rosario settlement, Ceará-Mirim-RN, from the perspective of Ambitec system, seeking to contribute with alternatives that minimize negative impacts and leverage the positive impacts. The Ambitec system for Environmental Impact Assessment consists of an automated spreadsheet (MS-Excel ®) set composed of indicators which are organized into weighted arrays, valued coefficients with the impact alteration coefficients for each component of variables, considering the occurrence scale of effects from impacts and their significance. The results of impact coefficients are automatically expressed in charts, and finally the Impact Index of Technology Innovation is calculated and expressed graphically. In order to fill up the matrices, semistructured interviews were conducted along with twenty family producers residing in Canudos village farmer, regardless of whether they produce papaya or do not. It was also carried out the socioeconomic characteristization of the residents through forms with questions that argued producers on the following aspects: agricultural production, age, education, family income and settlement infrastructure. The results revealed that the village farmer responds for precariousness in attendance to education, health, waste collection and transportation. Regarding socioeconomic impacts measured by the Ambitec-environmental system, the overall impact index of technological innovation was positive equal to 1.4 due to the results of positive indicators: income generation (5.0), property value (4.8), institutional relation (4.8) and diversity of income source (3.8). The environmental variable showed the overall negative impact index of -2.6, in a way that the most representative indicators of this outcome are: use of agrochemicals (-5.0), use of energy (-5.5), use of natural resources (-6.5) and the soil quality (-5.0). Results obtained suggest that policies are implemented to encourage research in small farms in order to lead on appropriate production practices, on the perspective of a more sustainable agriculture with the lowest degree of negative impact and the development of other works focusing to the life quality of family farmers settled in Canudos village farmer so to identify the real needs of the families, keeping sight of the of public policy development that enable their permanence in the field with life quality, economic empowerment and environmental sustainability.

Keywords: Technological Innovations. Socioeconomic Impact. Environmental Impact. Papaya Production. Sustainable Agriculture.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	- Diagrama ilustrativo dos aspectos e indicadores de avaliação de impactos socioeconômicos da inovação tecnológica do sistema Ambitec-socioambiental	41
Figura 2	- Diagrama ilustrativo dos aspectos e indicadores de avaliação de impactos ambientais da inovação tecnológica do sistema Ambitec-agricultura	44
Figura 3	- Localização da área de estudo	47
Figura 4	- Placa de identificação de talhão na plantação de mamão	51
Figura 5	- Pomar de mamão	51
Figura 6	- Mudas de mamoeiro para serem transplantadas no campo	52
Figura 7	- Reservatório de água para irrigação	55
Figura 8	- Sistema de fertirrigação	56
Figura 9	- Desbrota manual	57
Figura 10	Flor hermafrodita de mamoeiro	58
Figura 11	- Capina manual	59
Figura 12	- Pulverizador mecânico	60
Figura 13	Eliminação de planta atacadas por doenças	61
Figura 14	- Sala da Educação Infantil	67
Figura 15	- Sala de Ensino Fundamental I	68
Gráfico 1	- Indicadores agregados do aspecto emprego	88
Gráfico 2	- Indicadores agregados do aspecto renda do estabelecimento	92
Gráfico 3	Indicadores agregados do aspecto saúde	98
Gráfico 4	- Indicadores agregados do aspecto gestão e administração	103
Gráfico 5	- Resultados da avaliação dos impactos socioeconômicos na agrovila Canudos	106
Gráfico 6	- Indicadores agregados do aspecto eficiência tecnológica	111
Gráfico 7	- Indicadores agregados do aspecto conservação ambiental	116
Gráfico 8	- Resultados da avaliação de impacto ambiental na agrovila Canudos	118

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	- Matriz de ponderação para o indicador qualidade do produto do aspecto respeito ao consumidor do sistema Ambitec-socioambiental	42
Quadro 2	- Matriz de ponderação para o indicador biodiversidade do aspecto conservação ambiental do sistema Ambitec-agricultura	45
Quadro 3	- Matriz de ponderação para o indicador qualidade do produto do aspecto respeito ao consumidor	82
Quadro 4	- Matriz de ponderação do indicador capacitação do aspecto emprego do sistema Ambitec-socioambiental	83
Quadro 5	- Matriz de ponderação para o indicador oportunidade de emprego local do aspecto emprego do sistema Ambitec-socioambiental	84
Quadro 6	- Matriz de ponderação para o indicador oferta e condição de trabalho do aspecto emprego do sistema Ambitec-socioambiental	86
Quadro 7	- Matriz de ponderação para o indicador qualidade do emprego do aspecto emprego	87
Quadro 8	- Matriz de ponderação para o indicador geração de renda do aspecto renda do sistema Ambitec-socioambiental	89
Quadro 9	- Matriz de ponderação do indicador diversidade de fontes de renda do aspecto renda do sistema Ambitec-socioambiental	90
Quadro 10	- Matriz de ponderação do indicador valor da propriedade do aspecto renda do sistema Ambitec-sociambiental	91
Quadro 11	- Matriz de ponderação do indicador saúde ambiental e pessoal do aspecto saúde do sistema Ambitec-sociambiental	93
Quadro 12	- Matriz de ponderação para o indicador segurança e saúde ocupacional do aspecto saúde do sistema Ambitec-socioambiental	94
Quadro 13	- Matriz de ponderação para o indicador segurança alimentar	95
Quadro 14	- Matriz de ponderação do indicador dedicação e perfil do responsável do aspecto gestão e administração do sistema Ambietec-sociambiental	99
Quadro 15	- Matriz de ponderação para o indicador condição de comercialização do aspecto gestão e administração do sistema Ambitec-socioambiental	100

Quadro 16	- Matriz de ponderação para o indicador disposição de resíduos do aspecto gestão e administração do sistema Ambitec-socioambiental	101
Quadro 17	- Matriz de ponderação para o indicador relacionamento institucional do aspecto gestão e administração do sistema Ambitec-socioambiental	102
Quadro 18	- Índice Geral de Impacto socioeconômico da Inovação Tecnológica do Sistema Ambietec-sociambiental aplicado à produção de mamão na agrovila Canudos	105
Quadro 19	- Matriz de ponderação para o indicador uso de agroquímicos do aspecto eficiência tecnológica do sistema Ambitec-Agro	108
Quadro 20	- Matriz de ponderação para o indicador uso de energia do aspecto eficiência tecnológica do sistema Ambitec-Agro	109
Quadro 21	- Matriz de ponderação para o indicador uso de recursos naturais do aspecto eficiência tecnológica do sistema Ambitec-Agro	110
Quadro 22	- Matriz de ponderação para o indicador atmosfera do aspecto eficiência tecnológica do sistema Ambitec-Agro	112
Quadro 23	- Matriz de ponderação para qualidade do solo do aspecto eficiência tecnológica do sistema Ambitec-Agro	113
Quadro 24	- Matriz de ponderação para qualidade da água do aspecto eficiência tecnológica do sistema Ambitec-Agro	114
Quadro 25	- Matriz de ponderação para o indicador biodiversidade do aspecto conservação ambiental do Sistema Ambitec-agro	115
Quadro 26	- Matriz de ponderação para o indicador recuperação ambiental do aspecto recuperação ambiental do sistema Ambitec- agro	116
Quadro 27	- Índice Geral de Impacto ambiental da Inovação Tecnológica do Sistema Ambietec-agro aplicado à produção de mamão na agrovila Canudos	118

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	- Efeito da inovação tecnológica e coeficiente de alteração do componente	41
Tabela 2	- Assentados da Agrovila Canudos do município de Ceará-Mirim	62
Tabela 3	- Resumo estatístico das idades dos moradores	64
Tabela 4	- Resumo estatístico do tempo de residência no Assentamento	65
Tabela 5	- Resumo estatístico do nível de escolaridade dos moradores	66
Tabela 6	- Resumo estatístico de pessoas por residência	70
Tabela 7	- Distribuição de frequência para a destinação do lixo na agrovila	71
Tabela 8	- Distribuição de frequência para os meios transportes	73
Tabela 9	- Resumo estatístico do meio de transporte utilizado pelos moradores	73
Tabela 10	- Resumo estatístico dos principais problemas citados pelos moradores ...	75
Tabela 11	- Resumo estatístico dos moradores associados em organizações comunitárias	76
Tabela 12	- Resumo estatístico da renda familiar	78
Tabela 13	- Resumo estatístico dos produtos cultivados pelos moradores	79
Tabela 14	- Valores auferidos pela venda dos produtos cultivados em regime de cooperativa no período de janeiro a agosto de 2012	80

LISTA DE SIGLAS

AIA	Avaliação de Impacto Ambiental
AMBITEC	Avaliação de Impacto Ambiental da Inovação Tecnológica
AMBITEC-	Avaliação de Impacto Ambiental da Inovação Tecnológica, dimensão
AGRO	Agropecuária
CAERN	Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CLT	Consolidação das Leis Trabalhistas
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONSEA	Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional
COPEC	Cooperativa dos Produtores de Canudos
COSERN	Companhia de Energia Elétrica do Rio Grande do Norte
CPT	Comissão da Pastoral da Terra
DIEESE	Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos
EAD	Ensino a Distância
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EMPARN	Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte
FUNCERN	Fundação de Apoio à Educação e ao Desenvolvimento Tecnológico do Rio Grande do Norte
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IDEMA	Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte
IFRN	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
INCRA	Instituto Nacional de Reforma Agrária
ITEP	Instituto de Tecnologia de Pernambuco
LABOTOX	Laboratório de Agrotóxicos e Contaminantes em Alimentos e Bebidas
LOSAN	Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional
LMR	Limite Máximo de Resíduo
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MDA	Ministério do Desenvolvimento Agrário

MTR	Movimento dos Trabalhadores Rurais
MST	Movimento dos Sem Terra
PDS	Projeto de Desenvolvimento Sustentável
PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
PSF	Programa de Saúde Familiar
PVT	Programa Viabilidade Técnica
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
SAN	Segurança Alimentar e Nutricional
SIG	Sistema de Informação Geográfica
STR	Sindicado dos Trabalhadores Rurais
UFMG	Universidade Federal de Campina Grande
UTFPR	Universidade Tecnológica do Paraná

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	18
1.1	OBJETIVO GERAL	20
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	22
2.1	AGRICULTURA SUSTENTÁVEL	22
2.2	SEGURANÇA ALIMENTAR	26
2.3	AGRICULTURA FAMILIAR ANTE A SUSTENTABILIDADE	28
2.4	DESAFIOS DOS ASSENTAMENTOS DE REFORMA AGRÁRIA FRENTE À SUSTENTABILIDADE	30
2.5	CONSIDERAÇÕES SOBRE IMPACTO AMBIENTAL E SISTEMA AMBITEC- AGRO	34
2.5.1	Método Ambitec-agro	36
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	38
3.1	MÉTODO DE ABORDAGEM	38
3.1.1	Classificação da pesquisa	38
3.1.2	Estratégia da pesquisa	39
3.2	CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL SOCIOECONÔMICO DOS MORADORES DA AGROVILA CANUDOS	39
3.3	AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS SOB A ÓTICA DO SISTEMA AMBITEC	40
3.4	AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS SOB A ÓTICA DO SISTEMA AMBITEC-AGRO	43
3.5	ESTUDO DE CASO: CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	46
3.5.1	Histórico do Assentamento Rosário e Agrovila Canudos	48
3.5.2	Caracterização das tecnologias aplicadas no sistema de produção de mamão na agrovila canudos	50
3.5.2.1	Caracterização do sistema de produção	50
3.5.2.2	Produção de sementes e de mudas	52
3.5.2.3	Preparo do solo	53
3.5.2.4	Plantio das mudas e adubação de cobertura	53
3.5.2.5	Sistema de irrigação e fertirrigação	54

3.5.2.6	Desbrota ou raleio	56
3.5.2.7	Sexagem e desbaste plantas e frutos	57
3.5.2.8	Controle de plantas daninhas, pragas e doenças	58
3.5.2.9	Colheita	61
3.6	DETERMINAÇÃO DA AMOSTRA	62
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	63
4.1	DIMENSÃO SOCIOECONÔMICA	63
4.1.1	Caracterização socioeconômica dos agricultores da agrovila Canudos ...	63
4.1.1.1	Faixa etária	63
4.1.1.2	Naturalidade	64
4.1.1.3	Tempo de residência no assentamento Rosário	65
4.1.1.4	Escolaridade	65
4.1.1.5	Composição familiar	70
4.1.1.6	Caracterização da moradia	70
4.1.1.7	Eletrodomésticos nas residências	70
4.1.1.8	Infraestrutura no assentamento	71
4.1.1.9	Principais problemas de infraestrutura identificados no assentamento Rosário	74
4.1.1.10	Organizações comunitárias	76
4.1.1.11	Renda Familiar	77
4.1.1.12	Produção agrícola	79
4.1.2	Impactos socioeconômicos sob a ótica do sistema Ambitec-socioambiental	81
4.1.2.1	Aspecto respeito ao consumidor	81
4.1.2.2	Aspecto emprego	83
4.1.2.3	Aspecto renda	88
4.1.2.4	Aspecto saúde	92
4.1.2.5	Aspecto gestão e administração	98
4.1.3	Resultado da avaliação de resíduos de agrotóxicos em mamões	103
4.2	DIMENSÃO AMBIENTAL	106
4.2.1	Aspecto alcance	106
4.2.2	Aspecto eficiência tecnológica	107
4.2.3	Aspecto conservação ambiental	111
4.2.4	Aspecto recuperação ambiental	116
4.2.5	Avaliação do impacto ambiental da tecnologia	117

5	CONCLUSÕES E SUGESTÕES	120
5.1	CONCLUSÕES	120
5.2	SUGESTÕES	121
	REFERÊNCIAS	122
	APÊNDICES	130
	ANEXOS	135

1 INTRODUÇÃO

As questões relacionadas às atividades agrícolas e ao paradigma do desenvolvimento rural sustentável perpassam pela incompatibilidade entre o crescimento econômico e a possibilidade de se preservar os recursos naturais para as gerações futuras. Esse paradigma presume que a preservação dos recursos naturais, algumas vezes, se estabelece em detrimento da viabilidade econômica, sobretudo quando essa preservação é endereçada para pequenos agricultores rurais. É que para garantir esses recursos naturais às gerações futuras, as atuais ficam comprometidas, tendo em vista que o desenvolvimento agrícola está associado ao aumento da produtividade e, conseqüentemente, mais uso dos recursos, novas tecnologias e outros artifícios impostos pela modernização agrícola, que também faz parte do cotidiano dos agricultores familiares representado por esse “novo rural”.

O padrão produtivo da modernização agrícola, a chamada “Revolução Verde”, caracterizada pelo uso de variedades de sementes geneticamente modificadas, irrigação, uso intensivo de insumos industriais, sobretudo, os fertilizantes químicos e os agrotóxicos e uso de máquinas agrícolas no preparo do solo tem impetrado fragilidades nos aspectos ambientais decorrentes dessa agricultura intensiva, vem comprometendo sobremaneira a sustentabilidade de sistemas produtivos e, conseqüentemente, a qualidade de vida de pequenos agricultores familiares.

Dessa maneira, a modernização estabeleceu não somente a tecnificação da agricultura, mas, a modificação nas relações sociais e de produção. Essa realidade da modernização, também se faz presente nos assentamentos de reforma agrária, que passam a vivenciar uma nova experiência. Assim, o acesso à propriedade e ao aporte da mão de obra familiar para o trabalho são elementos essenciais, mas não suficientes para dar plenas condições de produção, que requer outros meios disponíveis às atividades produtivas (instalações, máquinas, equipamentos, implementos e insumos), além do conhecimento de inovações tecnológicas, assistência técnica e acesso aos programas de fomento.

Por outro lado, sabe-se que o mau uso de técnicas de manejo do sistema solo-planta, falta de estrutura de armazenamento, logística, embalagens inadequadas e a própria desinformação do produtor são fatores que comprometem a qualidade ambiental e socioeconômica decorrentes da produção.

Evidentemente, as tecnologias utilizadas pelos produtores rurais são escolhidas de acordo com sua eficiência e rentabilidade econômica, no entanto, caso não sejam bem fundamentadas impõem impactos ao meio ambiente e afetam negativamente o bem-estar de

todos os envolvidos no processo, desde a origem da produção até o destino final, o consumidor. Dentre elas, destaca-se a irrigação que, sem dúvidas, é a responsável direta pelo aumento da produtividade, principalmente, na produção de frutas, porém, esta atividade, também, tem produzido impactos adversos ao solo, à disponibilidade e qualidade da água, à saúde pública, à fauna e flora e, em alguns casos, às condições socioeconômicas dos produtores e da população local.

Assim, um cenário em que a conservação ambiental assume importância frente aos impactos causados pelas atividades produtivas faz-se necessário boas práticas de produção e gestão ambiental adequada ante à sustentabilidade. Para tanto, não convém desconsiderar ou supervalorizar os impactos ambientais em detrimento do desenvolvimento.

Desse modo, compatibilizar desenvolvimento e proteger o meio ambiente é possível, desde que os impactos sejam identificados e quantificados em sua magnitude na implementação de projetos e nas atividades desenvolvidas, para então, priorizar práticas que mitiguem tais impactos na perspectiva de ostentar uma agricultura mais sustentável, ou seja, agricultura que independentemente da tecnologia utilizada determine a disponibilidade dos recursos empregados por mais tempo.

Partindo dessa premissa, o questionamento central desta pesquisa é, em que medida as inovações tecnológicas utilizadas no cultivo de mamão (*Carica papaya L.*) na agrovila Canudos, no assentamento Rosário, é sustentável do ponto de vista socioeconômico e ambiental?

A adoção de boas práticas de produção na agricultura assume vasta importância perante os impactos ambientais causados pela ação do homem nas atividades produtivas. Assim, a avaliação de impactos ambientais das inovações tecnológicas no setor agrícola reside no fato de que o impacto permeia toda a cadeia produtiva, desde sua origem até o produto final.

Quanto aos impactos socioeconômicos, estes vão ainda mais além, tendo em vista, que a questão da sustentabilidade pressupõe condições de vida iguais ou superiores das pessoas e de seus sucessores decorrentes da atividade desenvolvida.

Sendo assim, o fato que se pretende destacar nessa pesquisa é que a agricultura tem que ser uma atividade rentável e sustentável ao longo do tempo. Vale ressaltar que a sustentabilidade deve estar vinculada à capacidade dos agricultores de conservarem os recursos a fim de garantir qualidade de vida por gerações.

Assim, tecnologia adequada pode representar eficiência produtiva e, conseqüentemente, o desenvolvimento da agricultura e da economia. Todavia, como toda

ação antrópica produz impactos sobre o meio ambiente, este fato incide em investir no desenvolvimento de metodologias que avaliem os impactos dessas tecnologias ao meio ambiente, à economia e à sociedade. Dessa maneira, é possível nortear o processo que remete às práticas adequadas de produção com menos impactos deletérios para o meio ambiente e, conseqüentemente, na condução de uma agricultura sustentável.

Logo, avaliar os impactos permite ao agricultor identificar práticas de manejo que possam comprometer o desempenho da sua atividade e estabelecer políticas e instrumentos para melhoria da produção na perspectiva de uma agricultura mais sustentável. Um dos caminhos para analisar esse desempenho refere-se a indicadores de sustentabilidade que envolvam os aspectos ambientais e socioeconômicos que analisam o desempenho ambiental de atividades rurais.

Uma outra alternativa para avaliação de impactos ambientais e socioeconômicos nas áreas rurais é o Sistema de Avaliação *ex-post* de Impacto Ambiental de Inovações Tecnológicas (AMBITEC) utilizado neste estudo, que apresenta plataformas específicas para avaliação de impacto permitindo aferir fatores que produzem impactos ambientais e socioeconômicos, através da mensuração de índices numéricos padronizados (RODRIGUES; CAMPANHOLA; KITAMURA, 2003).

1.1 OBJETIVO GERAL

- a) Avaliar a viabilidade das inovações tecnológicas utilizadas no cultivo de mamão (*Carica papaya* L) na Agrovila Canudos, assentamento Rosário, em Ceará-Mirim-RN, utilizando o método de Avaliação de Impacto Ambiental de Inovações Tecnológicas, AMBITEC-AGRO, com enfoque nos impactos socioeconômicos e ambientais.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Caracterizar o perfil socioeconômico dos moradores da Agrovila Canudos;
- b) Identificar os impactos socioeconômicos decorrentes do cultivo de mamão (*Carica papaya* L.);
- c) Investigar resíduos de agrotóxicos nos frutos de mamoeiro para comercialização;

- d) Identificar os impactos ambientais decorrentes da produção de mamão (*Carica papaya* L.), relacionados à conservação e recuperação ambiental, eficiência tecnológica e qualidade dos produtos;
- e) Determinar os coeficientes de impactos ambientais e socioeconômicos da inovação tecnológica.

A contribuição deste estudo pauta-se na utilização de um instrumento de apoio à gestão ambiental no estabelecimento de produção de mamão revelando os pontos positivos e ou negativos da inovação tecnológica com a possibilidade orientar estudos que apontam alternativas para mitigar os impactos negativos e potencializar os positivos, podendo também ser uma referência para avaliação dos impactos ambientais e socioeconômicos para outras culturas, tais como: melão, banana, abacaxi no estado do Rio Grande do Norte, se forem consideradas as dimensões utilizadas neste estudo.

Esta tese está estruturada em seis seções: a primeira trata da introdução, apresentando a contextualização do objeto de tese, o problema, os objetivos da pesquisa; a segunda expõe a fundamentação teórica que deu embasamento científico à tese; a terceira traça o percurso metodológico adotado para a construção dos dados que legitimam a pesquisa; a quarta apresenta e analisa os resultados obtidos; a quinta traz as conclusões e as sugestões para pesquisas futuras e outras recomendações com vistas à solucionar os problemas verificados. Por fim, destacam-se as referências que deram suporte teórico-metodológico à esta tese.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta seção traz as contribuições teóricas acerca dos temas que auxiliam as discussões das dimensões abordadas neste estudo, avaliação de impacto ambiental e socioeconômico da inovação tecnológica no cultivo de mamão, partindo do conceito de desenvolvimento sustentável e agricultura mais sustentável e em continuidade faz-se uma reflexão sobre a segurança alimentar, em seguida aborda-se a agricultura familiar ante a sustentabilidade, os desafios dos assentamentos de reforma agrária frente à sustentabilidade, apresenta algumas considerações sobre métodos de avaliação de impacto e, por fim apresenta o método de avaliação de impacto ambiental da inovação tecnológica (Ambitec-agro).

2.1 AGRICULTURA SUSTENTÁVEL

Desenvolvimento sustentável e sustentabilidade são temas presentes nas discussões que envolvem os mais diversificados campos, tais como o da ciência, da iniciativa privada e pública, das organizações não governamentais e da sociedade em geral, em busca de um consenso desses conceitos.

Embora ainda seja tema utópico para alguns, o Desenvolvimento Sustentável é resultado de eventos e documentos tais como: Relatório sobre os limites do crescimento (1972); também já atendeu pelo conceito de codesenvolvimento (1973); Declaração de Cocoyok (1974), o Relatório Dag-Hammarskjöld (1975) e a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (1992).

Assim, para elucidar os conceitos, o termo “desenvolvimento sustentável” se constituiu na Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente (Rio-92), como proposta para definir os padrões sustentáveis de desenvolvimento considerando os aspectos ambientais, econômicos, sociais, éticos e culturais. Tal conferência formulou um documento denominado Relatório Brundtland, também conhecido “Nosso Futuro Comum” que definiu o desenvolvimento sustentável como proposta de atender às necessidades da atual geração sem comprometer a capacidade das futuras gerações em prover as suas demandas (1991).

Sachs (1990) entende que o desenvolvimento sustentável pode ser apreendido como processo em constante mudança, em relação à dinâmica dos investimentos, inovações (que devem atender demandas atuais e futuras) e exploração dos recursos.

Indo contra esse novo paradigma, Moreira (1999), afirma que o desenvolvimento sustentável até é possível por meio da técnica, porém, não garante que os benefícios atingirão os setores subalternos, como é o caso da agricultura familiar.

Segundo Veiga (2008) para que o desenvolvimento sustentável se estabeleça na produção agrícola, carece atender aos objetivos tais como, manutenção dos recursos naturais e da produtividade por longo período, produzir o mínimo de impactos adversos ao ambiente, proporcionar retornos aos produtores as necessidades humanas de alimentação e renda devem ser satisfeitas e as necessidades sociais e das famílias rurais sejam atendidas.

Quanto ao termo sustentabilidade, refere-se à possibilidade de se obterem condições iguais ou superiores de vida em dado ecossistema. A sustentabilidade está relacionada à qualidade de vida das populações a partir da capacidade de suporte dos ecossistemas (MARTINS; CÂNDIDO, 2010).

Para Sachs (1991) os debates sobre o desenvolvimento sustentável, são considerados “vazios”, com tendência para os aspectos econômicos, e o que é proposto não se reverte em ações de melhoras socioambientais rumo à sustentabilidade. E complementa, a sustentabilidade leva em conta as necessidades prementes das populações, “não se pode discutir utilização dos recursos naturais, sem discutir questões essenciais do ponto de vista social, como o acesso à comida e a reforma agrária”.

Este mesmo autor (2002) considera que existem oito dimensões a serem consideradas para a sustentabilidade: social, cultural, ecológica, econômica, ambiental, territorial, política nacional e política internacional. A dimensão social refere-se à distribuição justa de renda, emprego, qualidade de vida decente e igualdade aos recursos e serviços; quanto à dimensão cultural, considera o equilíbrio entre tradição e inovação, ou seja, referente a mudança no interior da continuidade, capacidade de autonomia para elaboração de um projeto integrado e endógeno, e autoconfiança com abertura para o mundo. A dimensão ecológica está relacionada à preservação potencial do capital natural; a dimensão ambiental preocupa-se com a capacidade de autodepuração dos ecossistemas naturais; a econômica está vinculada a destinação e administração correta dos recursos naturais; a territorial refere-se a configurações urbanas e rurais, superação das disparidades inter-regionais e estratégias de desenvolvimento ambientalmente seguras para áreas frágeis; a dimensão política nacional tem a democracia como premissa, onde o Estado tem a capacidade de implementar projetos em nível de coesão social.

O autor acima ainda enfatiza que para alcançar a sustentabilidade é essencial valorizar as pessoas, seus costumes e saberes, adquirir uma visão holística dos problemas da sociedade em consonância com a gestão dos recursos naturais.

Outros autores também perpetram algumas análises da sustentabilidade. Gomes (2004), ao citar Bicalho (1998) indica três indicadores para a sustentabilidade: capacidade, equidade e sustentabilidade os quais irão remeter a modos de vida sustentável, sendo que a capacidade está relacionada às funções básicas das pessoas: nutrição, vestimenta e qualidade de vida (capacidade de escolher e avaliar suas ações); a equidade, refere-se à distribuição igualitária dos bens, habilidades e oportunidades e por fim, a sustentabilidade, ligada à nova visão global acerca da poluição, desmatamento, superexploração de recursos não renováveis e degradação ambiental.

Seguindo esta mesma linha de raciocínio, a sustentabilidade sugere a capacidade do ser humano de interagir com o mundo de tal maneira que possam preencher as suas necessidades e ao mesmo tempo preservar a biodiversidade e os ecossistemas naturais.

A questão da sustentabilidade ambiental envolve a crise técnico-científica implantada pelo padrão de desenvolvimento fundamentado na mecanização da agricultura e em mudanças químico-genéticas, definida como “agricultura moderna” ou convencional, o fato é que esta tem ocasionado danos ambientais.

O modelo agrícola no país, baseado em expressivos aportes tecnológicos característicos da chamada “Revolução Verde” tem se revelado um entrave à sustentabilidade, uma vez que, impõe ao agricultor a uma dependência tecnológica para produzir, sem a qual não conseguiria cultivar, e conseqüentemente, produz passivos ambientais (erosão do solo, comprometimento de bacias hidrográficas, perda da biodiversidade, entre outros) (Agenda 21, 2000).

Neste sentido e na perspectiva de reverter esse quadro, surgiram versões alternativas de agricultura com variadas denominações, cada uma seguindo determinados princípios, regras e filosofias de acordo com as correntes as quais estavam agregadas. No entanto, essas alternativas não deram repostas aos problemas socioambientais acumulados pelos modelos de desenvolvimento agrícola de base convencional. E nesse ambiente de busca, o desafio em pauta, está em se estabelecer modelos de agricultura mais sustentáveis (CAPORAL, 2008).

Agricultura mais sustentável, segundo Gliessman (2000), é aquela que tem a capacidade de proteger a base dos recursos naturais, além de permitir uma economia viável, proporcione um aspecto social justo e aberto a todos que fazem parte da sociedade. Seguindo esta mesma linha de raciocínio, Altieri (2005) define sustentabilidade como um

agroecossistema capaz de manter a produção em longo prazo, mesmo diante de distúrbios ecológicos e pressões socioeconômicas e por fim, Rodrigues, [200-?] complementa:

Agricultura sustentável é o manejo dos ecossistemas agrícolas de modo a manter e ampliar sua produtividade, a qualidade do ambiente (ar, água e solo), a diversidade biológica e da paisagem, e a qualidade de vida das pessoas envolvidas – agora e no futuro – com as funções ecológicas, econômicas e sociais do meio rural. (RODRIGUES [2008?], p. 1).

A definição reforça a necessidade de se estabelecer um padrão produtivo que utilize os recursos naturais de forma mais racional e mantenha a capacidade produtiva a longo prazo. Mas isso implica em tomada de consciência e da sedimentação de conhecimentos por parte dos produtores, sobre o valor intrínseco dos recursos ambientais.

Dando ênfase a essa premissa, Caporal (2009) afirma que quando se discute agricultura sustentável, faz-se referência à agricultura de base ecológica considerando os requisitos de solidariedade entre as gerações atuais e estas para com as das futuras gerações.

Assim, para consolidação de uma agricultura sustentável, Gliessman (2000) indica que esta teria que imprimir o mínimo de feitos negativos ao ambiente deixando-o livre de substâncias tóxicas ou nocivas na atmosfera, na água superficial ou subterrânea. Ainda teria que prevenir o solo da erosão, além de recompor a fertilidade; que o uso da água fosse de forma que permitisse a recarga dos depósitos aquíferos e atendesse as necessidades hídricas do ambiente e das pessoas; substituir insumos externos por ciclagem de nutrientes, com melhor conservação e vasta base de conhecimento ecológico; valorizar e conservar a biodiversidade biológica e mais, garantir a igualdade de acesso a práticas, conhecimentos e tecnologias agrícolas adequados.

De acordo com Santos; Tonezer; Rambo (2009) a construção de novos pressupostos para o desenvolvimento de agricultura mais sustentáveis, a agricultura familiar emerge como alternativa para a sustentabilidade, dada a sua característica de gerar emprego e renda, produzir alimentos mais baratos e menores danos ao meio ambiente

A discussão desse tema prossegue a partir do enfoque da agricultura familiar, agricultores estes, considerados como os atores sociais responsáveis pela iminente busca de um desenvolvimento mais sustentável e segurança alimentar.

2.2 SEGURANÇA ALIMENTAR

A Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional (LOSAN), define Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) (BRASIL, 2006):

A realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde que respeitem a diversidade cultural e que sejam [sic] ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis. (Lei n. 11.346, de 15 de setembro de 2006).

A princípio o problema da insegurança alimentar estava relacionado à insuficiência agrícola de produzir alimentos, e nesse contexto, aumentar a produção era o caminho para resolver o problema da fome e da insegurança alimentar. Decorridos alguns anos, outros contextos foram considerados, como o acesso aos alimentos, a renda e o poder aquisitivo como determinantes do acesso alimentar, a qualidade nutricional, as contaminações de alimentos produzidos à custa de pesadas cargas de agrotóxicos. De acordo com a legislação vigente (BRASIL, 1989):

Agrotóxico são os produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos para uso no cultivo, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação de seres nocivos (Lei Federal nº 7.802/89).

O alimento tornou-se mercadoria, meio de acumular capital e o estímulo ao consumo ilimitado sustentado pela produção maciça das monoculturas, do uso de agrotóxicos, fertilizantes, transgênicos e da exploração do trabalho, fatores que comprometem a segurança alimentar. O comprometimento da segurança alimentar está explícito pela difusão acelerada de insumos como componentes indissociáveis da produção de alimentos no país. O uso de agrotóxico foi amplamente defendido com a premissa de que na ausência destes, não seria possível produzir alimentos e agricultura seria inviável (SOBREIRA; ADISSI, 2003).

A produção agrícola no Brasil está cada vez mais dependente dos agrotóxicos e fertilizantes químicos. A lei dos agrotóxicos (Brasil, 1989) e o decreto que regulamenta esta lei (Brasil, 2002) definem que essas substâncias são: “os produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos,

hídricos industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos”.

De acordo com dossiê divulgado pela Associação Brasileira de Saúde Coletiva (ABRASCO, 2012), um terço dos alimentos consumidos pelos brasileiros está contaminado por agrotóxicos, num estudo feito em todas as 26 Unidades Federadas do Brasil, pelo Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em alimentos (PARA) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) em 2011.

Os resultados desse estudo revelaram que 63% das amostras analisadas estavam contaminadas por agrotóxicos, sendo que 28% apresentaram ingredientes ativos (IAs) não autorizados (NA) para aquele cultivo e/ou ultrapassaram os limites máximos de resíduos (LMR) aceitáveis. Outros 35% apresentaram contaminação por agrotóxicos, no entanto, dentro dos limites aceitáveis (ABRASCO, 2012).

No mesmo estudo, destaca também que o nível médio de contaminação das amostras dos 26 estados brasileiros está distribuído pelas culturas agrícolas da seguinte maneira: pimentão (91,8%), morango (63,4%), pepino (57,4%), alface (54,2%), cenoura (49,6%), abacaxi (32,8%), beterraba (32,6%) e mamão (30,4%), além de outras culturas analisadas e registradas com resíduos de agrotóxicos.

Os agrotóxicos tornaram-se um problema ambiental e para a saúde das pessoas. Muitos produtos com preços atrativos vindo de outros países, muitas vezes de maneira irregular, tem estimulado o produtor a aquisição dos mesmos, sem considerar os riscos. Pesa também a desinformação do produtor e, ou a falta de recursos no quesito equipamentos de proteção individual (EPIs), no momento da preparação e utilização do produto químico.

Stoppelli e Magalhães (2005) apresentam um estudo realizado com 101 trabalhadores rurais em uma comunidade de Nova Friburgo no Rio de Janeiro, que analisou grau de contaminação por agrotóxicos na população e os resultados revelou que 31 das pessoas analisadas apresentaram sintomas típicos de contaminação, uma na forma aguda e as outras trinta na forma crônica. Dentre as pessoas analisadas 98% dos trabalhadores e 78% das crianças tiveram contato do agrotóxico com a pele durante a aplicação do produto e, que somente 50% deles receberam algum tipo de treinamento para manipular o agrotóxico. Ademais, trabalhadores relataram dificuldade no entendimento das informações de segurança e figuras contidas nas embalagens dos produtos.

Para Sobreira e Adissi (2003), no Brasil os impactos ambientais e ocupacionais referentes ao uso de agrotóxicos têm como alvo a saúde coletiva e os problemas podem ser analisados à luz de três debates interdependentes. O primeiro pela incapacidade do Estado de

fiscalizar e efetivar as leis que regulamentam o uso dessas substâncias na esfera do trabalho, do ambiente e da saúde; o segundo, a impossibilidade de aparelhar, treinar e financiar equipes de pesquisa, de fiscalização e de educação no que tange a presença de resíduos e alterações por eles provocados nos alimentos, na água e nos trabalhadores; e o terceiro, envolve os pesquisadores que apostam numa ciência fortalecida por dados e descobertas concretas sobre os impactos dos agrotóxicos para assim subsidiarem mudanças de leis e procedimentos.

Como alternativa, os autores mencionados, sugerem ações de monitoramento dos impactos negativos do uso de agrotóxicos, inibir o uso de agrotóxicos e ações de conversão tecnológica.

Com intuito de coibir o uso excessivo de agrotóxicos o Conselho Nacional de Segurança alimentar (CONSEA) recomenda a “estruturação de uma política para reduzir progressivamente o uso de agrotóxicos no país e banir imediatamente o uso daqueles que já foram proibidos em outros países e que representam graves riscos à saúde humana e ao meio ambiente”. E mais, o órgão ressalta que é importante:

[...] priorizar sistemas de produção sustentáveis e diversificados de alimentos saudáveis com o fortalecimento da autonomia da agricultura familiar e camponesa, povos indígenas e outros povos e comunidades tradicionais, bem como garantir o acesso à água com qualidade e em quantidade suficientes, reconhecer o papel estratégico dessas populações na conservação sustentável da agrobiodiversidade [...] (CONSEA, 2012.p. 20).

O trecho acima reforça a concepção de um novo padrão de agricultura, com um qualitativo sustentável, que representa um apelo da sociedade em oposição ao modelo da agricultura convencional que provoca degradação ambiental e perda da biodiversidade e risco à saúde do consumidor.

2.3 AGRICULTURA FAMILIAR ANTE À SUSTENTABILIDADE

A importância e o papel da agricultura familiar vêm ganhando força nos debates embasados no desenvolvimento sustentável, geração de ocupação e renda, soberania e segurança alimentar.

Enquanto modelo de agricultura e personagem político na história brasileira a agricultura familiar se configura como uma alternativa mais sustentável de agricultura, porém, ao longo da história, não foi sempre assim, pois era considerada atrasada, ineficiente e

inadequada. Esse quadro se reverteu ante as práticas e saberes tradicionais dos produtores antes consideradas primitivas e mal orientadas, agora considerada moderna, eficiente, sustentável, solidária e produtora de alimentos.

A agricultura familiar é um conceito em evolução, fundada pela relação entre trabalho, propriedade e família e mais, incorpora múltiplas situações como o campesinato, o agricultor de subsistência ou o pequeno produtor (WANDERLEY, 2000).

Para Abramovay (2007) a agricultura familiar é constituída por pessoas com laços sanguíneos ou por meio da instituição do casamento que desenvolvem a maior parte do trabalho na propriedade

A produção agrícola familiar apresenta características que mostram sua força como local privilegiado ao desenvolvimento de agricultura sustentável, em função de sua tendência à diversificação, a integração de atividades vegetais e animais além de trabalhar em menores escalas (CARMO, 1998).

Apesar das inúmeras dificuldades reveladas na dinâmica de produção da agricultura familiar, esta vem demonstrando através do tempo uma capacidade de resistência a forças econômicas, políticas e ideológicas que tendem a desestruturá-la e eliminá-la como categoria socioeconômica.

O apoio dado à agricultura familiar tende a reforçar a sua capacidade de resistência da agricultura patronal e das pressões do mercado, favorecendo a sua organização e seu reconhecimento institucional e político.

O modelo de organização social e cultural associado às técnicas de baixa utilização de insumos de origem industrial aparece como apoio na dinamização do desenvolvimento rural, apoiado nas tendências mundiais da agricultura sustentável.

A conformação de um novo relacionamento entre os consumidores e os produtores que se dediquem a formas sustentáveis de manejo, em um mercado qualificável como ético e solidário, são fatores determinantes para a agricultura sustentável.

Diante das tradicionais ambições da agricultura que era o crescimento impulsionado pela agroexportação e a industrialização rápida de suas técnicas, o grande desafio dos agricultores familiares, é dar ênfase aos problemas de qualidade alimentar dentro da perspectiva da agricultura sustentável.

Por isso “a construção de um sistema de reconhecimento da qualidade e/ou de autenticidade, que vem coroar a ênfase da agricultura [...]”, sustentável, através de dispositivos institucionais e jurídicos particulares, que visem promover mecanismos de eco-certificação das atividades produtivas sustentáveis e de seus produtos, como forma de

viabilizar relações comerciais que ampliem a inserção daqueles produtores comprometidos com o desenvolvimento sustentável, “[...] encoraja a criação de segmentos e de nichos em mercados protegidos”. (BYE; SCHMIDT 2001, p. 104).

Os mesmos autores ainda afirmam que as práticas agrícolas ancorados nos objetivos da agricultura sustentável permitiriam ainda, responder alguns problemas da agricultura familiar, tais como: valorização do tempo de trabalho, competência, autonomia dos produtores, abertura de novos mercados, diversificação de produtos.

Sachs (2008) em reforço ao aludido objetivo, afirma que deveria ser “um aproveitamento racional e ecologicamente sustentável da natureza em benefício das populações locais, levando-as a incorporar a preocupação com a conservação da biodiversidade aos seus próprios interesses, como um componente de estratégia de desenvolvimento”. Dai à necessidade de se adotar padrões negociados de gestão da biodiversidade.

Juntando-se a esse debate, a agroecologia ou agricultura ecológica tem sido o foco dos debates sobre a sustentabilidade, e no Brasil tem suas raízes na agricultura familiar, esta em grande parte presente nos projetos de assentamento de reforma agrária constituídos nos últimos anos no país. No tópico a seguir, faz-se uma reflexão sobre os desafios dos assentamentos de reforma agrária frente à sustentabilidade.

2.4 DESAFIOS DOS ASSENTAMENTOS DE REFORMA AGRÁRIA FRENTE À SUSTENTABILIDADE

Os assentamentos de reforma agrária no Brasil surgiram a partir de uma diversidade de situações: regularizações fundiárias em terra ocupadas por “posseiros”; área de conflitos entre “rendeiros” ou “agregados”; áreas improdutivas ocupadas por movimentos de luta (o MST, por exemplo) ou sindicatos de trabalhadores rurais; reservas extrativistas conquistadas através de lutas de seringueiros; usinas falidas e desapropriadas; e outras situações que culminaram com projetos de assentamentos governamentais para regulamentar essas situações (LEITE et al 2004).

Da mesma forma, no Rio Grande do Norte Fernandes (2009) explica que os assentamentos também foram marcados pelas lutas dos movimentos sociais, com atuação dos Sindicatos dos Trabalhadores Rurais (STRs), Comissão Pastoral da Terra (CPT) e Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST), encampando a luta pela Reforma Agrária.

A reforma agrária aparece como instrumento político para a ruptura do modelo de desenvolvimento excludente, concentrador de terra e renda do poder oligárquico. Surge com o papel de promover o desenvolvimento democrático da agricultura e o resgate da cidadania para brasileiros e trabalhadores excluídos do processo produtivo por falta de terra.

De acordo com Fernandes (2010), os assentamentos de reforma agrária, na qualidade de projetos voltados para produção agrícola e para a afirmação da cidadania no mundo rural, visam promover ações integradas de desenvolvimento nessas áreas onde o retorno a terra significa a experiência de vida mais digna.

Adentrando na terra tão sonhada esses assentados, além de tentarem recuperar valores antes perdidos pela experiência desvantajosa de suas moradas nas periferias das cidades, restabelecer o sentido da vida é fundamental e faz parte do projeto desses trabalhadores (SILVA, 2001).

Explicitando melhor o que foi mencionado, afirma que o movimento camponês requer mais que somente um pedaço de chão, ele precisa manter-se na terra e para tanto, tem que organizar a produção que implica na relação homem-natureza mediada pelo trabalho, e é isso que garante a posse da terra, ou seja, é preciso que o assentado execute alguma ação/trabalho/produção que determine que aquela propriedade lhe pertença. Após o primeiro desafio para efetivar a produção, tendo em vista o pouco recurso público e ferramentas precárias, enfrenta a dificuldade da inserção no mercado para escoar a produção excedente, às vezes, devido à sua tradição camponesa em confronto com a economia capitalista, altamente competitiva.

Assim, produzir para o mercado é um grande desafio, sobretudo para produtores familiares que não dispõem de recursos técnico-agrícolas para garantir produtividade, além da necessidade de conciliar a economia de subsistência e de mercado. O trabalho é árduo, ainda mais se a terra está degradada, enfatiza Silva (2001). Às vezes, a terra desapropriada para o assentamento já estava devastada devido à atividade antes desenvolvida (pecuária e/ou agricultura com práticas consideradas inadequadas de produção) o que tornava ainda mais problemática a (re) produção das famílias assentadas.

Acendendo um pouco mais essa discussão, Oliveira (2010), assevera que o processo de reforma agrária no Brasil é marcado por constituir assentamentos em terras consideradas “piores” em termos de qualidade dos solos e de infraestrutura, fato que já compromete a qualidade dos assentamentos, tendo em vista a condição deficitária da base física e ainda, complementa afirmando que os estudos demonstram que o desenvolvimento dos assentamentos prioriza o aspecto econômico em detrimento ao aspecto ambiental.

Por outro lado, a legislação desde 1999 já exigia como requisito para a instalação dos assentamentos um estudo sobre as potencialidades hídricas e produtividade pelo INCRA, o Plano de Viabilidade Técnica (PVT) e mais, foi criado no mesmo ano o Projeto de Desenvolvimento Sustentável (PDS) (Portaria/INCRA n. 477/99), com a intenção de conciliar o assentamento humano de populações tradicionais ou não, em áreas de interesse ambiental, como promoção do desenvolvimento sustentável.

A reforma agrária visa promover a distribuição da terra, mediante modificações no regime de sua posse e uso, a fim de atender aos princípios de justiça social, do desenvolvimento rural sustentável e ao aumento da produção, e deve proporcionar a desconcentração e democratização da estrutura fundiária, a produção de alimentos básicos, a geração de ocupação e renda, o combate a fome e à miséria, a diversificação do comércio e dos serviços no meio rural, a interiorização dos serviços públicos básicos, a redução da migração-campo cidade, a democratização das estruturas de poder, a promoção da cidadania e da justiça social (INCRA, 2013).

A constituição da sustentabilidade em assentamentos implica ações marcadas por práticas produtivas para estabelecer uma relação com o meio ambiente e o comércio. No entanto, o que se tem percebido no cotidiano de muitos assentados são atitudes contrárias à prática produtiva sustentável.

Verifica-se, que conforme expressa Silva (2001) não raramente, que alguns assentados ainda se utilizam de queimadas para o preparo do solo, além de outras ações contrárias aos objetivos da sustentabilidade, como a caça de animais silvestres, pesca com a utilização de redes, captura de pássaros, desmatamento da mata ciliar para formação de pastos.

A fim de justificar tais procedimentos, a autora supracitada aponta a falta de oportunidade de aprendizado de novas técnicas de produção para romper esse quadro de degradação, além de um legado histórico de uma “agricultura rústica e predatória”. Cita também, que o modelo imposto pelo mercado agroexportador é preponderante.

Outro fator que pode contribuir para a degradação ambiental é à falta de incentivos para as práticas voltadas para a sustentabilidade. Isso não significa que os assentados não tenham consciência da importância de preservar os recursos naturais, muitos até reconhecem a importância de manter os recursos para assegurar a sustentabilidade, porém, as atitudes não condizem com o discurso.

Por outro lado, Ferreira e Silva (2009), afirmam que no assentamento Serrote Agudo/PB, os assentados se apresentaram em consonância com o que preconiza os termos da

sustentabilidade, por meio do manejo da caatinga e da produção da silagem e do feno com práticas menos agressivas ao meio ambiente nos processos de produção.

A condição apresentada pelas autoras, no entanto, não é uma constante verificada nos assentamentos de reforma agrária no Brasil, percebida pela degradação dos solos, poluição das águas por agrotóxicos, redução dos mananciais em função do desmatamento e assoreamento.

Ademais, com pequena quantidade de terra para trabalhar, pouca incorporação de tecnologia, alguns assentamentos utilizam quase toda área do lote com formação de pastagens, cultivo de lavoura e culturas de apoio à pecuária, com um mínimo de mata, de reserva e de outras áreas não incorporadas no processo produtivo. Tal prática revela uma agricultura pautada na superexploração dos recursos (SILVA; MIZIARA, 2007).

O que se verifica nesses espaços é a existência de um saber tradicional incorporado a outros saberes com elementos de uma ideologia de exploração dos meios de produção deslocado das realidades locais.

As Leis que regulamentam o uso dos recursos naturais estão postas, porém, alheias à submissão por parte dos assentados que insistem em manter a tradição das práticas produtivas consideradas rústicas herdadas por gerações.

Diante desse cenário, os Projetos de Reforma Agrária para que sejam sustentáveis significa não somente distribuição de terra, mas devem ser consideradas políticas públicas que contemple geração de renda e atenda as necessidades fundamentais de educação, saúde, transporte, dentre outras, dando condições de assegurar a permanências dos assentados no campo.

Na realidade, algumas políticas públicas de fomento têm sido direcionadas a esse segmento da sociedade e, não se pode negar que em certa medida, estas representam fator preponderante no auxílio desses produtores no tocante às condições básicas para produção de alimentos que abastecem os mercados locais e internacionais, no entanto, ainda insuficientes.

Neste sentido, Lima et al. (2011) pontuam fragilidades dessas políticas com seus programas compensatórios para atender às necessidades básicas dos assentamentos nos quesitos saúde, educação, transporte e lazer. No entanto, negligencia o desenvolvimento rural sustentável percebido nos Programas como Vida Digna no Campo, Cédula da Terra e o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura (PRONAF) que atendem de certa maneira as reivindicações dos produtores rurais, mas não oferecem reais contribuições que promovam qualidade de vida sem comprometer o futuro do assentamento com vistas à sustentabilidade.

A conformação de um novo relacionamento entre consumidores e os produtores que se dediquem a formas sustentáveis de manejo, são fatores determinantes para a sustentabilidade da agricultura. A construção dessas formas inovadoras de relacionamento entre consumidores e produtores, demandam instrumentos para avaliação da sustentabilidade.

Rodrigues [2008?] afirma que procedimentos de avaliação de impactos nas dimensões socioculturais, econômicas e ecológicas de sustentabilidade são as ferramentas que auxiliam a gestão ambiental rumo à sustentabilidade.

2.5 CONSIDERAÇÕES SOBRE IMPACTO AMBIENTAL E SISTEMA AMBITEC-AGRO

Partindo do pressuposto da definição de impacto ambiental, de acordo com a Resolução CONAMA 001/86:

Considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas biológicas do meio ambiente, causadas por qualquer forma de energia ou matéria resultante das atividades humanas que direta ou indiretamente, afetam: I- a saúde, a segurança e o bem estar da população; II- as atividades sociais e econômicas; III- a biota; IV- as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V- qualidade dos recursos ambientais (BRASIL, 1986 p. 35).

A definição de impacto ambiental está associada à alteração ou efeito ambiental considerado significativo por meio da avaliação de projeto de um determinado empreendimento, podendo ser positivo ou negativo (BITAR; ORTEGA, 1998).

Comentando o conceito de impactos ambientais, Irias et al. (2004) apontam três aspectos que consideram relevantes: o primeiro, é a abrangência do termo ambiental em outras dimensões além da ecológica, tais como, social, econômica, cultural, saúde, segurança e bem-estar; o segundo, refere-se ao impacto entendido como uma “significativa degradação ambiental” e o terceiro, cita impactos diretos ou indiretos de origem antrópica.

Para reforçar o comentário feito anteriormente, impactos ambientais podem ser classificados quanto ao tipo: positivo (benéfico) ou negativo (adverso); à magnitude: pequena, média ou grande; à intensidade; à duração: temporária, permanente ou cíclico; ao alcance: local, regional, nacional ou global; ao efeito: imediato (curto prazo), de médio ou longo prazo e, quanto a reversibilidade: reversível ou irreversível (LIMA et al. 2011).

Outros termos foram incorporados ao conceito de impacto ambiental, como: controle e mitigação dos efeitos negativos da atividade, aferição das alterações ambientais significativas

geradas pelas atividades de desenvolvimento, perda dos recursos naturais, efeitos sociais e econômicos sobre as populações, perda de espécies e da biodiversidade em geral, entre outros (PHILIPPI JR.; MAGLIO, 2005).

No Brasil, a Avaliação de Impacto Ambiental foi introduzida por meio da Lei Federal n. 6938/81, que estabeleceu a Política Ambiental e os instrumentos técnicos de gestão, tais como, o Zoneamento Ambiental, o Licenciamento Ambiental, Controle e Fiscalização Ambiental e o Monitoramento Ambiental.

Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) é um instrumento da Política Nacional de Meio Ambiente, tendo como principal objetivo impedir a implantação de atividades potencialmente degradadoras ao ambiente. Por meio deste instrumento, é possível identificar, prever e interpretar, além de prevenir as consequências ou efeitos ambientais que determinadas ações, planos, programas ou projetos possam causar à saúde, ao bem-estar humano e ao ambiente (LIMA et al., 2008) Qualquer projeto que altere substancialmente o meio ambiente deve obter licenciamento que dependerá da elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do seu Relatório de Impacto Ambiental (RIMA).

Aos avaliadores de impacto ambiental está disponível um extenso conjunto metodológico descrevendo vários métodos para cada caso, e apresentando diversas técnicas para qualificação e quantificação desses impactos, bem como para o confronto de alternativas de projeto (BRAGA; HESPANHOL; CONEJO, 2005, GIRARDIN; BROCKSTALLER; WERF, 2000), inclusive para projetos de iminente inserção agrícola.

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA) definiu os principais instrumentos da política ambiental no Brasil, e os procedimentos para atendimento dos requisitos para Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) de projetos e empreendimentos com breve descrição dos principais métodos, sempre com ênfase para avaliação de projetos envolvendo obras de engenharia.

Os métodos utilizados para a avaliação de impacto ambiental de projetos, programas, planos e atividades econômicas, podem ser classificados em: “ad hoc”, matrizes, sobreposição de mapas, redes de interação, diagramas de sistemas, e modelos de simulação (RODRIGUES, 1998), destacados a seguir.

Para Girardin, Brockstaller e Werf (2000), diferentes métodos de avaliação foram aperfeiçoados desde os anos de 1970, no entanto, considerados inadequados na prática, a exemplo da agricultura sustentável, tendo em vista não considerar elementos de uso comum nas atividades agrícolas, pesticida, por exemplo, com o efeito causado ao meio ambiente, ou

classificar o sistema de cultivo de acordo com seu efeito sobre um componente do ambiente, como a qualidade da água e a degradação do solo.

Observa-se que “No caso da agricultura [...] há ainda um agravante devido “[...] à natureza agressiva das atividades agropecuárias e multiplicidade de fatores, inclusive de mercado que são importantes determinantes destas atividades”. (IRIAS et al., 2004, p. 24).

As pesquisas direcionadas aos impactos ambientais decorrentes das atividades agrícolas são baseadas em indicadores de sustentabilidade que revelam particularidades de acordo com a dimensão.

Sistemas de AIA dos projetos de desenvolvimento em estabelecimentos rurais foram desenvolvidos por Rodrigues et al. (2000), sistema Ambitec-Agro e tem a finalidade de avaliar os impactos de inovações tecnológicas agroindustriais em locais de produção agropecuária e de processamento ou transformação industrial (FIGUEREDO et al. 2010).

2.5.1 Método Ambitec-Agro

O Sistema de Avaliação de Impacto Ambiental de Inovações Tecnológicas (AMBITEC) é um método desenvolvido pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (RODRIGUES et al., 2000).

O Sistema de Avaliação de Impacto Ambiental de Inovações Tecnológicas Agropecuárias (AMBITEC-AGRO) é um método multicritério, avaliado por um conjunto de indicadores, organizados em aspectos da avaliação. Para cada sistema há um módulo de avaliação ambiental de inovações tecnológicas, a saber: agrícola (Ambitec-Agricultura), pastoris (Ambitec-Produção animal), agroindustriais (Ambitec-Agroindústria), e para avaliação de impacto socioeconômico (Ambitec-Socioambiental).

O Sistema Ambitec agricultura (AMBITEC-AGRO) é descrito por planilhas eletrônicas (plataforma MS EXCEL®) que consideram quatro aspectos de contribuição de uma dada inovação tecnológica: *alcance*, *eficiência*, *conservação* e *recuperação ambiental*. Cada um desses aspectos compõe-se de um conjunto de indicadores organizados por matrizes de ponderação automatizadas, em que os componentes dos indicadores são valorados com coeficientes de alteração (RODRIGUES et al., 2000; SILVA; MENEZES, 2001; RODRIGUES; CAMPANHOLA; KITAMURA, 2003).

Cumprir destacar que diversos estudos foram feitos com a utilização da metodologia sistema Ambitec, dos quais se menciona: Silva (2011) fez uma comparação dos impactos

ambientais e socioeconômicos de sistemas orgânicos de produção entre Brasil e Itália; Freitas et al (2011), realizaram avaliação ambiental do processo de inovação tecnológica na colheita florestal; Barreto et al. (2010), avaliaram impactos ambientais do manejo agroecológico da caatinga no Rio Grande do Norte; Penteado Júnior et al. (2009), fizeram uma avaliação do impacto social no processo de implantação da produção integrada de pêssegos nos municípios de Araucária e Lapa-PR; Almeida et al. (2009), fizeram uma avaliação preliminar de impacto social de cultivar de mandioca resistente a bacteriose no Estado da Bahia; Marques et al. (2008), fizeram avaliação dos impactos sociais de tecnologias agropecuárias: geração de empregos; Galharte (2007), fez uma avaliação de impactos ambientais da integração lavoura pecuária, dentre outros. Assim, considera-se que essa metodologia (sistema Ambitec) uma ferramenta já está consolidada para avaliar impactos em diferentes atividades agrícolas.

Concluída essa breve fundamentação teórico-metodológica dos procedimentos gerais adotados em Avaliação de Impacto Ambientais (AIA), nota-se que há uma amplitude de enfoques passíveis de aplicação para o desenvolvimento de avaliações, assim como a necessidade de adequação especial de certas linhas metodológicas para casos específicos.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa, como atividade básica da ciência, vincula pensamento e ação, constituindo-se num procedimento racional e sistemático, cujo objetivo é resolver a um problema inicialmente proposto. A metodologia é, pois aqui compreendida como o caminho do pensamento revelado na escolha da melhor maneira de abordar o problema e solucioná-lo, tal como indicam os estudos de Laville e Dione (1999), Minayo (2000), Silva e Menezes (2001) e Diehl e Tatim (2004).

3.1 MÉTODO DE ABORDAGEM

O método de abordagem indica um conjunto de procedimentos para avaliar os impactos decorrentes de uma atividade produtiva; no caso, a produção de mamão (*Carica papaya* L.), na agrovila Canudos-RN, com fundamentos que orientam a pesquisa para responder à pergunta que elucida o problema da tese. Consiste no método exploratório – descritivo, tendo como análise dos dados o materialismo histórico-dialético.

3.1.1 Classificação da pesquisa

Esta pesquisa pode ser classificada como exploratória e descritiva. Exploratória na que medida em que se desenvolveu numa área de pouco conhecimento acumulado e sistematizado sobre a temática, com intuito de aumentá-lo, pois explora os aspectos relativos ao fato estudado, aqui, os índices de impactos decorrentes da inovação tecnológica na produção de mamão (*Carica papaya* L.) e descritiva, uma vez que foram expostas as características ambientais do local de produção e socioeconômicas das pessoas envolvidas na atividade produtiva (VERGARA, 2010).

Quanto aos meios, esta pesquisa se apresenta como bibliográfica documental e de campo. A bibliográfica se refere aos levantamentos e à catalogação do referencial teórico-metodológico, mediante documentos pesquisados em *sites* da *Internet*, teses, artigos de periódicos e livros, que serviram de base para subsidiar os instrumentos analíticos relativos às variáveis do estudo. E de campo, com a finalidade de obter respostas para a pergunta

formulada para elucidar o problema ou comprovar a hipótese, ou ainda, descobrir novos fenômenos referentes à temática (VERGARA, 2010).

Esta tese pode ser também considerada quantitativa, por traduzir, em números, opiniões e informações para classificá-los e analisá-los (DIEHL; TATIM, 2004).

3.1.2 Estratégia da pesquisa

Para este estudo, o instrumento de pesquisa utilizado foi um formulário, que consistiu numa relação de questões a ser aplicado em entrevista semiestruturada, que é aquela desenvolvida a partir de um conjunto fixo de perguntas, cuja ordem e redação permanecem invariáveis para todos os entrevistados, segundo Gil (2007), com vista a obter elementos quantitativos para alimentar as matrizes de ponderação de avaliação dos impactos ambientais e socioeconômicos do método AMBITEC-AGRO e a caracterização socioeconômica dos agricultores familiares produtores e não produtores de mamão.

Os contatos com os produtores ocorreram de forma harmônica, e os que aceitaram participar desta pesquisa foram informados sobre o tema e os compromissos éticos da pesquisa e tiveram a garantia do anonimato; podendo ser violado com a permissão do entrevistado e para que não houvesse insatisfações e selar o compromisso foi elaborado termo de consentimento que foi assinado pelos entrevistados.

3.2 CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL SOCIOECONÔMICO DOS MORADORES DA AGROVILA CANUDOS

Para caracterizar o perfil socioeconômico dos moradores, os dados da pesquisa de campo foram obtidos por intermédio das entrevistas semiestruturadas para preenchimento de formulários¹ com perguntas abertas e fechadas aplicadas aos agricultores familiares da agrovila Canudos, e considerou as variáveis: a) social – naturalidade do agricultor, faixa etária, tempo de moradia no assentamento, escolaridade, número de pessoas por residência, origem, caracterização da moradia, infraestrutura, destino do lixo, transporte, organizações

¹ Formulário: o pesquisador formula questões previamente elaboradas e anota as respostas (GIL, 2002) .

comunitárias, problemas identificados pelos moradores e b) econômica - ocupação, renda e participação em programas públicos sociais.

Para a organização e tabulação dos formulários foi utilizado um software de apoio Estatístico - o apoio do Programa Estatístico o - *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), com o objetivo de atingir o melhor entendimento possível (OLIVEIRA, 2008). Em seguida, editaram-se os resultados, para uma melhor compreensão da pesquisa, que foram estabelecidos em amostras para as variáveis contidas nos formulários e suas relações com a produção ou não de mamão.

No tocante à análise dos dados foram utilizadas técnicas Estatísticas, tais como estatística descritiva, distribuição de frequência, média, desvio padrão, mínimo e máximo. Além de serem construídos gráficos para melhor compreensão dessas medidas (SIMON, 1990).

Os dados foram analisados através das técnicas estatísticas de análise descritiva exploratória. Os valores absolutos e os percentuais obtidos serão apresentados em formas de tabelas e gráficos de acordo com os atributos e suas dimensões.

3.3 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS SOB A ÓTICA DO SISTEMA AMBITEC-AGRO

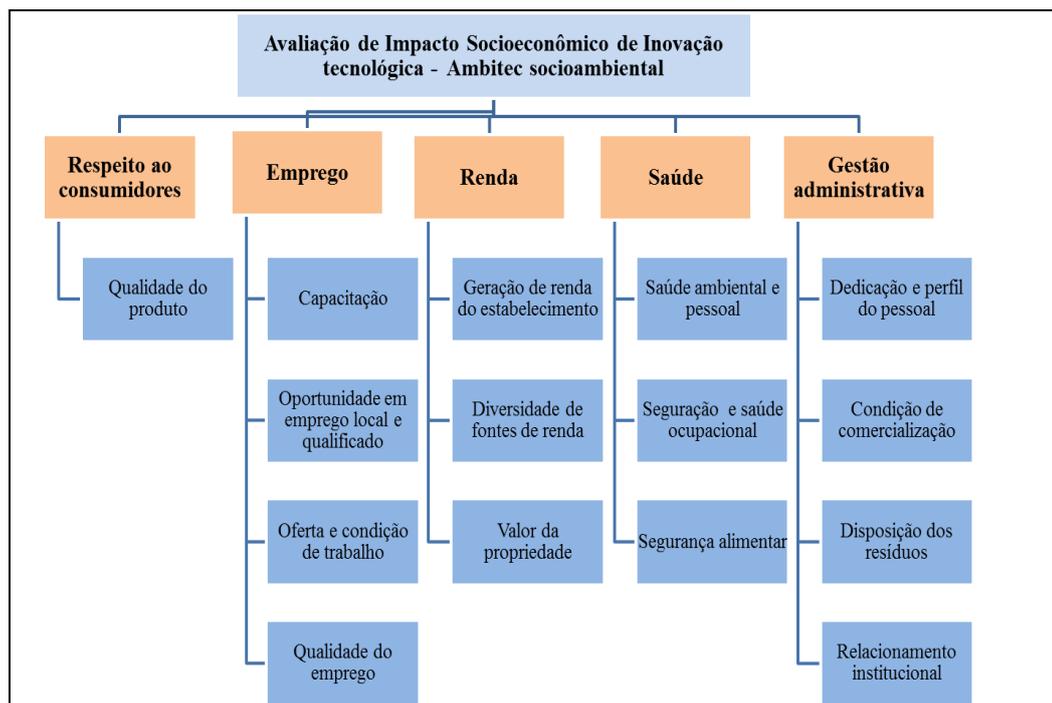
Os impactos socioeconômicos foram avaliados com o auxílio do sistema de avaliação AMBITEC-AGRO (impactos socioambientais) que aborda os aspectos: i) respeito ao consumidor, ii) emprego, iii) renda, iv) saúde, v) gestão e administração.

Os indicadores de impactos considerados foram: qualidade do produto; capacitação; oportunidade de emprego local qualificado; oferta e condição de trabalho; qualidade do emprego; geração de renda; diversidade de fontes de renda; valor da propriedade; saúde ambiental e pessoal; segurança e saúde ocupacional; segurança alimentar; dedicação e perfil do responsável; condição de comercialização; disposição de resíduos e relacionamento institucional (Figura 1) (RODRIGUES et al., 2000).

Para avaliação de impactos socioeconômicos e ambientais por meio da metodologia AMBITEC-AGRO, foram seguidas três etapas: a primeira consistiu de levantamento e coleta de dados gerais sobre a tecnologia de produção de mamão (abrangência e influência) que se refere à delimitação da área geográfica e o universo de adotantes da tecnologia; a segunda etapa implicou incursões ao campo para realização das entrevistas com cada representante da

família, para preenchimento dos formulários e posterior tabulação desses dados em planilhas da plataforma Excel (MS-EXCEL®), gerando os dados quantitativos; e a terceira etapa consistiu das análises e discussões sobre as informações das planilhas eletrônicas e o índice geral do impacto.

Figura 1 - Diagrama ilustrativo dos aspectos e indicadores de avaliação de impactos socioeconômicos da inovação tecnológica do sistema Ambitec-socioambiental



Fonte: Própria, (2013) *adaptado da EMBRAPA (2008).

Os coeficientes de alteração das variáveis são valoradas de acordo com a intensidade (aumento, diminuição ou inalterado) para cada indicador, como se vê na Tabela 1.

Tabela 1 - Efeito da inovação tecnológica e coeficiente de alteração do componente

Efeito da tecnologia na produção de mamão irrigado sob as condições específicas de manejo	Coeficiente de alteração da variável
Grande aumento na variável	+3
Moderado aumento na variável	+1
Variável inalterada	0
Moderada diminuição na variável	-1
Grande diminuição na variável	-3

Fonte: Adaptado de Rodrigues; Campanhola; Kitamura (2003)

As matrizes (ver quadro 1) de cada indicador são formadas pelas variáveis desse indicador mais os fatores de ponderação, que se referem à importância da variável para a formação do indicador, cuja soma é igual a um (+,1, -1) e a escala de ocorrência que aponta o local onde ocorre a alteração (abrangência) e pode ser: pontual, quando o efeito da tecnologia restringe-se ao campo de cultivo, cujo valor é 1; quando o efeito é sentido externamente ao local de cultivo, porém confinado aos limites da propriedade, escala local o valor é 2 e entorno, quando o impacto gerado ultrapassa os limites da unidade produtiva, o valor é igual a 5 (IRIAS et al., 2004).

Quadro 1 - Matriz de ponderação para o indicador qualidade do produto do aspecto respeito ao consumidor do sistema Ambitec-sociambiental

Tabela de coeficientes de alteração da variável						
Qualidade do Produto		Variável de qualidade				Averiguação fatores de ponderação
		Redução de resíduos químicos	Redução de contaminantes biológicos	Disponibilidade de fontes de insumos	Idoneidade das fontes de insumos	
Fatores de ponderação P		0,25	0,25	0,25	0,25	1
Escala de ocorrência	Sem efeito	Marcar com X				
	Pontual		-3	-3	3	4
	Local					
	Entorno					
Coeficiente de impacto		-0,75	-0,75	0,75	0,25	-0,50

Fonte: Adaptado de Rodrigues e Buschinelli [2006?].

Em todas as matrizes de ponderação há uma linha exclusiva, na qual o avaliador deve inserir a letra X, caso a variável do indicador avaliado não se aplique na inovação tecnológica, ou seja, é sem efeito.

Depois de inseridos os valores dos coeficientes de alteração de cada variável, os indicadores são considerados em conjunto para a composição do índice geral de impacto, podendo variar de -15 a + 15 ($\pm 3 \times 5 = \pm 15$), sendo ± 3 os valores máximo e mínimo de cada variável e o valor 5 correspondente à escala de ocorrência máxima (entorno).

O cálculo do coeficiente de impacto para cada indicador é obtido através da expressão:

$$Cia_i = \sum_{j=1}^m A_{ji} * E_{ji} * P_{ji} \quad (1)$$

Em que:

Cia_i = coeficiente de impacto do indicador i ;

Aj_i = coeficiente de alteração da variável j do indicador i (Tabela 1: $j= 0$, ou $j= \pm 1$ ou $j= \pm 3$);

Ej_i = fator de ponderação para escala de ocorrência espacial da variável j do indicador i (Quadro 1: $E= 1$, $E= 2$ e $E= 5$);

Pj_i = fator de ponderação para importância da variável j na composição do indicador i ;

m = número de variáveis do indicador i .

O índice geral de impacto da inovação tecnológica é obtido pela expressão (RODRIGUES, 2008a):

$$lia_t = \sum_{i=1}^m Cia_i * P_i \quad (2)$$

Onde:

lia_t = índice geral de impacto da tecnologia t ;

Cia_i = coeficiente de impacto do indicador i ;

P_i = fator de ponderação para a importância do indicador i para composição do índice de impacto da tecnologia t ;

m = número de indicadores.

Após a inserção dos valores do coeficiente de alteração na matriz, esta calcula o coeficiente de impacto desse indicador e gera uma planilha que organiza os resultados automaticamente gerando um índice de impacto ambiental “Índice I A” da tecnologia, que é o resultado final das diversas etapas de mensuração (EMBRAPA, 2003).

Por fim, os dados foram organizados em um gráfico conclusivo possibilitando, assim, a média dos componentes avaliados e posterior análise descritiva.

3.4 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS SOB A ÓTICA DO SISTEMA AMBITEC-AGRO

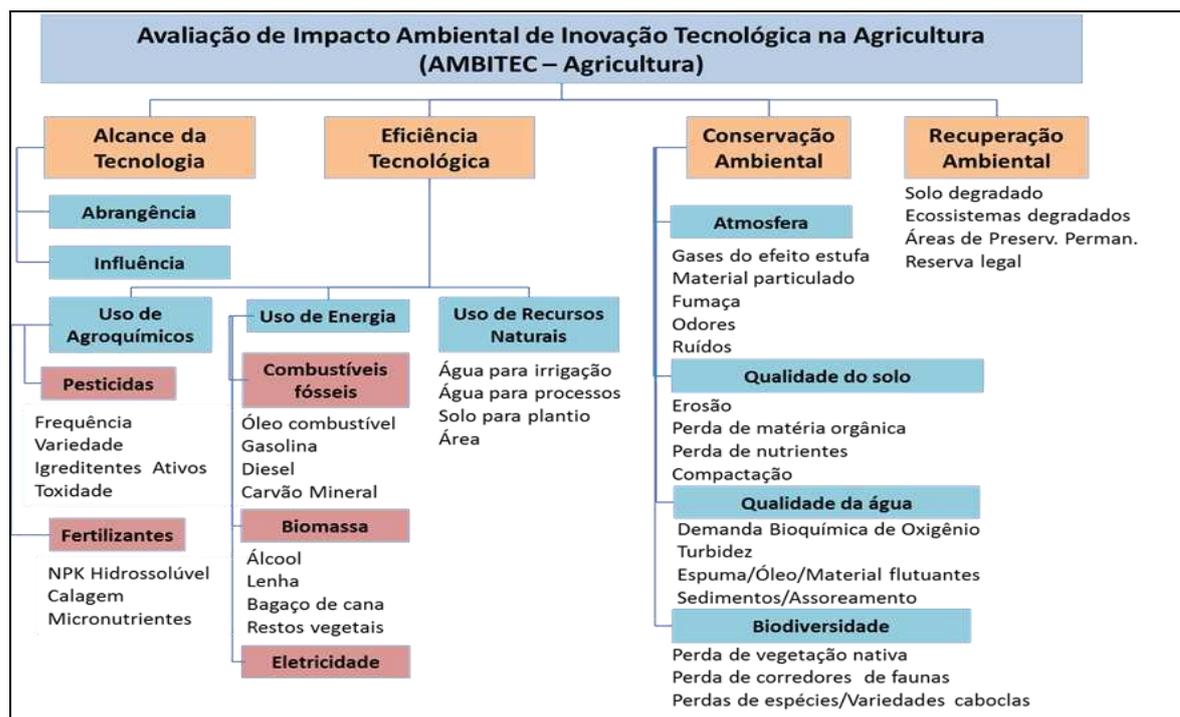
O sistema AMBITEC-Agricultura (AMBITEC-AGRO) se propõe a avaliar impactos na dimensão ecológica para agropecuária; é uma metodologia formada por um conjunto de planilhas eletrônicas (plataforma MS EXCEL®) para avaliar impactos nos aspectos:

i) alcance da tecnologia, ii) eficiência tecnológica, iii) conservação ambiental e iv) recuperação ambiental (RODRIGUES et al., 2000).

Cada um desses aspectos compõe-se de um conjunto de indicadores: uso de agroquímicos; uso de energia; uso de recursos naturais; atmosfera; qualidade do solo; qualidade da água; biodiversidade e recuperação ambiental, organizados por matrizes de ponderação automatizadas, das quais as variáveis desses indicadores são valoradas com coeficientes de alteração em razão específica da aplicação da tecnologia à atividade e nas condições de manejo particulares a cada situação (RODRIGUES; CAMPANHOLA; KITAMURA, 2003).

A figura 2 apresenta um diagrama contendo os aspectos, os indicadores de impacto e os componentes de cada indicador.

Figura 2 - Diagrama para avaliação de impacto ambiental de inovação tecnológica na agricultura com aspectos, indicadores e componentes do Ambitec – Agricultura



Fonte: Própria (2013), adaptado da EMBRAPA.

Os procedimentos adotados para a dimensão ambiental obedeceram aos mesmos critérios estabelecidos para avaliação dos impactos da dimensão socioeconômica, utilizando as matrizes de ponderação que foram alimentadas com dados que indicam a direção dos coeficientes de alteração das variáveis que podem variar de -3 a +3, dependendo da

intensidade do efeito (aumento, diminuição, ou inalterado) referente ao desempenho da atividade desenvolvida com a inovação tecnológica.

A título ilustrativo, observe quadro 2, que mostra a matriz de ponderação para o indicador biodiversidade do aspecto conservação ambiental, e suas variáveis, mais os fatores de ponderação, a escala de ocorrência e o coeficiente de impacto.

Quadro 2 - Matriz de ponderação para o indicador biodiversidade do aspecto conservação ambiental do sistema ABMBITEC-Agricultura

Tabela de coeficientes de alteração da variável					
Biodiversidade		Variável de biodiversidade			Averiguação fatores de ponderação
		Perda de vegetação nativa	Perda de corredores de fauna	Perda de espécies/ Variedades caboclas	
Fatores de ponderação P		-0,4	-0,3	-0,3	-1
Escala da ocorrência	Sem efeito	Marcar com X			
	Pontual		1	1	1
	Local				
	Entorno				
Coeficiente de impacto		-0,4	-0,3	-0,3	-1,0

Fonte: Adaptado Rodrigues et al. (2002)

Vale ressaltar que os coeficientes de impacto são somados e o resultado pode ser positivo ou negativo. Caso o coeficiente de impacto se apresente negativo, indica que a tecnologia não contribuiu para minimizar os impactos negativos e, se for positivo, significa que a tecnologia foi apropriada e deve ser recomendada com vistas a potencializar os impactos positivos.

Para avaliar os impactos sobre a saúde, foram coletadas amostras de mamão para análise de multirresíduo de agrotóxicos. O procedimento de coleta consistiu em recolher uma amostra com 5 unidades da fruta (mamão) retiradas do carregamento destinado ao mercado em diferentes datas e aleatoriamente, e enviada para o laboratório –Laboratório de análise de resíduos de agrotóxicos e contaminantes – Labotox, no Instituto de Tecnologia de Pernambuco (ITEP) para as devidas análises. Foram feitas três análises de multirresíduos de mamão nas datas: 17 outubro de 2012; 07 de janeiro de 2013 e 02 de fevereiro de 2013 (resultado nos anexos A, B e C).

3.5 ESTUDO DE CASO: CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O estudo em questão foi realizado no município de Ceará-Mirim, localizado na mesorregião Leste Potiguar e na microrregião Macaíba, entre os municípios de Maxaranguape ao Norte; São Gonçalo do Amarante, Extremoz e Ielmo Marinho ao Sul; Extremoz, Maxaranguape e Oceano Atlântico a Leste e Taipu a Oeste, entre as coordenadas geográficas 36° 25' 32" de longitude e 5° 38'04" de latitude. O município de Ceará-Mirim tem uma latitude média de 33m, localiza-se a 28 km de distância da capital do Estado do Rio Grande do Norte, Natal, e o acesso entre esses dois municípios se dá por meio da rodovia federal BR 406 (IDEMA, 2008).

Apresenta um clima do tipo tropical chuvoso com verão seco e estação chuvosa de março a agosto, precipitação pluviométrica anual média de 1.535,2 mm, temperatura média anual em torno de 25°C e umidade relativa média de 79%. Formação vegetal de Floresta Subcaducifólia, caracterizada pela queda das folhas das árvores durante o período seco, Campo de Várzea – vegetação que ocorre nas várzeas úmidas e periferia de cursos d'água e manguezal – plantas e animais adaptados a um solo inundado pelas marés e grande variação de salinidade. O solo com predominância de areias Quartzosas Distrófica, Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico e Solos Gley Eutrófico.

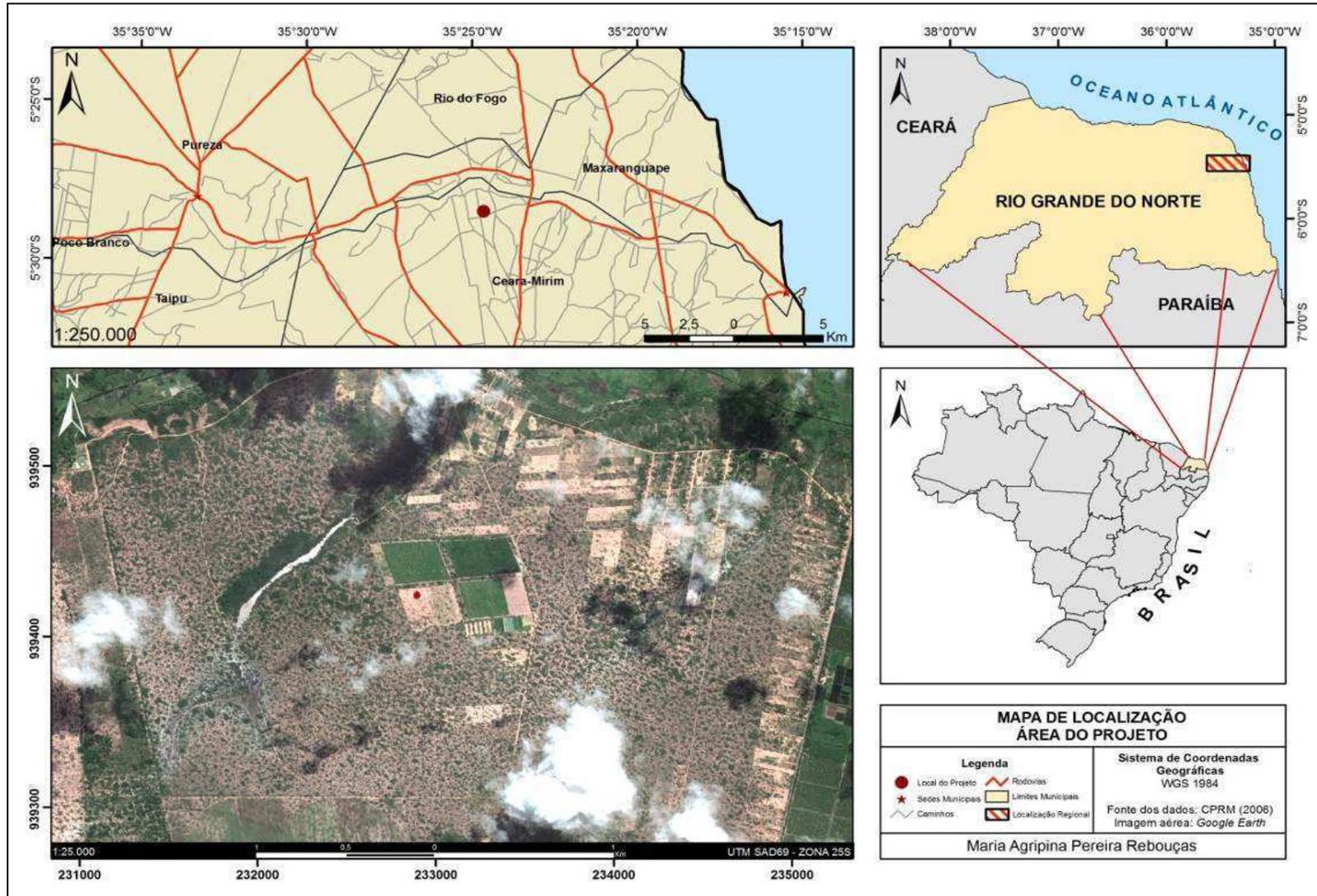
Quanto ao relevo, Ceará-Mirim se apresenta com menos de 100m de altitude. Apresenta Tabuleiros Costeiros com relevos planos de baixa altitude, formados basicamente por argilas, próximo ao litoral; Planícies Fluviais, com terrenos baixos e planos situados nas margens dos rios e Planícies Costeiras, formadas por praias que se estende por todo o litoral, com terrenos alterados em suas formas pela presença de dunas (IDEMA, 2008).

O local do desenvolvimento da pesquisa foi agrovila Canudos, localizada no Assentamento Rosário a 25 km da sede do município de Ceará-Mirim (RN). Esse assentamento está subdividido em duas agrovilas: agrovila Rosário e agrovila Canudos com uma distância de 2 km uma da outra.

A principal atividade econômica na agrovila Canudos é a agricultura, com destaque para a produção de mamão irrigado, numa área comunitária de 10 ha, além da pecuária de pequeno porte e da piscicultura.

O pomar de mamão está localizado sob as coordenadas 5°28' de latitude sul e 36°25' longitude oeste (Figura 3).

Figura 3 - Localização da área de estudo



Fonte: Google Earth, adaptado (2012)

3.5.1 Histórico do assentamento Rosário e agrovila Canudos

Os projetos de assentamento no Brasil, na sua maioria são produtos de lutas coordenadas pelos movimentos sociais organizados, com objetivo de obtenção de terras e assim pressionar o Estado a cumprir o papel da reforma agrária.

No Rio Grande do Norte, a exemplo de todo o território nacional, também foi palco de conflitos com a atuação dos movimentos sociais, tais como: Sindicato dos Trabalhadores Rurais (STR), Comissão da Pastoral da Terra (CPT) e o Movimento Sem Terra (MST), em apoio aos trabalhadores rurais, resultando na formação de assentamentos, até mesmo para conter as tensões sociais (FERNANDES, 2009).

Segundo o relato dos produtores assentados na agrovila Canudos, o assentamento Rosário também é resultado de uma disputa travada pelos Trabalhadores Rurais Sem Terra com o objetivo de ocupar a Fazenda Santa Maria/São Sebastião/Rosário, situada a 22 km do centro urbano do município de Ceará-Mirim (RN).

Organizados, na madrugada do dia 14 de julho de 1997, um grupo composto por 50 famílias liderados pelo MST, advindas de Dom Marcolino (Maxaranguape), Punaú (Rio do Fogo) Ceará-Mirim e outras localidades do estado, ocuparam a fazenda e constituíram acampamentos. Permaneceram acampados por um período de um ano, até que foram obrigados a retirarem-se acatando ordens judicial de despejo.

Passados alguns dias, retornaram às dependências da fazenda com o número ainda maior de ocupantes, somando aproximadamente 225 famílias. Essas idas e vindas aconteceram três vezes em um ano (1997/1998). Dispostos a não recuar dessa empreitada, no dia 22 de junho, à noite, o grupo perpetrou mais uma ocupação com aproximadamente 130 famílias e ali se estabeleceram e não mais saíram.

Em condições precárias, com barracas feitas de lonas e palhas de coqueiros, as famílias eram abastecidas de cestas básicas distribuídas pelo INCRA, além do auxílio de alguns políticos do Estado, todavia, os assentados alegaram não receber nenhum auxílio por parte da Prefeitura Municipal de Ceará-Mirim.

Como parte do pleito em prol da ocupação da área, alguns componentes dessas famílias se encaminharam à sede do INCRA em Natal, algumas vezes, para negociar a agilidade no processo de desapropriação.

Diante desse quadro, o Instituto Nacional de Reforma Agrária (INCRA) iniciou o processo de cadastramento das famílias para ocuparem aquela área. Vale salientar que a área

requerida só comportaria 120 (cento e vinte) famílias e, como critério o INCRA seguiu os já estabelecidos na legislação pertinente aos processos de reforma agrária.

A seleção e cadastramento dos trabalhadores rurais habilitados a fazer parte do Assentamento são regulamentados pelo “Estatuto da Terra” (1964) – Lei que estabelece os direitos e obrigações relativos aos bens imóveis rurais para fins de execução da Reforma Agrária e promoção de política agrícola. Assim para a implementação dos Projetos de Reforma, o INCRA viabiliza o processo seguindo estes passos: vistoria da terra, desapropriação, imissão de títulos, seleção e cadastramento dos agricultores contemplados, liberação de crédito e transferência de posse aos beneficiários.

A desapropriação ocorreu no dia 19 de março de 1998 e imissão de posse no dia 10 de junho do mesmo ano. O INCRA assentou cento e vinte famílias no Assentamento Rosário, distribuídas nas duas agrovilas, numa área 1.550 ha.

O nome do Assentamento foi decidido em assembleia geral com a possibilidade de escolha entre três opções: São Sebastião, Rosário e Canudos. Em votação, Rosário foi o escolhido em alusão ao nome da fazenda ocupada.

Sabe-se que no ato ou na pretensão de ocupação de uma determinada propriedade, os agricultores geralmente não estão sozinhos, apoiam-se em algum movimento social ou entidades que trabalham com questões relacionadas ao campo. No entanto, após estabelecimento do Assentamento a dinâmica de articulação muda. E, assim, há casos em que alguns agricultores que durante o processo de luta pela terra tinha ligação com uma determinada organização, depois de assentados fortalecem laços com outros agentes engajados na luta pela terra.

Após instituição do assentamento, e alguns desentendimentos entre as famílias assentadas, Rosário passou a se constituir por duas agrovilas: Rosário e Canudos. Os agricultores que se fizeram representar pelo MST, permaneceram na agrovila sob a denominação “Rosário” em homenagem à fazenda ocupada por eles e, os agricultores representados pelo STR denominaram a outra agrovila pelo nome “Canudos”, em homenagem a outra comunidade homônima situada no estado da Bahia, fazendo alusão ao conflito armado de repercussões históricas, cujo nome tornou-se emblemático para os movimentos populares de ocupação territorial.

Para iniciar o processo produtivo e adquirir recursos, as famílias fundaram a Cooperativa dos Produtores de Canudos (COPEC), por meio da qual foi possível obter crédito junto a instituições de fomento para a compra de equipamentos e insumos necessários à produção de mamão irrigado.

A criação da cooperativa também permitiu mudanças na organização produtiva dos grupos, que viabilizou através de financiamentos, acesso às estruturas e implementos coletivos, tais como os equipamentos do sistema de irrigação, aquisição de máquinas e equipamentos e insumos. Este fato não ocorreria, caso o produtor assim o desejasse individualmente, devido aos altos custos.

Em 2007, os produtores apropriados da tecnologia e organizados em cooperativa resolveram produzir mamão na área coletiva do assentamento, e a comercializar a produção nas feiras dos municípios de Ceará Mirim e Maxaranguape, bem como, para revendedores que se dirigem ao local de produção. Em vista disso, a cultura do mamão passou a gerar ocupação e renda, se constituindo numa opção viável de desenvolvimento econômico e social dessas famílias. Para melhor esclarecimento sobre a cultura do mamão. A seguir estão elencadas as tecnologias aplicadas nesse sistema produtivo.

3.5.2 Caracterização das tecnologias aplicadas no sistema de produção de mamão na agrovila Canudos

A tecnologia e suas implicações no processo produtivo assume um papel fundamental no desenvolvimento econômico e social dos agricultores familiares produtores de mamão irrigado na agrovila Canudos.

3.5.2.1 Caracterização do sistema de produção

De acordo com (WIVES; MIELITZ NETTO, 2009) sistema de produção no estabelecimento rural, é uma combinação no tempo e no espaço dos recursos disponíveis a fim de obter produções vegetais e animais. O sistema produtivo empregado na produção de mamão na agrovila estudada é caracterizado pela agricultura intensiva, marcada pela aplicação de técnicas e tecnologias, tais como: mecanização (tratores, pulverizadores); insumos na preparação do solo; produção de sementes e de mudas; utilização de herbicidas, inseticidas, fertilizantes, irrigação e fertirrigação.

O pomar de mamão abrange uma área de 10 ha subdivida em quatro talhões medindo 2,5 ha cada um, com plantas dispostas em fileiras simples, numa distância de 3,80 m de uma para outra, e 1,50 m ente si (Figura 4 e 5). Esta é uma disposição que está dentro do que é recomendado para o grupo Solo (Embrapa, 2013).

Figura 4 - Placa de identificação de talhão na plantação de mamão



Fonte: Própria (2012).

Figura 5 - Pomar de mamão



Fonte: Própria (2012).

O mamão produzido na unidade produtiva estudada é da variedade Golden (Sunrise Solo). A cultivar Golden originou-se da mutação natural do grupo Sunrise Solo na década de 1990, porém, com características distintas, frutos mais claros, com menor ocorrência de manchas fisiológicas na casca, sabor menos adocicado, polpa de coloração avermelhada e de vida pós-colheita mais longa (MOLINARI, 2007). A produção de mamão obedece a uma série de etapas apresentadas a seguir.

3.5.2.2 Produção de sementes e de mudas

A produção de sementes e de mudas é realizada pelos próprios produtores no assentamento. O processo de produção das sementes se inicia com a escolha das plantas mais vigorosas, com frutos em quantidade e qualidade. São recomendadas para a produção de sementes plantas hermafroditas, com boa sanidade, baixa altura de inserção das primeiras flores, precocidade, alta produtividade (EMBRAPA/2013). As plantas escolhidas são marcadas para a retirada das sementes de seus frutos, quando estes estiverem maduros.

Quando os frutos estão maduros as sementes são retiradas, lavadas em água corrente e postas para secar sobre uma tela à sombra em condições ambientais, num galpão localizado próximo ao pomar de mamão. Depois de secas, as sementes são acondicionadas em sacos plásticos e guardadas para serem semeadas em copos descartáveis de 180 ml sem a extremidade inferior até que germinem (três sementes em cada copo).

Semeadas as sementes nos copos e após germinação; as mudas ficam dispostas em uma área a céu aberto próximo ao local onde serão transplantadas no campo (figura 6). Após a germinação, e com um crescimento entre 15 e 20 cm, as mudas são transplantadas no campo onde o solo já deve estar preparado para recebê-las.

Figura 6 - Mudas de mamoeiros para serem transplantadas no campo



Fonte: Própria (2012).

São necessárias 1.996 mudas, aproximadamente, para um hectare de área produtiva, levando-se em consideração eventuais falhas de germinação e/ou replantio de mudas que morrem no campo, é recomendada a produção de um excedente de 15% de mudas (EMBRAPA, 2013).

3.5.2.3 Preparo do solo

A produção de mamão exige solos com baixo teor de argila, bem drenados e ricos em matéria orgânica. Considera-se adequado para o seu cultivo solos com textura arenoargilosa, cujo pH varie de 5,5 a 6,7 (EMBRAPA, 2013).

Antes de preparar o solo para o plantio, os produtores retiraram uma amostragem desse material para análise química, e de acordo do com resultado foi realizada a calagem e a adubação. O preparo do solo consiste em uma aragem e duas gradagens com auxílio de um trator, (passagem de grades que remove a camada superior do solo para descompactá-lo) no terreno; em seguida, é adicionado o calcário e misturado ao solo (calagem), para corrigir a acidez do solo.

Após um período de 30 dias, inicia-se o sulcamento do solo em linhas de 3,80 m uma da outra, a 0,5 m de profundidade. O passo seguinte refere-se à adubação de fundação com a incorporação de adubo orgânico numa concentração de 18 L/m e adubo químico a 200g/m de superfosfato simples.

3.5.2.4 Plantio das mudas e adubação de cobertura

As mudas dos copos são transferidas para o campo e acondicionadas nas covas previamente abertas (sulcos) para esse fim, numa distância de 0,70 m de uma planta para outra, distribuídas em 26 linhas paralelas perfazendo 143 plantas por linha totalizando 3.718 plantas, aproximadamente, por hectare.

Aos vinte dias após a implantação das mudas é realizada a adubação de cobertura adicionando-se 200g de calcário; 50g de sulfato de amônia; 12,5g de cloreto de potássio e 12,5g de superfosfato simples, por planta.

No decorrer do desenvolvimento da planta, é reforçada a adubação de cobertura, com esterco, calcário ou fertilizante químico, em quantidades discutidas com o técnico. Adiciona-se também, nutrientes (fertilizantes) através da irrigação – fertirrigação – para otimizar a utilização dos nutrientes pelas plantas, evitando perdas.

3.5.2.5 Sistema de irrigação e fertirrigação

O sistema de irrigação na produção de mamão é indispensável para atender a demanda de umidade no solo, principalmente em regiões com precipitações inferiores a 1.500 mm ou superiores, mas irregulares (COELHO; COELHO FILHO; CRUZ, 2007).

Na agrovila Canudos, os produtores de mamão dispõem de um sistema de irrigação por gotejamento para suprir a demanda líquida aliado à tecnologia de fertirrigação (aplicação simultânea de fertilizantes e água). Este sistema é considerado um dos mais eficientes e econômicos, principalmente em regiões de clima árido e semiárido, uma vez que, a aplicação de fertilizantes é frequente, garantindo um teor uniforme de nutrientes no solo durante o ciclo da cultura, aumentando a eficiência do uso de nutrientes pelas plantas e, por conseguinte, a produtividade (PINTO; BASSOI; SOARES, 2007).

A água utilizada no sistema de irrigação na produção de mamão é proveniente do aquífero, por intermédio de dois poços tubulares com vazão de 60.000 litros de água por hora, situado no lote coletivo de produção. A água é armazenada em uma “piscina” medindo 20m de comprimento, 6m de largura e 2m de profundidade (figura 7).

Figura 7 - Reservatório de água para irrigação



Fonte: Própria (2012).

A água é captada por meio de um conjunto motor bomba com potência de 20CV (cavalos) movido à energia elétrica. Antes da água ser distribuída pelo processo de fertirrigação, adicionam os fertilizantes (ureia, sulfato de potássio, cloreto de potássio, nitrato de cálcio, sulfato de magnésio, mol, map) são adicionados a água, em um recipiente de plástico (tonel) com a capacidade de 100L (figura 8), em seguida, essa solução fertilizante é transportada por canos de 125mm e distribuída na plantação de mamão por gotejamento.

A irrigação é realizada diariamente nos três turnos do dia, sendo que, a quantidade de água fornecida depende do estágio de desenvolvimento da planta e das condições do ambiente, segundo orientação de um engenheiro agrônomo por meio de consultoria para cooperativa dos produtores.

Figura 8 - Sistema de Fertirrigação



Fonte: A Própria (2012).

Quanto à frequência de fertirrigação no mamoeiro, estudos feitos pela Embrapa tem mostrado que as maiores produtividades estão associadas às frequências de 3 a 7 dias de aplicação de nitrogênio e potássio não tendo havido diferença estatística entre os rendimentos para essas frequências, independente da fonte de nutrientes.

3.5.2.6 Desbrota ou raleio

Com o desenvolvimento da planta, é feita a desbrota ou raleio, esse procedimento ocorre quando o mamoeiro emite brotações laterais ao longo da haste principal, geralmente 20 dias após o plantio e, consiste em eliminar esses brotos a fim de evitar a redução do crescimento da planta, concorrência por nutrientes e água e, principalmente, transformarem-se em focos de pragas e doenças. Essa prática se repete sempre que necessário (figura 9).

Figura 9 - Desbrota manual



Fonte: Própria (2012).

3.5.2.7 Sexagem e desbaste plantas e frutos

Sexagem é o processo de identificação do sexo da planta, que ocorre sessenta dias após o plantio, por meio da flor, que pode originar planta do sexo masculino, feminino e hermafrodita (Figura 10). Na variedade papaya ou Havaí, quando plantada com sementes selecionadas, podem ocorrer mudas femininas e hermafroditas. Razão pela qual é recomendado o plantio de três mudas por cova e selecionar a desejada, no caso, plantas hermafroditas mais vigorosas e eliminar as demais.

Figura 10 - Flor hermafrodita de mamoeiro



Fonte: Própria (2012).

A preferência é para as plantas hermafroditas que produzem frutos com formato piriformes ou oval, mais aceitos no mercado. É importante, deixar uma distância de 1,40m de uma planta para outra, para que as plantas tenham espaço para se desenvolverem sem que haja competição e a produção seja maior.

Com o desenvolvimento dos frutos, é realizado o desbaste de alguns, geralmente aqueles de aparência defeituosa, pedúnculo curto, que dificulta acomodação destes frutos, sendo responsáveis pela deformação dos mesmos; essa ação também propicia liberação de espaços para acomodar melhor os frutos na planta. Essa atividade é realizada uma vez por mês.

3.5.2.8 Controle de plantas daninhas, pragas e doenças

Para o controle de plantas daninhas ou invasoras, os agricultores lançam mãos de duas técnicas combinadas, tais como: o controle manual que é realizado por meio de capinas manuais durante todo o ciclo da cultura (figura 11); e a utilização de herbicidas, técnica preferida pelos produtores, devido ao baixo custo e por ser considerado o método de menor impactos às raízes das plantas que são superficiais.

Figura 11 - Capina manual



Fonte: Própria (2012).

Outro procedimento rotineiro diz respeito às pulverizações que são realizadas sessenta dias após o plantio. A princípio são custais, geralmente exercidas por dois trabalhadores durante três dias, para um hectare. Depois passam a ser realizadas por meio de um pulverizador mecanizado com a capacidade para 2000 litros com produtos para eliminar os agentes causadores de pragas e doenças (fungicidas, inseticidas), para atingir a área foliar das plantas já de maiores portes. Essa é uma prática que é repetida a cada quinze dias de forma preventiva e o equipamento utilizado para a pulverização mecanizada esta apresentada na figura 12.

Figura 12 - Pulverizador mecânico



Fonte: Própria (2012).

As pragas e doenças são constantemente monitoradas na lavoura, visando à redução e o controle destas, e evitar suas consequências que podem ser a redução da produtividade e/ou a perda da qualidade dos frutos. Esse procedimento envolve além das pulverizações periódicas, a erradicação de plantas atacadas por viroses e outras doenças (Figura 13). Considera-se praga “qualquer forma de vida vegetal ou animal, ou qualquer agente patogênico daninho ou potencialmente daninho para os vegetais ou produtos vegetais” (FAO, 2010).

Um criterioso monitoramento das pragas permite práticas fitossanitárias menos agressivas ao meio ambiente mediante uso racional de agrotóxicos na cultura do mamoeiro, minimizando o impacto na entomofauna benéfica possibilitando qualidade nos frutos produzidos e preservação ambiental (SANTOS FILHO et al. 2007).

Figura 13 – Eliminação de planta atacadas por doenças



Fonte: Própria (2012).

As folhas secas que ficam aderidas ao tronco das plantas, também são eliminadas, tendo em vista, tornarem-se rígidas e o atrito sobre os frutos e o caule, os danificam e propiciam a entrada dos focos de doenças, além de comprometer a eficiência das pulverizações.

Vale ressaltar que o controle de pragas e doenças em mamoeiro é muito complexo, por isso aconselha-se cuidado especial com os produtos aplicados para que os frutos não absorvam o produto aplicado.

3.5.2.9 Colheita

A colheita é manual para não comprometer a característica física do fruto, esse procedimento ocorre a partir do sexto ou sétimo mês após o plantio das mudas quando as plantas ainda apresentam baixa estatura, porém, quando estas atingem alto porte, os produtores recorrem ao auxílio de um “canguru” (equipamento ligado ao trator tipo uma carroceria de caminhão gradeada) com estrutura apropriada para conduzir os operários a uma altura elevada até atingir a copa do mamoeiro para efetuar a colheita manual, o mamão é colhido por meio de torção do fruto até a ruptura do pedúnculo.

3.6 DETERMINAÇÃO DA AMOSTRA

A amostra é do tipo não probabilística intencional, cujos elementos são escolhidos pela especificidade e as informações podem ser consideradas representativas para toda a população (GIL, 2009) e foi determinada pelos representantes dos assentados, que produzem de mamão irrigado. A escolha dessa amostra é justificada pela facilidade de acessibilidade ao assentamento e pela significativa relevância da atividade produtiva para a região.

Foram aplicados vinte formulários aos produtores familiares independentemente de produzirem ou não mamão, entre os meses de junho e agosto de 2012, sendo 10 produtores de mamão e 10 que não produzem.

A população dos assentados na agrovila Canudos é representada por 40 famílias, dessas, 24 não produzem de mamão e 16 produzem mamão, apresentadas em percentual na Tabela 2:

Tabela 2 - Assentados da Agrovila Canudos do município de Ceará-Mirim

Assentados da Agrovila Canudos	Total	%
Produtores de mamão	16	40
Não-produtores de mamão	24	60
Total	40	100

Fonte: Própria (2013).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção são apresentados os resultados e as discussões da pesquisa de campo. Estão contemplados dados referentes às variáveis socioeconômica e ambiental, a partir da caracterização dos moradores da agrovila Canudos, em seguida, a avaliação dos impactos socioeconômicos decorrentes da cultura do mamão (*Carica papaya L.*), e avaliação dos impactos ambientais sob a ótica do sistema Ambitec-Agro, para o atendimento dos objetivos propostos.

4.1 DIMENSÃO SOCIOECONÔMICA

A dimensão socioeconômica é revelada pelos aspectos relativos à caracterização dos agricultores familiares, produtores e não produtores de mamão, fazendo uma análise das realidades apresentadas quanto ao processo tecnológico da produção de mamão irrigado, geração de renda e à qualidade de vida desses grupos e pela avaliação dos impactos socioeconômicos sob a ótica do sistema AMBITEC (socioambiental).

4.1.1 Caracterização socioeconômica dos agricultores da agrovila Canudos

Na agrovila Canudos estão assentadas 40 famílias e todas residentes em seus lotes desempenhando atividades agrícolas com a participação da família.

4.1.1.1 Faixa etária

A faixa etária é um item importante na caracterização socioeconômica de uma população, haja vista, ser esta responsável pela força de trabalho e a produção de renda, que é condição indispensável para manter, a qualidade de vida desses agricultores.

De acordo com a tabela 3, observa-se que a média de idade dos entrevistados está em torno de 37 anos e também que a máxima idade pesquisada foi de 65 anos, enquanto que a menor idade das pessoas entrevistadas foi de 20 anos. Este dado revela que essa população é

economicamente ativa, dentro da faixa estabelecida pelo IBGE (2012), que considera essa faixa etária, entre 15 e 64 anos de idade.

Tabela 3 - Resumo estatístico das idades dos produtores e dos não produtores de mamão

Produção de Mamão	N	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Produtor de mamão	10	40	14	21	65
Não produz mamão	10	33	13	20	60
Total	10	37	14	20	65

Fonte: Própria (2013).

Ainda de acordo com a tabela 3, fazendo-se uma relação das idades dos assentados que produzem mamão com a dos que não produzem na agrovila Canudos, notou-se que a média de idade dos assentados que produzem mamões está em torno de 40 anos, com desvio padrão em torno de 14, podendo variar entre 26 e 54 anos. E a amostra das idades dos que não produzem mamão, a média está em torno de 37 anos, com um desvio padrão equivalente a 13, que permite a variação da média entre 24 e 50 anos de idade.

De forma geral, a menor idade dos produtores entrevistados está entre as pessoas que não produzem mamão, com 20 anos, e a maior idade refere-se aos produtores de mamão, chegando aos 65 anos.

4.1.1.2 Naturalidade

Quanto à naturalidade, a maioria dos assentados é natural dos municípios do Estado do Rio Grande do Norte, com maior representatividade para o município de Ceará Mirim (30%), onde o assentamento está inserido, seguido pelo município de Natal (15%), Extremoz, Maxaranguape e São Gonçalo do Amarante (10%) cada um e Guamaré, Pureza, Rio do Fogo, São Bento do Norte com (5%) cada, e (5%) procedente do Estado de São Paulo.

Esse dado tem se revelado uma constante na dinâmica dos movimentos para aquisição de terra no Rio Grande do Norte, em que as pessoas se interessam por propriedades no município de origem ou próximo dele. Essa é uma realidade verificada também em outros assentamentos do Estado, como afirmam Costa (2005) no assentamento Seridó e Lima (2009) no assentamento de Timbó e Mata Verde.

4.1.1.3 Tempo de residência no assentamento Rosário

Quanto ao tempo de residência dos entrevistados na agrovila, observou-se que o tempo médio de permanência foi em torno de 10 anos para os produtores de mamão, com um desvio padrão de 4 anos, o que significa que a média de residência dos assentados pode variar entre 6 e 14 anos. Enquanto a média dos não produtores foi em torno de 9 anos com o mesmo desvio (4), Tabela 4.

Tabela 4 - Resumo estatístico do tempo de residência no assentamento

Produção de Mamão	N	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Produtor de mamão	10	10	4	2	15
Não produz mamão	10	9	4	3	15
Total	20	10	4	2	15

Fonte: Própria (2013).

Ainda em relação ao tempo de residência no assentamento, notou-se que o período máximo de moradia dos grupos produtores ou não produtores de mamão, é de 15 anos. E o mínimo é de dois anos entre os entrevistados que produz mamão e de três anos para os que não o produzem. É importante ressaltar que o assentamento foi criado em 1998, o que indica que alguns assentados já residiam no local, ou seja, trabalhavam e moravam em nas fazendas que foram desapropriadas.

4.1.1.4 Escolaridade

A escolaridade é um dos indicadores da caracterização socioeconômica da população. No caso dos produtores da agrovila Canudos, o nível de escolaridade revela que as políticas educacionais no campo são ineficazes, visto que esse serviço é negligenciado pelo poder público, fato evidenciado nas estatísticas publicadas nessa temática. Estudos do DIEESE (2012) relevam que o tempo dedicado aos estudos das populações rurais, em média é de 12 anos. Esse dado quando comparado com as populações urbanas e rurais apresentaram 25,1% para população urbana e 10,2% para população rural de tempo dedicado aos estudos.

Assim na tabela 5 de distribuição de frequência para os 20 entrevistados, se vê que 30% dos assentados possui ensino fundamental I (1ª a 5ª série), 30% ensino fundamental II (5ª a 9ª série) e 30% ensino médio. Produtores não alfabetizados são 10% desse contingente. São considerados não alfabetizados, neste estudo, as pessoas que se declararam não sabendo ler nem escrever um bilhete simples. Essa definição acompanha os critérios utilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2012) nas suas pesquisas domiciliares.

Tabela 5 - Resumo estatístico do nível de escolaridade dos assentados na agrovila

Escolaridade		Produção de Mamão		Total
		Produtor de mamão	Não produz mamão	
Não alfabetizado	Quantidade	1	1	2
	% Por Produção de Mamão	10%	10%	10%
Ensino Fundamental I	Quantidade	3	3	6
	% Por Produção de Mamão	30%	30%	30%
Ensino Fundamental II	Quantidade	5	1	6
	% Por Produção de Mamão	50%	10%	30%
Ensino Médio	Quantidade	1	5	6
	% Por Produção de Mamão	10%	50%	30%
Total	Quantidade	10	10	20
	% Por Produção de Mamão	100%	100%	100%

Fonte: Própria (2013).

Em comparação do nível de escolaridade dos entrevistados com o desempenho da produção de mamão, observou-se, conforme mostrado na tabela 5, que a maior parte dos entrevistados que possuem nível médio de escolaridade é representada pelos não produtores de mamão (50%), enquanto que apenas 10% dos produtores de mamão possui nível médio de escolaridade.

Ainda de acordo com a tabela 8, em termos de percentual relativo, os entrevistados com escolaridade referente ao ensino fundamental completo é representado pelos produtores que cultivam mamão 50% e 10% de não produtores. Em relação aos não alfabetizados, 10% é o quantitativo dos dois grupos (produtores e não produtores de mamão).

Em termos comparativos, esse dado não revela nenhuma discrepância entre os dois grupos, no entanto, sugere que a maior parte dos integrantes do grupo de produtores parou os

estudos após o término do ensino fundamental e o dos não produtores foram mais além, finalizaram o ensino médio.

Esse cenário reforça a realidade verificada no meio rural brasileiro, em que o acesso à educação é desigual, evidenciando uma política educacional excludente no meio rural. Demonstra também, que há falta de políticas públicas que garanta o acesso e a permanência das crianças nas escolas na zona rural.

Vale ressaltar que o fato mencionado no parágrafo anterior, é verificado no assentamento Rosário, a julgar pela escassez de escolas para atender a comunidade infantil, jovem e adulta. Na agrovila em estudo, não há escolas, e as crianças de educação infantil, para ter acesso a esse serviço, são conduzidas para a agrovila Rosário onde o clube de mães é o local utilizado como “creche” para atender essas crianças em condições precárias, como é verificada na figura 13, e ainda numa antiga casa de farinha, figura 14, o espaço é utilizado para atender o ensino fundamental I (1º a 5º ano) nos turnos matutino e vespertino, porém, em condições ainda mais problemáticas, com uma professora para as quatro séries numa única sala.

Figura 14 - Sala da Educação Infantil



Fonte: Própria (2012).

Figura15 - Sala de Ens. Fundamental I



Fonte: Própria (2012).

Alunos em séries mais avançadas se deslocam para outro município (Maxaranguape/RN) e/ou para as escolas localizadas na sede do município de Ceará Mirim/RN. Diante de inúmeras dificuldades, entende-se que alguns jovens só estudem as séries iniciais e quando muito o ensino fundamental.

Esse é o cenário da maioria dos assentamentos estudados no Rio Grande do Norte, como afirmam Pereira et al. (2005) no assentamento Hipólito, Costa (2005) no assentamento Seridó e Lima (2009) nos assentamentos Timbó e Mata Verde.

Em relação à disponibilidade de cursos profissionalizantes, também há deficiência, porém, na época da pesquisa, os assentados da agrovila Canudos estavam sendo contemplados com um curso de aquicultura² oferecido pela Universidade Tecnológica do Paraná (UTPR) em parceria com o Ministério da Pesca, na modalidade Ensino à Distância (EAD), uma vez que esses assentados estavam iniciando a cultura de tilápia, para complementar a renda.

Nesse contexto, no que diz respeito ao acesso e à permanência dos estudantes do campo nas escolas, Molina e Freitas (2011), sugerem ampliação da oferta de vagas nos anos finais do ensino fundamental e, especialmente no ensino médio considerando as especificidades da vida no campo, tais como: a menor densidade populacional, a dispersão geográfica e as distâncias. E para tanto, indicam que isso seria possível se houvesse

² Aquicultura: arte produzir e multiplicar organismos aquáticos (animais e plantas).

integração entre as instâncias municipal, estadual e federal para implantar medidas que aperfeiçoem o uso dos recursos públicos a fim de garantir o direito à educação aos sujeitos do campo.

Reforçando as argumentações anteriormente apresentadas, Losekann e Wizniewsky (2008) asseveram que a escola deve atender as demandas da comunidade, sendo um veículo fundamental para a melhoria da qualidade de vida, com inclusão social para o homem da terra, com perspectiva de um novo caminho para o desenvolvimento sustentável no campo.

Ainda em relação à formação, os moradores estudados manifestaram interesse no sentido de reduzir as deficiências relacionadas à qualificação dos jovens e adultos no assentamento, e sugeriram estabelecer parcerias junto ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia (IFRN).

Assim, 45% dos moradores informaram desejar que o IFRN ofertasse cursos de assistência agrícola, 30% responderam que gostariam que fossem ofertados Cursos Técnicos Integrados para a comunidade, no entanto, não especificaram quais seriam as especialidades desses cursos; 10% dos entrevistados sugeriram curso de eletricista. Quanto aos que informaram modalidade dos Cursos Técnicos Integrados, citaram: Mecânica 5%, Técnico em Computação 5% e Técnico em Veterinária 5%.

Os assentados que produzem mamões têm interesse em cursos que lhes proporcione mais qualificação para as atividades relacionadas à produção agrícola 55,6%, o que sugere contentamento com o produto já cultivado e mais, revelando com isso que apropriados de conhecimentos técnicos terão mais sucesso. Também foi de interesse desse grupo formação de na área de informática, demonstrando que estão mais preocupados com os avanços tecnológicos.

Quanto ao grupo dos assentados que não produz mamão, a modalidade de interesse dizia respeito à mecânica, veterinária, eletricista, ou seja, poucos foram os que indicaram formação técnica relacionada à produção agrícola, o que sugere que esse grupo tem outros interesses com relação à formação dos jovens. Embora, alguns almejam profissões dissociadas das atividades agrícolas, essas aspirações ficam comprometidas, devido a pouca escolaridade e essas pessoas são excluídas do mercado de trabalho e a agricultura torna-se a fonte de renda principal e/ou alternativa.

Alguns chegaram a indicar que necessitavam de equipamentos técnicos para melhor manuseio da cultura agrícola, como por exemplo, um aparelho para medir o pH da água indicando que o IFRN deveria disponibilizar tal equipamento.

4.1.1.5 Composição familiar

Em relação às características sociais, sobre a composição familiar, observou-se que o número de pessoas por residência é de 5 integrantes em média conforme tabela 6, independente do grupo produtor e não produtor de mamão.

Tabela 6 - Resumo entre o número de pessoas por residência produtores de mamão

Produção de Mamão	N	Média	Desvio-Padrão	Mínimo	Máximo
Produtor de mamão	10	5	3	1	9
Não produz mamão	10	5	4	1	13
Total	20	5	3	1	13

Fonte: Própria (2013).

No entanto, o número máximo de moradores por residência encontra-se entre as famílias que não produzem mamão, chegando a atingir um total de 13 componentes.

4.1.1.6 Caracterização da moradia

As casas dos assentados abordados neste estudo são todas de alvenaria, rebocadas e pintadas construídas. Segundo informações dos moradores os recursos para construção das residências foram fornecidos pelos projetos do INCRA e a construção é realizada pelos próprios moradores em regime de mutirão, auxiliados por moradores alguns que já desempenhavam essa função (pedreiro) antes de serem contemplados com o lote no assentamento. Quanto ao número de cômodos por residência, a média foi de 6 cômodos, independentemente de serem ou não produtores de mamão.

4.1.1.7 Eletrodomésticos nas residências

Em relação aos eletrodomésticos disponíveis nas residências, 40% dos entrevistados informaram possuir somente os eletrodomésticos básicos: fogão, geladeira, liquidificador, ferro de passar roupa. Outros 20% responderam que possuíam além dos eletrodomésticos considerados básicos possuíam também máquina de lavar roupa; 15% os básicos mais

computador; 10% possuíam também aparelho de DVD; 5% afirmaram possuir aparelho de som, 5% batedeira de bolo e 5% que possuíam freezer em suas residências.

Em relação aos eletrodomésticos, somente os moradores que produzem mamões é que possuía o computador, o que sugere que os integrantes das famílias dos produtores estão mais conectados com a informação e com a inovação tecnológica. Em contrapartida, somente os assentados que não produzem mamões declarou possuir batedeira de bolo, freezer e aparelho de DVD.

4.1. 1. 8 Infraestrutura no assentamento

A infraestrutura no assentamento é precária, apresenta deficiência quanto ao atendimento aos serviços de educação, saúde, coleta de lixo, comunicação, lazer. Isto de certa forma inviabiliza o desenvolvimento do assentamento e compromete a qualidade de vida dos moradores:

a) **Destinação do lixo:** Quanto à destinação dos resíduos domésticos, este tem sido um dos problemas mais evidentes no assentamento, uma vez que, não há nenhum sistema de coleta, fato que tem obrigado os moradores resolver essa problemática, cada um ao seu modo. O destino do lixo, de acordo com a tabela 7 referente a distribuição de frequência para os 20 entrevistados, revela que (75%) dos moradores queimam os resíduos produzidos em suas residências, 10% enterram e 15% informaram que apenas jogam no “mato”, ou seja, descartam no ambiente (a céu aberto).

Tabela 7 - Distribuição de frequência para a destinação do lixo na agrovila

Opções	Frequência	Percentual	Percentual Válido	Percentual Cumulativo
Enterra	2	10,0	10,0	10,0
Queima	15	75,0	75,0	85,0
Descarta a céu aberto	3	15,0	15,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

Fonte: Própria (2013).

Dentre as pessoas que descartam o lixo a “céu aberto” poluindo o meio ambiente, 20% são representados pelos assentados que produzem mamões, e 10% dos que não produzem. Com essa prática, é comum visualizar lixo em torno das casas e/ou dispersos ao ar livre, espalhados pelo vento e/ou por animais.

Gomes (2006) afirma que no meio rural do Rio Grande do Norte, somente 4,4% do lixo produzido é coletado, 55% é queimado e 40% depositam em terrenos baldios.

A questão dos resíduos é um problema difícil de resolver, uma vez que a produção de resíduos sólidos faz parte do cotidiano das pessoas e, não dá para imaginar um modo de vida que não gere resíduos e estes, manejados inadequadamente contribuem para a proliferação de vetores de doenças, especialmente os roedores como ratos (*Rattus rattus*), ratazanas (*Rattus norvegicus*) e camundongos (*Mus musculus*), e insetos como moscas (*Musca domestica*), baratas (*Periplaneta americana*) e mosquitos (Diptera):

b) **Atendimento à saúde:** Outra dificuldade relatada pelos assentados diz respeito à falta de assistência à saúde, tendo em vista a inexistência de postos de saúde no assentamento, e este fato compromete inclusive o atendimento de primeiros socorros. De forma precária os moradores são atendidos por equipes do Programa de Saúde Familiar (PSF) a cada quinze dias, às vezes com períodos ainda mais estendidos. Também não há disponibilidade de ambulâncias para o atendimento de urgência, e numa emergência, as famílias precisam contar com a solidariedade de vizinhos que dispunham de transporte e/ou solicitar uma ambulância proveniente de Dom Marcolino (Distrito do município de Maxaranguape), que normalmente leva algum tempo, comprometendo assim os primeiros socorros;

c) **Transporte:** Em relação ao transporte, os moradores também não têm acesso esse serviço. Alguns moradores, no entanto, possuem esse bem. Assim, quando foi perguntado qual o transporte utilizado pelas famílias, 40% dos entrevistados informaram que utilizavam lotação³ como o principal meio de transporte, 30% utilizava a motocicleta, 25% possuem automóvel próprio e 5% informaram locomover-se por meio de bicicleta (Tabela 8).

³ Lotação é um tipo de transporte no mesmo modelo de “taxi”, porém, utilizado por vários passageiros concomitantemente, por um preço mais popular.

Tabela 8 - Distribuição de frequência para os meios transportes

Opções	Frequência	Percentual	Percentual Válido	Percentual Cumulativo
Automóvel	5	25	25	25
Motocicleta	6	30	30	55
Lotação	8	40	40	95
Bicicleta	1	5	5	100
Total	20	100	100	

Fonte: Própria (2013).

Quanto ao transporte coletivo, com exceção do ônibus que conduz as crianças do assentamento às escolas de Maxaranguape e Ceará-Mirim, não há a disponibilidade desse transporte para atender aos moradores do assentamento.

De forma comparativa, conforme estabelecido na Tabela 9, entre as pessoas que utilizam a lotação como meio de transporte, o maior percentual (60%) é representado pelos produtores de mamão e 20% para o não produtor. Entre as famílias que possuem automóvel, as que não produzem mamão são as mais representativas (30%), comparado com os agricultores que produzem (25%).

Tabela 9 - Relação do meio de transporte entre produtores e não produtores

Transporte		Produção de Mamão		Total
		Produtor de mamão	Não produz mamão	
Automóvel	Quantidade	2	3	5
	% Por Produção de Mamão	20%	30%	25%
Motocicleta	Quantidade	1	5	6
	% Por Produção de Mamão	10%	50%	30%
Lotação	Quantidade	6	2	8
	% Por Produção de Mamão	60%	20%	40%
Bicicleta	Quantidade	1	0	1
	% Por Produção de Mamão	10%	0%	5%
Total	Quantidade	10	10	20
	% Por Produção de Mamão	100%	100%	100%

Fonte: Própria (2013).

Ainda de acordo com a tabela 9, somente um entrevistado que é produtor de mamão, respondeu utilizar a bicicleta como transporte. Sobre o meio de transporte “motocicleta”, os não produtores de mamão a utilizam numa frequência maior (50%) do que os entrevistados que produzem mamões (10%).

4.1.1.9 Principais problemas de infraestrutura identificados no assentamento Rosário

Em relação à infraestrutura no assentamento, quando indagado sobre os problemas mais recorrentes, foram elencados os desentendimentos entre eles, falta de transporte coletivo, carência na coleta de lixo, dificuldades de acesso à escola, insuficiência de equipamentos de lazer, problemas com a falta de atendimento à saúde, dificuldades em obter financiamentos junto aos órgãos de fomento, doenças nas plantações, baixa remuneração em suas atividades e a falta de políticas públicas que proporcione maiores benefícios sociais e econômicos.

Ainda houve alguns entrevistados que revelaram não haver problemas na comunidade e outros que preferiram não responder a esse questionamento.

Quanto aos problemas com transportes coletivos, percebeu-se que somente os produtores de mamão o apontaram como dificuldade. Em relação à coleta de lixo, somente 10% dos não produtores de mamão parecem incomodados, conforme explanado na tabela 10.

Analisando a tabela 10 onde estão apresentados os problemas que os moradores consideram mais relevantes, a ausência de assistência à saúde foi o mais representativo para os dois grupos.

Tabela 10 - Relação dos principais problemas abordados no assentamento Canudos

Problemas		Produção de Mamão		Total
		Produtor de mamão	Não produz mamão	
Falta de transporte coletivo	Quantidade	2	0	2
	% Por Produção de Mamão	20,0%	,0%	10,0%
Carência de coleta de lixo	Quantidade	0	1	1
	% Por Produção de Mamão	0%	10,0%	5,0%
Número de escolas insuficientes	Quantidade	1	0	1
	% Por Produção de Mamão	10,0%	,0%	5,0%
Não respondeu	Quantidade	1	2	3
	% Por Produção de Mamão	10,0%	20,0%	15,0%
Desentendimentos	Quantidade	1	2	3
	% Por Produção de Mamão	10,0%	20,0%	15,0%
Insuficiência de atividades de lazer	Quantidade	1	0	1
	% Por Produção de Mamão	10,0%	,0%	5,0%
Não há problemas	Quantidade	2	1	3
	% Por Produção de Mamão	20,0%	10,0%	15,0%
Problemas de saúde	Quantidade	1	1	2
	% Por Produção de Mamão	10,0%	10,0%	10,0%
Falta de financiamentos	Quantidade	0	1	1
	% Por Produção de Mamão	,0%	10,0%	5,0%
Doenças nas plantações	Quantidade	0	1	1
	% Por Produção de Mamão	,0%	10,0%	5,0%
Falta de políticas públicas	Quantidade	0	1	1
	% Por Produção de Mamão	,0%	10,0%	5,0%
Baixa remuneração na atividade	Quantidade	1	0	1
	% Por Produção de Mamão	10,0%	,0%	5,0%
Total	Quantidade	10	10	20
	% Por Produção de Mamão	100,0%	100,0%	100,0%

Fonte: Própria (2013).

4.1.1.10 Organizações comunitárias

No panorama social, a população pesquisada da agrovila de Canudos faz parte de alguma organização social - cooperativa (75%), contra 25% que afirmou não está associada a nenhuma organização social (ver tabela 11). Analisando ainda a proporção em que os produtores ou não de mamão estão associados a cooperativas, notou-se que 90% dos produtores de mamão estão filiados a alguma cooperativa, conforme disposto na.

Tabela 11 - Resumo estatístico dos associados à cooperativa com a produção de mamão

Associados à Cooperativa		Produção de Mamão		Total
		Produtor de mamão	Não produz mamão	
Sim	Quantidade	9	6	15
	% Por Produção de Mamão	90,0%	60,0%	75,0%
Não	Quantidade	1	4	5
	% Por Produção de Mamão	10,0%	40,0%	25,0%
Total	Quantidade	10	10	20
	% Por Produção de Mamão	100,0%	100,0%	100,0%

Fonte: Própria (2013).

Já entre os não produtores de mamão percebeu-se que somente 60% estão associados a alguma cooperativa, notando-se maior engajamento entre as famílias produtoras de mamão.

Estudos revelam que as oportunidades de inclusão social no meio rural geralmente dependem do relacionamento que os produtores estabelecem com os setores do centro urbano para comercialização dos seus produtos e com isso, incluir-se no mercado. Para incluir-se nos mercados, uma das alternativas seria a por meio de cooperativas que aumentam os níveis de capital social entre os mesmos, além de ser uma alternativa viável de sobrevivência das pequenas propriedades rurais, impedindo o isolamento e ampliando a teia de ligações entre os vizinhos favorecendo maior nível de confiança e cooperação entre os mesmos (TEODORO et al. 2005).

4.1.1.11 Renda Familiar

As atividades desenvolvidas no assentamento e, especificamente na agrovila estudada são predominantemente familiares. Todos os membros da família executam os trabalhos, tanto os homens quanto as mulheres e os jovens que dividem o dia entre a escola e o trabalho.

As mulheres, além de ajudarem nas atividades agrícolas também desempenham as tarefas domésticas, sendo responsáveis pelos cuidados com os filhos e algumas ainda são contratadas pela Prefeitura de Ceará-Mirim para desempenhar atividades de merendeira e/ou zeladora nas creches e escolas no assentamento. As mais qualificadas são contratadas como professoras de creches e/ou de escolas de Ensino Fundamental I (1º ao 5º ano). Vale ressaltar, que nenhuma das entrevistadas possuía ensino superior.

A renda média mensal das famílias da agrovila Canudos provém principalmente de atividades agrícolas, com cultivo de macaxeira, banana, abacaxi e principalmente mamão.

Para essa pesquisa considerou-se de grande relevância social o estudo da dimensão da renda familiar dos moradores do assentamento Canudos, que, conforme pode ser observado na tabela 12, (65%) dos entrevistados possuem renda familiar mensal considerada “média”, variando acima de um a três salários mínimos.

Para esse trabalho, o salário mínimo considerado foi de R\$ 622,00 (salário em vigor no país em 2012) e, quanto aos níveis salariais, convencionou-se a considerar renda baixa quando em termos salariais, o agricultor recebia até um salário mínimo, renda média, a acima de um até três salários mínimos e alta acima de três salários mínimos.

Dos entrevistados, 30% das famílias, conforme ilustrado na tabela a seguir, apresentaram renda familiar mensal “baixa”, e apenas 5%, equivalente a 1 entrevistado da amostra, possuía renda familiar “alta”.

Na tabela 12 verifica-se que a renda familiar dos entrevistados que produzem mamão, na sua maioria 80% é “média”, enquanto os não produtores somente 50% dos entrevistados tem renda média. Comparando-se o percentual de famílias que apresentaram renda familiar “baixa” constata-se que os não produtores representaram 66% da amostra.

Tabela 12 - Resumo estatístico entre a renda familiar de produtores e não produtores

Renda Familiar		Produção de Mamão		Total
		Produtor de mamão	Não produz mamão	
Baixa (até um salário mínimo)	Quantidade	2	4	6
	% Por Produção de Mamão	20%	40%	30%
Média (acima de um salário até três mínimos)	Quantidade	8	5	13
	% Por Produção de Mamão	80%	50%	65%
Alta (acima de três salários mínimos)	Quantidade	0	1	1
	% Por Produção de Mamão	0%	10%	5%
Total	Quantidade	10	10	20
	% Por Produção de Mamão	100%	100%	100%

Fonte: Própria (2013).

Dessa forma, observa-se que há uma considerável melhoria de renda familiar para os assentados que produzem mamão em relação aos que não produzem. A renda familiar média foi a mais representatividade para os assentados estudados, e destes, 61,5% são de produtores de mamão e somente 38,5% são de não produtores. Com relação, ao nível de renda familiar alta, apenas 5% estão nessa categoria e estão representados pelos não produtores de mamão.

A desigualdade de renda acompanha um comportamento histórico no país segundo Ferreira e Veloso (2006), o Brasil é visto como um dos países que apresenta maiores desigualdades socioeconômicas no mundo. E de acordo com apontamentos de Santos (2010), uma das causas dessas desigualdades é decorrente do baixo nível educacional do brasileiro, que afeta, dentre outras variáveis, a renda nacional.

Ainda com relação à ocupação e renda, as famílias produtoras de mamão apresentaram uma situação econômica vantajosa em comparação às famílias que não produzem, a considerar pela capacidade de se autossustentarem, garantir qualidade de vida, e ainda, ter autonomia para de expandir e diversificar a produção.

Vale ressaltar, que algumas famílias têm a renda familiar complementada pelos programas governamentais de assistência (bolsa família, bolsa escola), e por esse motivo, provavelmente não tenha ficado à vontade para informar a renda real, temendo a perda desse benefício, caso informassem renda maior. Dos que informaram que recebiam essa assistência, a maioria era de produtores que não plantavam mamão, correspondendo a 60% assentados.

Cabe salientar que muitas famílias complementam a renda com outras atividades alternativas, tais como: serviços prestados à cooperativa (COPEC), venda de produtos de beleza (atividade desenvolvida pelas mulheres), além de outras atividades como pedreiros, motoristas, tratoristas.

4.1.1.12 Produção agrícola

A atividade produtiva das famílias assentadas é baseada na agricultura, cuja produção consiste em culturas diversificadas como: mamão, banana, abacaxi, macaxeira, milho, pimentão, além da produção de tilápia e pecuária de pequeno porte. A predominância da produção agrícola na agrovila Canudos concentra-se na produção de mamão, no entanto, 85% dos entrevistados declararam produzir outros produtos.

Em relação ao desempenho de outras atividades e o cultivo do mamão, observou-se conforme mostrado na tabela 13, que 90% dos produtores de mamão também cultivam outros produtos e apenas 10% desta categoria de produtores de mamão cultivam apenas esta fruta.

Já entre os que não produtores de mamão, 80% deles desempenham outras atividades produtivas no assentamento. Porém, 20% dos entrevistados que não produzem mamões também declararam não cultivar outros produtos, o que demonstra certa incongruência quanto às respostas obtidas com esses entrevistados e sua permanência no assentamento.

Tabela 13 - Relação do cultivo de outros produtos e a produção de mamão

Cultivo de outros produtos		Produção de Mamão		Total
		Produtor de mamão	Não produz mamão	
Sim	Quantidade	9	8	17
	% Por Produção de Mamão	90,0%	80,0%	85,0%
Não	Quantidade	1	2	3
	% Por Produção de Mamão	10,0%	20,0%	15,0%
Total	Quantidade	10	10	20
	% Por Produção de Mamão	100,0%	100,0%	100,0%

Fonte: Própria (2013).

É importante ressaltar que mesmo com essa diversidade de produção, o mamão é considerado a “mola mestra” de todos os produtos cultivados pelas famílias (informação verbal)⁴. E este fato é justificado pela apropriação da tecnologia de produção de mamão irrigado de qualidade reconhecida no mercado regional.

A produção de mamão tem destaque também, devido ao fato que na época da safra, após o sétimo mês da implantação das mudas no campo, é produzido em média 10 toneladas de frutos por semana⁵, e se, a roça for bem manejada e forem feitas renovações dos pomares a cada 2 anos, o mamão se constitui na alternativa de renda para os agricultores o ano todo.

A colheita é realizada uma ou duas vezes por semana, fato que contribui para o fluxo de caixa da cooperativa, e é vendida para clientes com uma demanda constante para atender as feiras regionais ou nos entrepostos distribuidores.

Em relação aos demais produtos, os rendimentos são bem inferiores conforme é apresentado na tabela 14, onde estão expressos os rendimentos obtidos com a venda dos produtos no período de janeiro a agosto de 2012.

Tabela 14 – Valores auferidos pela venda dos produtos cultivados em regime de cooperativa no período de janeiro a agosto de 2012.

Produto	Valores (R\$)	%
Banana	19.734,00	5,59%
Abacaxi	585,00	0,16%
Pimentão	674,00	0,19%
Macaxeira	5.925,00	1,64%
Tilápia	5.946,00	1,65%
Mamão	326.709,00	90,86%
Total	359.573,00	100,00%

Fonte: Própria (2012).

Observa-se que no período analisado a produção de mamão gerou um rendimento correspondente a R\$ 326.79,00, representando 90,86% da renda auferida pelos produtos, enquanto os outros produtos cultivados os rendimentos somaram somente 9,23% da renda bruta.

A agricultura é a principal fonte de renda dos moradores da agrovila e ou em muitos casos, o único meio de aquisição de renda para as famílias. Isso também remete à condição da

⁴ Informação fornecida pelo presidente da COPEC, em 14 de novembro de 2011.

⁵ Informação fornecida por uma moradora que produz mamão, em 23 de março de 2012.

maioria dos moradores dos assentamentos de reforma agrária, constituindo assim uma identidade, uma vez que, são filhos de agricultores e o desenvolvimento das atividades relacionadas às práticas no campo é herdado de seus pais.

A dinâmica dos assentamentos rurais influencia sobremaneira o local e/ou a região onde estão inseridos, uma vez que ocorre a intervenção do Governo Federal por meio do programa de reforma agrária, disponibilizando recursos para a construção de habitações e fomento da produção, o que dinamizam a economia local.

4.1.2 Impactos socioeconômicos sob a ótica do sistema Ambitec –socioambiental

A dimensão socioeconômica aborda a contribuição da atividade rural para o desenvolvimento sustentável e para a melhoria contínua dos processos produtivos e de gestão. Tal dimensão considera os aspectos: respeito ao consumidor; emprego; renda; saúde e gestão e administração, para obtenção do coeficiente de impacto.

4.1.2.1 Aspecto respeito ao consumidor

O resultado da avaliação do aspecto respeito ao consumidor foi definido pelo indicador qualidade do produto. A qualidade do produto refere-se aos resíduos químicos e contaminantes biológicos eventualmente alterados pela forma de manejo empregada na atividade, ponderando-se a disponibilidade dos insumos empregados em termos da diversidade de suas fontes, que podem indicar irregularidades em diferentes partidas do produto se ocorrerem descontinuidade de abastecimento e, a idoneidade dessas fontes de insumos tem forte influência na garantia da qualidade. Esse indicador, qualidade do produtor, diz respeito à atividade realizada na unidade produtiva sendo, portanto, de escala pontual.

A variável redução de resíduos químicos do indicador qualidade do produto, quadro 3, apresentou grande diminuição do componente, ou seja, não houve uma redução de resíduos químicos, sinalizando efeito contrário ao indicador; quanto à redução dos contaminantes biológicos, a adoção da tecnologia não propiciou nenhuma alteração. Em relação à *disponibilidade de fontes de insumos*, ocorreu grande aumento do componente, visto ser esta a condição percebida na propriedade, em decorrência da facilidade de aquisição dos produtos. Em relação a variável *idoneidade das fontes de insumos*, houve moderada diminuição, em

razão da facilidade de aquisição do produto na propriedade. A maioria dos insumos utilizados para a produção de mamão na unidade estudada é adquirida no local de produção, em que o fornecedor dirige-se oferecendo o produto (quadro 3).

Analisando-se ainda o quadro 3, verificou-se que o coeficiente de impacto para as variáveis redução de resíduos químicos foi -0,75, disponibilidade de fontes de insumos 0,75 e idoneidade das fontes de insumos -0,25 gerando um resultado para o indicador de -0,25.

Quadro 3 - Matriz de ponderação para o indicador qualidade do produto do aspecto respeito ao consumidor

Tabela de coeficientes de alteração da variável							
Qualidade do Produto			Variável de qualidade				Averiguação fatores de ponderação
			Redução de resíduos químicos	Redução de contaminantes biológicos	Disponibilidade de fontes de insumos	Idoneidade das fontes de insumos	
Fatores de ponderação P			0,25	0,25	0,25	0,25	1
Escala de ocorrência	Sem efeito	Marcar com X					
	Pontual	1	-3	0	3	-1	
	Local	2					
	Entorno	5					
Coefficiente de impacto			-0,75	0	0,75	-0,25	-0,25

Fonte: Própria, (2013) *adaptado da EMBRAPA (2008).

O valor do coeficiente de impacto para a variável redução de resíduos químicos apresentou-se negativo (-0,75), o que significa que a adoção da tecnologia não contribuiu para minimizar o impacto negativo da atividade. Este fato pode ser explicado pelos resultados das análises de resíduos nos frutos realizadas nos meses de outubro de 2012, janeiro e fevereiro de 2013.

O coeficiente de alteração para a variável redução de resíduos químicos foi determinado por apresentar um considerável aumento de produtos químicos, significando o inverso do que é proposto pelo indicador, diante disto, foi valorado em -3, grande diminuição da variável.

A matriz de ponderação do indicador qualidade do produto se restringe a ocorrência das variáveis à escala pontual, uma vez que, os insumos são aplicados somente dentro dos limites da unidade produtiva.

4.1.2.2 Aspecto emprego

Nos quadros 4, 5 e 6 apresentam-se os resultados dos indicadores do aspecto emprego, capacitação, oportunidade de emprego qualificado e oferta e condição de trabalho, respectivamente.

Analisando o Quadro 4 referente ao indicador capacitação, percebe-se que o coeficiente do indicador, embora tenha sido positivo igual a 0,10, apresentou um valor considerado pouco significativo. Este fato mostra a ausência de capacitação dos agricultores na propriedade, ratificado pelas variáveis: capacitação de curta duração, especialização e capacitação regular e básica que não apresentou nenhum efeito.

Quadro 4 – Matriz de ponderação do indicador capacitação do aspecto emprego do sistema AMBITEC – socioambiental

Tabela de coeficientes de alteração da variável									
Capacitação			Tipo de capacitação			Nível da capacitação			Averiguação fatores de ponderação
			Local de curta duração	Especialização de curta duração	Oficial regular	Básico	Técnico	Superior	
Fatores de ponderação P			0,25	0,25	0,2	0,1	0,1	0,1	1
Escala de ocorrência	Sem efeito	Marcar com X	x	x	x	x		x	x
	Pontual	1					1		
	Local	2							
	Entorno	5							
Coefficiente de impacto			0	0	0	0	0,1	0	0,10

Fonte: Própria, (2013) *adaptado da EMBRAPA (2008).

O coeficiente de impacto para o indicador capacitação foi determinado apenas pelo componente nível técnico de capacitação com um moderado aumento, definido por considerar um convênio da cooperativa (COPEC) junto a Universidade Tecnológica do Paraná (UFPR) que ministrou um curso de aquicultura para os produtores que já pretendiam diversificar a produção, partindo para produção de tilápia no assentamento. Embora não seja uma qualificação para a produção do mamão, a adoção dessa tecnologia deu suporte para que tal treinamento fosse possível. A alteração do coeficiente foi moderada, tendo em vista atender uma parcela inferior a 50% dos produtores (EMBRAPA, 2005).

Desse modo, o investimento na qualificação dos produtores através da educação formal ou informal, seria fundamental para que estes se incluam em novas esferas de mercado e, conseqüentemente, se adaptem a novas tecnologias, possam expandir as atividades agrícolas e tenham qualidade de vida. Capacitação é considerada restrita à escala pontual na matriz de ponderação, uma vez que considera-se que o enfoque de avaliação deve direcionar-se à comunidade em particular.

O valor do coeficiente de impacto para a variável capacitação foi positivo igual 0,10 o que significa que a adoção da tecnologia contribuiu para potencializar impacto positivo da atividade, embora haja necessidade de ampliar a oferta de cursos de capacitação para os produtores, especialmente do que diz respeito à utilização de agrotóxicos, contribuindo assim para viabilizar a adoção da tecnologia visando à sustentabilidade da atividade.

No indicador *oportunidade de emprego local qualificado*, quadro 5, pondera a origem do trabalhador que pode ser da região, do município, do local ou da propriedade e a qualificação exigida para o emprego proporcionado pela inovação tecnológica, como braçal, braçal especializado, técnico médio e técnico de nível superior. A ponderação considera a percentagem dos trabalhadores ocupados na atividade.

Quadro 5 - Matriz de ponderação para o indicador oportunidade de emprego local do aspecto emprego do sistema Ambitec-socioambiental

Tabela de coeficientes de alteração da variável											
Oportunidade de Emprego Local Qualificado			Origem do trabalhador				Qualificação para a atividade				Averiguação fatores de ponderação
			Propriedade	Local	Município	Região	Braçal	Braçal especializado	Téc. médio	Téc. superior	
Fatores de ponderação P			0,25	0,2	0,15	0,1	0,02	0,05	0,1	0,13	1
Escala de ocorrência	Sem efeito	Marcar com X									
	Pontual	1	0	3	0	1	3	1	0	1	
	Local	2									
	Entorno	5									
Coeficiente de impacto			0	0,6	0	0,1	0,06	0,05	0	0,13	0,94

Fonte: Própria, (2013) *adaptado da EMBRAPA (2008).

Os empregos gerados com a produção de mamão para trabalhadores provenientes do local de produção apresentou grande aumento (atendeu mais de 50% dos trabalhadores)⁶; moderado aumento para trabalhadores provenientes da região, neste caso, representado pelo engenheiro agrícola contratado para orientar a produção. Quanto à qualificação para atividade, nos quesitos, braçal e braçal especializado, houve grande aumento para o componente braçal uma vez que produção de mamão requer muita força de trabalho, porém, não é exigida qualificação específica, ao passo que, para o componente braçal especializado, houve moderado aumento devido à contratação de alguns trabalhadores que executam o trabalho de monitorar o sistema de irrigação. Quanto aos trabalhadores de nível técnico, a inovação tecnológica não promoveu alteração. Para a variável geração de emprego profissional de nível técnico de nível superior, houve moderado aumento pela contratação de um engenheiro agrícola.

Para indicador oportunidade de emprego local o impacto foi positivo igual a 0,94, revelando que a inovação tecnológica contribuiu para geração de emprego, propiciando assim renda para população local.

Vale salientar que o trabalho na propriedade é predominantemente familiar e todos os membros da família a partir dos 14 anos de idade trabalham. Isso significa que além de gerar emprego para a família, a inovação também gera trabalho para outras pessoas. Segundo estudos realizados por Leite et al (2004) em outros assentamentos isso se reflete numa constante nos assentamentos.

O indicador *oferta e condição de trabalho*, quadro 6, avalia a condição do trabalhador por meio do regime de trabalho que pode ser temporário, permanente, parceiro/meeiro e familiar. Este indicador avalia a alteração na oferta quantitativa de emprego demandado na propriedade por ocasião da adoção da tecnologia.

A variável de oferta de trabalho temporário apresentou moderado aumento, tendo em vista ser uma condição esporádica, quando da necessidade de contratar pessoas que não fazem parte do grupo de cooperados que produzem mamão e/ou os membros das famílias não absorverem o volume de serviços, alguns trabalhadores são contratados para exercer alguma função geralmente não agrícola em determinadas da etapa do processo produtivo (tratorista, motorista na época do preparo do solo para o plantio, por exemplo).

Quanto à condição de trabalhador permanente, esse componente ficou inalterado, ou seja, não houve alteração do componente com a adoção da tecnologia, ao passo que, como

⁶ “Recomenda-se que sempre que a alteração do coeficiente envolver 50% dos trabalhadores ou mais no período considerado qualifique-se a alteração como grande aumento (+3)” (EMBRAPA, 2005).

parceiro e meeiro, este fato só ocorre nas produções individuais, no paul (área considerada mais fértil com maior teor de umidade, dando condição de produzir sem auxílio de irrigação) neste caso, eles produzem outras culturas pimentão, macaxeira, milho, e não sendo relacionado a produção de mamão é considerado sem efeito. Em relação à condição de trabalho familiar, houve grande aumento dessa variável, tendo em vista proporcionar (ocupação) emprego para os membros da família.

Quadro 6 - Matriz de ponderação para o indicador oferta e condição de trabalho do aspecto emprego do sistema Ambitec-socioambiental

Tabela de coeficientes de alteração da variável							
Oferta e Condição de Trabalho			Condição do trabalhador				Averiguação fatores de ponderação
			Temporário	Permanente	Parceiro / Meeiro	Familiar	
Fatores de ponderação P			0,1	0,2	0,35	0,35	1
Escala de ocorrência	Sem efeito	Marcar com X			x		
	Pontual	1	1	0		3	
	Local	2					
	Entorno	5					
Coefficiente de impacto			0,1	0,6	0	1,05	1,15

Fonte: EMBRAPA, 2008.

Para o indicador *oferta e condição de trabalho*, o impacto é positivo 1,15 representado principalmente pelo grande aumento de ocupação dos componentes da família e moderado aumento na oferta de ocupação temporária aos moradores do assentamento.

Quanto ao indicador *qualidade do emprego*, quadro 7, os trabalhos realizados na propriedade na maioria das vezes é desenvolvido pelos integrantes das famílias e, quando ocorre a necessidade de alguns contratos temporários e/ou permanente, estes são informais.

Para as variáveis: prevenção do trabalho infantil, registro, contribuição previdenciária, auxílio alimentação, auxílio transporte e auxílio saúde o coeficiente é sem efeito, não se aplica. Em relação à jornada de trabalho, houve moderado aumento da variável, ao verificar-se que os trabalhadores determinam suas jornadas de trabalho em funções das atividades a desenvolver.

Quadro 7 – Matriz de ponderação para o indicador qualidade do emprego do aspecto emprego

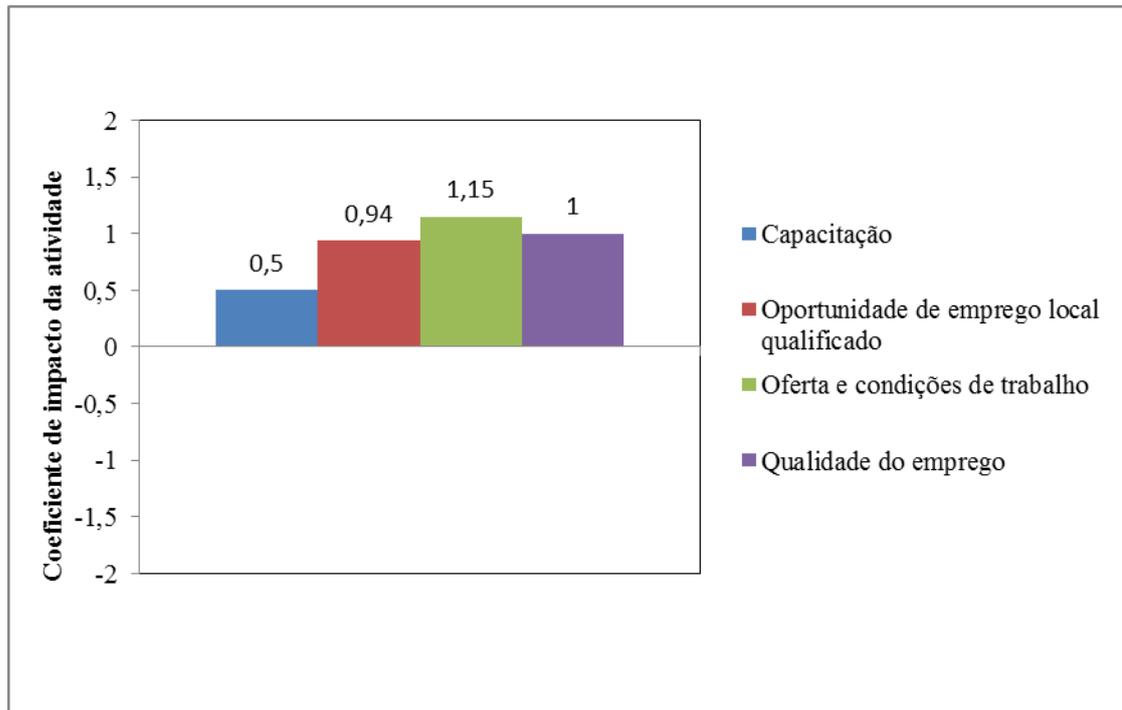
Tabela de coeficientes de alteração da variável											
Qualidade do Emprego			Legislação trabalhista				Benefícios				Averiguação fatores de ponderação
			Prevenção trabalho infantil	Jornada trabalho < 44hs	Regis-tro	Contribuição previdenciária	Auxílio moradia	Auxílio alimentação	Auxílio transporte	Auxílio saúde	
Fatores de ponderação P			0,2	0,2	0,2	0,2	0,05	0,05	0,05	0,05	1
Escala de Ocorrência	Sem efeito	Marcar com X	x		x	x	x	x	x	x	
	Pontual	1		1	0	0					
	Local	2									
	Entorno	5									
Coeficiente de impacto				0,2	0	0	0	0	0	0	0,20

Fonte: EMBRAPA, 2008.

O indicador qualidade do emprego apresentou impacto positivo igual a 0,20, representado pelo moderado aumento na jornada de trabalho de 44 h. que é respeitada. Vale salientar que essa condição é determinada pelo próprio trabalhador (produtor) em função do serviço que o mesmo realiza no processo produtivo.

No gráfico 1 estão representados os **indicadores agregados para o aspecto emprego**, em que se constatou que a inovação tecnológica nesse aspecto apresentou impacto positivo, o que confirma que a produção de mamão no assentamento contribuiu para melhoria das condições de emprego, de acordo com os indicadores: capacitação, oportunidade de emprego local qualificado, oferta e condições de trabalho e qualidade do emprego apresentados. Na escala ($\pm 2,0$), a adoção da tecnologia apresentou como resultado do coeficiente de impacto variando entre 0,5 até 1,15.

Gráfico 1 – Indicadores agregados do aspecto emprego



Fonte: Própria (2013).

4.1.2.3 Aspecto renda

Nos quadros 8, 9 e 10 estão apresentados os resultados dos indicadores de impactos: *geração de renda*, *diversidade de fontes de renda* e *valor da propriedade*, respectivamente. A renda refere-se somente à produção de mamão, e a ocorrência dos indicadores desse aspecto é pontual porque ocorre somente na propriedade.

O coeficiente de impacto do indicador geração de renda, quadro 8, foi determinado pelos variáveis segurança (0,25) que se refere à garantia de obtenção de renda esperada; estabilidade (0,25) à distribuição temporal ou sazonal da renda; distribuição (0,25) à partição da renda em salários pagos e o montante (0,25) ao total da renda auferida no estabelecimento, sob efeito da tecnologia (EMBRAPA, 2005).

Quadro 8 – O coeficiente de impacto do indicador geração de renda do aspecto renda do sistema Ambitec- socioambiental

Tabela de coeficientes de alteração da variável							
Geração de Renda			Atributos da renda				Averiguação fatores de ponderação
			Segurança	Estabilidade	Distribuição	Montante	
Fatores de ponderação P			0,25	0,25	0,25	0,25	1
Escala de ocorrência	Sem efeito	Marcar com X					
	Pontual	1	1	1	1	1	
	Local	2					
	Entorno	5					
Coeficiente de impacto			0,25	0,25	0,25	0,25	1,00

Fonte: Própria, (2013) *adaptado da EMBRAPA (2008).

Os resultados da matriz de ponderação do indicador renda teve moderado aumento em todos os componentes, indicando que a cultura do mamão se apresenta viável economicamente refletindo num impacto positivo de 1,00.

Para o componente segurança, houve moderado aumento representado pela adoção da tecnologia e significa que a produção de mamão garante renda às famílias de no mínimo um salário mínimo e, sendo eles os responsáveis pela manutenção da cultura, isto propicia uma pequena margem de segurança.

Em relação à estabilidade, também houve moderado aumento do componente, haja vista, os agricultores serem os responsáveis pela produção e em razão da cultura ser produtiva e de fácil distribuição no mercado, os produtores tem uma margem de segurança quanto à renda.

Quanto à distribuição, também ocorreu moderado aumento do componente. Todos os recursos auferidos pela cooperativa referentes à venda do mamão são divididos entre os produtores cooperados. Quanto ao montante, este coeficiente seguiu a tendência dos demais, revelado pelos resultados apresentados na venda do mamão produzido, o que tem contribuído para a geração de renda dos produtores envolvidos.

O indicador *diversidade de fontes de renda*, apresentado no Quadro 9, avalia as proporções de procedência da renda familiar, do responsável e dos empregados permanentes, ou seja, se refere à diversificação das origens da renda.

Quadro 9 – Matriz de ponderação do indicador diversidade de fontes de renda do aspecto renda do sistema Ambitec-socioambiental

Tabela de coeficientes de alteração da variável								
Diversidade de fontes de renda		Variável de diversificação de fontes de renda					Averiguação fatores de ponderação	
		Agropecuária no estabelecimento	Não agropecuária no estabelecimento	Oportunidade de trabalho fora do estabelecimento	Ramificação empresarial	Aplicações financeiras		
Fatores de ponderação P		0,25	0,25	0,15	0,2	0,15	1	
Escala de ocorrência	Sem efeito	Marcar com X		x	x	X	x	
	Pontual	1	3					
	Local	2						
	Entorno	5						
Coeficiente de impacto		0,75	0	0	0	0	0,75	

Fonte: Própria, (2013) *adaptado da EMBRAPA (2008).

O resultado do coeficiente de impacto do indicador *diversidade de fontes de renda*, constituído pelas variáveis: agropecuária no estabelecimento que apresentou grande aumento do componente, haja vista, toda renda ser procedente das atividades desenvolvidas na propriedade. Esse resultado se deve à adoção da tecnologia estudada, a produção de mamão, e o resultado foi igual a 0,75. Quanto às demais variáveis do indicador (diversificação de fontes de renda não agropecuária no estabelecimento, oportunidade de trabalho fora do estabelecimento, ramificação empresarial e aplicações financeiras), a inovação estudada não implicou nenhuma alteração nas fontes preexistentes de renda do estabelecimento, portanto, sem efeito para o indicador.

Analisando o quadro 9, o indicador diversidade de fontes de renda para a inovação estudada apresentou impacto positivo igual 0,75 representado pela variável agropecuária no estabelecimento, indicando que a inovação contribuiu para minimizar os impactos sociais negativos.

O indicador *valor da propriedade*, quadro 10, faz referência ao preço da terra sob o efeito da tecnologia, que pode ser de origem local ou externa. A produção de mamão determinou efeito positivo à propriedade com grande aumento na variável investimento em benfeitorias, tendo em vista as aquisições de financiamentos realizadas pelos produtores para investir na melhoria da infraestrutura do sistema de irrigação para a produção de mamão, disso resultou também uma moderada melhora nos preços do produto. Quanto à conservação

dos recursos naturais e conformidade com a legislação a adoção da tecnologia não produziu nenhum efeito. Em relação ao componente infraestrutura, a atividade não implicou em qualquer alteração externa, permanecendo inalterado.

Quadro 10 – Matriz de ponderação do indicador valor da propriedade do aspecto renda do sistema Ambitec-sociambiental

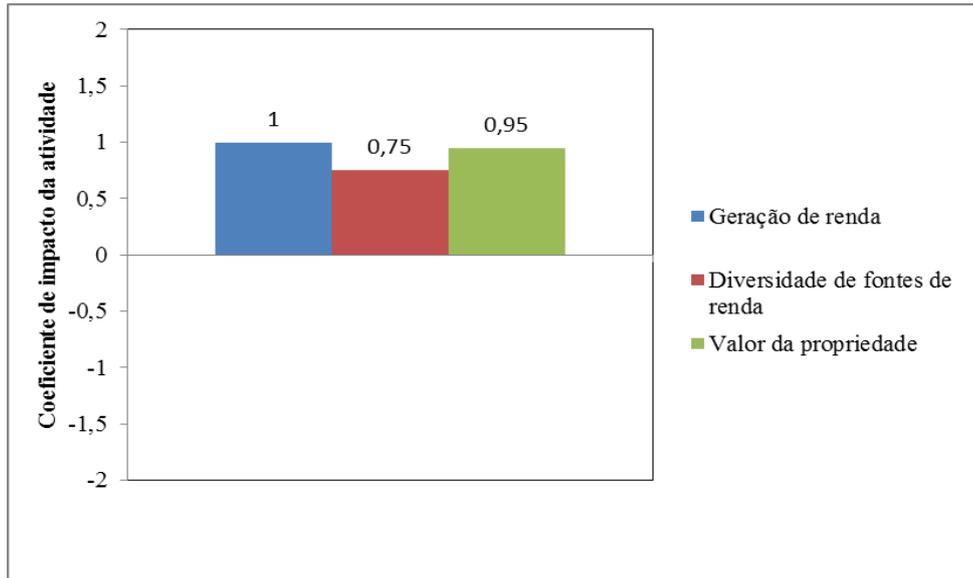
Tabela de coeficientes de alteração da variável							
Valor da propriedade		Variável de valor da propriedade					Averiguação fatores de ponderação
		Investimento em benfeitorias	Conservação dos recursos naturais	Preços de produtos e serviços	Conformidade com legislação	Infraestrutura/Política tributária etc	
Fatores de ponderação P		0,25	0,25	0,2	0,15	0,15	1
Escala de ocorrência	Sem efeito	Marcar com X					x
	Pontual	1	3	0	1	0	
	Local	2					
	Entorno	5					
Coeficiente de impacto		0,75	0	0,2	0	0	0,95

Fonte: Própria, (2013) *adaptado da EMBRAPA (2008).

As variáveis: investimento em benfeitorias e aumento de preços de produtos apresentaram considerável contribuição no indicador *valor da propriedade*, produzindo um índice de impacto positivo igual a 0,95.

No gráfico 2 estão representados os *indicadores agregados para o aspecto renda*, em que se constatou que a inovação tecnológica nesse aspecto apresentou impacto positivo, o que confirma que a produção de mamão no assentamento contribuiu para melhoria das condições de geração de renda 1,00, diversidade de fontes de renda 0,75 e valor da propriedade 0,95. Numa escala de (± 2) a adoção da tecnologia apresentou como resultado coeficientes de impacto variando de 0,75 a até 1.

Gráfico 2 – Indicadores agregados do aspecto renda do estabelecimento



Fonte: Própria (2013).

4.1.2.4 Aspecto saúde

O aspecto saúde considera os indicadores saúde ambiental e pessoal, segurança e saúde ocupacional e segurança alimentar, quadro 11, 12 e 13 respectivamente.

O indicador *saúde ambiental e pessoal*, quadro 11, avalia às alterações decorrentes da atividade, na existência de focos de doenças endêmicas, emissão de poluentes, e dificuldade de acesso ao esporte e ao lazer, por força da necessidade de dedicação à atividade.

Assim para a variável, foco de vetores de doenças endêmicas, os trabalhadores não se queixaram de doenças relacionadas à atividade, sendo, portanto, o componente inalterado; para as variáveis, emissão de poluentes atmosféricos e hídricos e geração de contaminantes do solo, houve um moderado aumento dessas variáveis com a inovação tecnológica (produção de mamão) devido ao uso constante de pesticidas e fertilizantes e ao procedimento de fertirrigação. Quanto à dificuldade de acesso ao esporte e lazer, não houve alteração, já que essa prática geralmente é desenvolvida no horário inverso ao das atividades desenvolvidas na roça e, neste caso, não há impedimento para a realização da mesma.

Quadro 11 – Matriz de ponderação do indicador saúde ambiental e pessoal do aspecto saúde do sistema Ambitec-sociambiental

Tabela de coeficientes de alteração da variável								
Saúde Ambiental e Pessoal			Variável de saúde ambiental e pessoal					Averiguação fatores de ponderação
			Focos de vetores de doenças endêmicas	Emissão de poluentes atmosféricos	Emissão de poluentes hídricos	Geração de contaminantes do solo	Dificuldade de acesso a esporte e lazer	
Fatores de ponderação P			-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-1
Escala de ocorrência	Sem efeito	Marcar com X						
	Pontual	1	0	1	1	1	0	
	Local	2						
	Entorno	5						
Coefficiente de impacto			0	0,2	-0,2	-0,2	0	-0,60

Fonte: Própria, (2013) *adaptado da EMBRAPA (2008).

A atividade produtiva de mamão produziu moderado aumento na emissão de poluentes atmosféricos, poluentes hídricos e geração de contaminação do solo, portanto, esse indicador revelou um impacto negativo igual a -0,60.

O indicador **segurança e saúde e ocupacional**, quadro 12, analisa a exposição dos trabalhadores a fatores de insalubridade e de perigo decorrentes dos trabalhos desenvolvidos na produção de mamão. Atividades ou operações insalubres são definidas nos art. 189 e 193 da Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT) como:

Art. 189. Consideram-se atividades ou operações insalubres aquelas que, por sua natureza, condições ou métodos de trabalho, exponham os empregados a agentes nocivos à saúde, acima dos limites de tolerância fixados em razão da natureza e da intensidade do agente e do tempo de exposição aos seus efeitos;

Art. 193. Consideram-se atividade ou operações perigosas, na forma da regulamentação aprovada pelo Ministério do Trabalho, aquelas que, por natureza ou métodos de trabalho, impliquem o contato permanente com inflamáveis ou explosivos em condições de risco acentuado.

Considerando o aludido conceito, e de acordo com as entrevistas realizadas com os agricultores verifica-se que a componente periculosidade permaneceu inalterada, a natureza das atividades desenvolvidas pelos trabalhadores na produção, não os submetem a perigos aos quais já não eram expostos antes da inovação. Para a variável ruído houve moderado aumento, os agricultores não se expõem constantemente a essa condição, pois os ruídos ocorrem mais durante a colheita e alguma outra atividade que requer a utilização de tratores,

com ocorrência esporádica, e expõe apenas alguns trabalhadores. Para as variáveis: vibração, calor/frio e umidade, nenhum efeito foi constatado.

Ainda, analisando-se o quadro 12 percebe-se que para a variável: agentes químicos houve grande aumento do seu valor devido ao uso de produtos químicos no controle de pragas e doenças nos mamoeiros e a maneira com que os agricultores aplicam os produtos, sem a utilização de nenhum equipamento de proteção na maioria das vezes, fato que os deixam vulneráveis. Quanto aos agentes biológicos, não foi considerada nenhuma alteração desse componente com a adoção da tecnologia.

Quadro 12 – Matriz de ponderação para o indicador segurança e saúde ocupacional do aspecto saúde do sistema Ambitec-socioambiental

Tabela de coeficiente de alteração da variável										
Segurança e Saúde Ocupacional			Exposição a periculosidade e fatores de insalubridade						Averiguação fatores de ponderação	
			Periculosidade	Ruído	Vibração	Calor / Frio	Umidade	Agentes químicos		Agentes biológicos
Fatores de ponderação P			-0,3	-0,1	-0,1	-0,05	-0,05	-0,2	-0,2	-1
Escala de ocorrência	Sem efeito	Marcar com X			x	x	x			
	Pontual	1	0	1				3	0	
	Local	2								
	Entorno	5								
Coeficiente de impacto			0	-0,1	0	0	0	-0,6	0	-0,70

Fonte: Própria, (2013) *adaptado da EMBRAPA (2008).

Assim, o indicador segurança e saúde ocupacional apresentou um impacto negativo com a adoção da tecnologia, como se vê no quadro 12 com o coeficiente igual a -0,70. Este resultado significa que a adoção da tecnologia foi desfavorável à segurança e saúde ocupacional do trabalhador.

O indicador *segurança alimentar*, mostrado no quadro 13 busca estimar os efeitos da atividade para a garantia do acesso à alimentação de qualidade seja para aqueles envolvidos no processo produtivo (empregados e familiares), bem como para a população em geral representada pelos consumidores.

As variáveis do indicador envolvem a garantia da produção e a quantidade de alimento que representam segurança de acesso diário (regularidade da oferta) ao alimento em quantidade adequada (suficiência da oferta) além da qualidade nutricional do alimento.

Assim, para a variável garantia da produção houve um moderado aumento resultando num coeficiente igual a 1,5. Para a variável quantidade de alimento houve um grande aumento e o coeficiente de impacto foi igual a 0,9; quanto a variável: qualidade nutricional do alimento houve uma grande diminuição tendo em vista a constatação de resíduos de agrotóxicos nos frutos analisados que comprovam o comprometimento à saúde do trabalhador e do consumidor, indicando um coeficiente negativo igual a -6. Quando ponderados todos os componentes o coeficiente do indicador ficou negativo igual a -3,60.

Quadro 13 – Matriz de ponderação para o indicador segurança alimentar

Tabela de coeficientes de alteração da variável					
Segurança Alimentar		Variável de segurança alimentar			Averiguação fatores de ponderação
		Garantia da produção	Quantidade de alimento	Qualidade nutricional do alimento	
Fatores de ponderação P		0,3	0,3	0,4	1
Escala de ocorrência	Sem efeito	Marcar com X			
	Pontual	1	3		
	Local	2			
	Entorno	5	1	-3	
Coefficiente de impacto		1,5	0,9	-6	-3,60

Fonte: Própria, (2013) *adaptado da EMBRAPA (2008).

Esse indicador tem uma escala de ocorrência que afeta o entorno, tendo em vista alcançar o consumidor. O indicador segurança alimentar apontou impacto negativo igual a -3,60 o que significa a adoção da tecnologia apresentou perigo para a saúde do trabalhador e do consumidor do produto. Essa afirmação pode ser confirmada pelos resultados das análises dos resíduos realizadas nos frutos do mamoeiro apresentadas a seguir.

4.1.3 Resultado da avaliação de resíduos de agrotóxicos em mamões

De acordo com os resultados das análises de multirresíduos realizadas nos mamões, foi verificada a presença de resíduos de acetamiprid nas concentrações de 0,184 mg/kg e 0,102 mg/kg; carbendazim nas concentrações de 0,127 mg/kg e 0,811 mg/kg; de dimethoato

na concentração 0,023 mg/kg; imidaclopid na concentração de 0,010 e dhlorothalonil na concentração de 0,035 mg/kg.

Acetamiprid é um inseticida sistêmico de uso agrícola com classificação toxicológica de classe III, medianamente tóxico. Está disponível no mercado sob variada denominação comercial e é recomendado para aplicação via foliar em diferentes culturas, como, algodão, batata, eucalipto, feijão, maçã, mamão, melancia, melão, pinhão-manso, tomate. Dados da Instrução Normativa nº 27 de 13 de dezembro de 2012 da Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (SDA/MAPA) revelam que a concentração desse produto está acima do permitido para a cultura (0,10 mg/kg), indicando uso em desacordo com a Instrução Normativa, constituindo-se, portanto, em problema para a segurança alimentar.

Outro resíduo identificado nos mamões analisados foi o carbendazim, um fungicida sistêmico, altamente tóxico, classe II, indicado para culturas de citros feijão e soja com aplicação foliar e em tratamento de sementes de soja e algodão. Para a cultura de mamão, esse produto não é permitido de acordo com a Instrução Normativa nº 27/2012 (SDA/MAPA). É um ingrediente ativo altamente persistente, muito tóxico para organismos aquáticos, tóxico para aves e abelhas e pouco bioacumulável (não é expelido pelo organismo dos seres vivos, aumentando sua concentração à medida que é ingerido ou inalado). Este fato corrobora a patente necessidade de controle de qualidade da produção de alimentos de modo a garantir oferta de produtos em acordo ao que determina a lei orgânica de segurança alimentar e nutricional (BRASIL, 2006).

Outra substância, dimethoato, foi verificada nos mamões analisados que funciona como inseticida e acaricida e sua classificado toxicológica é de classe II, altamente tóxico. Essa substância não é autorizada para a cultura do mamão, de acordo com a Instrução Normativa nº 27/2012 (SDA/MAPA), acentuando o problema já descrito para a substância carbendazin.

As classes toxicológicas dos agrotóxicos são definidas pela Portaria da Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária nº 3/1992, e identificadas por faixas em cores específicas que aparecem no rótulo das embalagens dos produtos, a saber:

- a) Vermelho – Classe I – extremamente tóxico;
- b) Amarelo – Classe II – altamente tóxico;
- c) Azul – Classe III – medianamente tóxico;
- d) Verde – Classe IV – pouco tóxico.

O uso de um ou mais agrotóxicos em culturas para as quais eles não estão autorizados, sobretudo, daqueles em fase de reavaliação ou de descontinuidade programada devido à sua alta toxicidade, apresenta consequências negativas na saúde humana e ao meio ambiente. Mesmo que alguns dos ingredientes ativos possam ser classificados como medianamente ou pouco tóxico, baseado em seus efeitos agudos, os efeitos crônicos podem ocorrer meses, anos ou até décadas após a exposição manifestando-se em várias doenças como cânceres, malformação congênita, distúrbios endócrinos, neurológicos e mentais (ABRASCO, 2013).

Níveis de agrotóxicos acima do limite máximo de resíduo (LMR) evidenciam a utilização de produtos formulados em desacordo com as informações presentes no rótulo ou bula, a considerar a indicação do número de aplicações, quantidade de ingredientes ativo por hectare por ciclo ou safra da cultura e cumprimento do intervalo de segurança ou período de carência, que é o intervalo de tempo entre a última aplicação do produto e a colheita do alimento para a sua comercialização (CONSEA, 2012).

Na pesquisa de campo, em relação aos agrotóxicos, foi percebida uma série de irregularidades quanto aos quesitos preparo e aplicação dos produtos em que os trabalhadores realizavam pulverizações costais sem uso de EPIs, e quanto a colheita, também não levam em consideração o tempo de carência, após aplicação de agrotóxicos. Isso de certo, justifica a presença de resíduos verificados nos frutos analisados.

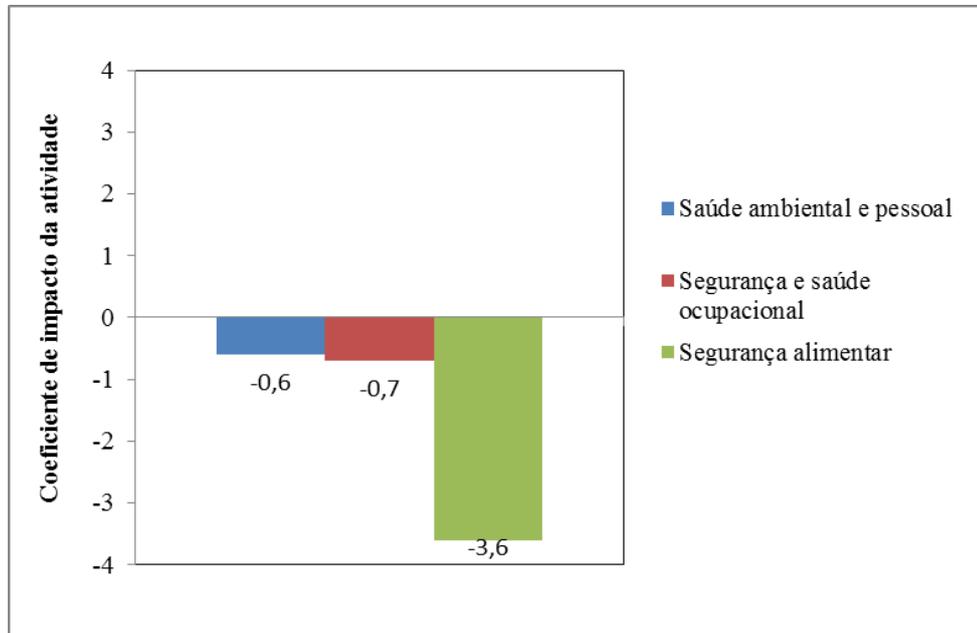
Vale ressaltar que esses produtores estão categorizados na denominação da agricultura familiar e esta, tem uma participação considerável na produção de alimentos no Brasil direcionada principalmente para o consumo interno, neste sentido, a fiscalização não ocorre e, ou é ineficiente, o que torna toda a população vulnerável, além dos produtores rurais que se encontram expostos a agrotóxicos.

No caso da contaminação por agrotóxico em pequenas comunidades rurais, Veiga (2007) afirma que este fato se estabelece principalmente devido aos trabalhadores apresentarem baixo nível de instrução o que dificulta entender os procedimentos adequados descritos nas embalagens dos produtos para preparação e aplicação dos agrotóxicos de forma correta.

No gráfico 3 estão representados os *indicadores agregados para o aspecto saúde*, que mostra que a adoção da tecnologia produziu impacto negativo à saúde do trabalhador e do consumidor, de acordo com os resultados dos indicadores: saúde ambiental e pessoal que apresentou coeficiente igual a -0,60; segurança e saúde ocupacional, coeficiente igual a 0,70 e segurança alimentar, igual a -3,60 o que representou o impacto negativo do aspecto saúde. A

escala variando de (± 4) a adoção da tecnologia apresentou como resultado coeficientes de impacto variando de 0,6 a até 3,6.

Gráfico 3 - Indicadores agregados do aspecto saúde



Fonte: Própria (2013).

4.1.2.5 Aspecto gestão e administração

O aspecto gestão e administração tem influência direta da atividade sendo, portanto, de escala pontual. Os indicadores desse aspecto, apresentados no quadro 14, são: dedicação e perfil do responsável; condição de comercialização; reciclagem de resíduos e relacionamento institucional.

O indicador *dedicação e perfil do responsável*, aqui representado pelo produtor que gerencia o estabelecimento, no caso em estudo, o presidente da cooperativa, este que tem se revelado de certa maneira um administrador com postura de liderança para manter o equilíbrio entre a atividade produtiva e o funcionamento da cooperativa foi positivo, mesmo não tendo recebido treinamento para o desenvolvimento desta função, conforme se verifica pela ausência de pontuação neste componente (quadro 14).

Para a componente: horas de permanência no estabelecimento, houve um moderado aumento, tendo em vista o responsável pelo estabelecimento também ser um produtor de mamão e como tal, tem as mesmas funções dentro da cooperativa, ou seja, além das funções

administrativas, ainda executa os trabalhos no processo produtivo, tal qual todos os outros envolvidos na produção de mamão.

Quanto ao engajamento familiar, essa variável ficou inalterada por ser uma prática já desenvolvida antes da adoção da tecnologia. Em relação ao uso de sistema contábil e modelo formal de planejamento, houve moderado aumento para as variáveis, uma vez que os associados têm controle da produção, expresso em planilhas com registros das despesas, receitas, compras, vendas, insumos e mão de obra contratada. Quanto à variável: sistema de certificação/rotulagem, esta não se aplica na propriedade (quadro 14).

Quadro 14 – Matriz de ponderação do indicador dedicação e perfil do responsável do aspecto gestão e administração do sistema Ambietec-Socioambiental

Exposição a periculosidade e fatores de insalubridade									
Dedicação e Perfil do Responsável			Variável de dedicação do responsável					Averiguação fatores de ponderação	
			Capacitação dirigida à atividade	Horas de permanência no estabelecimento	Engajamento familiar	Uso de sistema contábil	Modelo formal de planejamento		Sistema de certificação/ Rotulagem
Fatores de ponderação P			0,2	0,2	0,15	0,15	0,15	0,15	1
Escala de ocorrência	Sem efeito	Marcar com X						x	
	Pontual	1	0	1	0	1	1		
	Local	2							
	Entorno	5							
Coeficiente de impacto			0	0,2	0	0,15	0,15	0	0,50

Fonte: Própria, (2013) *adaptado da EMBRAPA (2008).

Analisando-se ainda o quadro 14, verifica-se, em síntese, que o indicador dedicação e perfil do responsável, apresentou impacto positivo igual 0,50 representado pelas horas que o responsável passou a dedicar-se na propriedade 0,2 e pelas variáveis: uso de sistema contábil e modelo de planejamento com coeficientes igual a 0,15 cada. Esse indicador revela que a adoção da tecnologia contribuiu para melhorar a gestão e administração do estabelecimento. Vale salientar que esse indicador se restringe à propriedade, tendo portanto, de escala pontual.

No quadro 15 é mostrado o indicador *condição de comercialização*, que analisa as condições de inclusão do produto no mercado e inclui as variáveis: realização de venda direta ou cooperada, processamento e armazenamento local, transporte próprio, propaganda e marca

própria, encadeamento com produtos e atividades anteriores, além de cooperação comercial com outros produtores locais.

Quadro 15 – Matriz de ponderação para o indicador condição de comercialização do aspecto gestão e administração do sistema Ambitec-socioambiental

Tabela de coeficientes de alteração da variável										
Condição de Comercialização			Variável de comercialização						Averiguação fatores de ponderação	
			Venda direta / antecipada / cooperada	Processamento local	Armazenamento local	Transporte próprio	Propaganda / Marca própria	Encadeamento com produtos / atividades / serviços anteriores		Cooperação com outros produtores locais
Fatores de ponderação P			0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,1	1
Escala de ocorrência	Sem efeito	Marcar com X		x	x		x	x	x	
	Pontual	1	3			1				
	Local	2								
	Entorno	5								
Coeficiente de impacto			0,45	0	0	0,15	0	0	0	0,60

Fonte: Própria, (2013) *adaptado da EMBRAPA (2008).

Para a variável venda direta houve um grande aumento, uma vez que os produtores passaram a produzir mais e comercializar a produção, tanto na propriedade onde os compradores para lá se dirigem a procura dos produtos, quanto na feira localizada na sede do município de Ceará-Mirim.

Em relação as variáveis: processamento no local, armazenamento, propaganda e marca própria e encadeamento com outros produtores locais, essas práticas não se aplicam, pois a produção é vendida *in natura*, tão logo é feita a colheita. Geralmente, a colheita ocorre para atender o comprador, que solicita o produto com antecedência. Em relação à variável, transporte próprio, houve um moderado aumento, com a adoção da tecnologia, tendo em vista a aquisição do veículo pelos produtores, utilizado para escoar a produção, ou seja, para vender parte do mamão que não é vendida no local, sendo vendida na feira da sede do município de Ceará-Mirim.

Por fim, percebe-se no quadro 15 que o índice foi positivo igual a 0,60 em razão da considerável melhora na venda do produto e a aquisição de transporte para transportar a produção ao mercado consumidor.

O indicador *disposição de resíduos*, quadro 16, refere-se ao tratamento dos resíduos da produção. As variáveis desse indicador são: coleta seletiva, compostagem, disposição sanitária, reaproveitamento, destinação final ou tratamento final. São de escala pontual, porque esses atributos estão relacionados diretamente à propriedade onde a atividade é desenvolvida.

Em relação as variáveis, coleta seletiva, compostagem/reaproveitamento e disposição adequada, a integração tecnológica para a produção de mamão não implicou nenhum efeito a esses componentes, sendo, no entanto, sem efeito. Apresentou moderado aumento para os atributos reaproveitamento e destinação ou tratamento final dos resíduos, representado pela associação ao solo dos resíduos orgânicos provenientes da renovação da roça que é utilizada como adubo e, pelo destino dado às embalagens dos agroquímicos utilizados na manutenção da cultura do mamão. Vale aqui uma ressalva, na propriedade há um local apropriado para depositar as embalagens dos produtos químicos utilizados nos tratamentos culturais do mamão, até o destino final, ou seja, devolvidas aos fornecedores desses produtos.

Quadro 16 – Matriz de ponderação para o indicador Disposição de resíduos do aspecto gestão e administração do sistema Ambitec-socioambiental

Tabela de coeficientes de alteração da variável							
Disposição de resíduos		Tratamento de resíduos domésticos			Tratamento de resíduos da produção		Averiguação fatores de ponderação
		Coleta seletiva	Compostagem / Reaproveitamento	Disposição adequada	Reaproveitamento	Destinação ou tratamento final	
Fatores de ponderação P		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1
Escala de ocorrência	Sem efeito	Marcar com X	x	x	x		
	Pontual	1				1	1
	Local	2					
	Entorno	5					
Coefficiente de impacto		0	0	0	0,2	0,2	0,40

Fonte: Própria, (2013) *adaptado da EMBRAPA (2008).

O indicador disposição de resíduos, quadro 16, implicou em impacto positivo igual 0,40 devido ao moderado aumento dos componentes reaproveitamento e destinação dos resíduos.

O indicador *relacionamento institucional*, quadro 17, considera os atributos relativos à capacidade institucional do estabelecimento tecnologia e da qualificação profissional do responsável e dos empregados. As variáveis do indicador referem-se ao acesso à assistência técnica, associativismo e filiação tecnológica, assessoria legal e vistoria para o alcance institucional e capacitação contínua para o gerente e os empregados.

Na variável, utilização de assistência técnica do indicador relacionamento institucional, houve um grande aumento; enquanto na variável associativismo e cooperativismo, moderado aumento. Essas variáveis são consideradas as mais significativas para que a inovação tecnológica se consolidasse (produção de mamão), ou seja, a produção de mamão só foi possível quando os produtores organizaram-se em cooperativa e com o auxílio de assistência técnica, apropriarem-se da tecnologia.

Quanto as variáveis: filiação tecnológica nominal e utilização de assessoria legal, essas variáveis não eram aplicadas na propriedade, portanto, sem efeito. Por fim, a variável, empregados especializados, apresentou moderado aumento, tendo em vista apropriação de algumas técnicas específicas para a produção de mamão. Todos os efeitos desse indicador ocorrem somente no local de produção, sendo de escala é pontual.

Quadro 17 – Matriz de ponderação para o indicador relacionamento institucional do aspecto gestão e administração do sistema Ambitec-socioambiental

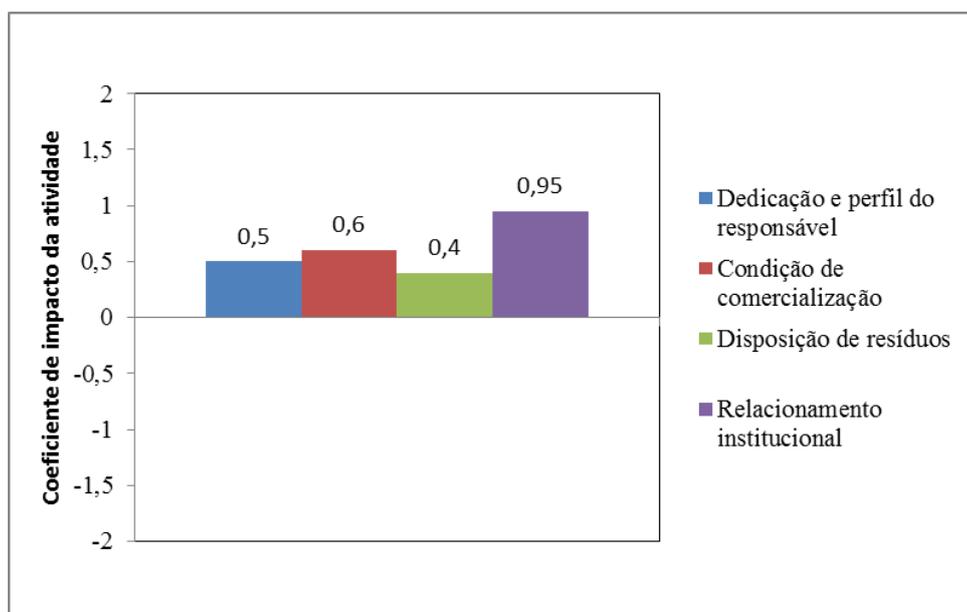
Exposição a periculosidade e fatores de insalubridade									
Relacionamento Institucional			Alcance institucional				Capacitação contínua		Averiguação fatores de ponderação
			Utilização de assistência técnica	Associativismo / Cooperativismo	Filiação tecnológica nominal	Utilização de assessoria legal / Vistoria	Gerente	Empregados especializados	
Fatores de ponderação P			0,2	0,2	0,15	0,15	0,15	0,15	1
Escala de ocorrência	Sem efeito	Marcar com X			X	x	x		
	Pontual	1	3	1				1	
	Local	2							
	Entorno	5							
Coeficiente de impacto			0,6	0,2	0	0	0	0,15	0,95

Fonte: Própria, (2013) *adaptado da EMBRAPA (2008).

O impacto do indicador relacionamento institucional foi positivo igual a 0,95 em decorrência do engajamento dos produtores em cooperativa e a utilização de assistência técnica para garantir o desenvolvimento da tecnologia. Com este resultado verifica-se que houve contribuição da inovação tecnológica para a gestão e administração do estabelecimento.

No gráfico 4 estão representados os *indicadores agregados para o aspecto gestão e administração*, que mostra os impactos da adoção da tecnologia na administração do estabelecimento conforme os resultados dos indicadores dedicação do perfil do responsável igual a 0,50, condição de comercialização igual a 0,60, disposição de resíduos igual a 0,40 e relacionamento institucional 0,95.

Gráfico 4 - Indicadores agregados do aspecto gestão e administração



Fonte: Própria (2013).

4.1.3 Avaliação do impacto socioeconômico da tecnologia

A avaliação da tecnologia estudada obteve um índice geral do impacto (I.A) igual a 1,4 para uma escala de no máximo quinze (15). Dentre os indicadores avaliados e normalizados, obtiveram coeficiente de impacto negativo somente os indicadores: qualidade do produto (-1,3), segurança ambiental e pessoal (-0,60), segurança e saúde ocupacional (-3,5), segurança alimentar (-3,60), os quais fazem jus a uma especial atenção para melhoria da situação apresentada.

No quadro 18, estão apresentados os resultados obtidos na avaliação dos quinze indicadores, o peso de cada indicador e o Índice Geral de Impacto Socioeconômico para a produção de mamão irrigado na agrovila Canudos.

Com o resultado apresentado, a tecnologia é considerada recomendável por ter atendido à norma definida de minimizar impactos negativos. Em outras situações semelhantes, poderá ser recomendada para uso em larga escala, devido à sua contribuição positiva.

No quadro 18, está apresentada uma síntese geral dos coeficientes de impacto socioeconômico da inovação tecnológica já normalizados de forma a serem expresso na mesma escala permitindo comparação direta do desempenho socioeconômico da tecnologia em cada indicador. A normalização dos coeficientes consiste no produto da ponderação de maior escala de ocorrência (entorno = 5) para os indicadores que se apresentarem com efeito em escalas menores. Assim, os indicadores na mesma escala podem ser agregados para indicar a média do índice geral de impacto.

Nota-se que o desempenho dos indicadores qualidade do produto, saúde ambiental e pessoal, segurança e saúde ocupacional e segurança alimentar não atendem à norma ideal para impactos positivos, no entanto, para os demais indicadores a tecnologia se apresentou com desempenho positivo, com destaque para o valor da propriedade, relacionamento institucional e diversidade de fontes de renda.

Por fim, conforme ponderação da importância de cada indicador (peso total igual a unidade) a inovação da tecnologia é avaliada em conjunto para a composição do Índice geral de impacto.

Quadro 18 – Índice Geral de Impacto socioeconômico da Inovação Tecnológica do Sistema Ambitec- socioambiental aplicado à produção de mamão (*Carica papaya L.*) na agrovila Canudos

Indicadores de impacto socioeconômico	Peso do indicador	Coefficientes de impacto	Índice de impacto socioeconômico
Qualidade do produto	0,10	-1,3	
Capacitação	0,05	0,5	
Oportunidade de emprego local qualificado	0,10	0,9	
Oferta e condição de trabalho	0,05	1,2	
Qualidade do emprego	0,05	1,0	
Geração de renda	0,10	5,0	
Diversidade de fontes de renda	0,05	3,8	
Valor da propriedade	0,05	4,8	
Saúde ambiental e pessoal	0,10	-0,6	
Segurança e saúde ocupacional	0,05	-3,5	
Segurança alimentar	0,05	-3,6	
Dedicação e perfil do responsável	0,10	2,5	
Condição de comercialização	0,05	3,0	
Disposição de resíduos	0,05	2,0	
Relacionamento institucional	0,05	4,8	
Averiguação da ponderação^[1]	1,00	20,5	
Índice geral de impacto^[2]	1,4		

Fonte: Adaptado Sistema Ambitec-socioambiental (2005)

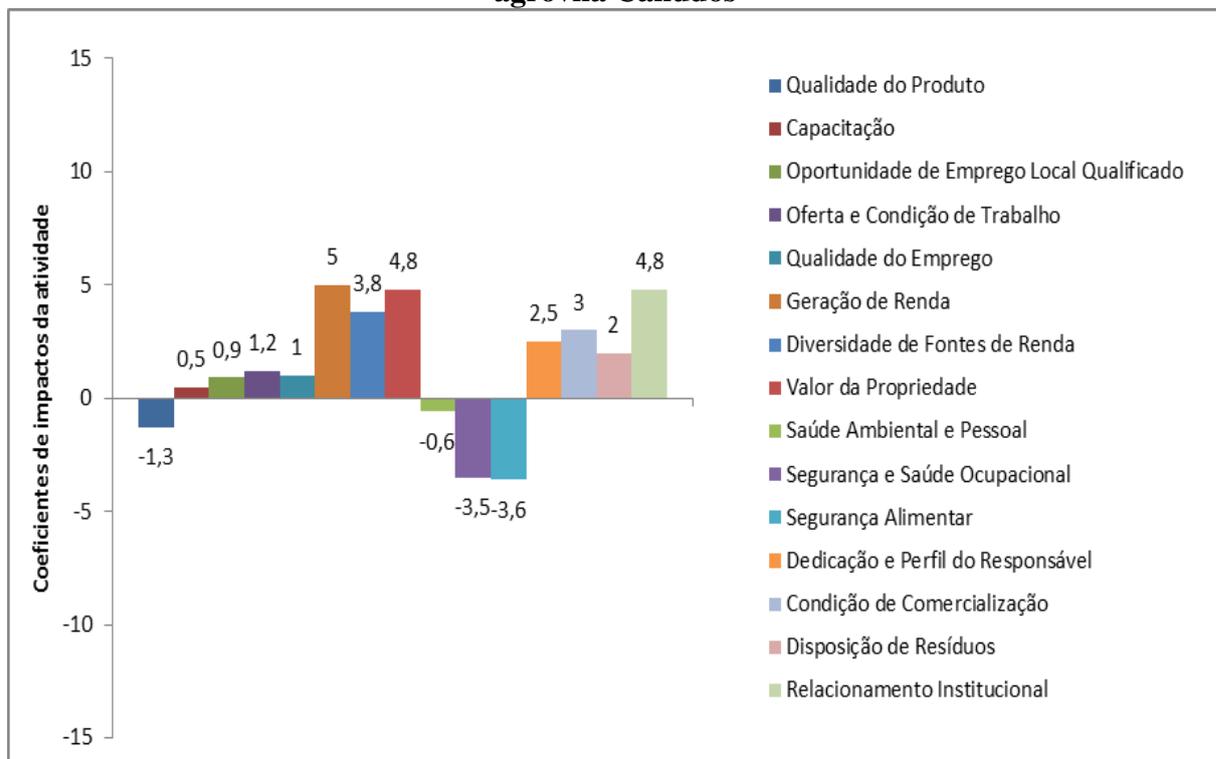
[1] Somatório Peso do indicador e Coeficientes de impacto

[2] Média aritmética do coeficiente de impacto

Na figura 20 está representado o gráfico de todos os indicadores avaliados por meio do sistema Ambitec-socioeconômico na agrovila Canudos.

A apresentação gráfica dos resultados dos impactos socioeconômicos para cada indicador expõe um diagnóstico da adoção da tecnologia, o que favorece aos tomadores de decisão uma visão das contribuições positivas e negativas, com a possibilidade de medidas que proporcione desenvolvimento local sustentável, por meio de ações que visam mitigar os impactos negativos e potencializar os impactos positivos.

Gráfico 5 – Resultados da avaliação dos impactos socioeconômicos na agrovila Canudos



Fonte: Própria (2013).

Finalizada a avaliação dos impactos socioeconômicos da tecnologia na agrovila e em aos objetivos propostos por este estudo em seguida será abordado os impactos ambientais da tecnologia aplicada.

4.2 DIMENSÃO AMBIENTAL

Os impactos ambientais referem-se às modificações das condições originais nos ecossistemas, por força das ações antrópicas para satisfazer as necessidades energéticas humanas.

4.2.1 Aspecto alcance

O alcance da tecnologia é expresso pela escala geográfica e é definida pela abrangência (área cultivada) e pela influência, definida pelo percentual da área em que a tecnologia é aplicada.

O assentamento Rosário abrange uma área de 1.550 ha parcelado da seguinte forma: 20% de reserva legal (310 ha) e o restante 1.240 ha, foram divididos em módulos de 10 ha para 120 assentados, sendo 7,5 ha para a produção individual e 2,5 ha para produção coletiva, segundo arregimentação do INCRA.

Por consenso, os produtores de mamão decidiram transformar a área individual de produção em área coletiva (7,5 ha) para a produção de mamão em regime de cooperativa totalizando 120 ha de área. Ressalta-se que dezesseis assentados produzem mamão. Assim, a influência da tecnologia é representada por 9,67% ha da área de abrangência.

A escala de ocorrência empregada pelo sistema Ambitec de avaliação de impacto, refere-se ao espaço onde ocorre a alteração do componente podendo alcançar até o entorno da propriedade, neste sentido os resultados deste trabalho são válidos somente para a agrovila Canudos, onde foram feitos os estudos.

4.2.2 Aspecto eficiência tecnológica

A eficiência da tecnologia avalia a sustentabilidade da atividade pela redução da dependência do uso de insumos, e os indicadores desse aspecto são: uso de agroquímicos, uso de energia e uso de recursos naturais.

No quadro 19 está apresentado o *indicador uso de agroquímicos* e os atributos do componente pesticidas, são avaliados por meio da frequência do uso dessas substâncias; variedade de ingredientes ativos e toxicidade. Em relação à frequência de pesticida, houve um moderado aumento desse componente tendo em vista o mamoeiro ser uma cultura vulnerável a pragas e doenças tais como ácaro branco, ácaro rajado, cigarrinha.

A componente variedade de ingredientes ativos refere-se ao número de produtos e formulações de pesticidas usados na atividade avaliada e expressa a alteração da dependência de produtos pesticidas imposta pela inovação tecnológica e toxicidade expressa o potencial do dano ambiental dos pesticidas na atividade em avaliação. Considerando a especificidade da cultura, houve um moderado aumento nas duas componentes, uma vez que o pareamento dos produtos utilizados na produção eram dois níveis da classificação toxicológica.

Na propriedade, os componentes (NPK) hidrossolúveis, calagem e micronutrientes tiveram moderado aumento. Esses efeitos são sentidos somente no local da atividade, sendo, portanto, de escala pontual.

O indicador uso de agroquímicos, apresentou impacto negativo igual a -1,0 devido ao coeficiente das variáveis, frequência igual a -0,2, variedade de ingredientes ativos igual a -0,2, e toxicidade -0,3. Quanto à variável fertilizantes, o NPK obteve coeficiente de impacto igual a -0,1, calagem -0,1 e micronutrientes -0,1. Com a normalização do resultado, o coeficiente de impacto do indicador uso de agroquímicos é igual a -0,5.

Quadro 19 – Matriz de ponderação para o indicador uso de agroquímicos do aspecto eficiência tecnológica do sistema Ambitec-Agro

Tabela de coeficientes de alteração da variável									
Uso de Agroquímicos			Pesticidas			Fertilizantes			Averiguação fatores de ponderação
			Frequência	Variedade de ingredientes ativos	Toxicidade	Frequência	Variedade de ingredientes ativos	Toxicidade	
Fatores de ponderação P			-0,2	-0,2	-0,3	-0,1	-0,1	-0,1	-1
Esca-la de ocorrência	Sem efeito	Marcar com X							
	Pontual	1	1	1	1	1	1	1	
	Local	2							
	Entorno	5							
Coefficiente de impacto			-0,2	-0,2	-0,3	-0,1	-0,1	-0,1	-1,0

Fonte: Própria, (2013) *adaptado da EMBRAPA (2008).

O uso de agroquímicos está relacionado à maior produtividade e menores perdas, no entanto, somente uma parte de tais substâncias é assimilada pelas plantas e pelos animais e o restante, adsorvido às partículas do solo, dissolvido na água ou degradado por processos físicos, químicos ou biológicos. O uso de substâncias químicas constitui risco potencial de contaminação ambiental e bioacumulação⁷. Assim, é aconselhável que o solo, a água e os alimentos sejam analisados periodicamente, para avaliação da presença de resíduos de agrotóxicos.

Os efeitos adversos à saúde humana decorrentes do uso de pesticidas estão relacionados ao perfil toxicológico do produto, da intensidade da exposição e da susceptibilidade do indivíduo exposto. Esses efeitos diminuem, à medida que procedimentos de segurança forem adotados (VEIGA, 2007).

⁷ Processo pelo qual substâncias tóxicas e não biodegradáveis se acumulam nos organismos dos seres vivos e ao longo da cadeia alimentar.

A legislação estabelece o limite máximo e os períodos de carência para os agrotóxicos utilizados nas diferentes culturas. O período de carência se refere ao número de dias que deve ser respeitado entre a última aplicação do produto e a colheita do cultivar, a fim de minimizar o risco de resíduos além do permitido (PAPINI, 2009).

Observa-se que no indicador *uso de energia*, quadro 20, as variáveis avaliadas estão subdivididas em combustível fóssil e biomassa. Os componentes aferidos das variáveis são: óleo combustível/carvão mineral; diesel, gasolina, gás. Neste sentido na propriedade somente é utilizado o óleo diesel para abastecer o caminhão e escoar a produção para os locais de venda dos produtos e os tratores usados para os tratos culturais, com moderado aumento; gasolina também utilizada para abastecer veículos (próprios) à serviço da produção, geralmente motocicleta, também avaliado com moderado aumento na variável e energia elétrica que apresentou grande aumento, devido o processo de irrigação, há um elevado consumo de energia elétrica. Quanto as outras variáveis: carvão mineral, gás, álcool, lenha, bagaço de cana e restos vegetais, esses recursos não eram utilizados pelos agricultores nem mesmo antes da inovação da tecnologia, logo, a avaliação do coeficiente de alteração é sem efeito.

Quadro 20 – Matriz de ponderação para o indicador uso de energia do aspecto eficiência tecnológica do sistema Ambitec-Agro

Tabela de coeficientes de alteração da variável												
Uso de Energia			Combustíveis fósseis				Biomassa				Eletricidade	Averiguação fatores de ponderação
			Óleo combustível / Carvão mineral	Diesel	Gasolina	Gás	Álcool	Lenha / Carvão vegetal	Bagaço de cana	Restos vegetais		
Fatores de ponderação P			-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,075	-0,075	-0,075	-0,075	-0,3	-1
Escala de Ocorrência	Sem efeito	Marcar com X	x			x	x	x	x	x		
	Pontual	1		1	1						3	
	Local	2										
	Entorno	5										
Coeficiente de impacto			0	-0,1	-0,1	0	0	0	0	0	-0,9	-1,1

Fonte: Própria, (2013) *adaptado da EMBRAPA (2008).

O impacto do indicador uso de energia foi negativo, com o coeficiente igual a 1,1. Depois de normalizado, esse indicador é igual -5,5, sendo mais representativo devido ao aumento do uso de energia elétrica, que é a principal fonte energética utilizada na produção de mamão irrigado.

O indicador *uso de recursos naturais*, quadro 21, avalia os recursos necessários para o desenvolvimento da tecnologia e as variáveis consideradas são: água para irrigação, água para processamento e solo para plantio. A variável água para irrigação apresentou uma grande aumento com a inovação da tecnologia, haja vista ser um dos recursos mais utilizados devido à irrigação, ao passo que, o solo para o plantio apresentou moderado aumento, mesmo sendo o recurso essencial na atividade, já se apresentava em utilização, antes da adoção da tecnologia. Quanto a variável água para processamento, não se aplica na propriedade, a fruta é comercializada in natura.

O método de irrigação por gotejamento proporciona alto controle e alta uniformidade na aplicação de água e de fertilizantes, constituindo um dos maiores fatores de produtividade na cultura (SOUZA et al.2005). Mesmo com essa prática, o uso desse importante recurso foi o que mais contribuiu para que o indicador se revelasse negativo, devido ao alto consumo de água, uma vez que, a irrigação é ininterrupta na propriedade e o reservatório de armazenamento de água é aberto e a perda por evaporação é inevitável em tal condição.

Quadro 21 – Matriz de ponderação para o indicador uso de recursos naturais do aspecto eficiência tecnológica do sistema Ambitec-Agro

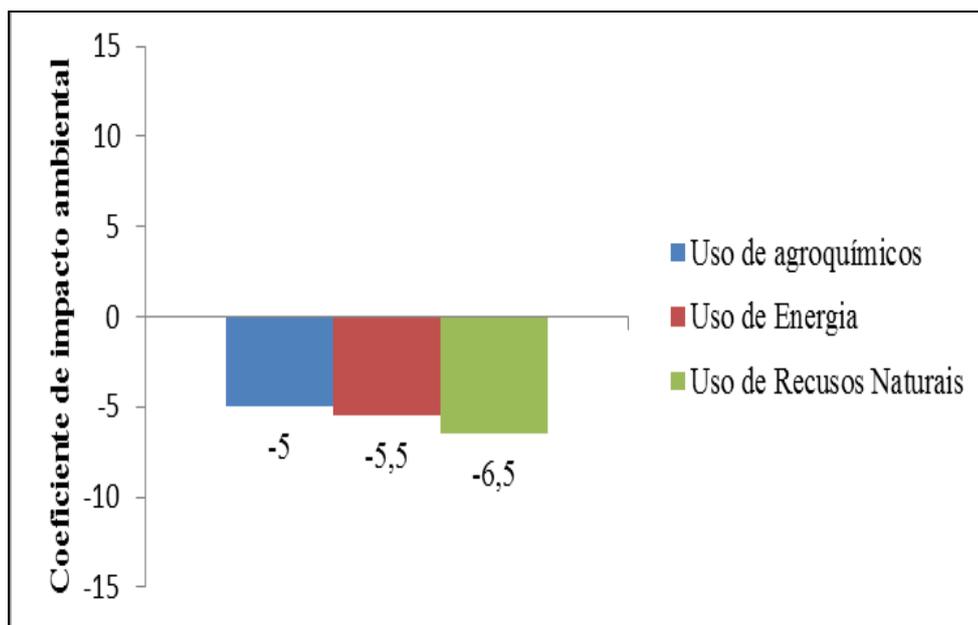
Tabela de coeficientes de alteração da variável					
Uso de Recursos Naturais		Recurso natural			Averiguação fatores de ponderação
		Água para irrigação	Água para processamento	Solo para plantio (área)	
Fatores de ponderação P		-0,3	-0,3	-0,4	-1
Escala de Ocorrência	Sem efeito	Marcar com X		x	
	Pontual	1	3	1	
	Local	2			
	Entorno	5			
Coefficiente de impacto		-0,9	0	-0,4	-1,3

Fonte: Própria, (2013) *adaptado da EMBRAPA (2008).

O Quadro 21 referente ao indicador uso dos recursos naturais apresentou impacto negativo para a adoção da tecnologia igual a -1,3 principalmente devido à utilização de água para irrigação. Quando normalizado o coeficiente de impacto do indicador ($1,3 \times 5$), o resultado é igual a 6,5 e revela que a adoção da tecnologia não contribuiu na eficiência do uso de recursos naturais.

Em seguida **os indicadores agregados para o aspecto eficiência tecnológica**, todos normalizados, (gráfico 6) que atesta impacto negativo para esse aspecto de acordo com os resultados dos indicadores: uso de agroquímicos igual a -5,0, uso de energia igual a -5,5 e uso de recursos naturais igual a -6,5. Os resultados mostram que a tecnologia aplicada não obteve bom desempenho nesse aspecto, o que indica que a tecnologia não contribuiu para minimizar os impactos negativos.

Gráfico 6 - Indicadores agregados do aspecto eficiência tecnológica.



Fonte: Própria (2013).

4.2.3 Aspecto conservação ambiental

O aspecto conservação ambiental avalia os efeitos da qualidade dos componentes ambientais: atmosfera, capacidade produtiva do solo, água e biodiversidade. Para avaliar esses componentes os atributos considerados foram os poluentes que comprometem a qualidade desses elementos.

O indicador **atmosfera**, quadro 22, a adoção da tecnologia não contribuiu para o aumento dos gases de efeito estufa, sendo essa variável considerada inalterada, quanto ao material particulado, houve um moderado aumento desse material devido as diversificadas atividades desenvolvidas para a produção, como a movimentação dos tratores utilizados para puxar o “canguru” (equipamento preso ao trator para a realização da colheita), movimentação dos transportes para escoar a produção e pulverização do pomar. Em relação aos odores, essa variável manteve-se inalterada e os ruídos apresentou moderado aumento devido a movimentação dos transportes que circulam na propriedade.

Assim, o quadro 22 que expõe a avaliação do indicador atmosfera, apresentou impacto negativo na ordem de -0,5 com moderado aumento de material particulado e ruído. Este resultado mostrou **Exposição a periculosidade e fatores de insalubridade** que a atividade não contribuiu para melhoria da qualidade atmosférica.

Quadro 22 – Matriz de ponderação para o indicador atmosfera do aspecto conservação ambiental do sistema Ambitec-Agro

Tabela de coeficientes de alteração da variável							
Geração de Renda			Tipo do poluente				Averiguação fatores de ponderação
			Gases de efeito estufa	Material particulado / Fumaça	Odores	Ruídos	
Fatores de ponderação P			-0,4	-0,4	-0,1	-0,1	-1
Escala de ocorrência	Sem efeito	Marcar com X					
	Pontual	1	0	1	0	1	
	Local	2					
	Entorno	5					
Coefficiente de impacto			0	-0,4	0	-0,1	-0,5

Fonte: Própria, (2013) *adaptado da EMBRAPA (2008).

Quanto ao indicador *qualidade do solo*, quadro 23, este avalia a capacidade produtiva do solo e considera as variáveis: erosão, perda de matéria orgânica e de nutrientes e compactação. Todas as variáveis desse indicador obtiveram moderado aumento com a adoção da tecnologia. A propriedade onde ocorreu a adoção da tecnologia antes do estabelecimento da atividade era uma fazenda com vegetação secundária e, portanto, já apresentava o ambiente modificado devido à atividade pecuária desenvolvida anteriormente.

O indicador qualidade do solo apresentou impacto negativo igual a -1,0 que normalizado apresenta um coeficiente de impacto igual a -5,0; caracterizado pelo aumento das atividades produtivas na área coletiva de produção, o que conseqüentemente intensificou o uso do solo para ampliação da cultura. Este resultado indica que este indicador merece atenção especial, tendo em vista não ter contribuído para reduzir os impactos negativos.

Quadro 23 – Matriz de ponderação para qualidade do solo do aspecto conservação ambiental do sistema Ambitec-Agro

Tabela de coeficientes de alteração da variável							
Qualidade do Solo			Variável de qualidade do solo				Averiguação fatores de ponderação
			Erosão	Perda de matéria orgânica	Perda de nutrientes	Compactação	
Fatores de ponderação P			-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-1
Escala de ocorrência	Sem efeito	Marcar com X					
	Pontual	1	1	1	1	1	
	Local	2					
	Entorno	5					
Coeficiente de impacto			-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-1,0

Fonte: Própria, (2013) *adaptado da EMBRAPA (2008).

A qualidade do solo é um indicador fundamental da sustentabilidade das atividades agropecuárias, e deve ser inserida nas avaliações de impacto ambiental de tecnologias, e é representado por alteração da capacidade produtiva (RODRIGUES; CMPANHOLA; KITAMURA, 2003). Considerando a adoção da tecnologia estudada, observou moderado aumento da erosão, exemplificada principalmente pela erosão laminar⁸.

O indicador *qualidade da água*, quadro 24, avalia a demanda bioquímica de oxigênio, turbidez, espuma/óleo/materiais flutuantes e sedimento/assoreamento. A água utilizada na propriedade é proveniente do aquífero, extraída de poços tubulares situados no assentamento e a atividade não contribui de maneira expressiva para impactos desse recurso, no entanto, houve moderado aumento na demanda bioquímica de oxigênio e turbidez. Quanto aos componentes sedimento/assoreamento se mostraram inalterados e quanto à espuma/óleo/material flutuantes não se aplica.

⁸ Erosão laminar: remoção da camada fina do solo relativamente uniforme feita pela chuva e escoamento superficial generalizada e não canalizada.

Quadro 24 Quadro 24 – Matriz de ponderação para qualidade da água do aspecto conservação ambiental do sistema Ambitec-Agro

Tabela de coeficientes de alteração da variável							
Qualidade da Água			Variável de qualidade da água				Averiguação fatores de ponderação
			Demanda Bioquímica de Oxigênio	Turbidez	Espuma / Óleo / Materiais flutuantes	Sedimento / Assoreamento	
Fatores de ponderação P			-0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-1
Escala de ocorrência	Sem efeito	Marcar com X			x		
	Pontual	1	1	1		0	
	Local	2					
	Entorno	5					
Coefficiente de impacto			0,25	0,25	0	0	-0,5

Fonte: Própria, (2013) *adaptado da EMBRAPA (2008).

O resultado do indicador qualidade da água apresentou impacto negativo igual a -0,5 conforme apresentado no quadro 24. O componente demanda bioquímica de oxigênio apresentou coeficiente igual a 0,25 e turbidez igual a 0,25. Este resultado implica em esforços adicionais para melhoria da prática produtiva a fim de obter maiores ganhos no desempenho ambiental.

O indicador *biodiversidade*, quadro 25, avalia o efeito resultante da aplicação da tecnologia sobre a perda da biodiversidade, perda de corredores de fauna e a extinção de espécies ou de variedades caboclas existentes na propriedade.

Considerando que antes da adoção da tecnologia o local já apresentava uma vegetação secundária, ou seja, a área era utilizada para pecuária e, portanto, a fauna estava comprometida assim como os corredores de espécies e as variedades caboclas. Considerando esse argumento, um moderado aumento ocorreu nessas variáveis com a adoção da tecnologia, resultando em índice negativo para o indicador biodiversidade.

Quadro 25 – Matriz de ponderação para o indicador biodiversidade do aspecto conservação ambiental do sistema Ambitec-Agro

Tabela de coeficientes de alteração da variável					
Biodiversidade		Variável de biodiversidade			Averiguação fatores de ponderação
		Perda de vegetação nativa	Perda de corredores de fauna	Perda de espécies / Variedades caboclas	
Fatores de ponderação P		-0,4	-0,3	-0,3	-1
Escala de Ocorrência	Sem efeito	Marcar com X			
	Pontual	1	1	1	
	Local	2			
	Entorno	5			
Coefficiente de impacto		-0,4	-0,3	-0,3	-1,0

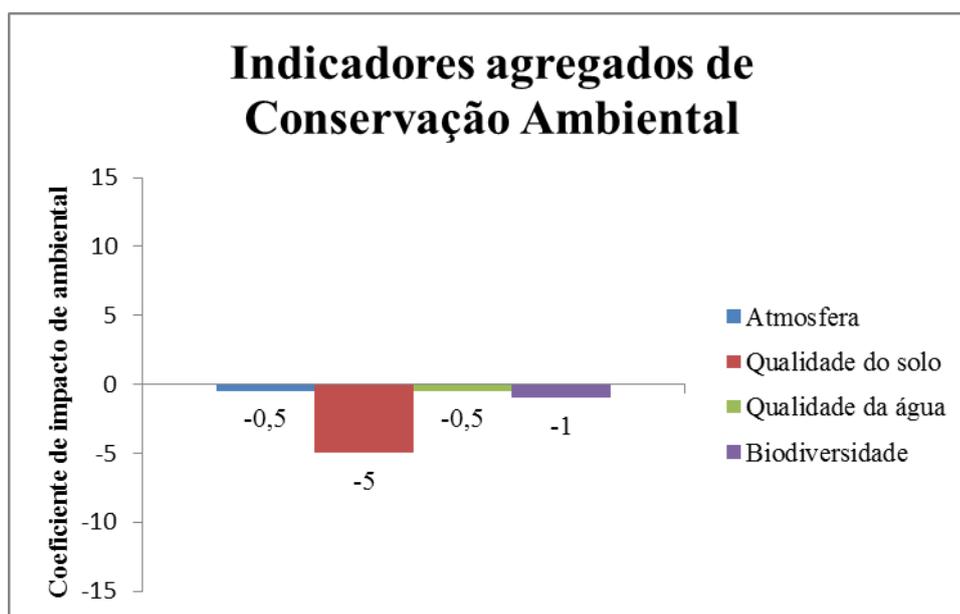
Fonte: Própria, (2013) *adaptado da EMBRAPA (2008).

O indicador biodiversidade apresentou índice negativo -1,0 devido a variável perda da vegetação com impacto igual a -0,4, perda da diversidade igual a -0,3 e perda de espécies caboclas -0,3. Esse resultado revela que a adoção da tecnologia produz impacto negativo, no entanto, em baixa proporção, uma vez que, a propriedade já indicava tal condição de impacto negativo.

A biodiversidade é um fator considerado fundamental para o desenvolvimento sustentável e as causas dos impactos das atividades agropecuárias sobre esta, envolvem desde a destruição de habitats naturais devido à expansão das áreas de fronteira agrícola, até os efeitos da degradação da qualidade ambiental por substâncias tóxicas e resíduos oriundos da intensificação agropecuária, bem como, a homogeneização genética de plantas e animais de criação, das formas de manejo e até mesmo dos modos de vida tradicionais (RODRIGUES, 2003).

Logo, **os indicadores agregados para o aspecto conservação da qualidade ambiental** atesta o impacto negativo para tal aspecto de acordo com os resultados dos indicadores atmosfera igual a -0,5, qualidade do solo igual a -5,0, qualidade da água igual a -0,5 e biodiversidade -1,0 já normalizados.

Gráfico 7 – Indicadores agregados do aspecto conservação ambiental



Fonte: Própria (2013).

4.2.4 Aspecto recuperação ambiental

No quadro 26 estão avaliadas as variáveis do *indicador recuperação ambiental*: solos degradados, ecossistemas degradados, área de preservação permanente e reserva legal.

Quadro 26 - Matriz de ponderação para recuperação ambiental aspecto recuperação

Tabela de coeficientes de alteração da variável						
Recuperação Ambiental		Variável de recuperação ambiental				Averiguação fatores de ponderação
		Solos degradados	Ecossistemas degradados	Áreas de Preservação Permanente	Reserva Legal	
Fatores de ponderação P		0,2	0,2	0,2	0,4	1
Escala de ocorrência	Sem efeito	Marcar com X				
	Pontual	1	-1	-1		
	Local	2		3	3	
	Entorno	5				
Coefficiente de impacto		- 0,2	- 0,2	1,2	2,4	3,2

Fonte: Própria, (2013) *adaptado da EMBRAPA (2008).

O resultado do indicador recuperação ambiental alcançou um coeficiente de impacto positivo igual a 3,2 de um máximo de 15, indicando que a tecnologia é recomendada para esse aspecto de avaliação de impacto ambiental, em consequência de grande aumento nas variáveis: área de preservação permanente e reserva legal em que foi observado respeito à legislação de proteção por parte dos assentados, o que contribuiu para a qualidade ambiental.

A adoção da tecnologia na produção de mamão na agrovila estudada não contribuiu para recuperar o solo degradado, nem os ecossistemas degradados e apresentou uma moderada diminuição dessas variáveis no limite de sua aplicação no campo (escala pontual), esse fato também foi verificado para a variável degradação do solo, em que a inovação da tecnologia ocasionou moderada diminuição, tendo em vista o modelo de cultivo do mamão empregado na propriedade. A roça de mamão requer renovação a cada dois ou três anos pra garantir alta produtividade, com isso é realizada uma rotação de cultura o que de certa maneira degrada o solo.

O aspecto recuperação ambiental acena para promover a qualidade ambiental e dos ecossistemas. A matriz enfatiza a reserva legal como mais importante, atribuindo a este componente 40% do peso do indicador, como forma de valorizar esta meta mínima de atendimento da legislação ambiental, enquanto os outros componentes responde por 20% cada um do indicador.

4.2.5 Avaliação do impacto ambiental da tecnologia

A avaliação da tecnologia estudada obteve um índice geral do impacto (I.A) igual a -2,60, para uma escala de no máximo quinze (15). Dentre os indicadores avaliados os coeficientes de impacto foram: eficiência tecnológica (-5,0), uso de energia (-5,5), uso de recursos naturais (-6,5), atmosfera (-0,5), qualidade do solo (-5,0), água (0,5), biodiversidade (-1) e recuperação ambiental (3,2). Note-se que somente o aspecto recuperação ambiental obteve coeficiente de impacto positivo, indicando que a adoção da tecnologia degrada o meio ambiente, porém, não é muito significativa.

No quadro 27 estão apresentados os resultados obtidos na avaliação dos oito indicadores avaliados, os pesos de cada indicador e o índice geral de impacto ambiental para a produção de mamão irrigado na agrovila Canudos.

Quadro 27 – Índice Geral de Impacto Ambiental da Inovação Tecnológica do Sistema Ambitec-agro aplicado à produção de mamão (*Carica papaya* L.) na agrovila Canudos

Indicadores de impacto ambiental	Peso do indicador	Coefficientes de impacto
Uso de Agroquímicos	0,125	-5,0
Uso de Energia	0,125	-5,5
Uso de Recursos Naturais	0,125	-6,5
Atmosfera	0,125	-0,5
Qualidade do Solo	0,125	-5,0
Qualidade da Água	0,125	-0,5
Biodiversidade	0,125	-1,0
Recuperação Ambiental	0,125	3,2
Averiguação da ponderação^[1]	1,00	20,8
Índice geral de impacto^[2]		-2,6

Índice geral de impacto ambiental da inovação tecnológica agropecuária

Índice de impacto ambiental

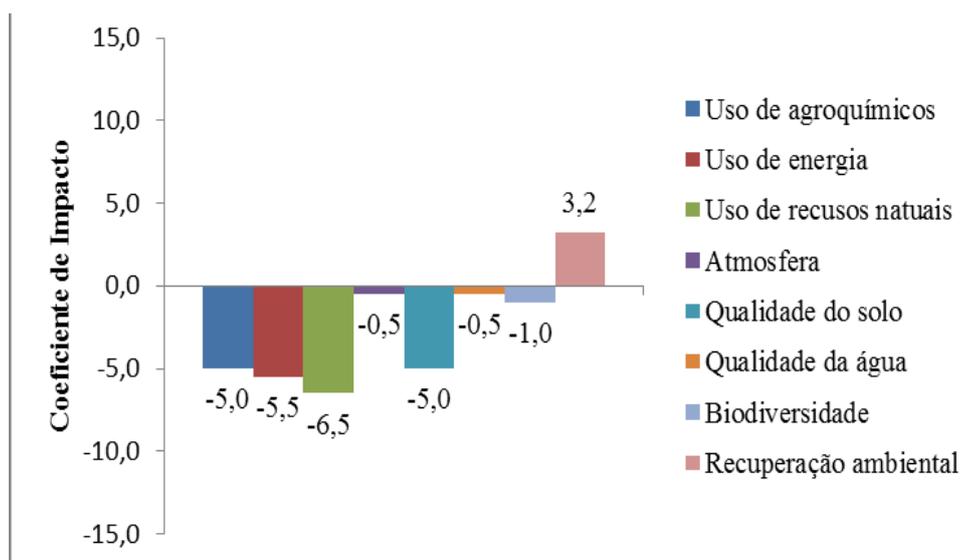
Fonte: Adaptado Sistema Ambitec-socioambiental (2005)

[1] Somatório Peso do indicador e Coeficientes de impacto

[2] Média aritmética do coeficiente de impacto

No gráfico 8 está representado o gráfico de todos os indicadores avaliados por meio do sistema Ambitec-agro na agrovila Canudos.

Gráfico 8 – Resultados da avaliação de impacto ambiental na agrovila Canudos



Fonte: Própria (2013).

A apresentação gráfica dos resultados dos impactos ambientais para cada indicador expõe um diagnóstico da adoção da tecnologia, o que favorece aos tomadores de decisão uma visão das contribuições positivas e negativas, com a possibilidade de medidas que proporcione desenvolvimento local sustentável, por meio de ações para mitigar os impactos negativos e potencializar os impactos positivos.

Ao analisar o indicador **recuperação ambiental** (gráfico 8) observa-se que impacto positivo é igual a 3,2 enquanto os demais indicadores apresentaram coeficiente de impacto negativo o que sugere especial atenção para os aspectos uso de recursos naturais, principalmente em relação ao recurso água e solo que são elementos essenciais para o desenvolvimento da atividade, além do aumento do uso de energia, degradação do solo, uso indiscriminado de agroquímicos e perda da biodiversidade.

5 CONCLUSÕES E SUGESTÕES

5.1 CONCLUSÕES

A caracterização socioeconômica dos agricultores da agrovila Canudos, assentamento Rosário, não diverge de outros assentamentos estudados no Rio Grande do Norte, em razão da falta de políticas públicas no que concerne à demanda de serviços públicos como a disponibilidade de escolas para atender crianças, jovens e adultos, assistência médica e odontológica, transporte e lazer.

A condição socioeconômica dos produtores de mamão mostra-se mais favorável em relação a dos não produtores; o uso da inovação tecnológica possibilitou ganhos reais superiores a 23% da renda média, o que demonstra a viabilidade da atividade.

Os indicadores qualidade do produto, saúde ambiental e pessoal, segurança e saúde ocupacional e segurança alimentar apresentaram índice de impacto negativo devido à ampla utilização de produtos químicos.

O manejo de agrotóxicos não atende às normas de proteção ao meio ambiente, saúde e segurança do trabalho, o que expõe os trabalhadores à situação de risco, bem como à segurança alimentar dos consumidores do mamão produzido no assentamento.

A orientação no local de trabalho sobre o uso adequado dos produtos agrícolas é insuficiente e não atinge a todos os trabalhadores, fato que os expõem em situação de risco por não observarem os critérios de dosagem recomendada pelo fabricante do produto.

A maioria dos trabalhadores tem baixo grau de escolaridade o que contribui para dificultar a compreensão da rotulagem dos agrotóxicos e sua implicação toxicológica e ambiental.

Os agrotóxicos detectados nas amostras analisadas em laboratório são de alta e média toxicidade. O carbendazin e o dimethoato são de alta toxicidade (classe II) e não recomendados para a cultura do mamão, enquanto o acetamiprid que é de média toxicidade (classe III), embora seja legalmente permitido apresentou concentração acima da permitida pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

Na dimensão ambiental, a inovação tecnológica apresentou índice de impacto negativo tendo como indicadores mais representativos para esse resultado o uso inadequado de agroquímicos, o aumento do consumo de energia elétrica e o uso intensivo dos recursos naturais (água para irrigação).

A supressão da vegetação nativa para o desenvolvimento das atividades agrícolas representa impacto negativo para a biodiversidade especialmente por que destrói os corredores de fauna e espécies caboclas.

Por fim, considera-se que as inovações tecnológicas utilizadas na produção de mamão irrigado, na agrovila Canudos são viáveis do ponto de vista socioeconômico, considerando que as famílias obtiveram melhorias nos aspectos ocupação (emprego), renda e gestão.

É possível desenvolver uma agricultura mais sustentável na agrovila Canudos, com a mitigação dos impactos negativos desde que sejam adotadas medidas com vistas ao manejo adequado dos recursos naturais, melhoria das condições de saúde e segurança dos trabalhadores e melhoria na qualidade do produto para garantir a segurança alimentar dos consumidores.

5.2 SUGESTÕES

Sugere-se como temas de trabalhos futuros:

- a) estudo sobre políticas públicas para produção sustentável em assentamentos rurais, com vistas na qualidade de vida, autonomia econômica e responsabilidade com o meio ambiente;
- b) estudos toxicológicos, clínicos e epidemiológicos para identificar os impactos do uso de agrotóxicos na saúde dos trabalhadores (agricultores), tendo em vista as limitações dos estudos realizados por morbidade referida;
- c) monitoramento da problemática ambiental, em especial a contaminação do solo pelo uso de agrotóxicos, disposição inadequada de lixo e contaminação hídrica devido ao processo de irrigação; e
- d) estudos sobre as contribuições da educação ambiental como estratégia para a melhoria dos processos produtivos no campo visando o desenvolvimento de uma agricultura mais sustentável.

REFERÊNCIAS

- ABRAMOVAY, R. Paradigmas do capitalismo agrário em questão. 3 ed. , São Paulo: Edusp, 2007.
- ALMEIDA, C. O. et al. Avaliação preliminar de impacto social de cultivar de mandioca resistente à bacteriose: o caso da formosa no Estado da Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 13, 2009, Botucatu. **Anais...** Botucatu: UNESP, 2009.
- ALTIERI, M. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: UFRGS, 2005.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SAÚDE COLETIVA. Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Rio de Janeiro: ABRACO, 2012. Disponível em: <http://www.abrasco.org.br/UserFiles/Image/_Dossie%20abrasco%20port.pdf>. Acesso em: 24 mai. 2013.
- BARRETO, H. B. F. et al. **Impacto do manejo agroecológico da caatinga em unidades de produção familiar no Oeste Potiguar**. 2010. 143f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, 2010.
- BITAR, O.Y; ORTEGA, R.D. **Gestão Ambiental**. In: OLIVEIRA, A.M.S.; BRITO, S.N.A. (Eds.). Geologia de Engenharia. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia (ABGE), 1998, cap. 32, p.499-508.
- BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J. G. L. **Introdução à engenharia ambiental**. São Paulo: Pearson Prentice, 2005. p. 318.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Boletim de pesquisa e desenvolvimento. **Avaliação de impacto ambiental de atividades produtivas em estabelecimentos familiares do novo rural**. Agropecuária. Jaguariúna: EMBRAPA, 2003.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 001/86, de 17 de fevereiro de 1986. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 1986.
- BRASIL. Ministério do desenvolvimento social e combate à fome. **Lei n. 11.346/2006**. Disponível em: <<http://www.mds.gov.br/segurancaalimentar>>. Acesso em: 12 mar. 2012.
- BRASIL. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Instrução Normativa nº 27, de 27 de agosto de 2008**. Disponível em: <<http://comexgui.wordpress.com/2008/08/28/instrucao-normativa-n%C2%BA-27-de-27-de-agosto-de-2008/>>. Acesso em: 29 mai. 2013.
- BRASIL. Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (DIEESE). A situação do trabalho no Brasil na primeira década dos anos 2000. Disponível em: <<http://www.dieese.org.br/livro/2012/livroSituacaoTrabalhoBrasil.pdf>>. Acesso em: 29 maio 2013.

BRASIL. Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/17802.htm>. Acesso em: 29 maio 2013.

BYÉ, P.; SCHMIDT, W. Agricultura familiar do Sul do Brasil de uma exclusão produtivista a uma exclusão certificada. **Estudos Sociedade e Agricultura**, número 17, outubro 2001, 104-118. Disponível em: <<http://r1.ufrrj.br/esa/index.php?cA=db&aI=185&vT=da&vA=56>>. Acesso em: 20 out. 2011.

CAPORAL, F. R. Agroecologia: uma nova ciência para apoiar a transição a agriculturas mais sustentáveis. In: FALEIRO, F. G.; FARIAS NETO, A. L. (ed.). **Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre a sociedade, agronegócios e recursos naturais**. Planaltina: EMBRAPA, 2008, p. 985 -929.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A; PAULUS, G. **Agroecologia: uma ciência do campo da complexidade**. Brasília: [S.l.: s.n.], 2009.

CARMO, M. S. A produção familiar como locus ideal da agricultura sustentável. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 45 n. 1, p. 1-15, 1998.

COELHO, E. F; COELHO FILHO, M. A; CRUZ, J. L. Fundamentos e manejo da fertirrigação do mamoeiro. Cruz das Almas: EMBRAPA, 2007. p. 28. Disponível em: <<http://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/busca?b=pc&biblioteca=vazio&busca=autoria>> Acesso em: 29 mai. 2013.

CONSELHO NACIONAL DE SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL. Os impactos dos agrotóxicos na segurança alimentar e nutricional: contribuição do Consea. 2012. Disponível em: <<http://www.contraosagrototoxicos.org/index.php/materiais/relatorios/os-impactos-dos-agrototoxicos-na-seguranca-alimentar-e-nutricional-contribuicoes-do-consea/detail>> Acesso em 22 mai. 2013.

COSTA, M. J. **Uma leitura geográfica da reforma agrária potiguar**. 2005. 210f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós Graduação e Pesquisa em Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2005.

DIEHL, A. A.; TATIM, D. C. **Pesquisa em ciências sociais aplicadas: métodos e técnicas**. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

EMBRAPA. **Pragas e seus inimigos naturais na cultura do mamoeiro- procedimento monitoramento e níveis de controle**. Cruz das Almas. BA. 2007.

_____. **Mandioca e fruticultura**. [S. l.: s.n.], 2013. Disponível em: <cnpmf.embrapa.br/index.php?p=pesquisa-culturas_pesquisadas-mamao.php&menu> Acesso em: 7 abr. 2013.

FERNANDES, M. J. C. Dinâmica socioeconômica da reforma agrária e dos assentamentos rurais no território potiguar. In: XIX ENCONTRO NACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA, 19., São Paulo. **Anais...** São Paulo: UECE, 2009, p. 1-26.

FERNANDES, M. O. Assentados e empresas agroexportadoras: estratégias de trabalho coletivo em projetos de assentamentos rurais no RN. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE SOCIOLOGIA RURAL, 7., 2010, Porto de Galinhas. **Anais...** Porto de Galinhas: ALASRU, 2010.

FERREIRA, E. L.; SILVA, E. O. Assentamento rural em região semiárida: alternativas de manejo sustentável no projeto de assentamento Serrote Agudo. In: ENCONTRO NACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA, 19., São Paulo. p. 1-23, **Anais...** São Paulo: UECE, 2009. Disponível em: <http://www.geografia.fflch.usp.br/inferior/laboratorios/agraria/Anais%20XIXENGA/artigos/Ferreira_EL.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2013.

FERREIRA, S. G.; VELOSO, F. A reforma da educação. In: PINHEIRO, A. C.; GIAMBIAGI, F. **Rompendo o marasmo**: a retomada do desenvolvimento no Brasil. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

FREITAS, L. C. et al. Avaliação ambiental de inovação tecnológica na colheita floresta. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 35, n. 2, abr. 2011.

FIGUEREDO, M. C. B.; et al. Avaliação do desempenho ambiental de inovações tecnológicas agroindustriais: conceitos e métodos (**Doc. 126**): Embrapa agroindústria tropical. Fortaleza, 2010. Disponível em: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:RkvBbzKUbCYJ:www.cnpat.embrapa.br/cnpat/cd/jss/acervo/Dc_126.pdf+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>. Acesso em: 20 set. 2011.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. Papayas. Área harvestad, yield and production in 1999. Disponível em: <<http://www.fao.org/lim500/nph-wrap.200>>. Acesso em: 20 set. 2011.

_____. ISPM No. 05, 2010. Glossary of phytosanitary terms. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/W3587E/w3587e01.htm>>. Acesso em: 12 abr. 2013.

GALHARTE, C. A. **Avaliação dos impactos ambientais da integração lavoura-pecuária**: estudo de caso da inovação tecnológica da Embrapa. 2007. 107f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2007.

GIRARDIN, P.; BROCKSTALLER, C.; WERF, V. de. Assessment of potential impacts of agricultural practices on the environment: the AGRO*ECO method. **Environmental Impact Assessment Review**, França, v. 20, n. 2, p. 227-239, abr. 2000. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195925599000360>>. Acesso em: 29 mai. 2013.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: UFRGS, 2000.

GOMES, I. Sustentabilidade social e ambiental na agricultura familiar. **Revista de Biologia e Ciência da Terra**, Campina Grande, v. 5, n. 1, p. 1-17, 1 sem. 2004. Disponível em: <<http://eduep.uepb.edu.br/rbct/sumarios/pdf/agriculturafamiliar.pdf>>. Acesso em: 29 maio 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores sociais mínimos**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoodevida/indicadoresminimos/conceitos.shtm>> Acesso em 20 out. 2012.

INCRA. Instituto Nacional de Reforma Agrária. Portaria INCRA n. 477/99. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/>> Acesso em: 22 mai. 2013.

IRIAS, L. J. M. et al. Avaliação de impacto ambiental de inovação tecnológica agropecuária: aplicação do sistema Ambitec. **Agricultura**, São Paulo, v. 51, n. 1, p. 23-39, jan/jun. 2004. Disponível em: <<http://br.monografias.com/trabalhos-pdf900/impacto-ambiental-tecnologica/impacto-ambiental-tecnologica.pdf>> Acesso em 20 out. 2012.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber**: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas. Porto Alegre: UFMG, 1999.

LEITE, S. et al. **Impactos dos assentamentos**: um estudo sobre o meio rural brasileiro. São Paulo: UNESP. 2004.

LIMA, P. V. S. et al. Políticas públicas e desenvolvimento sustentável: a realidade dos assentamentos de reforma agrária do Ceará. **Revista de Políticas Públicas**, São Luís, v. 15, n. 1, p. 85-97, jan/jun. 2011. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br:8080/ri/bitstream/123456789/4915/1/2011_art_askhan.PDF>. Acesso em: 22 maio 2013.

LIMA, S. F. **Impactos territoriais da criação de assentamentos rurais**: o caso dos PAs Timbó e Mata Verde-Espirito Santo/RN. 2010. 157f. Dissertação (Mestrado em Geografia)– Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2005.

LOSEKANN, M. B.; WIZNIEWSKY, C. R. F. **Desenvolvimento rural sustentável: perspectiva de inserção no assentamento Alvorada**. In: IV ENCONTRO NACIONAL DE GRUPOS DE PESQUISA. 8 e 10 de setembro de 2008, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ENGRUP, 2008. p. 446-448.

MARTINS, M. F.; CÂNDIDO, G. A. Índices de desenvolvimento sustentável para localidades: uma proposta metodológica de construção e análise. In: CANDIDO, G. A. (org). **Desenvolvimento sustentável e sistemas de indicadores de sustentabilidade**. Campina Grande: Ed. UFCG, 2010.

_____. _____. **Revista de Gestão Social e Ambiental** - RGSA, São Paulo, v. 5, n. 3, p. 03-19, set./dez. 2011. Disponível em: <www.revistargsa.org/rgsa/article/download/3-19/pdf_1>. Acesso em 20 out. 2012.

MARQUES, D. V. et al. Avaliação dos impactos sociais de tecnologias agropecuárias: geração de empregos. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 66., 2008, Rio Branco. **Anais...** Rio Branco: SOBER, 2008.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. São Paulo: Hucitec, 2000.

MOLINA, M. C.; FREITAS, H. C A. Avanços e desafios na construção da escola do campo. **Em Aberto**, v. 24, n. 85, p. 5-6, 2011.

MOLINARI, A. C. F. **Métodos combinados para preserva à qualidade pós-colheita do mamão “Golden” tipo exportação**. 2007. 64f. Tese (Doutorado) – Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007.

MORAIS, P. L. D. et al. Pós colheita de mamão híbrido UENF/CALIMAN 01 cultivado no Rio Grande do Norte. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 3, p. 666-670, dez. 2007. (Comunicação científica). Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v29n3/a46v29n3.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2011.

MOREIRA, R. J. **Agricultura familiar: processos sociais e competitividade**. Rio de Janeiro: Mauad, 1999.

NORDER, L. A. C. **Assentamentos rurais: casa, comida e trabalho**. 1997. 143f. Dissertação (Mestrado em Filosofia) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1997.

OLIVEIRA, F. E. M. **SPSS Básico para análise de dados**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2008.

OLIVEIRA, A. A. **Critérios de avaliação de qualidade e a consolidação de assentamentos de reforma agrária no Brasil: a experiência do “Programa de Consolidação e Emancipação (autossuficiência) de Assentamentos resultantes de Reforma Agrária – PAC”**. 2010. 423f. (RS). Tese (Doutorado em Desenvolvimento Rural)–Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

PAPINI, S. **Vigilância em saúde ambiental: uma nova área da ecologia**. São Paulo: Atheneu, 2009.

PENTEADO JR, J. F.; et al. Avaliação do impacto social no processo de implantação da produção integrada de pêssegos nos municípios de Araucária e Lapa- Paraná: um estudo de caso. **Revista Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba, v. 7, n. 1, p. 11-21, jan./mar. 2009.

PEREIRA, E. D. G et al. Desenvolvimento local e manejo da caatinga no assentamento Hipólito, em Mossoró/RN. **Holos**, Natal, v. 1, ano 21, mai. 2005. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/60/66>>. Acesso em: 29 mai. 2013.

PINTO, J. M.; BASSOI, L. H.; SOARES, J. M. **Manejo de fertirrigação**. Brasília: EMBRAPA, 2007. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia22/AG01/arvore/AG01_53_24112005115222.html>. Acesso em: 7 abr. 2013.

RIO GRANDE DO NORTE. Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte (IDEMA). **Perfil do seu município 2008**. Disponível em: <http://www.idema.rn.gov.br/contentproducao/aplicacao/idema/socio_economicos/arquivos/Perfil%202008/Ceara%20Mirim.pdf>. Acesso em: 05 out. 2011.

RODRIGUES, G. S. **Avaliação de impactos ambientais em projetos de pesquisa: fundamentos, princípios e introdução à metodologia**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 1998. (Documentos, 14).

_____. Et. al. **Avaliação de impactos ambientais em projetos de pesquisa II: avaliação da formulação de projetos**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000. (Documentos, 10).

_____.; CAMPANHOLA, C.; KITAMURA, P. C. Avaliação de impacto ambiental da inovação tecnológica agropecuária: um sistema de avaliação para o contexto institucional de P&D. **Caderno de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.19, n. 3, p. 349-375, set./dez. 2002.

_____. CAMPANHOLA, C. Sistema integrado de impacto de avaliação aplicada a atividades do Novo Rural. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 4, p. 445-451, 2003.

RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C. KITAMURA, P. C. **Avaliação de impacto ambiental da inovação tecnológica agropecuária**: Ambitec-agro. Jaguariúna: EMBRAPA, 2003. p. 95. (Embrapa Meio Ambiente Documento, 34). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPMA/5806/1/documentos_34.pdf>. Acesso em 10 nov. 2011.

RODRIGUES, G. S. **Agricultura sustentável, gestão ambiental e eco-certificação de atividades rurais**. [S. I.: s.n.], [2008?]. 5 p. Disponível em: <http://www.cnpma.embrapa.br/down_hp/346.pdf>. Acesso em 10 nov. 2011.

SÁ, C. P. **A construção do objeto de pesquisa em representações sociais**. Rio de Janeiro: UERJ, 1998.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, (1990,1991, 2002, 2008, 2009).

SANTOS, Francis Dos; TONEZER, Cristiane; RAMBO, Anelise Graciele. Agroecologia e Agricultura Familiar: um caminho para a soberania alimentar?. **Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**, Porto Alegre, n., p.1-19, 26-30 jul. 2009. In: XLVII Congresso Brasileiro Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Disponível em: <<http://www2.ufersa.edu.br/portal/view/uploads/setores/241/Agroecologia%20e%20Agricultura%20Familiar%20%20Um%20caminho%20para%20a%20soberania%20Alimentar.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2013.

SANTOS FILHO, H. et. al. Pragas e seus inimigos naturais na cultura do mamoeiro - procedimentos de monitoramento e níveis de controle. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2007. 5 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical). **Circular Técnica, 86**. Disponível em: <http://www.cnpmf.embrapa.br/publicacoes/circulares/circular_86.pdf> Acesso em: 20 maio 2013.

SANTOS, M. A. **Importância econômica do setor educação no Paraná em 2006: uma análise insumo-produto.** 2010, 85f. Dissertação (Mestrado) Centro de Estudos Sociais Aplicados, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2004.

SILVA, A. C. C. **Comparação dos impactos ambientais e socioeconômicos de sistemas orgânicos de produção animal entre Brasil e Itália.** 2011. 107f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós Graduação em Produção Animal Universidade, Federal do Rural do Semiárido, Mossoró, 2011.

SILVA, M. A. D. Assentamento e sustentabilidade. **Sociedade e Cultura**, Goiânia, v. 4, n. 1, jan./jul. 2001, p. 85-103.

SILVA, M. A. D.; MIZIARA, F. Sustentabilidade de assentamentos de reforma agrária em Goiás. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOCIOLOGIA, 13., 2007, Recife. **Anais...** Recife: SBS, 2007.

SIMON, J. F. **Curso de estatística.** São Paulo: Atlas, 1990.

SOBREIRA, A. E. G.; ADISSI, P. J. Agrotóxico: falsas premissas e debates. **Ciências e Saúde Coletiva.** v. 8. n. 4. São Paulo, 2003.

SOUZA, et. al. Crescimento e produtividade do mamoeiro fertirrigado com fósforo por gotejamento superficial e subsuperficial. *Revista Brasileira de Fruticultura.* v. 27, n. 3. Jaboticabal, 2005.

SPIEGEL, M. R. **Estatística.** São Paulo: Editora McGraw-Hill, 1990.

SPPOTELLI, I.; MAGALHÃES, C. P. Saúde e segurança alimentar. **Cienc. Saúde Coletiva.** Rio de Janeiro, v. 10, supl. Rio de Janeiro, 2005.

TEODORO et al. agricultura familiar: uma alternativa para o desenvolvimento Sustentável. In: II SEMINÁRIO NACIONAL ESTADO E POLÍTICAS SOCIAIS NO BRASIL. UNIOESTE. **Anais...** Campo de Cascavel, 2005. Disponível em: <<http://cac.php.unioeste.br/projetos/gpps/midia/seminario2/trabalhos/economia/meco05.pdf>> Acesso em: 20 mai. 2013.

VEIGA, J. E. **Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI.** Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

VEIGA, M. M. Agrotóxicos: eficiência econômica e injustiça socioambiental. *Ciência e saúde coletiva.* 2007.

VERGARA, S. C. **Métodos de pesquisa em administração.** São Paulo: Atlas, 2010.

WANDERLEY, M. B. A valorização da agricultura familiar e a reivindicação da ruralidade no Brasil. **Desenvolvimento e meio ambiente.** n. 2. Curitiba: UFPR, 2002.

WIVES, D. G.; MIELITZ NETTO, C. G. **Desenvolvimento sustentável: Performances do sistema de produção da banana na microrregião do litoral norte do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2009.<<http://www.sober.org.br/palestra/13/886.pdf>>.

APÊNDICE A– Termo de Consentimento livre e esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O (a) está sendo convidado(a) para participar da pesquisa **intitulada: Impactos ambientais e socioeconômicos *ex-post* decorrentes da inovação tecnológica no cultivo de mamão (*Carica papaya*): aplicado na agrovila Canudos, Assentamento Rosário, Ceará-Mirim (RN)** que tem como **objetivo**: avaliar a viabilidade das inovações tecnológicas utilizadas no cultivo de mamão (*Carica papaya* L) na Agrovila Canudos, assentamento Rosário, em Ceará-Mirim-RN, utilizando o método de Avaliação de Impacto Ambiental de Inovações Tecnológicas, AMBITEC-AGRO, com enfoque nos impactos socioeconômicos e ambientais *ex post*.

Suas respostas serão tratadas de forma **anônima e confidencial**, isto é, em nenhum momento será divulgado o seu nome em qualquer fase do estudo. Quando for necessário exemplificar determinada situação, sua privacidade será assegurada uma vez que seu nome será substituído de forma aleatória.

Os **dados coletados** serão utilizados apenas **NESTA** pesquisa e os resultados divulgados em eventos e/ou revistas científicas.

Sua participação é **voluntária**, isto é, a qualquer momento você pode **recusar-se** a responder qualquer pergunta ou desistir de participar e **retirar seu consentimento**. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador .

Sua **participação** nesta pesquisa consistirá em responder as perguntas a serem realizadas sob a forma de formulário. A entrevista poderá ser gravada para posterior transcrição – que será guardado por três (03) anos e incinerada após esse período.

Sr(a) não terá nenhum **custo ou quaisquer compensações financeiras. Não haverá riscos** de qualquer natureza relacionada a sua participação. O **benefício** relacionado à sua participação será de aumentar o conhecimento científico para a área de gestão dos recursos naturais.

O Sr(a) receberá uma cópia deste termo onde consta o celular/e-mail do pesquisador responsável, podendo tirar as suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento. Desde já agradecemos!

Maria Agripina Pereira Rebouças
Cel: 9111 5758
e-mail: agripina.reboucas@ifrn.edu.br

Declaro estar ciente do inteiro teor deste TERMO DE CONSENTIMENTO e estou de acordo em participar do estudo proposto, sabendo que dele poderei desistir a qualquer momento, sem sofrer qualquer punição ou constrangimento.

Assinatura: _____

APÊNDICE B – Instrumento de entrevista: pesquisa de campo

Impactos ambientais e socioeconômicos *ex-post* decorrentes da inovação tecnológica no cultivo de mamão (*Carica papaya*): aplicado na agrovila Canudos, Assentamento Rosário, Ceará-Mirim (RN)

Objetivo:

Avaliar a viabilidade das inovações tecnológicas utilizadas no cultivo de mamão (*Carica papaya* L) na Agrovila Canudos, assentamento Rosário, em Ceará-Mirim-RN, utilizando o método de Avaliação de Impacto Ambiental de Inovações Tecnológicas, AMBITEC-AGRO, com enfoque nos impactos socioeconômicos e ambientais *ex post*.

Formulário aplicado aos produtores familiares envolvidos no cultivo de mamão *Carica papaya* L, da agrovila Canudos do assentamento Rosário em Ceará Mirim/RN.

Data: ___/___/___

Formulário nº _____

I. IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTOR RESPONSÁVEL PELA PROPRIEDADE

Nome do (a) entrevistado (a) _____

Endereço: _____

1. Sexo: _____

1.2. Local de nascimento: _____

1.3. Idade: _____

1.4. Estado civil: _____

1.5. Escolaridade (até que série estudou?): _____ Ainda estuda? _____

1.6. Tem outra ocupação além da agricultura no assentamento? _____

1.7. Caso tenha emprego, tem carteira assinada? _____

1.8. Qual é a sua renda mensal (em salários mínimos)? _____

1.9. Mora no assentamento ou na cidade? _____

1.10. Qual (is) o (s) motivo (s) para a vinda para o assentamento? _____

1.11. Como soube do Projeto de assentamento? _____

1.12. O Sr. (a) é o proprietário(a) do lote? _____

1.13. Há quanto tempo está no assentamento? _____

1.14. Quantas pessoas moram na sua casa? _____

1.15. Qual a idade das pessoas que moram na casa? _____

1.16. Quantas pessoas que moram na casa tem renda? _____

1.17. Qual é a renda familiar (em salários mínimos)? _____

1.18. Para a realização do serviço na propriedade qual é a mão de obra utilizada? (somente familiar, funcionários fixos, funcionários temporários)? _____

1.19. As crianças trabalham (qual é o serviço desempenhado por elas)? _____

Em caso positivo, qual a idade dessas crianças? _____

1.20. As mulheres desempenham atividades na agricultura? _____. Caso positivo, qual é a atividade? _____

1.21. A família participa de algum programa de assistência governamental? _____. Caso positivo, qual? _____

1.22. Quais os produtos produzidos pela família (milho, melancia, banana, feijão, hortaliças etc.) individualmente ? _____

- 1.23. Qual é a área destinada para a produção individual? _____
- 1.24. Quais os produtos produzidos pela família (milho, melancia, banana, feijão, hortaliças etc.) na área comunitária? _____
- 1.25. Qual é a área destinada para a produção comunitária? _____
- 1.26. A família tem alguma criação (porcos, aves, abelha etc.)? _____
-
- 1.27. Qual é o meio de transporte utilizado pela família para locomoção para a cidade etc.? _____
- 1.28. As crianças frequentam a escola? _____.
Caso negativo por quê? _____
- 1.29. Tem escola no assentamento? _____. Quais os horários de funcionamento? _____. E quais as séries oferecidas? _____
-
- 1.30. Qual é o meio de transporte que as crianças utilizam para ir à escola? _____
- 1.31. Os adultos estudam? _____. Caso negativo, por quê? _____
- 1.32. Quais os meios de comunicação e acesso a informação que a família dispõe? _____
-
- 1.33. Existe algum programa de atendimento médico no assentamento? _____.
Caso negativo, o que fazem quando adoecem? _____
- 1.34. Quais os problemas de saúde mais frequentes? _____
- 1.35. Utilizam agrotóxicos e fertilizantes para a produção? _____
- 1.36. Já sentiram algum mal estar quando do uso desses produtos? _____
- 1.37. Utilizam equipamentos de segurança na aplicação de agrotóxicos e/ou fertilizantes? _____.
E para a realização de outros trabalhos (capina, plantio etc.) utilizam equipamento de proteção pessoal? _____
- 1.38. Tiveram alguma orientação técnica para a utilização desses produtos? _____
- 1.39. Recebem a visita de agentes comunitários de saúde e/ou outro tipo de atendimento de saúde (Programa de Saúde Familiar)? _____.
Caso positivo, qual? E com que frequência? _____
- 1.40. Os jovens e adultos Tem título eleitoral e exercem o direito/dever do voto? _____
- 1.41. Qual é a principal atividade de lazer da família? _____
-

II INFRAESTRUTURA URBANA E MORADIA

- 2.1. Com relação à estrutura da casa: (alvenaria, madeira, taipa, outros) _____
- 2.2. Quantos cômodos tem a casa? _____
- 2.3. Que eletrodomésticos possui na residência? _____
-
- 2.4. De onde é retirada a água para o consumo doméstico: _____
- 2.5. A água de beber? Recebe algum tipo de tratamento? _____
- 2.6. A residência possui que tipo de esgotamento sanitário (fossa séptica, fossa negra etc.) _____
- 2.7. Qual é o destino do lixo? _____
- 2.8. Qual a energia utilizada na residência? _____
- 2.9. Você é associado a uma cooperativa? _____. Em negativa, por quê? _____
-
- 2.10. Você é associado à Associação de moradores do município, sindicato rural? 183. () sim; 184. () não.
- 2.11. Você têm algum financiamento? Em positivo, qual? _____

III. MEIO AMBIENTE (Individual e/ou comunitária)

3.1. Quais as técnicas utilizadas na preparação do solo para o plantio (no caso no lote individual)? Em etapas: _____

3.2. Costuma fazer queimada para preparar a terra para o plantio? _____. Em positivo, como controlam? _____

3.3. Usam agrotóxicos? _____ Com que frequência? _____

3.4. Usam fertilizantes? _____ Com que frequência? _____

3.5. O que fazem com as embalagens dos agrotóxicos? _____

3.6. Você acha que a terra tem se mantido fértil desde a época do primeiro plantio? _____ O que mudou? _____

A que você atribui essa mudança? _____

IV. INFORMAÇÕES ESPECÍFICAS SOBRE A PRODUÇÃO DE MAMÃO E OS IMPACTOS (Produção Comunitária)

4.1. Antes da aquisição das técnicas adquiridas pela empresa “Caliman” já produziam mamão? 173. () sim; 174. () não. Em caso negativo, o que produziam? _____

4.2. A quem vendem os mamões que produzem? _____

4.3. Conhece e adota sistemas alternativos (produção orgânica)? 175 () sim; 176 () não Caso negativo, por que? _____

4.4. Utilizam veículos para a produção do mamão. Em positivo, quais e para que atividade? _____

4.5. Utilizam algum animal para realização de trabalho na produção de mamão? _____
Em positivo, para que atividade? _____

4.6. Agrega algum valor ao mamão? _____ Quais? _____
Por quê? _____

4.7. Na produção comunitária do mamão, utilizam que tipo de energia? _____

4.8. Que outro combustível utilizam para a produção do mamão? _____
E para que? _____

4.9. Qual é a origem da água utilizada para a irrigação? _____

4.10. Qual é área utilizada para o plantio (solo)? _____

4.11. O INCRA oferece alguma assistência, quais? _____

4.12. Vocês tem alguma assistência técnica por parte de algum órgão governamental ou não? Caso positivo, de quem e qual? _____

4.13. Tem recebido a visita de um agrônomo para orientar a produção? Qual é a frequência? E por parte de quem? _____

4.14. Quais os principais problemas enfrentados no assentamento? _____

4.15. O que você sugere às autoridades para auxiliar o agricultor a se manter no campo? (O que o Sr. gostaria que o governo fizesse para garantir a permanência do homem no campo?)

4.16. Qual é o seu sonho para o futuro? _____

4.17. E para as mulheres, qual é o sonho delas? _____

4.18. E medo? Tem medo e/ou insegurança com relação ao futuro? Quais _____

4. 19. Se pudermos IFRN oferecer alguma contra partida (ajuda)(curso, assistência etc.) qual seria a sua sugestão? _____

ANEXO A – Análise de resíduos de Agrotóxico -17/10/2012

RELATÓRIO DE ENSAIO



LabTo
LABORATÓRIO DE ANÁLISES DE RESÍDUOS DE AGROTÓXICOS E CONTAMINANTES



Informação

Código do Relatório: 74094	Código do LabTox: R2052/2012
Data de Recebimento: 17/10/2012	Código da OS ITEP: 2984/12
Data do Relatório: 24/10/2012	
Cliente: Fundação de Apoio a Educação e ao Desenvolvimento Tecnológico do RN	
Endereço: Av. Senador Salgado Filho, 1559 - Tirol 59.150-000 Natal- RN	
Descrição da Amostra: 01 amostra de mamão, ref. Assentamento Rosário - Agrovila Canudos - Cooperativa: COPEC - 15/10/12, colhida e remetida pelo cliente.	

Análise de Resíduos de Agrotóxicos

Resultados GC-MS/MS, GC- ECD/ECD, GC-FPD

Composto	Concentração (mg/kg)
Chlorothalonil	0,035

Resultados LC-MS/MS

Composto	Concentração (mg/kg)
Carbendazim (Carbedazin+Benomyl+thiophanate methyl)	0,127

Observações

- 1 - A lista e os respectivos LOQ dos compostos analisados encontram-se anexa a este relatório (Anexo 1);
- 2 - Referência: POP TC 07, 15, 17 e 23 (Documentos do Sistema de Gestão da Qualidade do LabTox);
- 3 - Acreditação ISO/IEC 17025: INMETRO (CRL 153), MAPA (Portaria nº 136 de 06/08/98), REBLAS (ANAL 058);
- 4 - Os resultados deste ensaio/análise tem significação restrita e se aplica tão somente a(s) amostra(s) coletada(s) pelo cliente. O relatório de ensaio só pode ser reproduzido por completo;
- 5 - (*) Composto em processo de acreditação;
- 6 - A amostragem é de responsabilidade do cliente. Sugestões sobre procedimentos de amostragem, se solicitadas, podem ser enviadas por telefone, fax, e-mail ou contato pessoal no laboratório. Os procedimentos sugeridos pelo laboratório (LabTox, Anexo A, B e C do POP-TC-004) são baseados no CODEX Alimentarius, vol. 2, seção 3, 1993, *Methods of Sampling*.



Edén Cavalcanti de Albuquerque Junior
Supervisor de Programas - CREA-PE - 180460953-6

INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE PERNAMBUCO - ITEP
LABORATÓRIO DE ANÁLISE DE RESÍDUOS DE AGROTÓXICOS E DE CONTAMINANTES - LABTOX
Av. professor Luiz Freire, 700 - Cidade Universitária - Recife - PE CEP: 50.740-540
FONE: +55-81-3183.4265 FAX: +55-81-3183.4313 www.itep.br e-mail: itep@itep.br

ANEXO 3 - Análise de resíduos de Agrotóxico – 01/02/2013

RELATÓRIO DE ENSAIO



Informação

Código do Relatório: 78100 - Suplemento N° 05 - 25/02/2013 Código do LabTox: R191/2013
 Data de Recebimento : 01/02/2013 Código da OS ITEP: 44/13
 Data do Relatório: 06/02/2013
 Cliente: Maria Agripina Pereira Rebouças
 Endereço: Rua Nélio Tavares, N°2000, vila de Lyon Nova Descoberta 50056590 Natal- RN
 Descrição da Amostra: 01 amostra de mamão, ref. papaya golden - Assentamento Rosário - Ceará Mirim/RN, 01/02/13, colhida e remetida pelo cliente.

Análise de Resíduos de Agrotóxicos

Resultados GC-MS/MS, GC- ECD/ECD, GC-FPD

Composto	Concentração (mg/kg)
Nenhum	

Resultados LC-MS/MS

Composto	Concentração (mg/kg)
Acetamiprid	0,102
Dimethoate	0,811

Observações

- 1 - A lista e os respectivos LOQ dos compostos analisados encontram-se anexa a este relatório (Anexo 1);
- 2 - Referência: POP TC 07, 15, 17 e 23 (Documentos do Sistema de Gestão da Qualidade do LabTox);
- 3 - Acreditação ISO/IEC 17025: INMETRO (CRL 153), MAPA (Portaria nº 136 de 06/08/98), REBLAS (ANAL 058);
- 4 - Os resultados deste ensaio/análise tem significação restrita e se aplica tão somente a(s) amostra(s) coletada(s) pelo cliente. O relatório de ensaio só pode ser reproduzido por completo;
- 5 - (*) Composto em processo de acreditação;
- 6 - A amostragem é de responsabilidade do cliente. Sugestões sobre procedimentos de amostragem, se solicitadas, podem ser enviadas por telefone, fax, e-mail ou contato pessoal no laboratório. Os procedimentos sugeridos pelo laboratório (LabTox, Anexo A, B e C do POP-TC-004) são baseados no CODEX Alimentarius, vol. 2, seção 3, 1993, *Methods of Sampling*.

Edén Cavalcanti de Albuquerque Junior
Supervisor de Programas - CREA-PE – 180460953-6