



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

**IMPACTO DO MANEJO AGROECOLÓGICO DA CAATINGA
EM UNIDADES DE PRODUÇÃO FAMILIAR NO OESTE
POTIGUAR**

HILTON FELIPE MARINHO BARRETO

Zootecnista

MOSSORÓ – RN – BRASIL
Maio – 2010

HILTON FELIPE MARINHO BARRETO

**IMPACTO DO MANEJO AGROECOLÓGICO DA CAATINGA
EM UNIDADES DE PRODUÇÃO FAMILIAR NO OESTE
POTIGUAR**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural do Semiárido – UFRSA, Campus de Mossoró, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Débora Andréa Evangelista
Façanha Moraes - UFRSA

Co-orientador: Prof. Dr. João Paulo Guimarães
Soares - EMBRAPA

MOSSORÓ – RN – BRASIL
Maio – 2010

**Ficha catalográfica preparada pelo setor de classificação e catalogação da
Biblioteca “Orlando Teixeira” da UFERSA**

B273i Barreto, Hilton Felipe Marinho.

Impacto do manejo agroecológico da caatinga em unidades de produção familiar no Oeste Potiguar / Hilton Felipe Marinho Barreto. -- Mossoró, 2010.

143 f. : il.

Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal Rural do Semiárido. Pró-Reitoria de Pós-Graduação. Orientadora: Prof^a. Dra. Débora Andréa Evangelista Façanha Morais.

Co-orientador: Prof^o. Dr. João Paulo Guimarães Soares.

1. Caatinga. 2. Agricultura familiar. 3. Agroecologia. 4. Manejo agroecológico. 5. Impacto ambiental. 6. Impacto social. I. Título.

CDD: 577.55

Bibliotecário: Sale Mário Gaudêncio
CRB-15/476

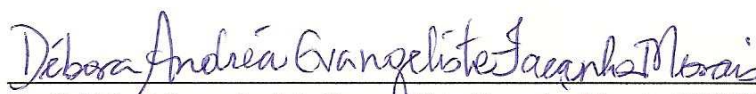
HILTON FELIPE MARINHO BARRETO

**IMPACTO DO MANEJO AGROECOLÓGICO DA CAATINGA
EM UNIDADES DE PRODUÇÃO FAMILIAR NO OESTE
POTIGUAR**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, Campus de Mossoró, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

APROVADA EM: 25/05/2010

BANCA EXAMINADORA:



Prof.^a. Dr.^a. Débora Andréa Evangelista Façanha Morais (UFERSA)

Presidente



Prof. Dr. Luiz Januário Magalhães Aroeira (UFERSA)

Primeiro Conselheiro



Prof. Dr. Gelson dos Santos Difante (UFRN)

Segundo Conselheiro

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

HILTON FELIPE MARINHO BARRETO – nascido em Natal/RN, em 08 de setembro de 1980. cursou e concluiu o ensino fundamental no Colégio Objetivo de Natal no ano de 1994, onde também iniciou o ensino médio. Passou pela Escola Estadual Floriano Cavalcante, em Natal/RN, onde cursou o segundo ano do ensino médio e no ano de 1997, em virtude da mudança de seus genitores, teve também o seu domicílio transferido para Lajes, região central do Estado, aonde veio obter o seu diploma de conclusão do ensino médio na Escola Estadual Pedro Segundo. Teve acesso ao ensino superior no ano de 1998, na Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, em Natal. Nesse período, além de cursar a faculdade de Zootecnia, foi bolsista da Biblioteca Central Zila Mamede, de 1998 a 2000 e professor do ensino fundamental, na disciplina de Ciências, na Escola Estadual Aldo Fernandes de Melo, em 2001. Nesse mesmo ano ingressou como bolsista de CNPq, nas atividades de pesquisa e desenvolvimento, no setor de piscicultura da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte – EMPARN, em Natal/RN, bem como executando atividades na base física experimental em São Rafael/RN, onde passou dois anos. Do ano de 2002 até 2004 passou pela experiência de ensinar a jovens e adultos, no Intelecto Colégio e Curso, em Natal/RN. Na sua trajetória acadêmica, que foi concluída em 2003, além das experiências apresentadas, participou de diversos congressos, encontros, palestras, cursos e estágios extracurriculares. A partir da sua diplomação teve a oportunidade de permanecer na EMPARN, como responsável técnico da implantação da fábrica de ração extrusada, localizada na Base Física de São Gonçalo do Amarante/RN. Em 2004 foi selecionado como trainee do Instituto de Assistência Técnica e Extensão Rural do Rio Grande do Norte – EMATER/RN quando deixou de responder pelas atribuições que lhe competiam na EMPARN. Em 2005 passou a integrar o quadro técnico de Cooperados da Cooperativa de Serviços Técnicos do Agronegócio – COOPAGRO, que permitiu o seu acesso ao SEBRAE, como consultor e instrutor, e mais tarde, em 2009, como educador do Serviço Nacional de Aprendizagem Rural – SENAR. A sua trajetória como extensionista rural temporário (trainee) foi encerrada em 2006, quando se efetivou, através de concurso público da EMATER, passando a responder pelo cargo de extensionista Rural II. Nesse mesmo ano passou a responder pela assessoria técnica da Associação de Criadores de Caprinos e Ovinos de Mossoró e Região Oeste, onde permaneceu por dois anos. Mesmo desempenhando diversas atividades, principalmente a de extensionista, foi selecionado, em 2008, pela Universidade Federal Rural do Semiárido – UFRSA, no Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, onde teve oportunidade de desenvolver trabalhos científicos e de obter o título de mestre em 2010.

À Andrezza, minha eterna e fiel companheira de todas as horas que tem me acompanhado nas jornadas mais importantes da minha trajetória, ora sendo mãe, ora sendo amiga, ora sendo esposa.

Aos meus queridos e amados filhos, Marco Vítor e Maria Fernanda que suportaram e compreenderam as minhas ausências devido a múltipla jornada, de pai, de esposo, de aluno e de profissional.

DEDICO

Amai os vossos inimigos

“Amar os inimigos não é, portanto, ter-lhes uma afeição que não está na natureza, visto que o contacto de um inimigo nos faz bater o coração de modo muito diverso do seu bater, ao contacto de um amigo. Amar os inimigos é não lhes guardar ódio, nem rancor, nem desejos de vingança; é perdoar-lhes, *sem pensamento oculto e sem condições*, o mal que nos causem; é deserdar-lhes o bem e não o mal; é experimentar júbilo, em vez de pesar, com o bem que lhes advenha; é socorrê-los, em se apresentando ocasião; é abster-se, *quer por palavras, quer por atos*, de tudo o que os possa prejudicar; é, finalmente, retribuir-lhes sempre o mal com o bem, sem intenção de os humilhar. Quem assim procede preenche as condições do mandamento: Amai os vossos inimigos.”

Allan Kardec – O Evangelho Segundo o Espiritismo

AGRADECIMENTOS

À Deus pela proteção e pelo amparo dispensado a mim e a minha família nos desafios impostos pela caminhada.

Aos meus pais, Maria das Graças e Gilson Barreto, que desde o primeiro momento acreditaram que eu era capaz e investiram em mim e na minha educação quando foi possível.

Aos queridos irmão de sangue, Gilson Júnior e Nathália, que apesar da distância espacial estão próximos no meu coração.

A Izaura Estevão, amiga, segunda mãe e superiora, pela cumplicidade e pelo incentivo para que eu pudesse continuar conciliando a labuta e o estudo.

Aos amigos da turma do mestrado pelos momentos de descontração e de sabedoria que foram determinantes para o fortalecimento dos laços de amizade.

Ao inigualável professor Dr. Alexandre Paula Braga por ter tido a paciência e a calma necessária para me orientar, mesmo que não sendo possível a conclusão da nossa parceria.

A professora Dr^a. Débora Andréa que me acolheu de braços abertos, passando a me orientar e tornando possível o sonho de ser mestre.

Ao professor Dr. João Paulo pelo apreço e pela confiança depositada em mim, mostrando-me capaz de entender as relações de produção com o meio ambiente.

A EMATER/RN, na pessoa de Mário Amorim, pelo incentivo e pelas palavras de apoio para que eu ingressasse na pós-graduação.

A Fagner Brito, gestor da EMATER Regional de Mossoró/RN, pela disponibilidade em colaborar com a execução da minha dissertação.

Aos colegas da Unidade Local da EMATER de Mossoró que, em muitos casos, assumiram as minhas responsabilidades para que eu pudesse estar presente cumprindo as minhas obrigações perante a pós-graduação.

A Irapuã, Evandro, Lenilda, Evânio (catraca), Francisco (titico), Antônio (golinha) e Chagas pela hospitalidade e pela contribuição, através de suas experiências de vida, para a composição dos resultados e discussões dessa dissertação.

Ao amigo Flaviano, bem como a Cooperativa Terra Viva, pela presteza ao atendimento da solicitação, pela compreensão da importância do trabalho que foi desenvolvido e pelo apoio na coleta das informações.

A Andréa Capriata, discente do Programa de Produção Animal, que rasgou as veredas da Chapada do Apodi para me ajudar nas entrevistas com os agricultores familiares.

A professora Dr^a. Jesane Lucena pela amizade, pela confiança, pelo acolhimento quando cheguei a Mossoró, bem como pelas parcerias firmadas no decorrer desses anos.

Aos amigos de todas as horas, Renato e Faviano, pelo incentivo e apoio na escolha do caminho da pós-graduação.

Aos nobres Professores Bruno Simão e Elisângela que me esclareceram sobre questões muito relevantes da minha dissertação: a estatística.

A Cláudia Simone, bibliotecária da EMATER/RN danada de eficiente e a Darquinha do registro escolar que me atenderam prontamente.

ABREVIATURAS

μ	Média
%	Percentual
°C	Graus Celsius
AIA	Avaliação de impactos ambientais
Ambitec produção animal	Sistema de avaliação de impacto ambiental da inovação tecnológica para produção animal
ASFOCO	Associação de Fomento à Caprinovinocultura da Região Oeste
PB	Proteína bruta
cab.	Cabeça
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
COOAFAP	Cooperativa de Agricultura Familiar de Apodi
COOPAPI	Cooperativa Potiguar de Apicultura e Desenvolvimento Rural Sustentável
EMATER/RN	Instituto de Assistência Técnica e Extensão Rural do Rio Grande do Norte
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
f.	Folha
ha	Hectare
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
kg	Quilograma
km	Quilômetro
Km ²	Quilômetro quadrado
MDA	Ministério do Desenvolvimento Agrário
MS	Matéria seca
MS Excel [®]	Microsoft Excel [®]
mm	Milímetro
m ³	Metro cúbico
n ^o	Número
PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
PV	Peso vivo
ton.	Tonelada
UA	Unidade animal
v.	Volume

LISTA DE TABELAS

Capítulo 1

Página

Tabela 1 – Características das tecnologias de manipulação da caatinga adotadas pela EMBRAPA Caprinos	28
Tabela 2 – Resumo comparativo dos métodos de AIA.....	31

Capítulo 2

Tabela 3 – Custo de implantação de 1,0 ha de caatinga raleada, rebaixada e enriquecida com capim buffel.....	55
Tabela 4 – Variação da receita relativa global anual (R\$/ha), das atividades pecuárias das unidades familiares, antes e depois da implantação da tecnologia	60

Capítulo 3

Tabela 5 – Coeficientes de alteração do componente em função do efeito da tecnologia.....	76
Tabela 6 – Descrição dos resultados individuais dos coeficientes de impacto dos indicadores do AMBITEC produção animal – dimensão ambiental para o Manejo Agroecológico da caatinga	85

Capítulo 4

Tabela 7 – Descrição dos resultados individuais dos coeficientes de impacto dos indicadores do AMBITEC produção animal – dimensão social para o Manejo Agroecológico da caatinga.....	107
---	-----

LISTA DE FIGURAS

Capítulo 2

	Página
Figura 1 – Disposição espacial das unidades produtivas familiares que compuseram a coleta das informações para levantamento dos impactos do manejo agroecológico da caatinga em Apodi/RN	46
Figura 2 – Percentual da área de cada unidade familiar representada pela tecnologia e o período referente ao início das práticas de manipulação do Manejo Agroecológico da Caatinga	54
Figura 3 – Valores dos componentes econômicos provenientes das atividades pecuárias, antes e depois da utilização do Manejo Agroecológico da Caatinga (R\$/ha).	57
Figura 4 – Variação do percentual de participação das diversas atividades pecuárias antes e depois da utilização do Manejo Agroecológico da Caatinga	58
Figura 5 – Variação da participação das receitas das atividades pecuárias antes e depois da utilização do Manejo Agroecológico da Caatinga	59
Figura 6 – Variação das despesas relativas obtidas nos estabelecimentos familiares estudados, antes e depois da utilização do Manejo Agroecológico da Caatinga	62
Figura 7 – Variação dos ganhos líquidos calculados com base na receita relativa, diminuídas as despesas referente a manutenção dessa atividades, nos estabelecimentos familiares estudados, antes e depois da utilização do Manejo Agroecológico da Caatinga.....	63

Capítulo 3

Figura 8 – Organograma geral do AMBITEC produção animal - dimensão ambiental (em detalhe os indicadores e suas respectivas variáveis)	75
Figura 9 – Exemplo de matriz de indicador – AMBITEC produção animal (destaque para os fatores de ponderação).....	77
Figura 10 – Exemplo de matriz de indicador – AMBITEC produção animal (destaque para a escala de ocorrência)	77
Figura 11 – Visão geral da avaliação do impacto ambiental do AMBITEC - Produção animal	78
Figura 12 – Índice geral médio de impacto ambiental do Manejo Agroecológico da Caatinga	79
Figura 13 – Média dos coeficientes de impactos dos indicadores do AMBITEC produção animal – dimensão ambiental.....	80
Figura 14 – Índice geral de impacto ambiental do Manejo Agroecológico da Caatinga em cada uma das sete unidades produtivas familiares estudadas.....	84

Capítulo 4

- Figura 15 – Organograma geral do AMBITEC produção animal - dimensão social (em detalhe os indicadores e suas respectivas variáveis)..... 98
- Figura 16 – Índice geral médio de impacto social do Manejo Agroecológico da Caatinga nas sete unidades familiares estudadas..... 100
- Figura 17 – Média dos coeficientes de impactos do AMBITEC produção animal – dimensão social, das sete unidades produtivas familiares..... 101
- Figura 18 – Índice geral de impacto social do Manejo Agroecológico da Caatinga em cada uma das sete unidades produtivas familiares estudadas..... 106

Capítulo 5

- Figura 19 – Índice de impacto geral médio do manejo agroecológico da caatinga..... 114
- Figura 20 – Índice geral de impactos econômico, ambiental e social 115

LISTA DE QUADROS

Capítulo 2

Página

Quadro 01 – Unidades familiares que participaram do estudo com seus respectivos números de identificação	49
Quadro 02 – Tamanho médio das propriedades estudadas, suas respectivas áreas de manejo e percentual de participação da tecnologia	56

APÊNDICE

Página

A - Roteiro para caracterização dos indicadores sócio-ambientais - AMBITEC produção animal, no Manejo Agroecológico da Caatinga em unidades de produção familiar no Oeste Potiguar	117
B – Planilha utilizada para compilação dos coeficientes de impactos ambientais dos produtores estudados.....	136
C - Planilha utilizada para compilação dos coeficientes de impactos sociais dos produtores estudados.....	137
D – Formulário de coleta das informações econômicas	138
E – Entrevista aos agricultores familiares Irapuã Ângelo Gurgel Gomes e Antônio Rodrigues do Rosário (golinha) em uma área de manejo agroecológico da caatinga – P. A. Lage do Meio	140
F – Área enriquecida com Feijão Gaundu (Cajanus cajan)	140
G – Área de Leucena (Leucaena leucocephala)sendo pastejada por caprinos	140
H – Muda (estaca) de Cajarana (Spondias cytherea) logo após o plantio	141
I – Potencial de rebrota do Sabiá (Mimosa caesalpiniaefolia) em função do rebaixamento..	141
J – Criação de abelhas em área de caatinga maneja de forma agroecológica.....	141
K – Madeira proveniente da extração racional no manejo da caatinga	141
L – Camada de folhas provenientes das árvores preservadas nas áreas manipuladas de foma agroecológica	142
M – Leira feita com resíduos da poda das árvores e arbustos	142
N – Área manejada em faixa (rebaixamento, raleamento e enriquecimento) – detalhe para a visualização entre a faixa manipulada e a não manipulada	143

SUMÁRIO

	Página
CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS	18
1 O SURGIMENTO E A CARACTERIZAÇÃO DA AGRICULTURA FAMILIAR	18
2 A PLURIATIVIDADE E A MULTIFUNCIONALIDADE DA AGRICULTURA FAMILIAR	20
3 A AGRICULTURA FAMILIAR E SUA IMPORTÂNCIA NO CENÁRIO AGRÍCOLA E PECUÁRIO.....	21
4 AGROECOLOGIA E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DAS UNIDADES PRODUTIVAS FAMILIARES	23
5 A CAATINGA E O SEU PAPEL NA AGRICULTURA FAMILIAR	25
6 O MANEJO AGROECOLÓGICO DA CAATINGA E SUAS IMPLICAÇÕES DE MANEJO	27
7 A AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS NO MANEJO SUSTENTÁVEL DA CAATINGA	29
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
CAPÍTULO 2 - IMPACTOS ECONÔMICOS DO MANEJO AGROECOLÓGICO DA CAATINGA EM UNIDADES DE PRODUÇÃO FAMILIAR NO OESTE POTIGUAR	42
1 INTRODUÇÃO	42
2 OBJETIVO GERAL	44
3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	44
4 METODOLOGIA	44
4.1 Local e período.....	44
4.2 Caracterização das unidades familiares.....	45
4.3 Instrumento de coleta e formação dos índices	49
4.3.1 Área de ocupação da tecnologia.....	49
4.3.2 Receita global anual	49
4.3.3 Despesa global anual	51
4.3.4 Ganho líquido anual.....	52
4.3.5 Relatividade dos parâmetros.....	53
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	54
6 CONCLUSÃO	64
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65
CAPÍTULO 3 - IMPACTOS AMBIENTAIS DO MANEJO AGROECOLÓGICO DA CAATINGA EM UNIDADES DE PRODUÇÃO FAMILIARES NO OESTE POTIGUAR	71
1. INTRODUÇÃO	71
2 OBJETIVO GERAL	74
3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	74
4 METODOLOGIA	74
4.1 Local, período e caracterização das unidades familiares	74
4.2 Instrumento de coleta e formação dos índices	74
4.2.1 <i>AMBITEC – dimensão ambiental</i>	74
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	79
6 CONCLUSÃO	87
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	88
CAPÍTULO 4 - IMPACTOS SOCIAIS DO MANEJO AGROECOLÓGICO DA CAATINGA EM UNIDADES DE PRODUÇÃO FAMILIARES NO OESTE POTIGUAR	95

1. INTRODUÇÃO	95
2 OBJETIVO GERAL	97
3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	97
4 METODOLOGIA	97
4.1 Local, período e caracterização das unidades familiares	97
4.2 Instrumento de coleta e formação dos índices	97
4.2.1 AMBITEC – dimensão social	97
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	100
6 CONCLUSÃO	109
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	110
CAPÍTULO 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	114
APÊNDICES	116

CAPÍTULO 1

CONSIDERAÇÕES GERAIS

CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

1 O SURGIMENTO E A CARACTERIZAÇÃO DA AGRICULTURA FAMILIAR

As transformações ocorridas na agricultura tradicional, a partir do final do século XIX, baseavam-se na mecanização agrícola, utilização de insumos industriais, sementes melhoradas e diminuição dos custos com manejo (SANTOS, 2006). Essas transformações buscavam aumentar a produtividade agrícola para solucionar o problema da fome nos países em desenvolvimento. A partir daí, os latifúndios se fortaleceram, pois a concentração da produção agropecuária em um número cada vez menor de estabelecimentos, cada vez maiores, era considerada parte de uma tendência “natural” e não podia ser freada, sob pena de provocar um atraso tecnológico no setor, com impactos negativos no próprio processo de desenvolvimento econômico (BUAINAIN; ROMEIRO; GUANZIROLI, 2003).

Entretanto, conforme relatado por Caporal (2003), esse modelo, apesar de hegemônico, não se tornou acessível à maioria dos agricultores e foi responsável, pelo menos parcialmente, pela exclusão de famílias inteiras e de assalariados rurais.

Essa exclusão foi provocada pela prevalência da produção em escala e dos latifúndios, ou seja, buscaram o desenvolvimento baseado em políticas de modernização e industrialização sem a devida atenção às questões sociais deste pacote.

Segundo Teodoro et al. (2005), a industrialização da agricultura acabou gerando uma massa de desempregados que migrou para as cidades, porém as cidades brasileiras não estavam preparadas para receber esse fluxo migratório. A falta de preparo das cidades acabou levando essa massa populacional vinda do campo a se tornar marginalizada, agravando assim os problemas sociais ali existentes.

Nesse contexto, à agricultura de base familiar era vista pelas instituições públicas e privadas como de sobrevivência dos agricultores que permaneceram na zona rural e os esforços se concentravam no desenvolvimento industrial. Alguns economistas e formuladores de política econômica defendiam a discriminação total contra a agricultura, como forma de incentivar e destinar os recursos para o setor industrial (SOUZA, 1997).

Entretanto, observa-se que nos países que possuem os melhores índices de desenvolvimento humano, a presença da agricultura familiar é marcante, pois contribuiu para a estruturação de economias mais dinâmicas e de sociedades mais democráticas e equitativas (GUANZIROLI et al., 2001). Além do exposto pelos autores, a agricultura familiar para Lima

(2008) também mantém e recupera os empregos no campo, redistribui a renda, garante a soberania alimentar do país e estabelece um processo de desenvolvimento rural sustentável.

No Brasil, o conceito de agricultura familiar remonta da década de 90, quando inúmeros estudos buscaram quantificar e aferir a participação deste segmento na produção nacional. A partir dessa década, mais precisamente em 1996, foi sancionado o Decreto nº 1.946 que criou o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar e visava promover o desenvolvimento sustentável do segmento rural constituído pelos agricultores familiares. Esse programa, formulado como resposta às pressões do movimento sindical rural desde o início dos anos de 1990, nasceu com a finalidade de prover crédito agrícola e apoio institucional às categorias de pequenos produtores rurais que vinham sendo alijados das políticas públicas ao longo da década de 1980 e encontravam sérias dificuldades de se manter na atividade (SCHNEIDER, 2003).

Contudo, a agricultura familiar só foi caracterizada oficialmente depois da promulgação da Lei Federal nº 11.326 de 24 de julho de 2006, conhecida com Lei da agricultura familiar que estabelece as diretrizes para a formulação da política nacional da agricultura familiar e empreendimentos familiares rurais.

Para que se compreenda melhor a importância da agricultura familiar precisa-se, primeiramente, entender que nesses sistemas de produção, a família, ao mesmo tempo em que é proprietária dos meios de produção, assume o trabalho no estabelecimento produtivo eventualmente complementado pelo trabalho assalariado (INCRA; FAO, 2000). Lima (2008) comenta, ainda, que na agricultura familiar os responsáveis pela unidade produtiva estão ligados entre si por laços de parentesco. O capital pertence à família, o patrimônio e os ativos são objetos de transferência decididos no interior da família e seus membros vivem na unidade produtiva, que não deve ultrapassar os quatro módulos fiscais¹, de acordo com Brasil (2006).

Enquadram-se como agricultores familiares, na forma da Lei, os silvicultores que cultivem florestas nativas ou exóticas e que promovam o manejo sustentável daqueles ambientes; os aquicultores que explorem reservatórios hídricos com superfície total de até 2,0 hectares ou ocupem até 500m³ de água, quando a exploração se efetivar em tanques-rede; os pescadores artesanais e os extrativistas que exercem sua atividade artesanalmente no meio

¹ Unidade de medida expressa em hectares, fixada para cada município, considerando os seguintes fatores: tipo de exploração predominante no município; renda obtida com a exploração predominante; outras explorações existentes no município que, embora não predominantes, sejam significativas em função da renda ou da área utilizada; e conceito de propriedade familiar.

rural, com exceção dos garimpeiros e faiscaidores que não se enquadram como agricultores familiares.

2 A PLURIATIVIDADE E A MULTIFUNCIONALIDADE DA AGRICULTURA FAMILIAR

Durante muito tempo acreditava-se que para o agricultor sobreviver na zona rural era necessário a sua especialização em atividades agrícolas. Essa crença se baseava na idéia de que a especialização permitia que o produtor adotasse técnicas mais modernas e se dedicasse mais a aquela atividade produtiva, o que seria sinônimo de eficiência econômica, produtiva e de ganhos em escala (PERONDI, 2009). Entretanto, as transformações ocorridas no meio rural nas últimas décadas ocasionadas, segundo Wanderley (2001), pela ocorrência de secas sucessivas; erradicação da cultura do algodão em toda a zona semiárida nordestina; crise, que parece definitiva, do setor açucareiro regional e pela redução das possibilidades de migração extra-regional, afetaram a renda das pequenas e médias propriedades rurais de base familiar, acentuando a crise no setor.

Nesse mesmo período, conforme relatado por Polônia (2006), as oportunidades de emprego rural em atividades não-agrícolas teve um aumento significativo, principalmente nos setores do turismo, artesanato, comercialização e serviços, mantendo o nível de emprego e mão-de-obra no meio rural. Schneider (2003) define como pluriatividade essa forma de organização do trabalho familiar, onde alguns indivíduos que compõem uma família com domicílio rural passam a se dedicar ao exercício de um conjunto variado de atividades econômicas e produtivas, não necessariamente ligadas à agricultura ou ao cultivo da terra.

Pelo enfoque do desenvolvimento, a pluriatividade pode representar o que muitos autores consideram como necessário para o desenvolvimento rural, contrapondo-se ao desenvolvimento agrícola. Segundo Mior (1999) o desenvolvimento agrícola envolve aspectos relacionados com o crescimento da produção e produtividade agrícola, enquanto que o desenvolvimento rural vai mais além. Esse desenvolvimento se refere, de um lado, a melhorias no nível e na distribuição de renda setorial (o que inclui, em particular, questões relativas a emprego, concentração da terra e produtores sem terra, e fontes de renda dentro e fora da unidade produtiva) e, de outro, aos aspectos relacionados com a qualidade de vida no meio rural em suas múltiplas dimensões.

Como pode ser observado, a agricultura familiar não se constitui em um segmento homogêneo, pelo contrário, este segmento comporta uma complexa diversidade de formas e tipos, já que está inserido em distintos contextos e realidades. Sendo assim, o ambiente social,

cultural, político e econômico, com o qual estas unidades familiares interagem acaba, muitas vezes, determinando mudanças e alterações expressivas nas suas especificidades e na sua lógica de funcionamento.

Analisando o desenvolvimento rural, alguns autores questionam se esse desenvolvimento, atrelado ao incremento da renda das unidades familiares, está relacionado ao processo de rurbanização², o que oportuniza atividades rurais não-agrícolas - pluriatividades, ou se esse fato cabe ao fortalecimento da agricultura familiar. Essa preocupação, com a pluriatividade desenvolvidas no meio rural, tem despertado muitas discussões, entretanto, seu impacto no ambiente rural não é relevante, porque de acordo com Buainain; Romeiro; Guanziroli (2003), a renda rural não-agrícola é uma complementação para apenas 10 a 20% dos agricultores familiares, isso levando-se em consideração a população economicamente ativa.

A agricultura familiar também apresenta o caráter multifuncional que, de acordo com Muller (2004), representa uma tentativa de reconhecer que os estabelecimentos agrícolas e, portanto, os agricultores que neles vivem e trabalham, estabelecem suas estratégias familiares e desempenham outras “funções” não exclusivamente produtivas e mercantis. Essas funções estão relacionadas com a conservação dos recursos naturais e da paisagem natural rural, a manutenção das relações sociais e culturais, a geração de oportunidades de emprego e renda, local de turismo e lazer, a segurança alimentar (quantidade e qualidade dos alimentos), são algumas das amplas e possíveis contribuições dos agricultores ao fazer dos espaços rurais um lugar de “vida e trabalho” (MALUF, 2004).

3 A AGRICULTURA FAMILIAR E SUA IMPORTÂNCIA NO CENÁRIO AGRÍCOLA E PECUÁRIO

A agricultura também é a fonte principal de ocupação e renda, a base para criação de novas alternativas econômicas e para o desenvolvimento de atividades de transformação e comercialização (WANDERLEY, 2001). Entretanto, Melo; Tonneou (2002) ao estudarem os sistemas pecuários no Agreste da Paraíba verificaram que os sistemas de produção tradicionais caracterizam-se pela diversidade de cultivos e de criação que permite a adaptação às variadas condições edafoclimáticas.

Segundo Pires; Rabelo; Xavier (2002), a agricultura familiar busca a diversidade para reduzir os riscos que, de acordo com Carmo (1998), estão relacionados com a vulnerabilidade

² Crescente integração entre os espaços urbanos e rurais

econômica, frente às oscilações de mercado, às rupturas dos compromissos de aquisição de produtos e aos insucessos de safra. Com relação a esse último fator Araújo Filho; Carvalho (1997) *apud* Araújo; Holanda Júnior; Oliveira (2003) ao compararem anos regulares com anos de “seca”, verificaram que as perdas para a agricultura e para a pecuária são da ordem de 84 e 20%, respectivamente, mostrando a importância da pecuária na estabilidade econômica dos agricultores familiares.

Nesse contexto, a diversificação, conforme Pires; Rabelo; Xavier (2002), busca o atendimento das necessidades da família, principalmente para sua alimentação, e para uma série de consumos intermediários, sobretudo na alimentação do gado e de pequenos animais, além da contribuição das diversas atividades na composição da renda monetária da propriedade. Essa diversificação, principalmente pela integração entre as atividades vegetais e animais, bem como pela produção em pequena escala, segundo Carmo (1998), pode representar o *locus* ideal ao desenvolvimento de uma agricultura ambientalmente sustentável.

A diversidade das atividades agropecuárias na agricultura familiar também foi percebida por Porto (2002) *apud* Araújo; Holanda Júnior; Oliveira (2003) ao realizarem um estudo sobre o perfil do ovinocaprinocultor no semiárido em 65 associações de Petrolina/PE. Nesse levantamento os autores constataram que a maioria dos ovinocaprinocultor também exerce outras atividades pecuárias, bem como atividades agrícolas, cultivando principalmente o milho e o feijão.

Atualmente, pode se observar que, pelas diversas atividades executadas no âmbito da sua unidade produtiva, a agricultura familiar se apresenta como fundamental para a projeção do cenário agrícola e pecuário no Brasil. Um documento gerado pelo MDA, em parceria com o IBGE, mostra que, apesar da agricultura familiar ocupar apenas 24,3% da área total dos estabelecimentos agropecuários, esse segmento é responsável por 38,0% do valor bruto da produção, que representa 54 bilhões de reais (BRASIL, 2009). De acordo com esse documento, a agricultura familiar, mesmo com menores áreas disponíveis, ocupa 84% dos estabelecimentos e, ainda, é o segmento responsável pela maior oferta de alimentos básicos para a população, representando 87,% da mandioca produzida, 70% do feijão, 46% do milho, 58% do leite, 50% das aves e 59% dos suínos.

Além da importância da agricultura na produção de alimentos, a mão-de-obra ocupada nesses estabelecimentos supera as 15 pessoas para cada 100 ha, enquanto na agricultura não-familiar esse fator cai para menos de 2 pessoas.

Portanto, deve-se continuar seguindo o exemplo dos países desenvolvidos, pois eles ao reconhecerem e estimularem esta forma de produção agrícola, além de garantir a segurança alimentar, possibilitam o nascimento de uma classe média forte que contribuiu decisivamente para criar um mercado interno dinâmico capaz de impulsionar o seu desenvolvimento.

4 AGROECOLOGIA E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DAS UNIDADES PRODUTIVAS FAMILIARES

A revolução verde envolvia um tipo de sistema em que se privilegiava somente o aumento da produtividade agrícola e pecuária como forma de avaliação da eficiência, não levando em conta o produtor rural e o meio ambiente. Esta ausência de consciência de sustentabilidade em seu aspecto mais amplo, ou seja, o aspecto financeiro, social, ambiental e espacial, difundiu uma agricultura comercial extremamente especulativa onde as restrições ecológicas representavam custos insuportáveis.

Essa busca ocasionou, ainda nos anos 70, reflexos negativos desta prática, como a erosão e a contaminação de solos e mananciais. Ainda mesmo nos anos 80, práticas menos agressivas ao ambiente passaram a ser experimentadas e adotadas (NEVES, 2001).

A partir daí, os novos anseios que envolviam a produção de alimentos despertaram o mundo para sistemas de produção mais conservacionistas e a palavra ecologia ganhou significado especial. Surgiram, então, como descritos por Soares; Cavalcante; Holanda Júnior (2006), os sistemas alternativos com propostas ambiciosas para a produção de alimentos em harmonia com o meio ambiente. Sendo assim, a maior racionalização do processo produtivo, via redução de insumos industriais, constituiria o objetivo principal destas atividades pecuárias, incorporando, ao mesmo tempo, novos processos e tecnologias consideradas ambientalmente mais corretas, reduzindo os custos de produção, mantendo os níveis de produtividade e diminuindo os impactos ecológicos da atividade agrícola (COSTABEBER, 2004).

Esses sistemas alternativos, também chamado de agricultura alternativa ou ecológicas (orgânica, biodinâmica, natural, biológica, ecológica, regenerativa, entre outras), a partir da década de 70, segundo Costabeber (2004), passaram a ser vistos como forma de identificar o movimento de oposição aos princípios e práticas do modelo convencional. Estas formas de agricultura possuem idênticos propósitos e técnicas semelhantes, que não se identificam com os intentos puramente econômicos, imediatistas e pouco científicos da agricultura químico-industrial.

Recentemente, a agroecologia tem se apresentado como um enfoque teórico que proporciona as bases científicas para o desenvolvimento daquela agricultura alternativa. Sendo necessária a compreensão da distinção entre essas agriculturas e a agroecologia. De acordo com a EMBRAPA (2006), quando nos referimos à agroecologia estamos focalizando um conjunto de princípios e, quando tratamos de agriculturas ecológicas, nos remetemos às manifestações concretas daqueles conceitos.

Altieri (1998) conceitua a agroecologia como uma ciência que tem por objeto o estudo holístico dos agroecossistemas, que buscam copiar os processos naturais empregando um enfoque de manejo de recursos naturais para condições específicas de propriedades rurais respondendo pelas necessidades e aspirações de agricultores em determinadas regiões.

Ao publicar o Marco Referencial em Agroecologia em 2006, a EMBRAPA elucida esse aspecto holístico da agroecologia quando relata que o seu foco principal é orientar a agricultura à sustentabilidade no seu sentido multidimensional, ou seja, a reunião dos aspectos econômicos (potencial de renda e trabalho, acesso ao mercado), ecológicos (manutenção ou melhoria da qualidade dos recursos naturais e das relações ecológicas de cada ecossistema), sociais (inclusão de populações mais pobres e segurança alimentar), cultural (respeito às culturas tradicionais), políticos (organização social para participação nas decisões) e éticos (valores morais transcendentes).

Além desses aspectos da sustentabilidade Soares; Cavalcante; Holanda Júnior (2006) e Petersen; Silveira (2002) enfatizam a importância do respeito às peculiaridades locais como pressuposto para a construção do conhecimento e Tavares (2005) relata que a sociedade sustentável também é aquela em que o desenvolvimento está integrado à natureza, com respeito à diversidade biológica e sócio-cultural, exercício responsável e consequente da cidadania, distribuição equitativa das riquezas e condições dignas de desenvolvimento.

Portanto, não se pode falar de desenvolvimento rural sustentável sem relacioná-lo a agricultura familiar, pois esse segmento, além de ocupar a maioria dos estabelecimentos brasileiros, favorece o emprego de práticas produtivas ecologicamente mais equilibradas como: a diversificação de cultivos, o menor uso de insumos industriais e a preservação do meio ambiente, além de geração de emprego, de renda e de alimentos (LIMA, 2008).

5 A CAATINGA E O SEU PAPEL NA AGRICULTURA FAMILIAR

A caatinga, um dos maiores biomas brasileiros com 1.356 espécies de plantas, ocupa, segundo Araújo Filho; Crispim (2002), uma área de 980 mil km², representando 60% do território nordestino e ocorrendo em partes dos Estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais.

O clima da região de inserção desse bioma é o semiárido, quente (temperatura média anual entre 24 e 26°C), com baixa pluviosidade (entre 250 e 800 mm/ano), distinguindo-se duas estações do ano: a estação chuvosa (inverno), de 3 a 5 meses, com chuvas irregulares, torrenciais, locais, de pouca duração, e a estação seca (verão), de 7 a 9 meses, quase sem chuvas (MAIA, 2004).

Mesmo com a diversidade e a resistência característica da flora da caatinga, esse ecossistema produz apenas 4.000 kg de matéria seca/ha/ano (ARAÚJO FILHO; CRISPIM, 2002; ARAÚJO FILHO; CARVALHO, 1997) e o que é ainda mais preocupante, somente 400 kg/ha/ano está na forma de pastagem disponível (ARAÚJO FILHO; CAVALCANTE; SILVA, 1999). Entretanto, a utilização da caatinga ainda é fundamentada em processos meramente extrativistas para obtenção de produtos de origem pastoril, agrícola ou madeireiro.

Araújo Filho; Carvalho (1997) esclarecem, em sua obra, que no âmbito pecuário e agrícola, os maiores problemas estão relacionados ao superpasteio de ovinos, caprinos, bovinos e outros herbívoros e da agricultura itinerante com desmatamentos e queimadas desordenadas, respectivamente. Esses fatores contribuem para redução da composição florística do estrato herbáceo, arbustivo e arbóreo, bem como para diminuição da matéria seca pastável disponível.

A pastagem é o principal alimento dos rebanhos do semiárido, predominando áreas de pastagem nativa em relação às de pastagens cultivadas em todos os estados, exceto no norte de Minas Gerais (GIULIETTI; BOCAGE NETA; CASTRO, 2004). Além de predominante, a caatinga é explorada, na sua maioria, por sistemas extensivos (HOLANDA JÚNIOR, 2006), o que é preocupante, pois com a diminuição gradativa da disponibilidade de alimentos disponíveis para os rebanhos nordestinos, as atividades pecuárias estão cada dia mais vulneráveis. Essa vulnerabilidade coloca em risco iminente a agricultura familiar porque, como pôde ser visto nas discussões anteriores, comprometem a diversificação das atividades, principalmente as pecuárias.

Como se não bastasse a baixa capacidade de suporte da pastagem nativa e a perda de sua biodiversidade, verifica-se, ainda, uma grande oscilação dos componentes dessa pastagem no decorrer do ano, com aumentos dos teores de matéria seca e o declínio do seu valor nutritivo. À medida que as chuvas cessam e a estação seca avança ocorre o crescimento gradativo do teor de matéria seca (MS), variando de 26,8% no início das chuvas a 90% na seca; e a diminuição do teor de proteína bruta (PB) que se inicia com 7,9% e estabiliza-se ao final da seca com, aproximadamente 4,0% (CÂNDIDO; ARAÚJO; CAVALCANTE, 2004).

Contudo, Melo; Tonneau (2002) quando estudaram o balanço forrageiro em propriedades do agreste paraibano comprovaram que os produtores ao valorizarem a biodiversidade e melhorarem as técnicas de manejo, observaram que a oferta de alimentos aumentou e permitiu uma alimentação equilibrada mesmo nos anos de déficit pluviométrico. Este achado deixa claro que as técnicas utilizadas de forma consciente e com respeito à preservação do meio ambiente, buscando alterar o mínimo possível o ambiente natural, podem ser úteis no convívio das unidades produtivas familiares com o semiárido.

Dentre as técnicas e manejos que podem ser utilizados, os sistemas agroflorestais são os que mais surtem efeitos benéficos ao ambiente da caatinga e à agricultura familiar. Isso se deve ao fato desses sistemas serem bastante diversificados, com produção durante todo o ano e envolverem o manejo deliberado de várias espécies arbóreas em associação com culturas anuais e a criação animal, cujas produções são utilizadas para prover necessidades básicas das famílias e, eventualmente, comercializadas (COSTA; ARRUDA; OLIVEIRA, 2002).

Portanto, os sistemas agroflorestais se configuram como alternativa para os agricultores familiares que anseiam a sustentabilidade de suas unidades produtivas, pois, de acordo com Costa; Arruda; Oliveira (2002), estes sistemas caracterizam-se por necessidade de poucos insumos; capacidade constante de produção; dependência de mão-de-obra familiar, envolvida durante todo o ano, não se concentrando em uma única época tendo suas demandas e custos reduzidos. Além disso, são ecologicamente semelhantes aos ecossistemas naturais, devido à alta diversidade de espécies, capacidade de captar luz solar, controle biológico, reciclagem de nutrientes do solo e redução da erosão.

6 O MANEJO AGROECOLÓGICO DA CAATINGA E SUAS IMPLICAÇÕES DE MANEJO

O manejo agroecológico da caatinga envolve a formação dos sistemas de produção agroflorestais que são classificados, de acordo com Costa; Arruda; Oliveira (2002), em silvi-agrícolas, silvopastoris e agrossilvipastoris, todos desenvolvidos em resposta às pressões por produção de alimentos, tanto para população humana, como para ruminantes (ARAÚJO FILHO et al., 2006). Resumidamente, o sistema silvi-agrícola, de acordo com a descrição de Costa; Arruda; Oliveira (2002), refere-se ao cultivo de espécies agrícolas anuais ou perenes em consórcio com árvores e arbustos; o sistema silvopastoril, segundo Oliveira et al. (2003), consiste em sistemas de produção nos quais árvores e arbustos são mantidos ou cultivados em áreas de pastagem; e o sistema agrossilvipastoril, conforme descreve Araújo Filho et al. (2006), integra a exploração de espécies lenhosas perenes associadas às culturas e à pastagem.

Dentre os sistemas apresentados, aquele que mais se adequa aos anseios da agricultura familiar, principalmente no que tange aos aspectos da diversificação das atividades e da multifuncionalidade, é o sistema agrossilvipastoril. Este sistema garante a estabilidade e eleva a produtividade da terra e da produção; diversifica a produção; melhora a fertilidade do solo; aumenta a oferta de forragem de boa qualidade; diminui a degradação ambiental pela exclusão de queimadas e do desmatamento indiscriminado; fixa a agricultura itinerante; melhora a renda e a qualidade de vida dos agricultores (ARAÚJO FILHO et al., 2006).

Na condução do sistema agrossilvipastoril quatro tipos de manipulação da vegetação da caatinga se destacam: o rebaixamento, o raleamento, a combinação entre raleamento e rebaixamento e o enriquecimento (ARAÚJO FILHO; CARVALHO, 1997). No tocante ao tipo de manipulação a ser utilizada para fins pastoris Araújo Filho et al. (2002) recomenda que se avalie o potencial de resposta da vegetação nativa e o tipo espécie animal, ou combinações de espécies, a qual essa manipulação se destina. Essa preocupação é pertinente, pois as diferentes manipulações produzem impactos diferentes na composição florística da caatinga, determinando qual seria a melhor combinação entre as espécies (caprinos e ovinos) e suas respostas produtivas.

Quando se deseja utilizar a espécie caprina pode-se optar pelo rebaixamento, que consiste no corte manual das espécies lenhosas de reconhecido valor forrageiro para promover o aumento da disponibilidade da forragem de árvores e arbustos, pela indução das rebrotas a uma altura que permite o ramoneio dos animais (ARAÚJO FILHO; CARVALHO, 1997; ARAÚJO FILHO et al., 2006; CAVALCANTE; HOLANDA JÚNIOR; SOARES, 2007);

além de melhorar a sua qualidade bromatológica, estender a produção de forragem verde na época seca (ARAÚJO FILHO et al., 2006), permitir o uso racional da madeira e a exploração apícola (CAVALCANTE; HOLANDA JÚNIOR; SOARES, 2007).

No caso da exploração pecuária envolver a criação de ovelhas e de vacas, integradas ou não, deve-se seguir a recomendação de Araújo Filho; Carvalho (1997) e optar pelo raleamento, pois o controle seletivo de espécies lenhosas, reduzindo a densidade para 400 plantas/ha, diminui o sombreamento e a presença de árvores e arbustos indesejáveis, aumentando a produção e a qualidade da fitomassa do estrato herbáceo (ARAÚJO FILHO et al., 2006).

Contudo, se o objetivo do agricultor familiar for consorciar ovinos, caprinos e bovinos, a melhor alternativa será a combinação entre o raleamento e rebaixamento ou o enriquecimento da pastagem nativa. Esta última está associada à diminuição do sombreamento (150 a 200 plantas/ha) para introdução de forrageiras nativas e/ou exóticas adaptadas às condições do sítio ecológico, promovendo o aumento da produção de fitomassa herbácea e a melhoria de sua qualidade bromatológica (ARAÚJO FILHO et al., 2006). Pelo fato desse tipo de manipulação envolver a introdução de espécies forrageiras no sistema é o único que promove aumento da disponibilidade de forragem (CAVALCANTE; HOLANDA JÚNIOR; SOARES, 2007).

Além das características já relacionadas, os tipos de manipulação guardam entre si vantagens relacionadas com a melhoria da disponibilidade de forragem e, conseqüentemente, da capacidade de suporte, que promovem um incremento no desempenho zootécnico dos animais, como pode ser observado na Tabela 01.

Tabela 01 – Características das tecnologias de manipulação da caatinga adotadas pela EMBRAPA Caprinos

Características	Técnica de manipulação			
	Rebaixamento	Raleamento	Enriquecimento	
Composição	Lenhosas: 60% Herbáceas: 40%	Lenhosas: 40% Herbáceas: 60%	Lenhosas: 10% Herbáceas: 90%	
Produtividade	4,0 ton. MS/ha/ano	4,0 ton. MS/ha/ano	10,0 ton. MS/ha/ano	
Fitomassa pastável	2,4 ton. MS/ha/ano	3,2 ton. MS/ha/ano	6,0 ton. MS/ha/ano	
Capacidade de	Bovino	4,0 ha/cab/ano	3,0 ha/cab/ano	1,5 ha/cab/ano

suporte	Ovino	1,0 ha/cab/ano	0,5 ha/cab/ano	0,1 ha/cab/ano
	Caprino	0,5 ha/cab/ano	-	0,1 ha/cab/ano
Produção		40 kg/PV/ha/ano	60 kg/PV/ha/ano	150 kg/PV/ha/ano

Fonte: adaptado de Araújo Filho; Carvalho (1997); Araújo Filho et al. (2006); Cavalcante; Holanda Júnior; Soares (2007); Santos (2008)

7 A AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS NO MANEJO SUSTENTÁVEL DA CAATINGA

Nas últimas décadas, a imposição legal, além das razões de ordem econômica, social, ecológica e ética, motiva as organizações a atingirem e demonstrarem uma relação saudável com o meio ambiente, sendo tais preocupações, em grande parte, resultantes do grau de apropriação que a humanidade tem feito dos recursos ambientais, às vezes muito além da capacidade regenerativa da natureza (IRIAS et al., 2004).

Nesse contexto, prevenir e monitorar os danos causados ao meio ambiente por atividades antrópicas, através da avaliação de impactos ambientais (AIA), torna-se necessário para assegurar a melhoria das alternativas de desenvolvimento (BISSET, 1987), bem como para assessorar os produtores rurais na tomada de decisão, quanto às melhores opções de práticas, atividades e formas de manejo a serem implementadas (RODRIGUES; CAMPANHOLA, 2003), como no caso do manejo sustentável da caatinga.

Inicialmente, a AIA foi concebida para proporcionar a diminuição dos impactos, definidos como “qualquer alteração nas características físicas, químicas ou biológicas do ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia derivada das atividades humanas, e que possa direta ou indiretamente afetar: a saúde, segurança e o bem-estar da população, as atividades econômicas e sociais; a biota; as condições estéticas e sanitárias; e a qualidade dos recursos naturais” (SÃO PAULO, 1992 *apud* RODRIGUES; CAMPANHOLA, 2003). Mas, observa-se a necessidade de inclusão na AIA as dimensões de manutenção da capacidade de suporte dos ecossistemas, a conservação da qualidade do ambiente, e as dimensões socioculturais, econômicas e institucionais.

Cada método da avaliação de impactos apresenta suas vantagens e desvantagens (Tabela 02) e a sua escolha depende dos objetivos da avaliação e esses métodos são agrupados

em sete grandes tipos, a saber: métodos “ad hoc”; listas de verificação e matrizes, descritivas ou escalares; sobreposição de mapas; redes de interação; diagramas de sistemas; e modelos de simulação (RODRIGUES, 1998), conforme esquematizados na Tabela 2.

Certamente, que para aferir impactos ambientais das atividades ligadas à agricultura familiar, o método tem que atender a grande variedade de atividades agrícolas e não-agrícolas desenvolvidas nas mais diferentes condições ambientais. De acordo com Rodrigues; Campanhola, (2003), o método deve ser apropriado para guiar a escolha de atividades, tecnologias e formas de manejo, de acordo com as potencialidades e restrições de uso do espaço rural e de sua inserção nos objetivos de desenvolvimento local sustentável.

Os mesmos autores ainda afirmam que com este conjunto de características particulares, não se obteve um método completamente satisfatório, que estivesse disponível para utilização em um programa de AIA das atividades desenvolvidas no estabelecimento rural e, assim, deve-se optar a compor um sistema dedicado a esta finalidade, adotando-se os seguintes princípios: ser aplicável a qualquer atividade do meio rural brasileiro, indicando pontos críticos para correção do manejo; atender ao rigor da comunidade científica e ao mesmo tempo permitir o uso prático pelos agricultores/empresários rurais; contemplar, de forma abrangente, os aspectos ecológicos, econômicos e sociais em um número adequado e suficiente de indicadores específicos; ser informatizado e prover uma medida final integrada do impacto ambiental da atividade.

Esses sistemas de AIA vêm sendo desenvolvidos pela Embrapa para balizar a adoção de inovações tecnológicas agropecuárias (Sistema Ambitec) e para a gestão ambiental de atividades das unidades de produção rural (Sistema APOIA-NovoRural). Ambos os Sistemas constituem ferramentas aplicáveis a processos de certificação ambiental, contribuindo para o desenvolvimento rural sustentável (RODRIGUES; RODRIGUES, 2006).

Para avaliações da tecnologia do bioma caatinga é necessário a ênfase ao estudo do Sistema Ambitec, que propõe, conforme Irias et al. (2004), avaliar impactos de inovações tecnológicas no agronegócio na dimensão ecológica para o segmento da produção animal (Ambitec - Produção Animal). No contexto do Sistema Ambitec a inovação tecnológica é entendida como uma idéia, uma descoberta científica, que sendo desenvolvida e implementada, produz resultados sustentáveis no mercado.

Tabela 02 – Resumo comparativo dos métodos de AIA

Método	Especificação^{1,2}	Vantagens²	Desvantagens²
“Ad hoc”	Consiste na formação de grupos de trabalho multidisciplinares com especialistas que fornecem suas impressões e experiências para a formulação de um relatório ou inventário de impactos potenciais do projeto em avaliação.	Viabilidade quando as informações são escassas e rapidez na identificação dos impactos mais prováveis.	Vulnerável à subjetividade e tendência na coordenação na escolha dos participantes.
Lista de verificação e matrizes	As matrizes e as listas de verificação simples são os métodos de AIA mais utilizados, sendo que as listas de verificação consistem de listagens de atributos ambientais que possam ser afetados pelo projeto em avaliação, acompanhado ou não de uma lista de atividades do projeto que possam causar algum impacto. As matrizes são essencialmente modificações de listas de verificação, ou seja, em adição à listagem vertical das tipologias de impacto, organizadas sob os principais componentes, as matrizes contêm uma lista horizontal das ações do empreendimento, que vão desde o planejamento até as fases operacionais do projeto.	Simple aplicação, pequena exigência em relação aos dados e informações.	Não permite previsão ou identificação de impactos de segunda ordem.
Sobreposição de mapas	É uma forma de relacionar informações sobre características ou processos ambientais georreferenciados. Consiste em simplesmente sobrepor imagens obtidas por satélites, radares, ou mesmo fotografias aéreas digitalizadas em sistemas de informações geográficas (SIG), para se avaliar o grau de impacto, de vulnerabilidade ou risco.	Aplicabilidade direta na distribuição espacial dos impactos.	-

Tabela 02 – Resumo comparativo dos métodos de AIA - continuação

Método	Especificação^{1,2}	Vantagens²	Desvantagens²
Redes de interação	São fluxogramas que representam uma seqüência de operações ou de interações entre componentes de um sistema e são instrumentos valiosos para que a equipe interdisciplinar de AIA planeje as etapas do processo de avaliação, identifique as ações necessárias, os parâmetros e compartimentos ambientais suscetíveis e especialmente as interações entre esses compartimentos, antes mesmo de sua implementação.	Identificar conjunto de ações que contribuem para a magnitude do impacto, conseqüentemente, facilita a previsão dos mecanismos de controle ambiental que deverão ser implementados para atuar preferencialmente sobre as causas potenciais da sua deteriorização.	-
Diagramas de sistemas	A evolução das redes de interação para uma aproximação mais quantitativa, ou seja, para aferição da intensidade do impacto, resultou no desenvolvimento dos diagramas de sistemas, que possui como principal característica a consideração do fluxo de energia como fator unificador do sistema.	-	-
Modelos de simulação	São derivados diretamente de diagramas de sistemas, tendo hoje disponível na literatura uma grande variedade de sistemas ou pacotes informatizados contendo modelos agregados para o estudo do ambiente, e da agricultura e manejo agrícola em geral. Em especial, há modelos para avaliação de aspectos importantes das AIAs, como simulação dos efeitos de práticas agrícolas e medidas de conservação do solo sobre a erosão, simulação climática e hidrológica, entre muitos outros.	-	-

Fonte: Adaptado de ¹Rodrigues; Rodrigues (2006) e ²Galharte (2007)

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTIERI, M. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. Porto Alegre: UFRGS, 1998. 110p. (Síntese Universitária, 54).

ARAÚJO, G.G.L.; HOLANDA JR., E.V.; OLIVEIRA, M.C. Alternativas atuais e potenciais de alimentação de caprinos e ovinos nos períodos secos no semi-árido brasileiro. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2, 2003, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: EMEPA, 2003. v.1, p.553-564.

ARAÚJO FILHO, J. A. de; CAVALCANTE, F. C.; SILVA, N. L. da. **Criação de ovinos a pasto no semi-árido nordestino**. Sobral: EMBRAPA Caprinos, 1999. (Circular técnica, 19).

ARAÚJO FILHO, J.A.; CARVALHO, F.C. **Desenvolvimento sustentado da Caatinga**. Sobral: EMBRAPA-CNPC, 1997. 17p. (Circular Técnica, 13).

ARAÚJO FILHO, J. A. de; CRISPIM, S. M. A. Pastoreio de bovinos combinado com caprinos e ovinos em áreas de caatinga no nordeste do Brasil. In: CONFERÊNCIA VIRTUAL GLOBAL SOBRE PRODUÇÃO ORGÂNICA DE BOVINOS DE CORTE, 1, 2002. Corumbá. **Anais eletrônicos...** Corumbá: EMBRAPA Pantanal, 2002. Disponível em: <<http://www.cpap.embrapa.br/agencia/congressovirtual/pdf/portugues/03pt08.pdf>>. Acesso em: 30 nov. 2009.

ARAÚJO FILHO, J. A. de et al. Efeitos da Manipulação da Vegetação Lenhosa sobre a Produção e Compartimentalização da Fitomassa Pastável de uma Caatinga Sucessional. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.31, n.1, p.11-19, fev. 2002.

ARAÚJO FILHO, J. A. de et al. Sistema Agrossilvipastoris EMBRAPA Caprinos. In: LIMA, G. F. da C. et al. **Criação familiar de caprinos e ovinos no Rio Grande do Norte**: orientações para viabilização do negócio rural. Natal: EMATER/RN, EMPARN, EMBRAPA CAPRINOS, 2006, cap 8, p.193-210.

BISSET, R. Methods for environmental impact assessment: a selective survey with case studies. In: BISWAS, A. K.; GEPING, Q. (Ed.). **Environmental impact assessment for developing countries**. London: Tycoly International, 1987. p. 3-64.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Agricultura familiar no Brasil e o censo agropecuário 2006**. Brasília. DF, 2009. 9 p.

BRASIL. Lei Federal nº 11.326/2006. **Presidência da República**, Brasília, DF, 2006. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11326.htm>. Acesso em: 01 mar. 2010.

BUAINAIN, A. M., ROMEIRO, A. R., GUANZIROLI, C. Agricultura Familiar e o Novo Mundo Rural. **Revista Sociologias**, Porto Alegre, ano 5, n. 10, p. 312-347, jul./dez. 2003.

CÂNDIDO, M. J. D.; ARAÚJO, G. G. L. de; CAVALCANTE, M. A. B. **Pastagens no ecossistema semiárido brasileiro: atualização e perspectivas futuras**. Fortaleza, 2004. Disponível em: <<http://www.neef.ufc.br/pal05.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2010.

CAPORAL, F. R. **Superando a revolução verde: a transição agroecológica no Estado do Rio Grande do Sul - Brasil**. São Luís, MA, 2003. Disponível em: <<http://www.agroecologia.uema.br/publicacoes/Superando.pdf>>. Acesso em: 01 mar. 2010.

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

CAVALCANTE, A. C.; HOLANDA JÚNIOR, E. V.; SOARES, J. P. G. **Produção orgânica de caprinos e ovinos**. Sobral: EMBRAPA Caprinos, 2007. 40 p. (Documentos, 69).

COSTA, R. B. da; ARRUDA, E. J. de; OLIVEIRA, L. C. S. de. Sistemas agrossilvipastoris como alternativa sustentável para a agricultura familiar. **Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, v. 3, n. 5, p. 25-32, set. 2002.

COSTABEBER, J. A. Transição agroecológica: do produtivismo à ecologização. In: CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia e extensão rural**: contribuições para a promoção de desenvolvimento rural sustentável. Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA, 2004. cap. 2, p.17-48.

EMBRAPA. **Marco referencial em agroecologia**. Brasília, 2006. (Informação tecnológica).

GALHARTE, C. A. **Avaliação de impactos ambientais da integração lavoura-pecuária**: estudo de caso da inovação tecnológica da EMBRAPA. 2007, 121 f. Dissertação (Mestrado) - Escola de engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.

GIULIETTI, A. M., BOCAGE NETA, A. L., CASTRO, A. A. J. F. Diagnóstico da vegetação nativa do bioma da caatinga. In: BIODIVERSIDADE DA CAATINGA: áreas e ações prioritárias para a conservação, 2004. Brasília, DF. **Anais...** MMA-UFPE, 2004. p. 47-90.

GUANZIROLI, C. et al. **Agricultura familiar e reforma agrária no século XXI**. Rio de Janeiro: Garamond, 2001, 288 p.

HOLANDA JÚNIOR, E.V. **Sistemas de produção de pequenos ruminantes no semiárido do nordeste brasileiro**. Sobral: EMBRAPA Caprinos, 2006. 49p. (Documentos, 66).

INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária; FAO - Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação. **Novo retrato da agricultura familiar: o Brasil redescoberto**. Brasília, DF, 2000. 76 p.

IRIAS, L. J. M. et al. Avaliação de impacto ambiental de inovação tecnológica agropecuária - aplicação do sistema Ambitec. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 51, n. 1, p. 23-39, jan./jun. 2004.

LIMA, K. C. **Caprinocultura e agricultura familiar no semiárido baiano**: um olhar para o Programa Cabra Forte. 2008. Dissertação (Mestrado) - Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília.

MAIA, G. N. **Caatinga: árvores e arbustos e suas utilizações**. 1 ed. São Paulo: D&Z, 2004. 413 p.

MALUF, R. S. Mercados agroalimentares e a agricultura familiar no Brasil: agregação de valor, cadeias integradas e circuitos regionais. **Ensaios FEE**, Porto Alegre, v. 25, n. 1, p. 299-322, abr. 2004.

MELO, M.; TONNEAU, J. P. Sistemas pecuários, convivência com a seca e manejo alimentar. In: SILVEIRA, L; PETERSEN, P.; SABOURIN, E. **Agricultura familiar e agroecológica no semiárido: avanços a partir do agreste da Paraíba**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2002. Seção 2. p.219-233.

MIOR, L. C. A agricultura familiar e o rural não agrícola como estratégias de desenvolvimento rural: algumas controvérsias do debate. In. CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 28, 2000. **Anais...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, 2000.

MULLER, J. M. Multifuncionalidade da agricultura e agricultura familiar: a reconstrução dos espaços rurais em perspectiva. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO, 7, 2004. Fortaleza, CE. **Anais...** Fortaleza: EMBRAPA Agroindústria Tropical, 2004. Disponível em: <http://www.cnpat.embrapa.br/sbsp/anais/Trab_Format_PDF/73.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2010.

NEVES, M. C. P. **Projeto estratégico de apoio à agricultura orgânica: agricultura orgânica como ferramenta para a sustentabilidade dos sistemas de produção e valorização de produtos agropecuários**. Brasília: Embrapa. 2001. 32p.

OLIVEIRA, T. K. de et al. **Sugestões para implantação de sistemas agrossilvipastoris**. Rio Branco: EMBRAPA – Acre, 2003. 28p. (Documentos, 84).

PERONDI, M. A. Repensando a especialização agrícola. **Agriculturas**, Rio de Janeiro, v. 06, n. 3, p. 12-14, out. 2009.

PETERSEN, P.; SILVEIRA, L. Construção do conhecimento agroecológico: reflexões a partir da experiência da AS-PTA no agreste da Paraíba. In: SILVEIRA, L.; PETERSEN, P.; SABOURIN, E. **Agricultura familiar e agroecologia no semiárido**: avanços a partir do agreste da Paraíba. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2002. Seção 1, p. 123-135.

PIRES, A. C.; RABELO, R. R.; XAVIER, J. H. V. Uso potencial da análise do ciclo de vida (ACV) associada aos conceitos da produção orgânica aplicados à agricultura familiar. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.19, n. 2, p.149-178, maio/ago. 2002.

POLONIA, S.; HEINZMANN, L. M.; SHIKIDA, P. F. A. A pluriatividade e a viabilização da pequena propriedade: um estudo de caso dos produtores rurais do município de Toledo-PR. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 44, 2006, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: UNIPAR, 2006. P. 1-16.

RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C. Sistema integrado de avaliação de impacto ambiental aplicado a atividades do Novo Rural. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 4, p. 445-451, abr. 2003.

RODRIGUES, G. S.; RODRIGUES, I. Avaliação de impactos ambientais na agropecuária. In: GEBLER, L.; PALHARES, J. C. P. **Gestão Ambiental na Agropecuária**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. p.1-27.

SANTOS, E. G. dos. Aspectos ecológicos do manejo animal no assentamento rural Padre Acácio no município de Malta – PB. **Informativo Técnico do Semiárido**, Malta, v.2, n.1, p.15-21, jan./dez. 2008.

SANTOS, D. M. M. dos. **Revolução Verde**. Fisiologia Vegetal. Jaboticabal: UNESP, 2006.

SCHNEIDER, S. Teoria Social, agricultura familiar e pluriatividade. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo, v. 18, n. 51, p. 99-192, fev. 2003.

SOARES, J. P. G.; CAVALCANTE, A. C. R.; HOLANDA JUNIOR, E. V. **Agroecologia e sistemas de produção orgânica para pequenos ruminantes**. Seropédica, RJ, 2006.

Disponível em: <http://www.caprilvirtual.com.br/Artigos/agroecologia_embrapa.pdf>.

Acesso em: 30 dez. 2009.

SOUZA, N. de J. de. **Desenvolvimento Econômico**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1997.

TAVARES, E. M. F. Avaliação de políticas públicas de desenvolvimento sustentável: dilemas teóricos e pragmáticos. **Holos**, Natal, v. 1, n. 21, p. 120-129, maio 2005.

TEODORO, P. A. V. B. et al. Agricultura familiar: uma alternativa para o desenvolvimento sustentável. In: SEMINÁRIO NACIONAL - ESTADO E POLÍTICAS SOCIAIS NO BRASIL, 2, 2005, Cascavel. **Anais...** Cascavel: UNIOESTE, 2005.

WANDERLEY, M. de N. B. A ruralidade no Brasil moderno: por un pacto social pelo desenvolvimento rural. In: GIARRACCA, N. **¿Una nueva ruralidad en América Latina?**. Buenos Aires: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales – CLACSO, 2001. Disponível em: <<http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/rural/wanderley.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2010.

CAPÍTULO 2

IMPACTOS ECONÔMICOS DO MANEJO AGROECOLÓGICO DA CAATINGA EM UNIDADES DE PRODUÇÃO FAMILIAR NO OESTE POTIGUAR

IMPACTOS ECONÔMICOS DO MANEJO AGROECOLÓGICO DA CAATINGA EM UNIDADES DE PRODUÇÃO FAMILIAR NO OESTE POTIGUAR

BARRETO, Hilton Felipe Marinho. **Impactos econômicos do manejo agroecológico da caatinga em unidades de produção familiar no Oeste Potiguar**. 2010. 143f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró, 2010.

RESUMO: O presente estudo objetivou avaliar os impactos econômicos do manejo agroecológico da caatinga em unidades de produção familiar no RN. O ensaio foi conduzido no município de Apodi, entre 2009 e 2010, a partir de entrevistas, para coleta das informações referente a receita relativa global anual, despesa relativa global anual e ganho líquido relativo anual de sete agricultores familiares que utilizavam o Manejo Agroecológico da Caatinga há mais de dois anos. Na composição dos índices foram levadas em consideração tanto as vendas, quanto a parcela da produção destinada ao autoconsumo ou ao reaproveitamento, bem como as despesas referentes somente às atividades pecuárias que usufruíam diretamente do manejo adotado. Nas análises realizadas não foram encontradas relações entre a experiência do agricultor no manejo agroecológico e o percentual da área desse manejo em relação área total da propriedade, que pode ter sido influenciada pela condição financeira do agricultor e pela presença da assistência técnica. Observou-se um ganho médio na receita das unidades de R\$ 724,19/ha, após a implantação do manejo, bem como houve uma maior diversificação das atividades pecuárias, incentivando principalmente a ovinocultura e a apicultura. Essa diversificação proporcionou um incremento na receita dessas famílias em mais de 140% e elevando seus ganhos líquidos em mais de 269%. Esses resultados mostram que a utilização do manejo contribuiu fortemente para o incremento monetário nas unidades familiares estudadas, configurando-se como geradora de impacto positivo e, por isso, indicada para aplicação pela agricultura familiar.

Palavra-chave: agricultura familiar, agroecologia, ganhos líquidos, receita, rentabilidade, sustentabilidade econômica

ECONOMIC IMPACTS OF AGROECOLÓGICAL HANDLING OF THE CAATINGA IN FAMILIAR PRODUCTION UNITS IN WESTERN POTIGUAR, BRAZIL

BARRETO, Hilton Felipe Marinho. **Economic impacts of agroecological handling of the caatinga in familiar production units in western potiguar, Brazil.**2010. 143f. Dissertation (Animal Science magister) – Federal Rural of Semiárido University (UFERSA), Mossoró, 2010.

SUMMARY: The objective of this study was evaluated the economic impacts by the agroecological handling of caatinga in units of familiar production in the western potiguar-Brazil. The assay was lead in Apodi city, between 2009 and 2010, through interviews, for information collection of the referring the annual global relative prescription, annual global relative expenditure and annual relative liquid profit, the seven familiar agriculturists who used during two years the Agroecological Handling of the Caatinga. The indices was composed using the sales had been taken, how much the parcel of the production destined to themselves and recicle, as well as the referring expenditures only to the cattle breeding business that adopted handling. In the carried through analyses relations between the experience of the agriculturist in the agroecological handling had not been found and the percentage of the area of this handling in relation total area of the property. These result can have been influenced for the financial condition and assistance technique. Observed an average profit of R\$ 724,19/ha in the units prescription, after the handling implantation, as well as had a bigger diversification of the cattle breeding business, mainly stimulating the ovinocultura and the beekeeping. This diversification more than provided an increment in the prescription of 140% and raising its liquid profits in more of 269%. These results show that the use of the handling contributed for the monetary increment in the familiar units studied, configuring itself as generating of positive impact e, therefore, indicated for application for familiar agriculture.

Key Words: familiar agriculture, agroecologia, profits, prescription, yield, economic support

CAPÍTULO 2 - IMPACTOS ECONÔMICOS DO MANEJO AGROECOLÓGICO DA CAATINGA EM UNIDADES DE PRODUÇÃO FAMILIARES NO OESTE POTIGUAR

1 INTRODUÇÃO

A partir da década de 1970, conforme relata Nascimento (2007), ocorreram diversas transformações na sociedade contemporânea, advindas do processo de “reestruturação produtiva”, que repercutiu intensamente no mundo do trabalho. Essas transformações ampliaram as manifestações sociais, motivadas pelo aumento generalizado do desemprego, a ampliação da concentração de renda e a exclusão social.

As modificações ocasionadas pela reestruturação produtiva, principalmente pela queda na disponibilidade dos postos de trabalho e pelas condições extremas de subalternidade suscitaram os chamados empreendimentos solidários, que passaram a representar uma opção efetiva para os segmentos sociais de baixa renda, fortemente atingidos pelo quadro de desocupação estrutural e pelo empobrecimento (GAIGER et al., 1999).

Os empreendimentos solidários estão situados em diferentes setores produtivos, que abrangem da produção familiar a indústria de transformação e envolve diversas categorias de trabalhadores (GAIGER, 2003). Eles se configuram como um trampolim social para a parcela da sociedade economicamente ativa excluída, porque podem apresentar níveis de desempenho que habilitam a sua permanência no mercado, além de ser considerado como um mecanismo gerador de trabalho e renda.

A expressão economia solidária designa, antes de tudo, inúmeras experiências abrangendo formas de agricultura familiar, assentamentos do Movimento dos Sem Terras (MST), empresas industriais ou rurais recuperadas através da autogestão, cooperativas, dentre outras, configurando-se num imenso campo que possui grande diversidade (LISBOA, 2001).

Na ótica de Gaiger (2003) a economia solidária representa um novo modo de produção que supera o modo de produção capitalista e as formações sociais que lhe correspondem, instaurando algum tipo de sociedade pós-capitalista, cujas características tornar-se-iam historicamente predominantes. Isso porque, conforme descreve Nascimento (2007), ela utiliza-se dos princípios da solidariedade, ajuda mútua, colaboração, enfim, da busca da emancipação social.

Para se ter uma noção mais clara dos princípios da economia solidária pode-se citar o relato de Santana Júnior (2005), que coloca a economia solidária em contraponto à economia

capitalista. Isso porque a economia solidária foi pensada numa outra ótica, onde a competição dá lugar ao relacionamento fraterno, as agressões ao meio ambiente são substituídas por uma convivência harmoniosa com a natureza, a atividade laboral das pessoas deixa de ser alienante e desinteressante e passa a ser criativa e fonte de realização.

Para Guerra et al. [2006?], estudando o relacionamento da agricultura familiar com a economia solidária, através do Programa Compra Direta, concluíram que é imprescindível a organização coletiva dos agricultores familiares para que eles sejam inseridos de forma sustentável no mercado. Embora não seja inédita, para Melo; Ribeiro (2005) a comercialização vinculada ao associativismo na agricultura familiar destaca-se como tema emergente. Essa importância, segundo os mesmos autores, está associada ao fato de que muitas vezes os ganhos não materiais, tais como, o aumento da auto-estima do grupo, a capacitação, o exercício da cidadania e a participação política são os maiores benefícios advindos dessas experiências.

Numa análise evolutiva quando se compara o agricultor familiar contemporâneo e o camponês, percebe-se que o primeiro guarda ligações maiores com o mercado do que o último (ABRAMOVAY, 2007). Entretanto, essa maior ligação com o mercado não fez com que esse agricultor se desvinculasse das questões sociais da economia solidária, pois para não ficar refém e ganhar mais autonomia em relação às regras de mercado a agricultura familiar procurou diversificar a produção (WILKINSON, 1999).

Essa diversificação, na lógica de Gazolla (2004), surgiu como uma evolução natural da agricultura familiar, principalmente por ser inadmissível e inconcebível que uma família na sociedade de hoje consiga sobreviver produzindo apenas para suprir as suas necessidades de consumo e alimentação. A maior diversidade de produtos, além da autonomia de mercado, trouxe para a família rural uma maior disponibilidade de produtos para autoconsumo que garante, conseqüentemente, uma maior segurança alimentar.

Por isso, é importante que as tecnologias inovadoras sejam propostas com base na viabilidade econômica e, para isso, é imprescindível que se avaliem os seus impactos econômicos para a agricultura familiar, buscando identificar os seus efeitos não só nas questões de segurança alimentar, mas também na inserção dessas famílias no mercado global, garantindo a manutenção da renda familiar.

2 OBJETIVO GERAL

Avaliar os impactos econômicos do manejo agroecológico da caatinga em unidades de produção familiar no Oeste Potiguar.

3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Avaliar se o percentual que a área de manejo representa em relação a área total sofre influência da experiência do agricultor;
- ✓ Mensurar o incremento da receita advinda das atividades pecuárias das famílias envolvidas com esse manejo;
- ✓ Analisar a influência do Manejo Agroecológico na diversificação das atividades pecuárias das unidades familiares;
- ✓ Avaliar a receita relativa global total, despesa relativa e ganhos líquidos relativos advindos das atividades pecuárias nas unidades familiares que utilizam o Manejo Agroecológico da Caatinga.

4 METODOLOGIA

4.1 Local e período

O ensaio foi conduzido no município de Apodi, localizado na mesorregião Oeste Potiguar, microrregião da Chapada do Apodi (IDEMA, 2008; CPRM, 2005), no Estado do Rio Grande do Norte. O município situa-se a 5° 39' 50,4" de latitude sul e 37° 47' 56,4" de longitude oeste, distando cerca de 334 km da capital, limitando-se com os municípios de Governador Dix-Sept Rosado, Felipe Guerra, Umarizal, Itaú, Severiano Melo, Caraúbas e o Estado do Ceará, abrangendo uma área de 1.549 km² (CPRM, 2005). Apresenta clima muito quente e semiárido, com temperatura média anual em torno de 28,1°C, umidade relativa média anual de 68% e 2.700 horas de insolação (IDEMA, 2010). O período chuvoso se concentra nos meses de março a maio e pluviosidade média anual oscila em torno de 722 mm (MARTINS; OLIVEIRA; MARACAJÁ, 2006).

O levantamento, focado neste trabalho, foi realizado no ano de 2009/2010, por meio de visitas e entrevistas aos(as) agricultores(as) familiares, inseridos em sete unidades de

agricultura familiar³, distribuídas no território Apodiense e que tiveram como pressuposto a execução do manejo agroecológico da caatinga a pelo menos dois anos. Os agricultores familiares entrevistados estão dispostos espacialmente conforme mostra a Figura 1, sendo assim distribuídas: duas unidades familiares na Comunidade da Boca da Mata, mas precisamente no Projeto de Assentamento e Reforma Agrária (P. A.) Moacir Lucena, duas no P. A. Lage do Meio, uma do P. A. Tabuleiro Grande, uma na comunidade de Soledade – P. A. Nova Descoberta e a última no Sítio Carpina.

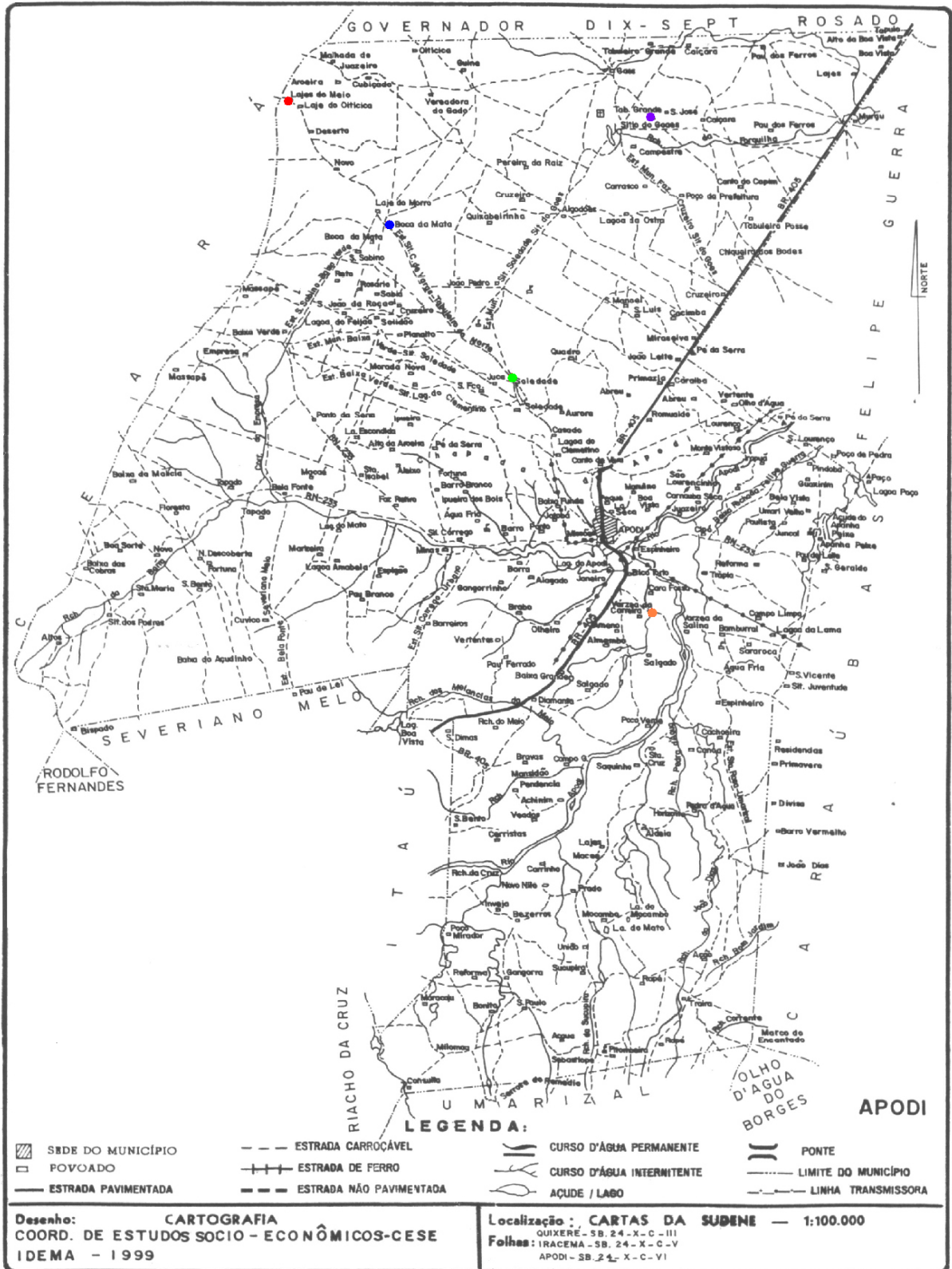
4.2 Caracterização das unidades familiares

Das unidades selecionadas seis se encontravam em áreas de assentamentos rurais e apenas uma estava inserida em comunidade rural. As propriedades familiares que participaram do estudo, apesar de apresentarem semelhanças na forma de aquisição da terra, no trabalho realizado com base no associativismo, bem como na importância do uso da terra como meio de sobrevivência e de remuneração, guardam suas peculiaridades com relação as principais atividades desenvolvidas nelas, como também no tipo de manipulação utilizada no Manejo Agroecológico da Caatinga. Portanto, é importante que elas sejam caracterizadas para que possamos conhecê-las e, posteriormente, compreender os resultados obtidos no ensaio.

Os projetos de assentamentos (P. A.) Lage do Meio, P. A. Moacir Lucena e o P. A. Nova Descoberta distam 29, 23 e 15 km da sede do município de Apodi/RN, respectivamente. Todos estão situados na região noroeste do município, com acesso pela estrada que passa pelo Lajedo de Soledade, estão encravados no alto da Chapada do Apodi e dispõem de energia elétrica e água encanada.

No P. A. Lage do Meio vivem vinte e três famílias assentadas que possuem como atividades pecuárias principais a apicultura, caprinocultura e ovinocultura e onde cada família tem o domínio de uma área medindo cerca de 16 hectares. Nesse assentamento estão inseridas duas unidades familiares integrantes do estudo.

³ Essas sete unidades produtivas foram as únicas, em toda região oeste, que se enquadravam no critério mínimo de tempo de execução da tecnologia.



Legenda: ● Projeto de Assentamento (P. A.) Lage do Meio / ● Sítio Boca da Mata – P. A. Moacir Lucena / ● P. A. Tabuleiro Grande / ● Sítio Soledade – P. A. Nova Descoberta / ● Sítio Carpina

Figura 1 – Disposição espacial das unidades produtivas familiares que compuseram a coleta das informações para levantamento dos impactos do manejo agroecológico da caatinga em Apodi/RN

Uma representada pelo agricultor 1, que realizou o raleamento, rebaixamento e enriquecimento da caatinga em 2004, com a implantação da cultura do Feijão Guandu (*Cajanus cajan*), Leucena (*Leucaena leucocephala*) e Moringa (*Moringa oleifera*), numa área de 2 ha, onde integra a criação de cabras e de abelhas.

A outra unidade familiar foi representada pelo agricultor 2 que em sua área de 2,5 ha realizou o raleamento em 2006, para fins madeireiro e pastoril, com o enriquecimento com Cunhã (*Clitoria ternatea*) e plantas frutíferas adaptadas, bem como o reflorestamento da área com essências nativas e resistentes ao regime do clima de semiárido. Usufruem desse manejo os ovinos e as abelhas que são criadas no lote.

O P. A. Moacir Lucena é formado por vinte famílias que exploram parcelas de terra de aproximadamente 19 ha, onde criam, predominantemente, abelhas, vacas, cabras e ovelhas. O assentamento está localizado a 5° 32' 37,9" de latitude sul e 37° 52' 57,8" de longitude oeste e possui dois de seus membros que realizam o manejo agroecológico da caatinga e que participaram do estudo sobre os impactos dessa tecnologia.

Nesse assentamento, participaram do estudo o agricultor 3 e agricultor 4, representantes de família de cinco e quatro membros, respectivamente. O primeiro realizou o raleamento em faixas, rebaixamento, enriquecimento e reflorestamento com fruteiras adaptadas, numa área de 8 ha, há oito anos. Buscou-se com isso a melhoria do seu ambiente para a criação de cabras, ovelhas, vacas e abelhas, bem como para o desenvolvimento da agricultura e da exploração de madeira, sendo o pioneiro nesse sistema na região e onde o ambiente se encontra mais estável. Este fez o manejo baseado no enriquecimento da caatinga, com a formação de banco de proteína, utilizando Leucena (*Leucaena leucocephala*) e Moringa (*Moringa oleifera*), e na implantação de essências nativas (Aroeira, Juazeiro) ou adaptadas (Algaroba), em uma parcela de 1,5 ha, no ano de 2003. Nessa área integra caprinos, bovinos e abelhas com ferrão, buscando a diversificação das atividades pecuárias e a maior disponibilidade de alimentos.

O último assentamento desse trajeto é o P. A. Nova Descoberta aonde residem trinta e quatro famílias que exploram áreas de terras de aproximadamente 27 ha, onde predomina a criação de cabras e de vacas. A integrante do estudo que representou o P. A. Nova Descoberta foi o agricultora 5. Agricultora familiar, integrante de uma família de quatro pessoas e que tem como atividade principal no plano pecuário, a produção de leite de cabra. A agricultora, em uma parcela de 2,0 ha de seu lote, utilizou o raleamento, em 2007, como forma de controle da espécie nativa mais abundante em sua área e que possui baixo valor forrageiro, o Mufumbo (*Combretum leprosum*).

O agricultor 6 é o representante de uma família de seis membros e o sexto agricultor do qual se trata o estudo. Ele é morador do P. A. Tabuleiro Grande, conglomerado rural localizado na região norte e dista 39 km da sede do município de Apodi, está georreferenciado a 5° 24' 44,9" latitude sul e 37° 46' 34," de longitude oeste, possui uma população de sessenta famílias, que gozam de água encanada e de energia elétrica, possuem como atividade principal a caprinocultura e a apicultura. O acesso ao P. A. se dá pela mesma estrada que liga Apodi ao Sítio do Góis.

O agricultor desempenha suas atividades numa área de 13 ha, dos quais 2 ha são manejados de forma agroecológica e coletiva. Na área foi realizado o raleamento, rebaixamento, enriquecimento e introdução de fruteiras adaptadas às condições climáticas da região, bem como árvores nativas. Esses tipos de manipulação foram realizados em três áreas distintas, sendo uma com fins madeireiros; outra com a finalidade de melhoramento e diversificação da vegetação nativa, com a introdução de outras essências nativas; e a terceira onde foi realizada o raleamento e o rebaixamento com fins pastoris, muito embora os animais possam usufruir das três áreas.

O último agricultor entrevistado está domiciliado no Sítio Carpina, comunidade que está localizada a sudeste do município, a 5° 41' 34,6" de latitude sul e 37° 45' 58,0" de longitude oeste e é o único que não está localizado na região da Chapada, mas sim na Várzea Salina Apodiense. Esse sítio está distante cerca de 6 km da sede do município, é formado por aproximadamente 58 famílias, dispõe de água encanada e energia elétrica e tem como atividades pecuárias principais a ovinocultura e a bovinocultura.

O agricultor 7, explora uma parcela de terra que mede 4,2 ha, sendo que desta apenas 0,33 ha é manejado de forma agroecológica. O manejo executado foi a implantação de um banco de proteína, utilizando a *Leucaena leucocephala*, em uma área que estava degradada e que hoje serve ao pastejo de caprinos, ovinos e aves caipiras.

Todos esses agricultores estão citados nesse trabalho através de números de identificação e para facilitar o entendimento posterior, segue abaixo o Quadro 01.

Quadro 01 – Unidades familiares que participaram do estudo com seus respectivos números de identificação

Nome do agricultor Familiar	Agricultor
P. A. Lage do Meio – 01	1
P. A. Lage do Meio – 02	2
P. A. Moacir Lucena – 01	3
P. A. Moacir Lucena – 02	4
P. A. Nova Descoberta	5
P. A. Tabuleiro Grande	6
Sítio Carpina	7

4.3 Instrumento de coleta e formação dos índices

4.3.1 Área de ocupação da tecnologia

Apesar das famílias terem implementado a tecnologia do Manejo Agroecológico da Caatinga, as áreas manejadas representavam apenas uma parte da área total da propriedade, como pôde ser visto anteriormente. Por isso, foi necessário fazer o reajuste dos dados econômicos para que eles representassem fielmente e proporcionalmente os números gerados pela tecnologia e não pela propriedade como um todo.

Desta forma, foi necessário obter o percentual que a área da tecnologia representava da área total através da seguinte fórmula:

$$%A = (At / Ap) \times 100$$

Onde: %A – Percentual da área da tecnologia;
 At – Área ocupada pela tecnologia;
 Ap – Área total da propriedade;

4.3.2 Receita global anual

Para o presente levantamento foram utilizados questionários que continham indagações sobre a produção dos diversos produtos pecuários e que foram somadas para formar a receita bruta anual das famílias, antes e depois da implantação da tecnologia. Para a compilação dos dados só foram levadas em consideração às rendas obtidas pelas atividades

pecuárias (caprinocultura, ovinocultura, bovinocultura, avicultura e apicultura) que se utilizavam diretamente dos recursos, principalmente alimentares, disponibilizados pela implantação do Manejo Agroecológico da Caatinga, conforme a fórmula descrita a seguir:

$$RA = (((Qpv_n + Qpc_n + Qpa_n) \times Pp_n) \times \%A)$$

Onde: RA – Receita anual da atividade;
Qpv – Quantidade de produtos vendidos anualmente;
Qpc – Quantidade de produtos consumidos anualmente;
Qpa – Quantidade de produtos aproveitados anualmente;
Pp – Preço unitário de venda do produto;
n – Representa os diversos produtos obtidos pelas atividades pecuárias;
 %A – Percentual da área da tecnologia;

O levantamento da receita anual por atividade serviu de base para a composição da receita global, que representa o valor de todas as vendas efetuadas, levando em consideração o volume de vendas e os preços unitários de cada um dos produtos comercializados (MATTOS, 1999 *apud* CALLADO; ALBUQUERQUE; SILVA, 2007). No caso em análise, além dos produtos comercializados, foram computados os produtos utilizados para o suprimento alimentar da própria família (autoconsumo), bem como os que foram reaproveitados na própria unidade familiar, pois passam a representar receita a partir do momento em que deixam de ser adquiridos fora da unidade familiar, conforme representado na expressão a seguir:

$$RTg = RA_1 + RA_n$$

Onde: RTg – Receita global anual;
 RA – Receita anual da atividade;
n – Representa as diversas atividades pecuárias.

As receitas globais foram calculadas em dois momentos, sendo um referente ao ano anterior a implantação da tecnologia e o outro referente ao ano de 2009, posterior a implantação, buscando uniformizar as receitas. Por conseguinte, foram realizados os cálculos que permitiram se estimar o ganho bruto referente a esses dois momentos, conforme a expressão abaixo:

$$Gb = RTg_{(depois)} - RTg_{(antes)}$$

Onde: Gb – Ganho bruto da tecnologia;
 $RTg_{(depois)}$ – Receita global anual – depois da implantação da tecnologia;
 $RTg_{(antes)}$ – Receita global anual – antes da implantação da tecnologia.

Com o objetivo de conhecer a variação do percentual da receita de cada atividade em relação a receita global anual nas unidades que utilizaram o Manejo Agroecológico da Caatinga foi determinado o percentual de participação da atividade na receita total, antes e depois da implantação do manejo, que seguiu o seguinte cálculo matemático:

$$\%RA = \left(\frac{RA_{(antes\ ou\ depois)}}{RTg_{(antes\ ou\ depois)}} \right) \times 100$$

Onde: %RA – Percentual de participação da atividade na receita total;
 $RA_{(antes\ ou\ depois)}$ – Receita da atividade – antes ou depois da inovação tecnológica;
 RTg – Receita global anual – antes ou depois da inovação tecnológica.

4.3.3 Despesa global anual

Para as estimativas da margem de ganho líquido, que será discutida posteriormente, foram levantadas as despesas, oriundas dos custos variáveis com as atividades pecuárias, através de um formulário que buscava quantificar os itens orçamentários comumente utilizados pela família no seu sistema de produção.

A maioria dos produtores, devido à falta de hábito e pelo fato da família integrar várias atividades produtivas, inclusive comungando bens, produtos e serviços, têm dificuldades de realizar as anotações necessárias para que se possa analisar o custo de produção, não da sua unidade familiar, mas de cada atividade desenvolvida. Em virtude disso, optou-se por utilizar a despesa global, que corresponde ao custo agregado total do empreendimento (CALLADO; ALBUQUERQUE; SILVA, 2007), conforme esquematizado na expressão abaixo:

$$DTg = ((Qcd_1 \times Pcd_1) + (Qcd_n \times Pcd_n)) \times \%A$$

Onde: DTg – Despesa global anual;
 Qcd – Quantidade do componente de despesa;
 Pcd – Preço unitário do componente de despesa;
 n – Representa os diversos componentes de despesa;
 $\%A$ – Percentual de área da tecnologia.

4.3.4 Ganho líquido anual

Na agricultura familiar o trabalho é remunerado pela diferença entre a receita obtida pela venda dos produtos e às despesas referentes à sua produção e comercialização. Portanto, o recurso disponível para a manutenção da família advém do ganho líquido, que representa o saldo obtido pelo conjunto das atividades desenvolvidas no estabelecimento.

No caso em estudo o levantamento do ganho líquido anual não possuiu o viés da identificação das atividades que, por ventura, não estavam sendo lucrativas ou que apresentavam baixo desempenho, pelo contrário buscou averiguar a remuneração líquida da unidade familiar, antes e depois da adoção da tecnologia do Manejo Sustentável da Caatinga.

Então, de posse das receitas e do custo global referente às atividades pecuárias realizaram-se os cálculos necessários para a obtenção da margem líquida de remuneração, conforme descrito abaixo:

$$GL = (RTg_{(depois)} - DTg_{(depois)}) - (RTg_{(antes)} - DTg_{(antes)})$$

Onde: GL – Ganho líquido anual;

$RTg_{(depois)}$ – Receita global anual – depois da implantação da tecnologia;

$DTg_{(depois)}$ – Despesa global anual – depois da implantação da tecnologia;

$RTg_{(antes)}$ – Receita global anual – antes da implantação da tecnologia;

$DTg_{(antes)}$ – Despesa global anual – antes da implantação da tecnologia.

Na tentativa de mensurar qual o impacto que o incremento, ou decréscimo, da implantação do Manejo Agroecológico da Caatinga ocasionou foi preciso calculá-lo com base na seguinte expressão:

$$\%I = \frac{GL - (RTg_{(antes)} - DTg_{(antes)})}{(RTg_{(antes)} - DTg_{(antes)})} \times 100$$

Onde: %I – Percentual de incremento do ganho líquido;

GL – Ganho líquido de remuneração anual;

$RTg_{(antes)}$ – Receita global anual – antes da implantação da tecnologia;

$DTg_{(antes)}$ – Despesa global anual – antes da implantação da tecnologia.

4.3.5 Relatividade dos parâmetros

Para que se pudesse eliminar o fator área, das análises econômicas, foram realizados ajustes em todas as receitas, despesa e ganhos obtidos pelas unidades familiares. Com esses ajustes os parâmetros passaram a ser relativos e determinados conforme segue:

$$Ap \text{ (R\$/ha)} = \frac{Vp}{At}$$

Onde: Ap – parâmetro a ser ajustado (receita, despesa, ganho líquido) em cada propriedade
 Vp – Valor do parâmetro a ser ajustado;
 At – Área da unidade familiar que apresenta-se manejada;

A partir desse cálculo passou-se a utilizar essa relatividade como base para as avaliações e formação dos componentes, passando-os a serem considerados como: receita relativa global anual, despesa relativa global anual e ganho relativo líquido anual.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira análise realizada baseou-se na associação do percentual da área ocupada pela tecnologia dentro da área total de cada unidade familiar com os anos de experiência do agricultor na manipulação da caatinga, buscando avaliar a influência dessa experiência na variação do percentual de participação da área e, conseqüentemente, nas receitas e nas despesas dentro do sistema.

Pode-se inferir que não houve relação entre a experiência do agricultor familiar nas práticas do manejo e o percentual da área ocupada com a tecnologia (Figura 2), como pode ser observado ao se comparar o agricultor 4 com o 3. O primeiro implantou o manejo há sete anos e sua área representa apenas 7,62% da unidade familiar, enquanto que para o último, com oito anos de experiência, a área representa 41,03%, sendo ambos moradores do mesmo assentamento. Esse caso pode ser explicado pelo fato da experiência ter sido iniciada com esses dois agricultores ao mesmo tempo e, devido a descontinuidade do trabalho, o interesse e as oportunidades desse prevaleceram sobre os daquele.

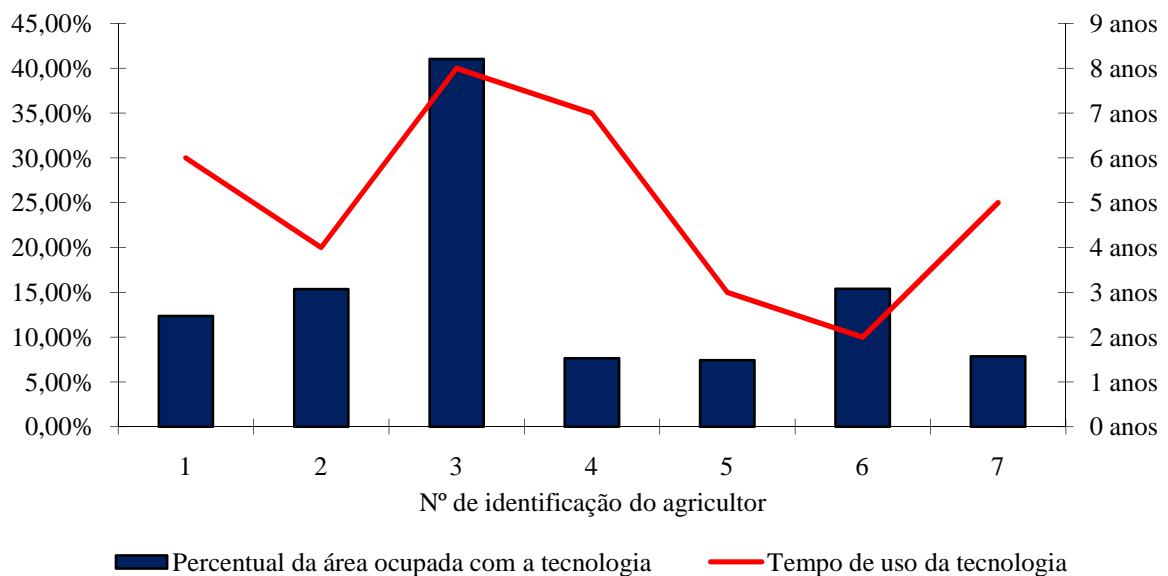


Figura 2 – Percentual da área de cada unidade familiar representada pela tecnologia e o período referente ao início das práticas de manipulação do Manejo Agroecológico da Caatinga

Outra situação, onde se comprova a falta de relação entre as variáveis, é observada entre os agricultores 2 e 6 que apresentam, entre si, 2 anos de diferença do início da implantação da tecnologia. Mesmo com essa diferença, o percentual da parcela ocupada pela tecnologia é igual para ambos. O que justifica isso é o fato dos produtores que se encontram no início de implantação de suas áreas obtiveram mais assistência técnica, como foi

comprovado no caso desses produtores estudados. Com isso, possuem capacidade de iniciar seu manejo com um percentual da área maior do que os que iniciaram há mais tempo, bem como de terem estímulo, devido ao acompanhamento, para ampliarem suas áreas.

A variação do percentual da área também pode ser influenciada pelas condições financeiras do agricultor familiar, pois como pode ser observado na Tabela 3 é necessário um investimento de cerca de R\$ 1.000,00 para realizar o rebaixamento, raleamento e o enriquecimento de 1,0 ha de caatinga.

Tabela 3 – Custo de implantação de 1,0 ha de caatinga raleada, rebaixada e enriquecida com capim buffel⁴

Discriminação	Unidade	Qtde	Vr.Unitário	Vr. Total
Semente de capim buffel	Kg	6,0	10,00	60,00
Rebaixamento	Diária	15,0	20,00	300,00
Destocamento das ervas daninhas	Diária	15,0	20,00	300,00
Retirada da madeira	Diária	5,0	20,00	100,00
Semeio capim buffel	Diária	4,0	20,00	80,00
Capina/desmoitamento	Diária	8,0	20,00	160,00
Total geral:				1.000,00

Fonte: adaptado de Banco do Nordeste (2009)

Considerando-se a necessidade da melhoria da capacidade de suporte dessas propriedades e a estabilidade desses agroecossistemas seria necessário que a área de manejo representasse, pelo menos, 50% das unidades familiares, levando em conta o tamanho médio das propriedades encontradas nesse estudo, que foi de apenas 16,56 ha (Quadro 02). Esse percentual representa o mínimo necessário para que ocorra a melhoria do suporte forrageiro dessas unidades, bem como a maior estabilidade do sistema de produção e, conseqüentemente, um melhor desempenho das atividades pecuárias. Tomando como base essa afirmativa, seria necessário à implantação do manejo em, pelo menos, 8,0 ha em cada propriedade, o que representa um investimento médio de R\$ 8.000,00.

Apesar dessa cifra representar um alto investimento para a agricultura familiar, ele proporciona um incremento na capacidade de suporte das propriedades de 350%, ou seja, permite que ela salte de 2,4 UA para 10,8 UA, de acordo com os dados apresentados por Araújo filho et al (2006) e Lima; Aguiar; Vasconcelos (2006). Isso levando em conta apenas o benefício para a caprinocultura e a ovinocultura, sem considerar a bovinocultura e o potencial para apicultura.

⁴ Foi utilizado o orçamento com capim buffel por ser o único orçamento disponível pelo Banco do Nordeste para financiamento dessa prática pelo PRONAF

Esses benefícios advêm, principalmente, da estabilidade do agroecossistema, proporcionado pelo Manejo Agroecológico da Caatinga. Isso porque, antes de ser apenas uma ferramenta de geração de renda, esse manejo proporciona o convívio harmônico entre a produção e o meio ambiente e proporciona a estabilidade ambiental e, conseqüentemente, financeira das unidades familiares.

Quadro 02 – Tamanho médio das propriedades estudadas, suas respectivas áreas de manejo e percentual de participação da tecnologia

Agricultor (nº)	Área da propriedade	Área do manejo	% participação da tecnologia
1	16,20 ha	2,00 ha	12,35%
2	16,30 ha	2,50 ha	15,34%
3	19,50 ha	8,00 ha	41,03%
4	19,70 ha	1,50 ha	7,62%
5	27,00 ha	2,00 ha	7,41%
6	13,00 ha	2,00 ha	15,39%
7	4,20 ha	0,33 ha	7,86%
Médias:	16,56 ha	2,62 ha	15,28%

Muito embora os investimentos apresentados pareçam elevados, Costa; Arruda; Oliveira (2002) avaliam como baixo e, por isso, consideram a tecnologia apropriada a pessoas de poucos recursos. Essa afirmativa está relacionada ao fato de que a implantação da tecnologia depende da mão-de-obra familiar, ou seja, pode ser executada pela própria família, bem como pela existência de financiamentos destinados a esse manejo junto ao Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF.

O agricultor 3 com 41,03% é o que mais se aproxima do exemplo proposto e o que aparenta ter melhores condições de estabilidade financeira, em virtude da sua maior capacidade de suporte e de sua maior estabilidade ambiental da sua propriedade frente aos outros agricultores familiares.

Em virtude das disparidades encontradas com relação ao percentual de participação da área da tecnologia e a área total do estabelecimento, tornou-se necessário o ajuste dos dados referentes à receita global anual, em função da unidade de área, ou seja, os dados considerados dizem respeito à receita relativa por hectare (Figura 3).

Pode-se observar que houve uma variação em todos os componentes avaliados. A receita relativa global anual evoluiu quase 230%, saltando de R\$ 220,51/ha para R\$ 727,01/ha e, essa elevação, impulsionou o aumento da despesa relativa global anual, que passou de R\$ 72,26 a R\$ 178,81/ha.

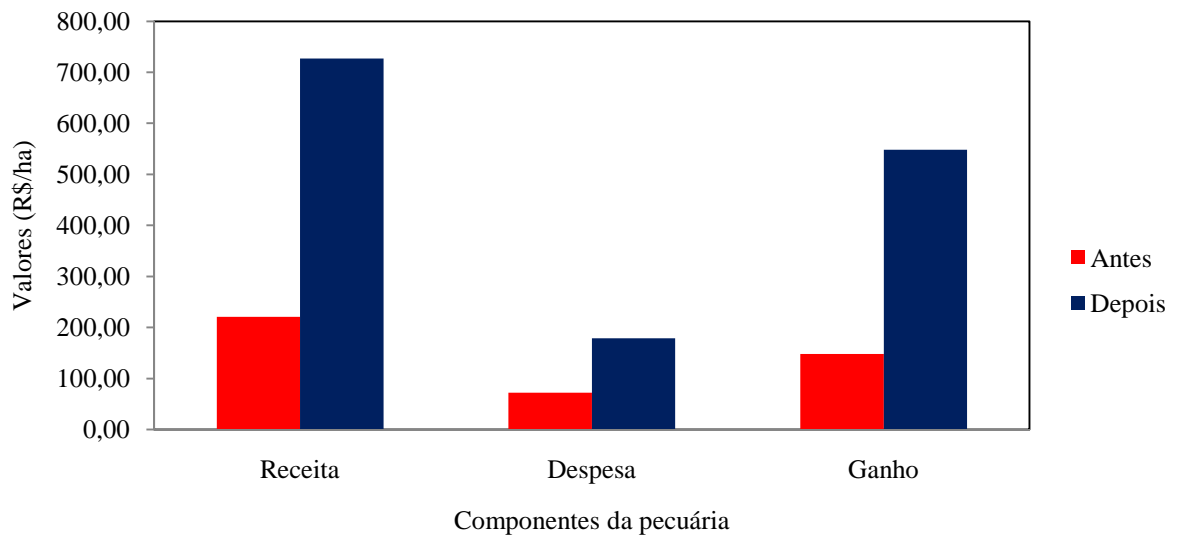


Figura 3 – Valores dos componentes econômicos provenientes das atividades pecuárias, antes e depois da utilização do Manejo Agroecológico da Caatinga (R\$/ha).

O incremento das atividades gerou uma despesa maior no sistema (Figura 3), que foi motivada pelo aumento na demanda de recursos financeiros à manutenção das atividades pecuárias. Essas despesas aumentaram principalmente devido ao aumento no consumo de volumoso, concentrado e sal mineral destinados aos rebanhos, bem como em alguns casos pelo maior remuneração de mão-de-obra para auxiliar as atividades dentro do sistema. Entretanto, esse incremento não ocorreu na mesma percentagem, ficando em torno de apenas 147,45%.

Esse aumento proporcionalmente inferior influenciou positivamente o ganho relativo líquido anual, o que significa um incremento de mais de 270%. De maneira geral, observa-se que o ganho líquido relativo médio obtido foi da ordem de R\$ 399,95/ha, o que mostra o acréscimo da produção em detrimento aos gastos referentes à manutenção do sistema pecuário. Mesmo com incrementos, esses componentes foram influenciados pelo tipo de exploração pecuária utilizada antes da implantação do Manejo Agroecológico da Caatinga em cada unidade produtiva estudada.

Depois de entendida a dinâmica dos componentes econômicos sentidos pela implantação da tecnologia, fez-se necessário entender quais atividades pecuárias foram estimuladas pelo emprego do Manejo Agroecológico da Caatinga (Figura 4).

Essa análise demonstra que quase todas as atividades pecuárias em questão foram estimuladas, tornando-se presentes com mais frequência nos estabelecimentos estudados. As que mais sofreram influência positiva foram a ovinocultura e a apicultura. A apicultura passou de, aproximadamente, 43% dos estabelecimentos para ocupar quase 86% deles, e a

ovinocultura que estava presente em pouco mais de 14% das unidades produtivas familiares, passou a ser desenvolvida em mais de 57% delas.

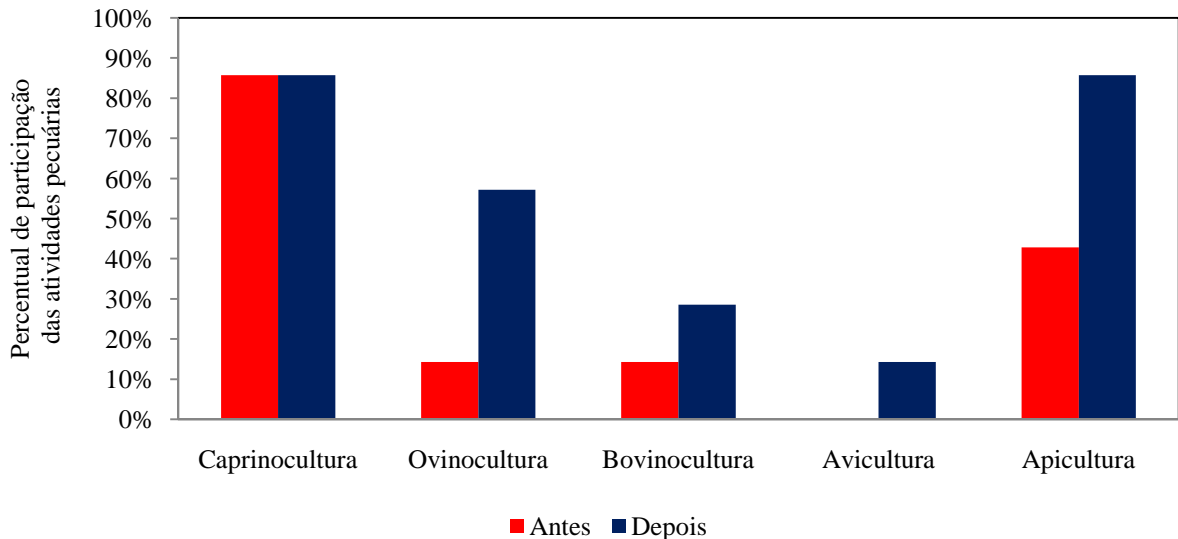


Figura 4 – Variação do percentual de participação das diversas atividades pecuárias na receita relativa global anual, antes e depois da utilização do Manejo Agroecológico da Caatinga

A bovinocultura não sofreu grandes influências pela inovação tecnológica, mas, mesmo em menor escala, passou de 14% para mais de 28% dos estabelecimentos. A caprinocultura não sofreu alteração (em torno de 85%), haja vista já se encontrar presente em seis dos sete estabelecimentos pesquisados, e a avicultura passou a se integrar no manejo da caatinga em apenas um estabelecimento familiar. Esse comportamento, de acordo com Pires; Rabelo; Xavier (2002), é típico da agricultura familiar, que diversifica para reduzir os riscos.

Pode-se perceber que todas as atividades proporcionaram uma maior receita relativa global anual e, portanto, sofreram uma forte influência do Manejo Agroecológico da Caatinga (Figura 5).

Ao se analisar criteriosamente a Figura 5 pode-se concluir que esse incremento ocorreu, principalmente pelo fortalecimento da atividade pecuária mais tradicional do território apodiense, a caprinocultura, que apesar de não ter sofrido variação na sua participação nas unidades familiares, antes e depois do manejo, como mostra a Figura 4, foi a atividade que apresentou o maior ganho de receita ($\mu = \text{R\$ } 226,86/\text{ha}$). A ovinocultura apresentou um acréscimo médio em torno de 182% na receita após a implantação do manejo agroecológico da caatinga, que foi proporcionado pelo tipo de manipulação adotada, que favoreceu a produtividade dessa espécie nos sistemas produtivos.

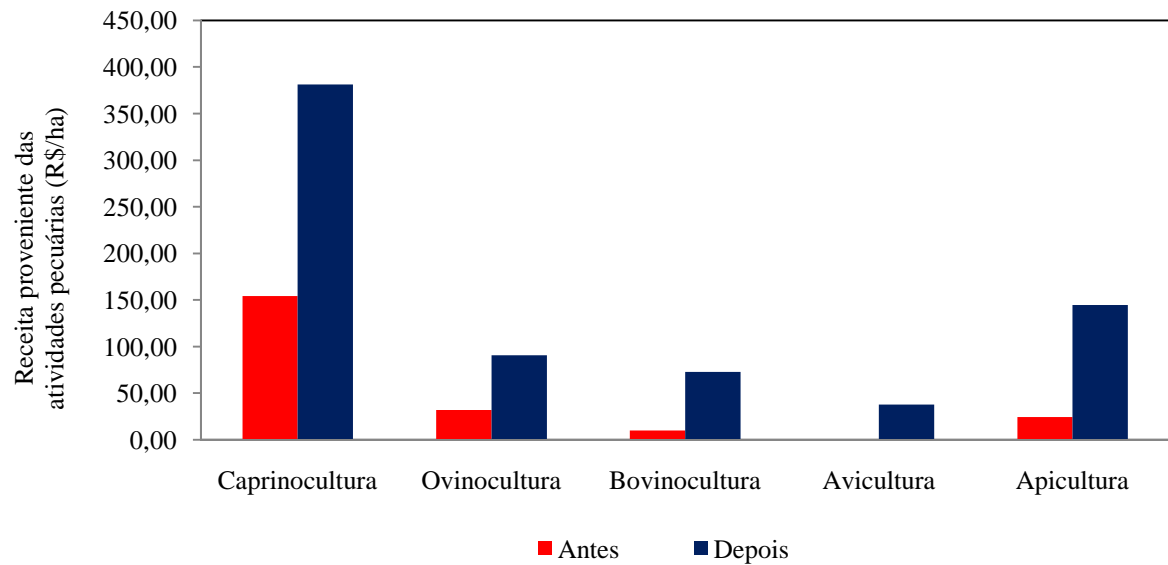


Figura 5 – Variação da participação das receitas das atividades pecuárias, antes e depois da utilização do Manejo Agroecológico da Caatinga

O incremento gerado por essas duas atividades está ligado, principalmente, à melhoria na capacidade de suporte das unidades produtivas. Isso porque um hectare de caatinga nativa produz, em média, 4,0 toneladas de matéria seca por ano, das quais apenas 10% são compostas por fitomassa pastável (ARAÚJO FILHO; CARVALHO, 1997) e com o seu melhoramento esse valor pode ser elevado para valores entre 2.400 e 6.000 kg/ano (CAVALCANTE; HOLANDA JÚNIOR; SOARES, 2007), correspondendo a incrementos de 500 a 1.400%, respectivamente.

O aumento da produção de matéria seca pastável permitiu, em muitos casos, o aumento do rebanho, bem como gerou melhores índices produtivos. Essa afirmativa está de acordo com as observações de Araújo Filho et al. (2006) quando caracterizaram as tecnologias de manipulação da caatinga adotadas pela EMBRAPA Caprinos e relataram que dependendo do tipo de manipulação o ganho de peso vivo anual pode variar de 40,0 a 150,0 kg/ha.

Quando se analisa o que ocorreu com a apicultura nessas unidades, depois da implantação da tecnologia, pode-se avaliar que o melhor convívio dessa tecnologia com o meio ambiente e a manipulação utilizada, principalmente o raleamento, permitiu floradas mais diversificadas e bem distribuídas, principalmente pela participação de outras essências nativas que não tinham oportunidade de florescer, fazendo com que sua receita depois do manejo fosse quase cinco vezes maior ($\mu = 495\%$). O crescimento da apicultura nas propriedades manejadas agroecologicamente está de acordo com o que preconiza Cavalcante; Holanda

Júnior; Soares (2007), quando afirmam que o sistema agrossilvipastoril permite a prática da atividade apícola.

A respeito da bovinocultura, observou-se que mesmo estando presente em um pequeno número de estabelecimentos familiares, essa atividade foi influenciada positivamente pelo manejo ($\mu = 638\%$), disponibilizou mais produtos, ratificando a importância da integração entre os ruminantes em áreas de caatinga manejadas agroecologicamente.

Ao se analisar as unidades produtivas familiares isoladamente, buscando entender o comportamento das receitas das diversas atividades pecuárias nas unidades produtivas familiares (Tabela 4), comprova-se a forte influência do manejo agroecológico da caatinga para todas as atividades analisadas e em todas as unidades estudadas.

Tabela 4 – Variação da receita relativa global anual (R\$/ha), das atividades pecuárias das unidades familiares, antes e depois da implantação da tecnologia

Atividades pecuárias		Agricultor							Média
		1	2	3	4	5	6	7	
<i>Caprino</i>	Antes	101,27	27,61	-	30,48	34,92	205,36	680,36	154,29
	Depois	146,72	-	507,00	375,11	553,21	293,32	792,67	381,15
<i>Ovino</i>	Antes	-	-	-	-	-	224,70	-	32,10
	Depois	-	19,64	18,46	-	-	280,87	315,61	90,65
<i>Bovino</i>	Antes	-	-	-	-	68,92	-	-	9,85
	Depois	-	-	386,36	123,11	-	-	-	72,78
<i>Aves</i>	Antes	-	-	-	-	-	-	-	-
	Depois	-	-	-	-	-	-	265,67	37,95
<i>Abelha c/ ferrão</i>	Antes	-	83,45	0,35	-	-	86,19	-	24,28
	Depois	475,48	156,47	161,72	134,80	29,03	53,87	-	144,48
<i>Renda¹</i>	Antes	101,27	111,06	0,35	30,48	103,84	516,24	680,36	220,51
	Depois	622,20	176,10	1.073,54	633,02	582,23	628,05	1.373,94	727,01
	Ganho	520,93	65,04	1.073,19	602,54	478,39	111,81	693,58	506,50

¹ Receita relativa global anual

Entretanto, a maior receita não representa a maior eficiência econômica do manejo em relação às unidades produtivas. Isso pode ser comprovado na análise da unidade familiar do agricultor 7 que, mesmo apresentando a maior receita auferida depois da implantação do manejo (R\$ 1.373,94/ha), não foi a que obteve maior ganho (R\$ 693,58/ha), sendo superada pela unidade familiar do agricultor 3, que obteve maiores ganhos econômicos (R\$ 1.073,19/ha) com o manejo. Isso pode ser explicado pelo fato da falta de estabilidade econômica apresentada pelo empreendimento familiar do agricultor 3, antes do uso do manejo.

Fato similar foi percebido com o agricultor 4, pois essa unidade familiar apesar de não ter obtido receita tão elevada (R\$ 633,02/ha), apresentou ganhos expressivos (R\$ 602,54/ha) com a tecnologia. Curiosamente, esses dois estabelecimentos estão situados no mesmo assentamento, no P. A. Moacir Lucena. O que pode explicar estes impactos econômicos substanciais é o fato de que o período de implantação do manejo (em 2002 – agricultor 3 e 2003 – agricultor 4) se deu muito próximo ao da liberação do crédito do PRONAF, que ocorreu em 2001. Esse fator contribuiu para que as receitas auferidas antes do manejo coincidisse com as de antes do acesso ao crédito e, portanto, bem inferiores às obtidas no momento da coleta das informações. A justificativa apresentada não invalida os benefícios gerados pelas práticas agroecológicas no manejo da caatinga, muito pelo contrário, mostra o quão é importante para um assentamento que se estabeleçam essas práticas para que, com o tempo, possam ser colhidos os frutos da harmonia com o ambiente.

Em contrapartida, têm-se as unidades produtivas familiar do agricultor 2, como sendo a que menos sofreu impactos econômicos (R\$ 65,04/ha), seguida da unidade familiar do agricultor 6 (R\$ 111,81/ha). Esse baixo impacto está relacionado a pouca alteração ocorrida nos aspectos considerados para esse estudo, principalmente ao relacionado à variação do rebanho. O que vale ressaltar nesses dois casos é que o benefício econômico desse manejo ainda não foi sentido pelos produtores, principalmente porque ambos ainda estão realizando melhoramentos em suas áreas, na tentativa de corrigir os prejuízos causados pelo inverno de 2009. Nesse ano a EMPARN registrou, em Apodi, um índice pluviométrico de 1.135,2 mm, bem acima da média registrada nos oito anos que antecederam ao ano de avaliação, que foi de 784,9 mm.

Observa-se que as despesas aumentaram com o uso do manejo, conforme observado também na avaliação geral dos impactos econômicos feita anteriormente. O agricultor que apresentou a maior despesa relativa depois da implantação da inovação tecnológica foi o 7, com R\$ 473,27 gasto por hectare. Essa despesa elevada deu-se pelo fato dessa unidade produtiva ser a única que permitiu a utilização direta da área manejada pelas galinhas e isso gerou uma necessidade maior do uso do milho em grão na unidade produtiva. Em contraponto à despesa relativa com as galinhas, a unidade familiar teve uma rentabilidade positiva proveniente das mesmas (Tabela 04) em função do valor agregado dos seus produtos.

No caso do agricultor 2 foi observado que não houve variação na despesa anterior e posterior ao manejo adotado, mantendo-as ao redor dos R\$ 15,00/ha. Isso pode ser atribuído ao fato de que nessa unidade não foram percebidas alterações relevantes nos seus rebanhos

em função do Manejo Agroecológico da Caatinga, apenas a substituição da atividade caprina (22 cab.) pela ovina (32 cab.) e um aumento de apenas duas colméias do seu apiário que não geraram despesas extras.

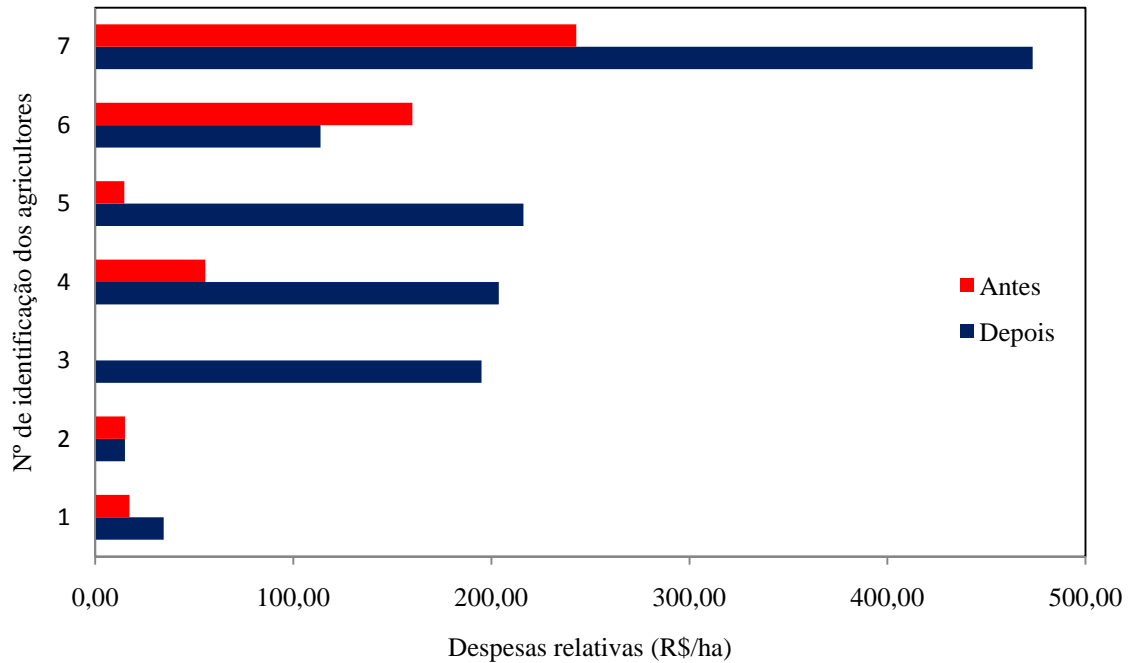


Figura 6 – Variação das despesas relativas obtidas nos estabelecimentos familiares estudados, antes e depois da utilização do Manejo Agroecológico da Caatinga

Contrapondo aos demais estabelecimentos, tem-se a unidade produtiva do agricultor 6 que foi a única que teve as suas despesas relativas reduzidas, diminuindo-a de R\$ 160,21 para R\$ 113,73/ha. Esse fato ocorreu devido a maior estabilidade do seu sistema produtivo depois da inclusão das práticas agroecológicas, porque antes do manejo esse agricultor aplicava muito recursos na aquisição de macambira (*Bromelia laciniosa*), a custo alto, para alimentar o seu rebanho e atualmente usufrui do que é produzido em sua unidade familiar.

Avaliadas as receitas relativas globais totais e as despesas relativas ligadas à mudança do manejo e às práticas agroecológicas, faz-se necessária a análise dos ganhos líquidos relativos (R\$/ha) proporcionados por essa tecnologia, e que estão dispostos na Figura 7. Nessa análise pode-se inferir que os agricultores 3 (R\$ 878,10), 1 (R\$ 503,64), 7 (R\$ 463,24) e 4 (R\$ 454,45) foram os que obtiveram maiores ganhos.

No caso do agricultor 3 e 4, esse ganho líquido está relacionado ao fato de estarem a mais tempo na atividade e, por isso, terem maior estabilidade econômica em relação ao manejo pré-agroecológico, haja vista que a avaliação foi realizada, em todos os casos, no

mesmo período. Já o agricultor 7 teve seus ganhos influenciados, principalmente, pela venda da quase totalidade do seu rebanho em função das enchentes proporcionadas pelas chuvas que caíram em Apodi (1.135,2 mm/ano) no ano de referência da análise econômica.

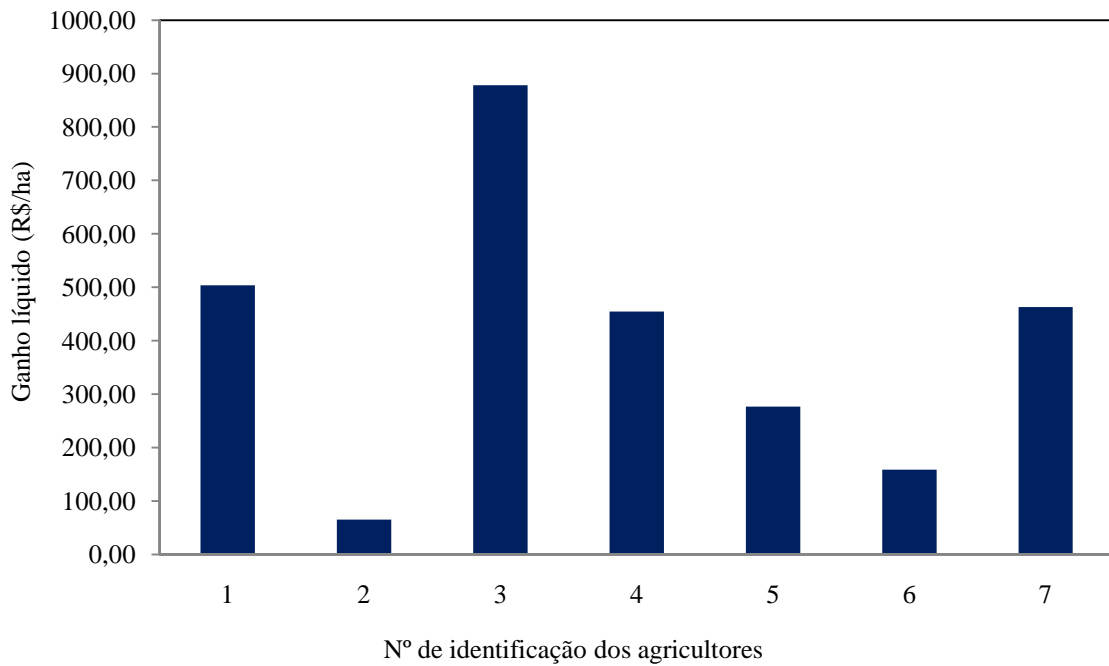


Figura 7 – Variação dos ganhos líquidos calculados com base na receita relativa, diminuídas as despesas referente a manutenção dessa atividades, nos estabelecimentos familiares estudados, antes e depois da utilização do Manejo Agroecológico da Caatinga

Analisando o sucesso obtido pela unidade familiar do agricultor 1 observa-se que este foi um dos que conduziu melhor o seu empreendimento familiar, integrando o rebaixamento, raleamento e enriquecimento da caatinga, proporcionando um ambiente propício à criação de abelhas, tendo, em virtude disso, incrementos com a produção de mel obtida por 76 colméias, que geraram mais receita do que despesa.

Com relação ao agricultor 2, o menor ganho líquido apresentado (R\$ 65,04/ha), está relacionado ao mesmo fator que o fizeram manter as despesas estagnadas, a pouca variação do rebanho.

6 CONCLUSÃO

O Manejo Agroecológico da Caatinga contribuiu fortemente para o incremento da receita nas unidades familiares estudadas, gerando impacto econômico positivo e, portanto, indicada para aplicação na agricultura familiar, principalmente para as atividades pecuárias em assentamentos rurais, ou até mesmo tornar-se uma política pública para o setor.

A partir do momento em que a tecnologia passou a ser utilizada, a demanda por assistência técnica foi maior e a descontinuidade desse serviço pode comprometer a expansão desse manejo dentro do próprio estabelecimento familiar.

O manejo agroecológico da caatinga fomenta a diversificação das atividades pecuárias e, com isso, permite a maior disponibilidade de alimentos para a família, além de garantir alimentos mais seguros, o que contribuiu para a soberania e segurança alimentar da agricultura familiar.

O percentual de representatividade da área da inovação tecnológica em relação à área total do estabelecimento, além de propiciar uma maior conservação dos recursos naturais, promove um maior rendimento absoluto, ou seja, o ganho líquido relativo se refere à unidade de área (ha) e, portanto, quanto maior for a área, maior o ganho absoluto.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMOVAY, R. **Paradigmas do capitalismo agrário em questão**. 3 ed., São Paulo: Edusp, 2007. 296p.

ARAÚJO FILHO, J.A.; CARVALHO, F.C. **Desenvolvimento sustentado da Caatinga**. Sobral: EMBRAPA-CNPC, 1997. 17p. (Circular Técnica, 13).

ARAÚJO FILHO, J. A. de et al. Sistema Agrossilvipastoris EMBRAPA Caprinos. In: LIMA, G. F. da C. et al. **Criação familiar de caprinos e ovinos no Rio Grande do Norte: orientações para viabilização do negócio rural**. Natal: EMATER/RN, EMPARN, EMBRAPA CAPRINOS, 2006, cap. 8, p.193-210.

BANCO DO NORDESTE. **Orçamentos agropecuários do RN**. Fortaleza, 2009

CALLADO, A. L. C; ALBUQUERQUE, J. L; SILVA, A. M. N da. Análise da relação custo/volume/lucro na agricultura familiar: o caso do consórcio mamona/feijão. **Custos e @gronegocio on line**, Recife, v. 3, n. 1, jan./jun. 2007. Disponível em: <<http://www.custoseagronegocioonline.com.br/principal.html>>. Acesso em: 7 fev. 2010.

CAVALCANTE, A. C.; HOLANDA JÚNIOR, E. V.; SOARES, J. P. G. **Produção orgânica de caprinos e ovinos**. Sobral: EMBRAPA Caprinos, 2007. 40 p. (Documentos, 69).

COSTA, R. B. da; ARRUDA, E. J. de; OLIVEIRA, L. C. S. de. Sistemas agrossilvipastoris como alternativa sustentável para a agricultura familiar. **Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, v. 3, n. 5, p. 25-32, set. 2002.

CPRM - SERVIÇOS GEOLÓGICOS DO BRASIL. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea: diagnóstico do município de Apodi-RN**. Recife, 2005.

GAIGER, L. I.G. et al. A economia solidária no RS: viabilidade e perspectivas. **Cadernos CEDOPE - Série Movimentos Sociais e Cultura**, São Leopoldo, v. 10, n. 15, 1999.

GAIGER, L. I. G. A Economia solidária diante do modo de produção capitalista. **Caderno CRH**, Salvador, n. 39, p. 181-211, jul./dez. 2003

GAZOLLA, M. **Agricultura familiar, segurança alimentar e políticas públicas: uma análise a partir da produção para autoconsumo no território do Alto Uruguai/RS**. 2004. 286 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

GUERRA, A. C. et al. **Agricultura familiar e economia solidária: o programa compra direta como política pública de inserção**. [2006?]. Disponível em:
<http://www.cnpat.embrapa.br/sbsp/anais/Trab_Format_PDF/139.pdf> Acesso em: 1 fev. 2010.

IDEMA – Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte. **Anuário estatístico 2008** - Divisão político-administrativa e regional. Natal, RN, 2008. Disponível em:
<http://www.idema.rn.gov.br/contentproducao/aplicacao/idema/anuario/enviados/anuario_estatistico.asp>. Acesso em: 10 mar. 2010.

IDEMA – Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte. **Perfil do seu município**. Natal, RN, 2010. Disponível em:
<http://www.idema.rn.gov.br/contentproducao/aplicacao/idema/socio_economicos/arquivos/apodi/apodi.doc>. Acesso em: 10 mar. 2010.

KRAYCHETE, G.; LARA, F.; COSTA, B. (Orgs.). **Economia dos setores populares: entre a realidade e a utopia**. Petrópolis: Vozes, 2000. 19 p.

LIMA, G. F. da C; AGUIAR, E. M. de; VASCONCELOS, S. H. L. Produção e conservação de forragens para caprinos e ovinos. In: LIMA, G. F. da C. et al. **Criação familiar de caprinos e ovinos no Rio Grande do Norte: orientações para viabilização do negócio rural**. Natal: EMATER/RN, EMPARN, EMBRAPA CAPRINOS, 2006. cap. 7, p. 145-191.

LISBOA, A. de M. **Economia solidária e autogestão**: imprecisões e limites. Santa Catarina: Universidade Federal de Santa Catarina, 2001. Disponível em:

<<http://www.fee.tche.br/sitefee/download/jornadas/2/e10-01.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2010.

MARTINS, J. C. de V.; OLIVEIRA, A. M. de; MARACAJÁ, P. B. Apicultura e inclusão social em assentamentos de reforma agrária no município de Apodi-RN. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 44., 2006, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SOBER, 2006.

MELO, A. P. G. de; RIBEIRO, E. M. Agricultura familiar e economia solidária: os resultados de experiências coletivas em comunidades rurais e assentamentos do estado de Minas Gerais. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 43., 2005, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: SOBER, 2005.

NASCIMENTO, A. F. do. Economia popular solidária: alternativa de geração de trabalho e renda e desafio aos profissionais do Serviço Social. **Revista Textos & Contextos**, Porto Alegre, v. 6, n. 2, p. 264-281, jul./dez. 2007.

PIRES, A. C.; RABELO, R. R.; XAVIER, J. H. V. Uso potencial da análise do ciclo de vida (ACV) associada aos conceitos da produção orgânica aplicados à agricultura familiar. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.19, n. 2, p.149-178, maio/ago. 2002.

SANTANA JÚNIOR, G. Economia solidária e análise organizacional: dialogando com Guerreiro Ramos. In: ENCONTRO DE ECONOMIA SOLIDÁRIA, DESENVOLVIMENTO LOCAL, TRABALHO E AUTONOMIA, 3., 2005, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Núcleo de Economia Solidária – NESOL, 2005. Disponível em:

<<http://www.poli.usp.br/p/agosto.neiva/nesol/Publicacoes/Anais%20-%20Grava%C3%A7%C3%A3o/arquivos%20III%20Encontro/Pri-4.htm>>. Acesso em: 10 mar. 2010.

WILKINSON, J. Cadeias produtivas para a agricultura familiar. **Revista de Administração da UFLA**. v. 1, n.1, p. 34-41, jan.-jun. 1999.

CAPÍTULO 3

IMPACTOS AMBIENTAIS DO MANEJO AGROECOLÓGICO DA CAATINGA EM UNIDADES DE PRODUÇÃO FAMILIAR NO OESTE POTIGUAR

IMPACTOS AMBIENTAIS DO MANEJO AGROECOLÓGICO DA CAATINGA EM UNIDADES DE PRODUÇÃO FAMILIAR NO OESTE POTIGUAR

BARRETO, Hilton Felipe Marinho. **Impactos ambientais do manejo agroecológico da caatinga em unidades de produção familiar no Oeste Potiguar**. 2010. 143f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró, 2010.

RESUMO: Objetivou-se com esse trabalho avaliar os impactos ambientais do manejo agroecológico da caatinga em unidades de produção familiar no RN. Esses impactos foram determinados com base em questionários, cujos dados foram inseridos em planilhas (MS Excel®) que compõe o AMBITEC produção animal – dimensão ambiental. Essa planilha é composta por um conjunto de variáveis, que formam os indicadores e esses, por sua vez, compõem os aspectos gerais. Esses indicadores são organizados em matrizes ponderadas, onde são inseridos os coeficientes de alteração, que são determinados de acordo o grau de alteração da variável, levando-se em consideração o espaço no qual ocorre o impacto. Ao se inserir o coeficiente de alteração de variável, a matriz calcula o coeficiente de impacto e a média ponderada desses coeficientes forma o índice geral de impacto. A inovação tecnológica proporcionou um impacto geral médio positivo da ordem de 3,83, e ao se analisar os indicadores individualmente pode se observar que as maiores contribuições foram proporcionadas pela melhoria da capacidade produtiva do solo ($\mu = 11,43$), diminuição do uso de insumos materiais ($\mu = 9,00$), melhoria da qualidade do produto ($\mu = 8,50$) e a diminuição da emissão de poluentes atmosféricos ($\mu = 6,43$), entretanto, dois indicadores geraram efeitos negativos no impacto ambiental, o uso de energia ($\mu = -3,23$) e o “Uso de recursos naturais” ($\mu = -1,29$). Em virtude da superioridade dos benefícios gerados, a tecnologia avaliada se configura com uma alternativa viável ambientalmente, pois a aplicação da mesma contribui para um desenvolvimento rural sustentável.

Palavra-chave: agricultura familiar, agroecologia, caatinga, degradação ambiental, meio ambiente, sustentabilidade

AMBIENT IMPACTS OF AGROECOLÓGICAL HANDLING OF THE CAATINGA IN FAMILIAR PRODUCTION UNITS IN WESTERN POTIGUAR, BRAZIL

BARRETO, Hilton Felipe Marinho. **Ambient impacts of agroecological handling of the caatinga in familiar production units in western potiguar, Brazil** . 2010. 143f. Dissertation (Animal Science magister) – Federal Rural of Semiárido University (UFERSA), Mossoró, 2010.

SUMMARY: The objective of this study was evaluated the ambient impacts by the agroecological handling of caatinga in units of familiar production in the western potiguar-Brazil. These impacts had been determined by the questionnaires, whose given they had been inserted in spread sheets (MS Excel®) that it composes the AMBITEC animal production - ambient dimension. This spread sheet is composed for a set of variables, that form the pointers and composes the general aspects. These pointers are organized in weighed matrices, where the alteration coefficients are inserted, that they are determined in agreement the degree of alteration of variable, taking in consideration the space in which occurs the impact. To if inserting the coefficient of variable alteration, the matrix calculates the impact coefficient and the weighed mean of these coefficients forms the general index of impact. The technological innovation provided to a general impact average positive of the order of 3,83, and to if analyzing the pointers individually it can be observed that the biggest contributions had been proportionate for the improvement of the productive capacity of the ground ($\mu = 11,43$), reduction of the use of seasonings ($\mu = 9,00$), improvement of the product quality ($\mu = 8,50$) and the reduction of the atmospheric emission pollutants ($\mu = 6,43$), however, two pointers had generated negative effect in the ambient impact: the use of energy ($\mu = -3,23$) and the “Use of natural resources” ($\mu = -1,29$). The evaluated technology configures viable alternative, its application contributes for a sustainable agricultural development.

Key words: familiar agriculture, agroecologia, caatinga, ambient degradation, environment, sustainable

CAPÍTULO 3 - IMPACTOS AMBIENTAIS DO MANEJO AGROECOLÓGICO DA CAATINGA EM UNIDADES DE PRODUÇÃO FAMILIARES NO OESTE POTIGUAR

1. INTRODUÇÃO

Os estabelecimentos agropecuários, a cada ano que passa, sofrem reduções em suas áreas, que são motivadas, principalmente, pelo reordenamento fundiário e pelos sucessivos espólios sofridos pelos agropecuaristas. Um estudo realizado pelo DIEESE; NEAD (2008) apontou que 73,7% das propriedades rurais apresentarem área igual ou inferior a 50 hectares, e, desses estabelecimentos, 42,8% apresentam área igual ou inferior a 10 hectares. Essa concentração de terras com pouca disponibilidade de áreas traz consigo preocupações, do ponto de vista ambiental, sobretudo na região nordeste do Brasil, que advém da forma de exploração adotada pelos sistemas agropecuários do nordeste brasileiro.

Na produção animal predomina o sistema extensivo (HOLANDA JÚNIOR, 2006), que se torna degradante uma vez que, na busca pela compensação do déficit alimentar da caatinga, muitos criadores aplicam técnicas que aumentam a pressão sobre os recursos naturais, ocasionando o desequilíbrio do ecossistema. Isso ocorre porque o bioma caatinga, apesar de sua amplitude na região semi-árida do nordeste brasileiro, apresenta-se frágil e vulnerável (ver Capítulo 1)

A preocupação com o aumento da degradação ambiental, advinda dos processos produtivos animais, já era observada pelas autoridades européias na década de 90. Nesse período, a França premiava cerca de 155 mil agricultores para que eles reduzissem os seus rebanhos e, com isso, diminuíssem a pressão de pastejo sobre os ecossistemas ecologicamente sensíveis (ABRAMOVAY, 1994).

Uma das pressões impostas à caatinga, na busca pelo aumento da disponibilidade de alimentos para os animais, é o cultivo de pastagens. No tocante ao cultivo (agricultura), de acordo com Sampaio; Araújo; Sampaio (2005), os prejuízos ambientais se iniciam com o desmatamento, que favorece o processo de erosão, e a substituição da vegetação nativa por outra cultivada e de porte e/ou ciclos de vidas diferentes. Atrelada a substituição da vegetação está a retirada dos produtos agrícolas que, sem a devida reposição dos nutrientes retirados, leva à perda da fertilidade e da capacidade produtiva do solo. Esses fatores são agravados pelo uso de máquinas pesadas no cultivo agrícola que, ao serem utilizadas em solos de textura pesada e com teores de água inadequados, pode dar lugar à compactação dos mesmos.

A atividade agrícola pode, ainda, ter efeitos negativos adicionais, como no caso da agricultura migratória, que possui a característica de ser itinerante porque o agricultor segue sempre abrindo e plantando novas áreas. Nesse caso o fator adicional está ligado ao fato de da necessidade de utilização de novas áreas, aumentando as áreas desmatadas com solos expostos ao sol e aos ventos (MAIA, 2004). Outro problema com esse tipo de agricultura, relatado pela mesma autora, está relacionado ao tempo de recuperação do solo e da vegetação entre duas intervenções. Esse descanso é de apenas 3 a 5 anos, insuficiente para a recuperação da fertilidade do solo e do potencial da vegetação.

Além do que foi apresentado, tem-se o uso indiscriminado de agrotóxicos nas lavouras e pastagens que tem trazido sérios danos ao meio ambiente e muitas vezes representando grande perigo aos aplicadores, aos consumidores em geral e mesmo aos animais (LIMA, 2003). Com relação aos efeitos dos agrotóxicos, Veiga et al (2006) relatam que as alterações tecnológicas nas características químicas desses produtos os tornaram mais solúveis em água e menos aderente ao solo sendo, portanto, mais nocivo, principalmente, aos sistemas hídricos.

Como fatores de interferência no meio ambiente ainda têm-se o uso de águas com teores elevados de sais, o mau manejo dos ciclos de fornecimento de água e a ausência de drenagem, na agricultura irrigada, que podem levar à salinização do solo (SAMPAIO; ARAÚJO; SAMPAIO, 2005), bem como a contaminação e a degradação dos recursos hídricos ocasionados pela emissão de efluentes domésticos e industriais não tratados, lixiviação dos adubos químicos utilizados nas lavouras, que poderão causar eutrofização artificial (enriquecimento por aumento nas concentrações de fósforo e nitrogênio), e o assoreamento dos mananciais superficiais gerado pelo desmatamento (GOULART; CALLISTO, 2003).

De uma forma geral, a degradação ambiental é causada pela ação do homem, que na maioria das vezes não respeita os limites impostos pela natureza (GUERRA, 2001 *apud* FERNANDES et al, 2007). Na tentativa de entender essa relação, muitos estudos foram realizados e apontam a pobreza rural como precursora da degradação ambiental, principalmente pelo círculo vicioso, que os autores julgam existir, formado entre a necessidade de sobrevivência dessa população e o uso dos recursos naturais.

Independente da situação econômica e fundiária do agropecuarista, a degradação, causada pelas suas atividades, pode levar à consequências muito graves, como é o caso da desertificação, que não pode ser confundida com o fenômeno da seca (MATALLO JÚNIOR, 2001). A desertificação foi definida na Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação como sendo “[...] a degradação da terra nas zonas áridas, semi-áridas e sub-

úmidas, resultante de vários fatores, incluindo as variações climáticas e as atividades humanas” (FREIRE; PACHECO, 2003). Matallo Júnior (2001) complementa essa definição afirmando que a degradação da terra apresenta diferentes componentes, sendo eles: degradação de solos, degradação da vegetação, degradação de recursos hídricos e redução da qualidade de vida da população.

Na realidade, a grande preocupação que surge da degradação ambiental é a instabilidade das unidades produtivas, sobretudo às de caráter familiar. Isso porque a terra, antes de tudo, representa uma forma de inclusão social e de garantia da segurança alimentar dessas famílias, para depois se configurar como uma fonte geradora de renda. Portanto, a sua degradação representa a falência dos sistemas que sustentam a agricultura familiar, principalmente pela baixa capacidade de investimentos dessas famílias e pela baixa disponibilidade de áreas, como visto anteriormente.

No Rio Grande do Norte, por exemplo, dos 95% do seu território que está inserido na área de suscetibilidade à desertificação, 63% estão incluídos nas categorias Muito Grave e Grave de ocorrência de desertificação, devido às atividades antrópicas (FERNANDES; MEDEIROS, 2009). Portanto, medidas que visem mitigar ou reverter esses fatores atribuídos à degradação, a exemplo do que está acontecendo na região de Apodi, por meio do Manejo Agroecológico da Caatinga, devem ter seus impactos avaliados para que sirvam de balisadores à recuperação e melhor aproveitamento dessas áreas.

2 OBJETIVO GERAL

Avaliar os impactos ambientais do manejo agroecológico da caatinga em unidades de produção familiar no Oeste Potiguar.

3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Identificar os impactos ambientais relacionados à conservação e recuperação ambiental, bem estar animal, eficiência tecnológica e qualidade dos produtos provocados pelo manejo agroecológico da caatinga;
- ✓ Avaliar os fatores que influenciam os impactos ambientais provocados por esse manejo.

4 METODOLOGIA

4.1 Local, período e caracterização das unidades familiares

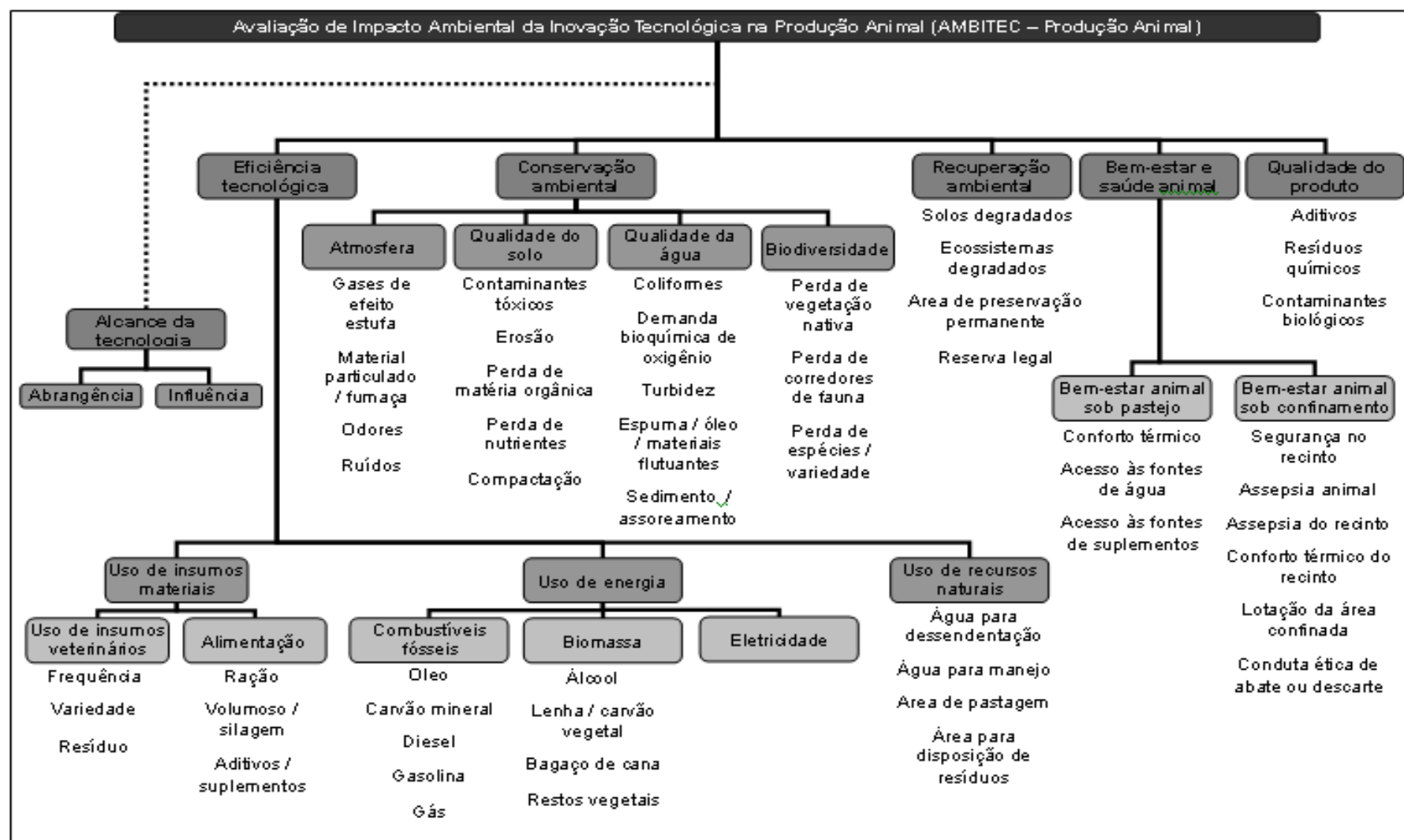
O local de execução da pesquisa, a seleção dos produtores, o período de execução do ensaio e a caracterização das unidades familiares selecionadas seguiram a mesma metodologia do capítulo anterior (Capítulo 02).

4.2 Instrumento de coleta e formação dos índices

4.2.1 AMBITEC – dimensão ambiental

O sistema de avaliação de impactos ambientais, AMBITEC produção animal - dimensão ambiental foi desenvolvido pela EMBRAPA Meio Ambiente e é composto por um conjunto de planilhas eletrônicas (MS-EXCEL®) que representam os aspectos estudados, sendo eles: eficiência tecnológica, conservação ambiental, recuperação ambiental, bem-estar e saúde animal e qualidade do produto. Também compõe o sistema, a planilha referente à avaliação de impacto ambiental da tecnologia que compila os dados inseridos nos aspectos mencionados anteriormente.

Os aspectos ambientais são formados por matrizes de ponderação automatizadas que representam os indicadores que, por sua vez, são compostos por variáveis (CARVALHO ET AL. 2007). Essa esquematização pode ser melhor entendida quando se observa a (Figura 8), que apresenta todos esses níveis organizados em um organograma.



Fonte: Rodrigues et al. (2006)

Figura 8 – Organograma geral do AMBITEC produção animal - dimensão ambiental (em detalhe os indicadores e suas respectivas variáveis)

No sistema, os aspectos apresentam em seu conjunto nove indicadores (uso de insumos materiais (veterinários), uso de energia, uso de recursos naturais, atmosfera, qualidade do solo, qualidade da água, biodiversidade, bem-estar animal sob pastejo e bem-estar animal sob confinamento). Suas respectivas variáveis são mensuradas com base no coeficiente de alteração, ou seja, pela atribuição, a cada variável estudada, de um valor que representou a alteração proporcionada pela implementação da tecnologia, conforme descrito na tabela 1.

Tabela 5 – Coeficientes de alteração do componente em função do efeito da tecnologia

Efeito da tecnologia na atividade do agronegócio sob as condições de manejo específicas	Coeficiente de alteração do componente
Grande aumento no componente	+3
Moderado aumento no componente	+1
Componente inalterado	0
Moderada diminuição no componente	-1
Grande diminuição no componente	-3

Fonte: Rodrigues; Campanhola; Kitamura (2003).

Para determinação do impacto gerado pelos indicadores no sistema, além da alteração do componente, ainda são incluídos: fatores de ponderação e à escala geográfica de ocorrência da alteração do componente (IRIAS et al., 2004). Os valores dos fatores de ponderação (Figura 9) variam conforme o número de componentes (variáveis) que formam um determinado indicador, bem como pela importância desse componente para formação do indicador, constituindo, portanto, fatores de normalização definidos no teste de sensibilidade.

Essas ponderações juntas somam uma unidade (1) que poderá assumir valor positivo ou negativo, definindo a direção do impacto para o indicador. Se a variação do componente significa um impacto favorável, a soma dos fatores é positiva, se representar um impacto deletério, a soma dos fatores é negativa. Nessa situação, deve-se enfatizar que os fatores deletérios, quando apresentam um coeficiente de alteração negativo, representam resultados positivos.

Definidos os fatores de ponderação, inserem-se os coeficientes de alteração que são direcionados para atender a amplitude geográfica do indicador, determinando a abrangência desse impacto, ou seja, definindo a escala de ocorrência (Figura 10) dessa alteração que variou entre pontual, quando o efeito se restringe ao ambiente de implantação da tecnologia; local, quando o efeito se faz sentir fora do ambiente da tecnologia, mas restrito aos limites da

unidade produtiva; e entorno, quando o impacto gerado ultrapassa os limites da unidade produtiva.

Uso de insumos materiais		Tabela de coeficientes de alteração do uso de insumos						Averiguação fatores de ponderação
		Insumos veterinários			Alimentação			
		Frequência	Variedade	Resíduo	Ração	Volumoso / silagem	Aditivos / suplementos	
Fatores de ponderação k		0,2	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1	1
Escala da ocorrência =	Sem efeito							
	Marcar com X							
	Pontual	1						
	Local	2						
	Entorno	5						
Coeficiente de impacto = (coeficientes de alteração * fatores de ponderação)		0	0	0	0	0	0	0

Fonte: Rodrigues et al. (2002)

Figura 9 – Exemplo de matriz de indicador – AMBITEC produção animal (destaque para os fatores de ponderação)

Recuperação ambiental		Tabela de coeficientes de alteração da variável				Averiguação fatores de ponderação
		Variável de recuperação ambiental				
		Solos degradados	Ecosistemas degradados	Áreas de preservação permanente	Reserva Legal	
Fatores de ponderação k		0,2	0,2	0,2	0,4	1
Escala da ocorrência =	Sem efeito					
	Marcar com X					
	Pontual	1				
	Local	2				
	Entorno	5				
Coeficiente de impacto = (coeficientes de alteração * fatores de ponderação)		0	0	0	0	0

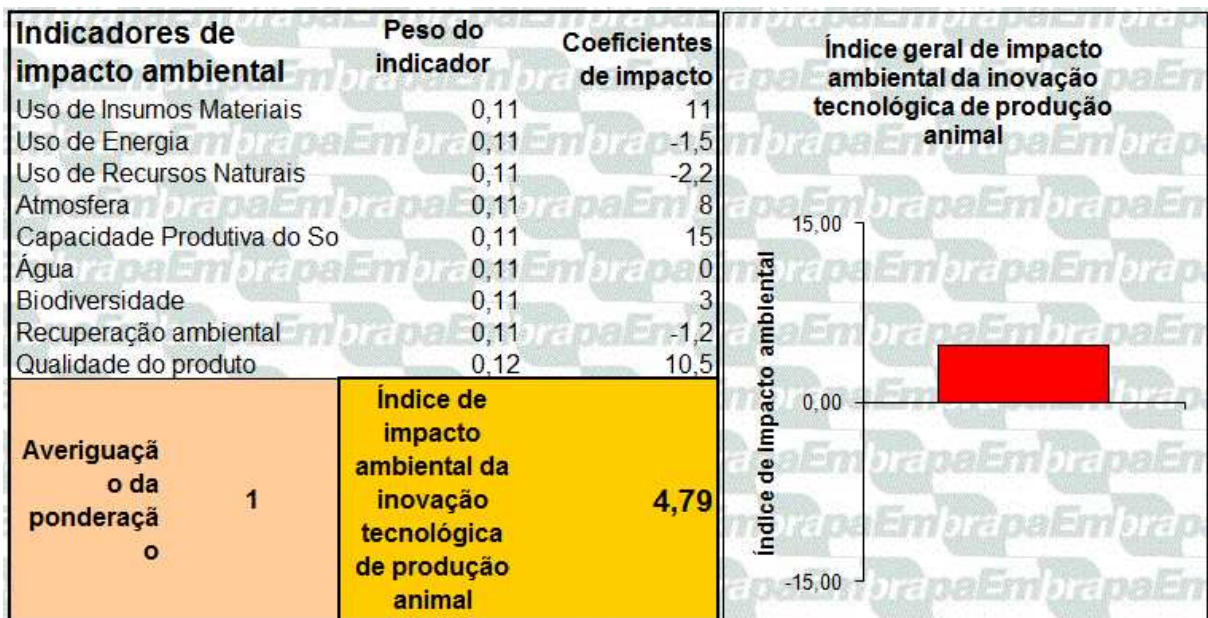
Fonte: Rodrigues et al. (2002)

Figura 10 – Exemplo de matriz de indicador – AMBITEC produção animal (destaque para a escala de ocorrência)

Para a determinação do coeficiente de alteração dos componentes no sistema é necessário ainda, inicialmente, relacionar os fatores prováveis que afetam cada variável, como

também a sua escala de ocorrência, e descrevê-los em forma de roteiro. Em seguida, inserem-se esses coeficientes na matriz que calcula, em função do fator ponderal e da escala de ocorrência, o coeficiente de impacto desse indicador que pode variar de +15 a -15, dependendo do direcionamento do impacto, se benéfico ou deletério, respectivamente.

Completada a avaliação dos componentes e inseridos os respectivos coeficientes de alteração nas matrizes de ponderação correspondentes, a planilha organizou os resultados automaticamente que foram expressos graficamente na planilha de avaliação de impactos ambientais da Tecnologia. Nesse ambiente, o AMBITEC compõe um gráfico para cada indicador, bem como os agrega para compor o índice geral de impacto ambiental e seu respectivo gráfico (Figura 11).



Fonte: Rodrigues et al. (2002)

Figura 11 – Visão geral da avaliação do impacto ambiental do AMBITEC - Produção animal

Ao final de todas as coletas, os dados de todos os produtores foram organizados em uma tabela de resumo para que fosse possível a obtenção das médias dos componentes avaliados e posterior análise descritiva. Esse resumo também proporcionou a identificação dos componentes que precisam ser melhorados para que se possa ter um melhor coeficiente de impacto para o Manejo adotado.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao se observar a Figura 12, que representa o índice geral médio de impacto ambiental gerado pelo Manejo Agroecológico da Caatinga nas unidades familiares estudadas, pode-se inferir que essa inovação tecnológica proporcionou um impacto geral médio positivo e da ordem de 3,83. Esse resultado indica que o manejo agroecológico é benéfico ao meio ambiente e que o mesmo pode ser amplamente difundido como forma de melhoria da relação entre as atividades pecuárias e o meio ambiente.

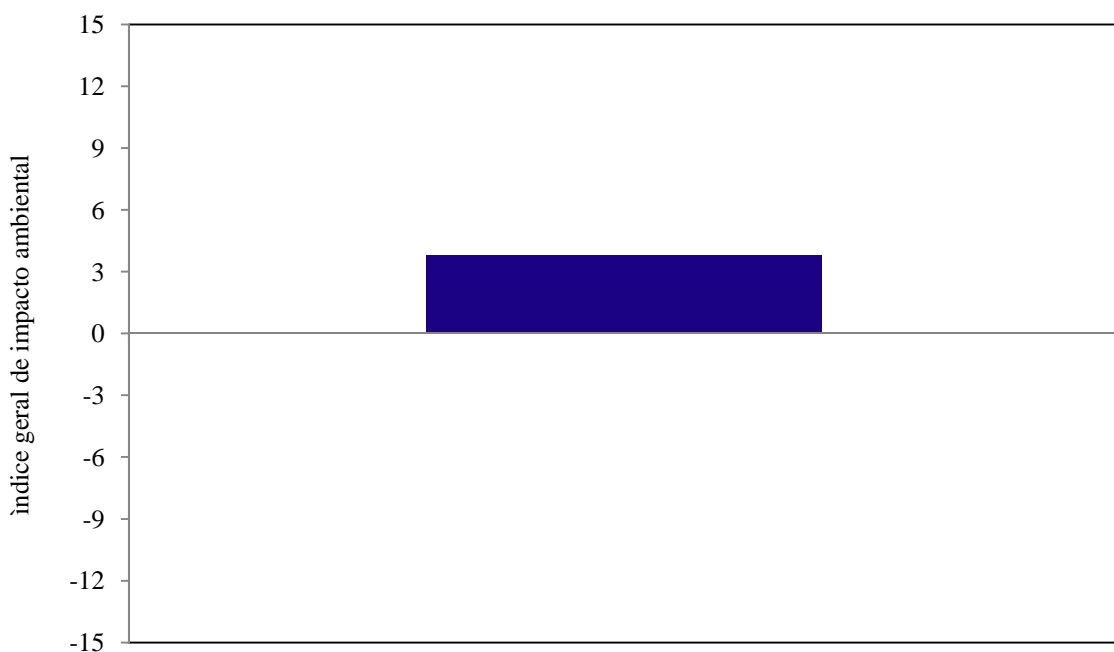


Figura 12 – Índice geral médio de impacto ambiental do Manejo Agroecológico da Caatinga

Analisando a tecnologia pelo aspecto global, torna-se imprescindível a análise de cada indicador, pois apesar do impacto positivo da tecnologia, o seu grau de desempenho depende de alguns fatores que só poderão ser entendido se esmiuçarmos esses indicadores.

Considerando a individualização desses indicadores (Figura 13), pode-se observar que as maiores contribuições positivas para a formação do índice geral de impacto foi da melhoria da capacidade produtiva do solo ($\mu = 11,43$), diminuição do uso de insumos materiais ($\mu = 9,00$), melhoria da qualidade do produto ($\mu = 8,50$) e a diminuição da emissão de poluentes atmosféricos ($\mu = 6,43$).

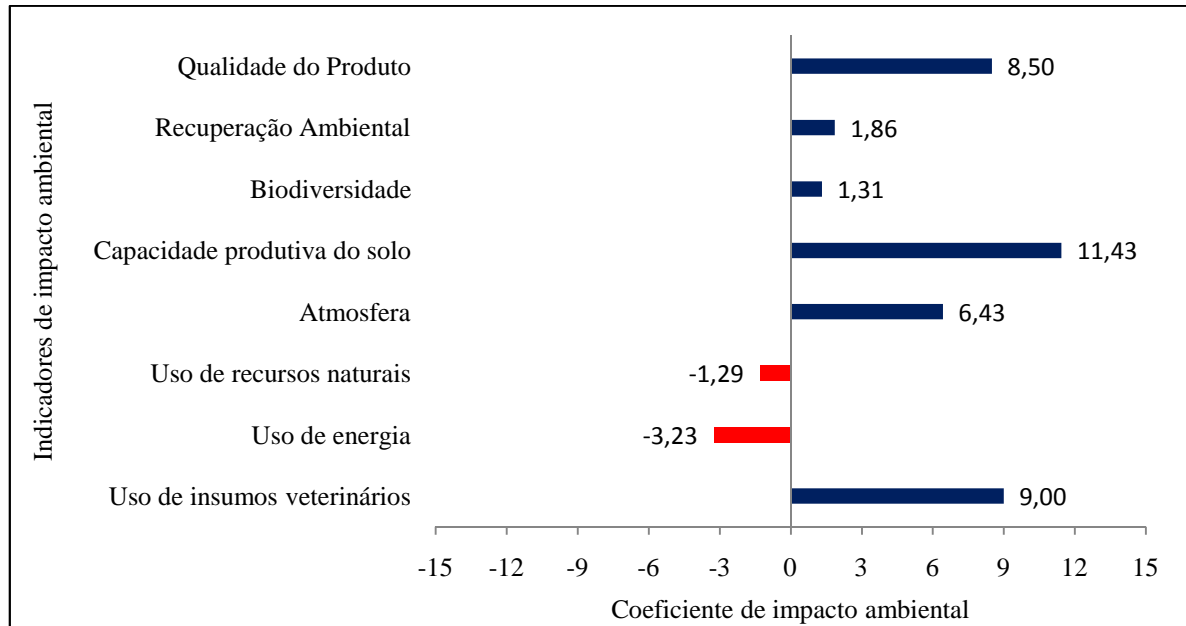


Figura 13 – Média dos coeficientes de impactos dos indicadores do AMBITEC produção animal – dimensão ambiental

Com relação à capacidade produtiva do solo, o que contribuiu para a amplitude desse coeficiente foi a supressão do uso de agroquímicos, a mitigação da erosão e, conseqüente, diminuição da perda de matéria orgânica e de nutrientes, além da redução dos fatores de compactação. Logicamente, que para ocorrer essa evolução foi necessário que se tomasse medidas preliminares para que se chegasse aos resultados alcançados, como a introdução de métodos agroecológicos utilizados pelos agricultores.

Os agricultores estudados adotaram inicialmente, como meio de melhoramento da capacidade produtiva do solo, os princípios agroecológicos e passaram a respeitar mais o ambiente. As ações mais importantes nesse aspecto foram: a preservação das árvores, como preconizado nos métodos de manipulação da caatinga descritos por Cavalcante; Holanda Júnior; Soares (2007), como também o plantio de essências nativas, que por ventura estavam em vias de extinção em suas áreas produtivas. Assim como, espécies exóticas adaptadas e o aproveitamento dos restos de culturas, de podas e de resíduos do manejo na reciclagem de nutrientes.

Estas ações proporcionaram melhor cobertura do solo ocasionada pelas folhas secas caídas das árvores e pela constante presença de compostos orgânicos sobre o solo que contribuíram para a redução da erosão, à diminuição da perda de matéria orgânica e de nutrientes. Galharte (2007), ao avaliar os impactos ambientais da integração lavoura-pecuária também observou que a maior cobertura do solo contribui para a melhoria dessas variáveis.

Isso comprova que mesmo em sistemas convencionais de produção esta tecnologia pode ser amplamente utilizada, buscando melhorar a condição de fertilidade do solo e consequentemente, redução de utilização de insumos.

Ainda com relação às práticas agroecológicas que interferiram na capacidade produtiva do solo, observou-se a diminuição do uso de máquinas pesadas no preparo do terreno, o que favoreceu as propriedades físicas do solo, impedindo a sua compactação (MACEDO, 2009). Além desse fator, a presença da vegetação nativa favorece a agregação de partículas, colaborando para diminuição da erosão, melhorando a estrutura do solo, permitindo uma maior porosidade, como observado também pelo mesmo autor, ao comparar uma área de vegetação nativa com áreas cultivadas, com e sem a integração entre lavoura e pecuária.

Na supressão de insumos veterinários ($\mu = 9,00$), a adoção de preceitos ecológicos também teve papel fundamental. A diminuição na frequência de uso e na variedade de insumos veterinários, mesmo em situações em que o rebanho tenha aumentado, deu-se em virtude do uso das alternativas farmacológicas existentes na própria unidade de produção, utilizando-se princípios fitoterápicos de espécies nativas da caatinga, bem como pelo maior equilíbrio do ambiente, pelo emprego das práticas de armazenamento de forragem e maior disponibilidade de alimento fornecido pela caatinga (ver Capítulo 1). Como exemplo, tem-se o fato de que o maior aporte de proteína na dieta de ovinos contribui para melhorar sua resistência aos parasitas gastrintestinais, implicando menores necessidades de administração de anti-helmínticos (VELOSO et al., 2004).

Atrelada à redução no uso e na variedade de insumos veterinários vem a diminuição dos resíduos químicos presentes nos produtos e subprodutos produzidos pelos animais, que são disponibilizados à população geralmente sem a devida carência do medicamento e o esterco utilizado nas lavouras. Nascimento; Maestro; Campos (2001), ao estudarem a presença de resíduos de antibióticos no leite bovino tipo C, tipo B, tipo A e longa vida, em Piracicaba/SP, observaram que 50% das amostras de leite analisadas continham resíduos e esses resíduos, de acordo com Nero et al. (2007), a partir do momento em que estão disseminados no ambiente, podem causar a seleção de cepas bacterianas resistentes, além de diversos problemas relacionados à saúde pública.

É importante enfatizar que o indicador “Uso de insumos veterinários” só não foi mais expressivo porque a variável “Alimentação” teve influência negativa. Isso porque houve um maior fornecimento de alimentos aos animais, notadamente pelo maior uso de volumoso ou silagem, seja em virtude do aumento dos rebanhos, da consciência da diminuição da pressão

de pastejo das áreas de manejo, da necessidade de depender o mínimo possível de insumos externos, seja em função dos anos sucessivos de poucas chuvas ou de invernos rigorosos. Apesar desse último argumento ser um paradoxo, a EMPARN registrou no ano passado, em Apodi, um índice pluviométrico de 1.135,2 mm. Índice bem acima da média registrada nos oito anos que antecederam ao ano de avaliação, que foi de 784,9 mm. Não bastasse o regime pluviométrico elevado, só no mês de abril de 2009 caiu sobre o solo apodiense 439,3 mm, fazendo com que a região da chapada do Apodi tivesse seus solos encharcados e impróprios ao acesso dos animais.

Ainda com relação à melhoria destes dois indicadores analisados, “Capacidade produtiva do solo” e “Uso de insumos veterinários”, deve-se inferir sobre as questões referentes aos seus benefícios para os recursos hídricos, pois, além dos benefícios vistos anteriormente, têm-se a conservação dos cursos naturais de água que colaboram para a diminuição do assoreamento dos rios, lagos e açudes; e ameniza os efeitos dos resíduos químicos nos mananciais, conforme relata Maximiano et al. (2005), que podem até comprometer ou inviabilizar o uso da água.

Observando o coeficiente obtido para o indicador “Qualidade do produto”, pode-se deduzir que esse indicador foi representativo em função da reduzida carga de resíduos químicos, com benefícios já discutidos anteriormente, e de contaminantes biológicos, que parece ser o fator mais importante do ponto de vista da segurança alimentar. Associados a esses fatores, tem-se o efeito da amplitude geográfica do indicador, cujo impacto se faz sentir além dos limites da unidade produtiva.

A contaminação biológica é resultante da contaminação dos alimentos por microrganismos patogênicos que, segundo Pupin; Tognon (2007), podem estar presentes na água não tratada corretamente e nos manipuladores que não apresentam uma higiene pessoal adequada. Nesse aspecto foi observado que os agricultores possuíam uma opinião muito bem formada sobre essas questões, em função do acompanhamento técnico e das capacitações, passando a utilizar uma maior higiene na manipulação dos produtos, principalmente no abate de animais e na extração do mel de abelha, contribuindo para a produção de alimentos mais seguros.

Para complementar a análise desse indicador, torna-se pertinente enfatizar o elevado grau de organização e de cooperação dos produtores estudados. Esse poder agregativo contribuiu para a organização desses produtores em associações e/ou cooperativas que

passaram a fomentar a comercialização dos seus produtos, exigindo, assim, mais qualidade do produto.

No aspecto “Conservação ambiental”, a variável “Atmosfera” teve uma grande participação na composição do índice geral de impacto da inovação tecnológica. Isso porque com a incorporação dos princípios ecológicos, e até mesmo agroecológicos, no seu dia-a-dia, os agricultores familiares passaram a minimizar os procedimentos danosos ao meio ambiente, entre eles estão: a extinção das queimadas, que deixou de produzir material particulado e fumaça, bem como diminuiu os odores provocados, passando a incorporar esse material ao solo; e a diminuição da utilização de tratores, motosserras, dentre outros equipamentos que produziam fumaça e muito ruído.

Em contrapartida, houve um aumento dos sons e odores emanados pelos animais, devido a maioria dos agricultores terem incrementado seus rebanhos, e pelas ferramentas de uso rotineiro na manipulação da caatinga, que embora não sejam constantemente utilizadas produzem ruídos. Contudo, esses incrementos não foram significativos perante aos impactos superiores gerados pelos fatores anteriores.

A diminuição das queimadas foi altamente positiva, pois, além de prejudicarem o meio ambiente pela emissão de poluentes, são responsáveis por toda uma mudança na composição florística e na estrutura da vegetação, pelo comprometimento da reciclagem de nutrientes através queima da serrapilheira (MEDEIROS; MIRANDA, 2005), além de comprometer a biodiversidade.

Passando a analisar agora os indicadores que geraram efeitos negativos ao impacto ambiental, observa-se que o uso de energia ($\mu = -3,23$) foi o que contribuiu de forma mais negativa para o índice de impacto do Manejo Agroecológico da Caatinga. A contribuição negativa deste indicador está associada ao uso de gasolina, em virtude da maior utilização dos transportes próprios na comercialização dos seus produtos em Apodi-RN, distante em média 22 km dos estabelecimentos familiares estudados, e da necessidade de maior acompanhamento da área manejada. O uso da energia também foi influenciado pelo maior uso da eletricidade, devido aos agricultores familiares terem investido em eletrodomésticos que geraram conforto e comodidade para todos os membros da família, oportunidade essa consequência da melhoria das receitas globais totais da unidade produtiva familiar. Vale salientar que esse indicador só não foi mais impactante negativamente porque na maioria dos estabelecimentos houve a diminuição do uso de diesel, em função do menor uso de tratores.

O outro indicador que contribuiu negativamente para o índice geral de impacto da tecnologia foi o “Uso de recursos naturais” ($\mu = -1,29$), que está associado diretamente ao aumento dos rebanhos, pois dentre as variáveis desse indicador a “Água para dessedentação” e a “Área para disposição de resíduos” foram os que apresentaram maiores coeficientes negativos.

A água servida aos animais, na maioria dos casos, era proveniente de poço tubular que apesar de impactar no uso de recursos naturais, pelo menos ajuda na manutenção e na preservação dos mananciais. O aumento da área de disposição de resíduo está relacionado ao amontoamento de esterco, que antes se acumulava nos currais e hoje compõe as chamadas esterqueiras, cujo esterco depois de curtido é lançado nas áreas de produção, servindo como fonte de reciclagem de nutrientes e de melhoria da estrutura física do solo, contribuindo para a melhoria do indicador “Capacidade produtiva do solo”.

Na tentativa de análise das unidades produtivas familiares isoladamente (Figura 14), onde buscou-se identificar aqueles estabelecimentos mais equilibrados ambientalmente, observa-se que a maioria das propriedades familiares apresentaram índice geral de impacto em torno da média ($\mu = 3,83$), com exceção da unidade produtiva do agricultor 5 que, apesar de apresentar índice geral de impacto positivo (0,91), se apresentou bem a baixo da média, o que influenciou a média geral para baixo.

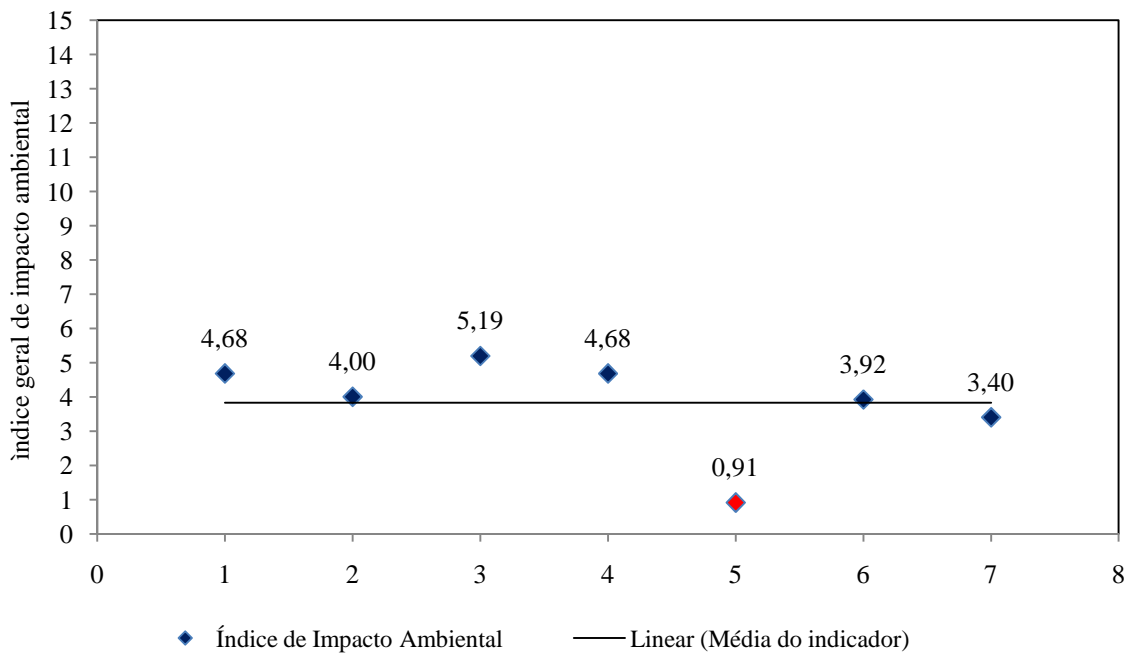


Figura 14 – Índice geral de impacto ambiental do Manejo Agroecológico da Caatinga em cada uma das sete unidades produtivas familiares estudadas

Procurando entender a disparidade do estabelecimento familiar do agricultor 5, observa-se que a manipulação executada nessa unidade foi apenas o raleamento do Mufumbo (*Combretum leprosum*), considerado por muitos como uma planta invasora. Entretanto, segundo Maia (2004), as características dessa planta habilitam-na a ser recuperadora de solos degradados, principalmente por ser pioneira, rústica, não ser consumida pelos animais, ter crescimento rápido e se adaptar às condições de degradação.

Portanto, esse baixo índice de impacto ambiental pode estar relacionado ao estágio de degradação em que se encontrava a área manipulada, com dominância dessa essência no componente vegetal, além de apresentar solos rasos e com afloração rochosa. Por isso, não se observou ganhos expressivos em nenhum dos indicadores analisados (Tabela 6), quando comparada com as outras unidades produtivas familiares.

Outro fator que influenciou a obtenção de um índice menos expressivo foi a execução da manipulação da caatinga mal direcionada, pois como a atividade principal desse estabelecimento é a caprinocultura leiteira, deveria ter sido adotado o rebaixamento ou enriquecimento utilizando leguminosas, seguindo as recomendações de Araújo Filho *et al.* (2006). Além disso, foi observada a baixa dependência do sistema em relação ao manejo adotado, em virtude da especialização da atividade caprina leiteira, com alta dependência de insumos externos.

Tabela 6 – Descrição dos resultados individuais dos coeficientes de impacto dos indicadores do AMBITEC produção animal – dimensão ambiental para o Manejo Agroecológico da caatinga

Aspectos/indicadores	Agricultores familiares						
	1	2	3	4	5	6	7
1. Eficiência Tecnológica	<i>Coefficientes de impacto</i>						
Uso de insumos materiais	12,00	11,50	11,00	11,00	4,00	3,50	10,00
Uso de energia	-4,13	-7,13	-1,50	-1,50	-3,00	-2,00	-3,38
Uso de recursos naturais	-1,00	-0,20	-2,20	-2,20	-0,60	0,00	-2,80
2. Conservação Ambiental	<i>Coefficientes de impacto</i>						
Atmosfera	9,00	7,50	8,00	8,00	0,00	7,50	5,00
Capacidade produtiva do solo	12,00	10,00	15,00	12,00	6,00	12,00	13,00
Biodiversidade	1,40	1,40	3,00	1,40	-0,40	0,80	1,60
3. Recuperação ambiental	<i>Coefficientes de impacto</i>						
Recuperação ambiental	1,80	1,80	2,40	2,40	0,40	2,40	1,80
4. Qualidade do Produto	<i>Coefficientes de impacto</i>						
Qualidade do Produto	10,50	10,50	10,50	10,50	1,75	10,50	5,25

Outro agricultor que merece destaque é o de nº 3, pois apresenta o maior índice geral de impacto (5,19) (Figura 14). Isso pode ser justificado pelo fato desse agricultor ser o pioneiro no Manejo Agroecológico da Caatinga. Ele está utilizando o manejo há oito anos e possui uma área de manejo de 8,0 ha, o que representa mais de 40% da área total da propriedade. Dessa forma, essa maior relação entre a área do manejo e a área total parece ajudar no melhor convívio com o meio ambiente.

Ainda se pode analisar que o tipo de manipulação adotada por esse agricultor influenciou a sua resposta na melhoria ambiental, porque pela experiência e pelas experimentações que teve foi possível adaptar situações e adequar circunstâncias para garantir a perfeita harmonia da pecuária com os outros componentes do ecossistema. Esse agricultor consorciou o raleamento em faixas com o rebaixamento e o enriquecimento, com a semeadura de leguminosas e de frutíferas adaptadas ao semiárido, proporcionando um aumento da “Biodiversidade” do sistema.

Na Tabela 2 pode-se ainda inferir sobre o indicador “Uso de recursos naturais” no agricultor 6 e “Atmosfera” no agricultor 5, porque ambos não apresentaram alterações, quando se comparou o antes e o depois da implantação da tecnologia. No primeiro caso o que explica essa inércia é o fato do desse agricultor não ter alterado, significativamente, o seu rebanho, mantendo o mesmo padrão de uso de recursos naturais que antes. O último caso é justificado pela ausência de processos de queima, mesmo antes da execução do Manejo Agroecológico da Caatinga, bem como pela estagnação do rebanho, o que não aumentou os fatores predisponentes ao ruído e aos odores.

6 CONCLUSÃO

O Manejo Agroecológico da Caatinga contribui para um desenvolvimento rural sustentável e para a minimização dos fatores predisponentes à desertificação, sendo indicada como alternativa para o fomento das áreas em estágios iniciais de degradação.

Deve existir cautela quanto a aplicação da tecnologia em áreas onde os recursos hídricos sejam limitantes, bem como na aplicação dos recursos financeiros gerados por ela.

A manipulação adotada no Manejo Agroecológico da Caatinga deve ser adotada de acordo com os preceitos estabelecidos pelos estudos, bem como deve ser direcionada para as atividades desempenhadas no estabelecimento rural.

A utilização dos princípios agroecológicos dentro dos sistemas produtivos gera benefícios perpétuos, que devem ser preconizados por políticas públicas voltadas ao setor agropecuário, não somente para a agricultura familiar, haja vista que em termos absolutos esse setor exige mais dos recursos naturais.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMOVAY, R. A dualização como caminho para a agricultura sustentável. **Estudos Econômicos, São Paulo**, v. 24, n° especial, 1994. p. 157-182.

ARAÚJO FILHO, J. A. de et al. Sistema Agrossilvipastoris EMBRAPA Caprinos. In: LIMA, G.F. da C. et al. **Criação familiar de caprinos e ovinos no Rio Grande do Norte: orientações para viabilização do negócio rural**. Natal: EMATER/RN, EMPARN, EMBRAPA CAPRINOS, 2006, cap. 8, p. 193-210.

CARVALHO, G. R. et al. Avaliação dos impactos ambientais e sociais da tecnologia “capim elefante pioneiro no sistema de pastejo rotativo”. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 45., 2007, Londrina. **Anais...** Londrina: UEL, 2007. p. 1-10.

CAVALCANTE, A. C.; HOLANDA JÚNIOR, E. V.; SOARES, J. P. G. **Produção orgânica de caprinos e ovinos**. Sobral: EMBRAPA Caprinos, 2007. 40 p. (Documentos, 69).

DIEESE – Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Sócio-econômicos; NEAD – Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural. **Estatística do meio rural**. 3 ed. Brasília, DF, 2008. 280 p. Disponível em:
<<http://www.dieese.org.br/anu/estatisticasMeioRural2008.pdf>>. Acesso em: 1 dez. 2009.

FERNANDES, T. J. et al. Expansão urbana e degradação ambiental do Córrego do Gramado no município de Presidente Prudente/SP. In: FÓRUM AMBIENTAL DA ALTA PAULISTA, 3., 2007, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ANAP, 2007. Disponível em:
<<http://www.amigosdanatureza.org.br/noticias/358/trabalhos/352.degradacaoambiental.pdf>>. Acesso em: 1 maio 2010.

FERNANDES, J. D.; MEDEIROS, A. J. D. de. Desertificação no nordeste: uma aproximação sobre o fenômeno do Rio Grande do Norte. **Holos**, Natal, ano 25, v. 3, p. 147-161. 2009.

FREIRE, N. C. F.; PACHECO, A. da P. Desertificação na região de Xingó: análise e mapeamento espectro-temporal. In: COLÓQUIO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS GEODÉSICAS, 3., 2003, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR, 2003.

GALHARTE, C. A. **Avaliação de impactos ambientais da integração lavoura-pecuária: estudo de caso da inovação tecnológica da EMBRAPA.** 2007. 121 f. Dissertação (Mestrado) - Escola de engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.

GOULART, M. D. C.; CALLISTO, M. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. **Revista da FAPAM**, Pará de Minas, ano 2, n. 1. 2003. Disponível em: <<http://www.icb.ufmg.br/big/beds/arquivos/goulartecallisto.pdf>>. Acesso em: 2 fev. 2010.

HOLANDA JÚNIOR, E.V. **Sistemas de produção de pequenos ruminantes no semiárido do nordeste brasileiro.** Sobral: EMBRAPA Caprinos, 2006. 49p. (Documentos, 66).

IRIAS, L. J. M et al. **Sistema de avaliação de impacto ambiental de inovações tecnológicas nos segmentos agropecuários, produção animal e agroindústria (Sistema AMBITEC).** Jaguariúna: EMBRAPA Meio Ambiente, 2004. 8p. (Circular Técnica, 5).

LIMA, M. H. B. **Gestão ambiental em propriedades rurais: a questão do uso de defensivos agrícolas nas lavouras do município de Jataí/GO.** 2003. 133 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

MACEDO, M. C. M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.38, N. especial, p.133-146, jul. 2009.

MAIA, G. N. **Caatinga: árvores e arbustos e suas utilizações.** 1 ed. São Paulo: D&Z, 2004. 423p.

MATALLO JÚNIOR, H. **Indicadores de Desertificação: histórico e perspectivas.** Brasília: UNESCO, 2001.80p.

MAXIMIANO, A. de A et al. Utilização de drogas veterinárias, agrotóxicos e afins em ambientes hídricos: demandas, regulamentação e considerações sobre riscos à saúde humana e ambiental. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, p. 483-491, abr./jun. 2005.

MEDEIROS, M. B. de; MIRANDA, H. S. Mortalidade pós-fogo em espécies lenhosas de campo sujo submetido a três queimadas prescritas anuais. **Até Botânica Brasílica**, São Paulo, v. 19, n. 3, p. 493-500, jul./set. 2005.

NASCIMENTO, G. G. F. do; MAESTRO, V.; CAMPOS, M. S. P. de. Ocorrência de resíduos de antibióticos no leite comercializado em Piracicaba/SP. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 2, n. 14, p. 119-124, maio/ago. 2001.

NERO, L. A. et al. Resíduos de antibióticos em leite cru de quatro regiões leiteiras no Brasil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 2, n. 27, p. 391-393, abr./jun. 2007.

PUPIN, F.; TOGNON, J. H. Contaminação biológica: o risco invisível na era do alimento seguro. **Hortifruti Brasil**, Piracicaba, Ano 6, n. 59, p. 6-10, jul. 2007.

RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C.; KITAMURA, P. C. **Avaliação de Impacto Ambiental da Inovação Tecnológica Agropecuária: AMBITEC-AGRO**. Jaguariúna: EMBRAPA, 2003. 95p. (Documentos, 34).

RODRIGUES, G. S. et al. **Métodos para avaliação de impactos de pesquisa – dimensão ambiental**: sistema de avaliação de impacto ambiental da inovação tecnológica para produção animal (AMBITEC – Produção animal). Jaguariúna: EMBRAPA Meio Ambiente, 2002. (Planilha Microsoft Excel®).

RODRIGUES, G. S. et al. Avaliação sócio-ambiental da integração tecnológica EMBRAPA pecuária sudeste para produção leiteira na agricultura familiar. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 53, n. 2, p.35-48, jul./dez. 2006.

SAMPAIO, E. V. S. B.; ARAÚJO, M. do S. B.; SAMPAIO, Y. S. B. Impactos ambientais da agricultura no processo de desertificação no nordeste do Brasil. **Revista de Geografia**, Recife, v. 2, n. 1, p. 90-112, 2005.

VEIGA, M. M. et al. Análise da contaminação dos sistemas hídricos por agrotóxicos numa pequena comunidade rural do Sudeste do Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 22, p. 2391-2399, nov. 2006.

VELOSO, C. de F. M. et al. Efeitos da suplementação protéica no controle da verminose e nas características de carcaça de ovinos Santa Inês. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 5, n. 3, p. 131-139, jul./set. 2004.

CAPÍTULO 4

IMPACTOS SOCIAIS DO MANEJO AGROECOLÓGICO DA CAATINGA EM UNIDADES DE PRODUÇÃO FAMILIAR NO OESTE POTIGUAR

IMPACTOS SOCIAIS DO MANEJO AGROECOLÓGICO DA CAATINGA EM UNIDADES DE PRODUÇÃO FAMILIAR NO OESTE POTIGUAR

BARRETO, Hilton Felipe Marinho. **Impactos sociais do manejo agroecológico da caatinga em unidades de produção familiar no Oeste Potiguar**. 2010. 143f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró, 2010.

RESUMO: Objetivou-se com esse trabalho a avaliação dos impactos sociais do manejo agroecológico da caatinga em unidades de produção familiar no RN. Esses impactos foram determinados com base em questionários, cujos dados foram inseridos em planilhas (MS Excel®) que compõe o AMBITEC produção animal – dimensão social. Essa planilha é composta por um conjunto de variáveis, que formam os indicadores e esses, por sua vez, compõem os aspectos gerais. Esses indicadores são organizados em matrizes ponderadas, onde são inseridos os coeficientes de alteração, que são determinados de acordo o grau de alteração da variável, levando-se em consideração o espaço no qual ocorre o impacto. Ao se inserir o coeficiente de alteração de variável a matriz calcula o coeficiente de impacto e a média ponderada desses coeficientes forma o índice geral de impacto. Após inserção dos coeficientes de alteração dos impactos sociais se obteve um índice geral médio de 5,23, sendo, portanto, a “Geração de renda do estabelecimento” ($\mu = 12,68$), a “Segurança alimentar” ($\mu = 11,86$), o “Valor da propriedade” ($\mu = 9,21$), a “Dedicação e o perfil do responsável” ($\mu = 8,54$) e a “Saúde ambiental e pessoal” ($\mu = 8,14$), os indicadores que mais contribuíram para formação desse índice. Muito embora todos tenham gerado impactos positivos a “Oportunidades de emprego local qualificado” e a “Oferta de emprego e condição do trabalhador” praticamente não foram alterados. Esses resultados permitem concluir que a inovação tecnológica garantiu benefícios sociais às unidades produtivas familiar.

Palavra-chave: agricultura familiar, agroecologia, desenvolvimento sustentável, qualidade de vida, segurança alimentar, sustentabilidade

SOCIAL IMPACTS OF AGROECOLOGICAL HANDLING OF THE CAATINGA IN FAMILIAR PRODUCTION UNITS IN WESTERN POTIGUAR, BRAZIL

BARRETO, Hilton Felipe Marinho. **Social impacts of agroecological handling of the caatinga in familiar production units in western potiguar, Brazil** . 2010. 143f. Dissertation (Animal Science magister) – Federal Rural of Semiárido University (UFERSA), Mossoró, 2010.

SUMMARY: The objective of this study was evaluated the social impacts by the agroecological handling of caatinga in units of familiar production in western potiguar-Brazil. These impacts had been determined by the questionnaires, whose given they had been inserted in spread sheets (MS Excel®) that it composes the AMBITEC animal production - social dimension. This spread sheet is composed for a set of variables, that form the pointers and composes the general aspects. These pointers are organized in weighed matrices, where the alteration coefficients are inserted, that they are determined in agreement the degree of alteration of variable, taking in consideration the space in which occurs the impact. To if inserting the coefficient of variable alteration, the matrix calculates the impact coefficient and the weighed mean of these coefficients forms the general index of impact. The technological innovation provided to a general impact average positive of the order of 5,23, being the “income of the establishment” ($\mu = 12,68$), “alimentary Security” ($\mu = 11,86$), “property value” ($\mu = 9,21$), “personal devotion and profile responsible” ($\mu = 8,54$), “personal and ambient Health” ($\mu = 8,14$), the pointers that had more contributed for formation of this index. All have generated positive impacts, but the “Chances of qualified local job” and “It offers of job and condition of the worker” had practically not been modified. These results allow to conclude that the technological innovation, objective of this work, guaranteed the social supports of the productive units familiar.

Key Word: familiar agriculture, agroecologia, sustainable development, life quality, alimentary security, sustainable

CAPÍTULO 4 - IMPACTOS SOCIAIS DO MANEJO AGROECOLÓGICO DA CAATINGA EM UNIDADES DE PRODUÇÃO FAMILIARES NO OESTE POTIGUAR

1. INTRODUÇÃO

No rumo da modernização, a partir da segunda metade do século XX, muitos avanços tecnológicos ocorreram na agricultura em busca da necessidade de melhoria dos índices produtivos. Indiscutivelmente, esses avanços contribuíram para a melhoria dos índices produtivos e para o aumento da produção, entretanto, foram inseridos de forma inadequada à realidade do meio rural trazendo consequências sociais e impactos ambientais altamente negativos (PAULUS; SCHLINDWEIN, 2001).

Gehlen (2004), ao refletir sobre a formação da agricultura familiar moderna e dos excluídos do mundo rural, discorre sobre o impacto social desses avanços tecnológicos. Em seu trabalho, enfatiza que a modernização proporcionou a substituição dos modelos autóctones de produção por modelos ditos civilizados, que não levavam em consideração a preservação das identidades socioculturais dos agricultores. Tais modelos consideravam como exemplo de modernização apenas o desenvolvimento econômico, representado pelo trabalho produtivo.

Essa exclusão social fez com que a sociedade passasse a entender que o crescimento econômico se baseava na capacidade produtiva dos empreendimentos, inclusive os rurais, e que, portanto, a atividade desenvolvida pelos agricultores tradicionais (caboclos) não refletia vantagens para esse desenvolvimento.

O fato de considerar o crescimento econômico como sinônimo de desenvolvimento trouxe muitos problemas para diversos países do mundo. Mesmo com elevadas taxas de crescimento, as condições de vida da população não melhoravam, e até pioravam (DENARDI et al. 2000). A partir desta percepção, observou-se a necessidade de incorporar as questões sociais e ambientais, ao que se considerava desenvolvimento, para que esse termo ganhasse maior confiabilidade e representasse sustentabilidade.

Paulus; Schlindwein (2001) reforçam essa hipótese quando afirmaram que para o desenvolvimento rural⁵ ser sustentável, a agricultura praticada deve ser ecologicamente correta, economicamente viável, socialmente justa, humana e adaptável. Além desses aspectos, Costabeber; Caporal (2003) acrescentam outros três fatores: o cultural, o político e o

⁵ Apesar de Veiga (1998) afirmar que não existe uma clara separação entre o ambiente rural e urbano, e, conseqüentemente, entre o desenvolvimento rural e o urbano, por esse interagir com aquele, nesse trabalho será conduzida uma discussão com foco no desenvolvimento rural, haja vista que a atividade em questão está inserida nesse setor.

ético. Observando todos esses aspectos pode-se concluir que a sustentabilidade possui caráter multidimensional e deve ser avaliada como sendo uma busca permanente de novos pontos de equilíbrio entre diferentes dimensões, como sugere Costabeber; Moyano (2000).

Os mesmos autores enfatizam que a dimensão social representa um dos pilares básicos da sustentabilidade, ao lado da dimensão ambiental, pois de nada valeria a preservação ambiental e a conservação dos recursos naturais, se esses não fossem usufruídos e apropriados equitativamente por toda a sociedade. A sustentabilidade social também busca continuamente a melhoria dos níveis de qualidade de vida mediante a produção e o consumo de alimentos com qualidade biológica superior.

Em estudo realizado com agricultores orgânicos em Sergipe, Yaguiu; Holanda; Pedrotti [2007?] encontraram alguns indicadores de dimensão social que também influenciam a qualidade de vida das famílias, são eles: condições de habitação e conforto, saneamento, mão-de-obra familiar, nível de escolaridade, saúde e renda familiar. Simón Fernández; Dominguez Garcia, (2001) afirmam que num agroecossistema sustentado socialmente, a produtividade se mantém mesmo se submetida a uma pressão⁶ ou a uma perturbação⁷.

Portanto, o padrão tecnológico adequado deve ser determinado levando em consideração os recursos localmente disponíveis, as percepções dos agricultores, as disponibilidades monetárias e os objetivos estabelecidos (SIMÓN FERNÁNDEZ; DOMINGUEZ GARCIA, 2001) para que não gerem impactos sociais negativos e, com isso não forcem a população rural a seguir os rumos do êxodo rural que foi impulsionado pelos efeitos desastrosos da modernização da agricultura em 1960 e 1970 (WEID, 2009).

Baseado na análise da importância da sustentabilidade social é que o presente trabalho prevê a avaliação dos impactos do manejo Agroecológico da Caatinga para mensurar seus efeitos nos diversos aspectos sociais.

⁶ Pressão é definida como uma regular e contínua distorção, previsível e relativamente pequena (por exemplo: a redução da força de trabalho disponível; deficiências no solo; crescimento das dívidas, etc.).

⁷ Perturbação é definida como uma distorção irregular, pouco freqüente, relativamente longa e imprevisível (por exemplo: inundações, secas, epidemias repentinas, incêndios, colapso no mercado etc.).

2 OBJETIVO GERAL

Avaliar os impactos sociais do manejo agroecológico da caatinga em unidades de produção familiar no Oeste Potiguar.

3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Identificar os impactos sociais provocados pelo manejo agroecológico da caatinga;
- ✓ Avaliar os fatores que influenciam os impactos sociais provocados por esse manejo.

4 METODOLOGIA

4.1 Local, período e caracterização das unidades familiares

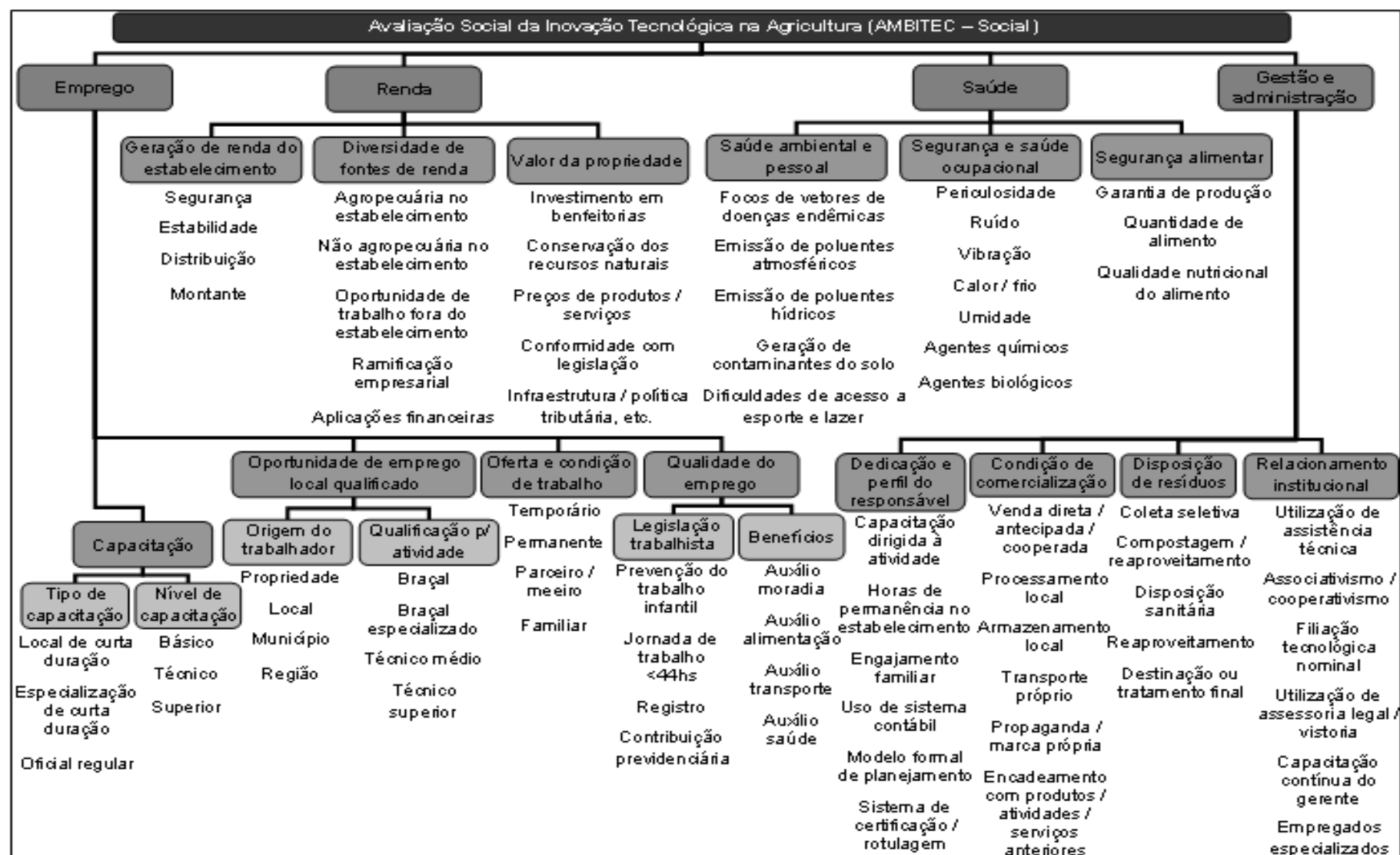
O local de execução da pesquisa, a seleção dos produtores, o período de execução do ensaio e a caracterização das unidades familiares selecionadas seguiram a mesma metodologia do Capítulo 02.

4.2 Instrumento de coleta e formação dos índices

4.2.1 AMBITEC – dimensão social

A dimensão social é um componente indispensável na aplicação das metodologias desenvolvidas para avaliação de impactos ambientais (AIAs) (RODRIGUES; RODRIGUES, 2006), pois possui o objetivo de analisar a adoção de inovações tecnológicas agropecuárias no que tange às alterações na satisfação de necessidades básicas e ao comprometimento com a melhoria da qualidade de vida de pessoas vinculadas às atividades rurais transformadas pela inovação tecnológica aplicada.

O sistema de avaliação de impactos sociais, AMBITEC produção animal - dimensão social foi desenvolvido pela EMBRAPA Meio Ambiente e é composto por um conjunto de planilhas eletrônicas (MS-EXCEL®) que representam os aspectos estudados, sendo eles: emprego, renda, saúde e gestão e administração (Figura 15). Também compõe o sistema a planilha referente à avaliação de impacto ambiental da tecnologia que compila os dados inseridos.



Fonte: Rodrigues et al. (2006)

Figura 15 – Organograma geral do AMBITEC produção animal - dimensão social (em detalhe os indicadores e suas respectivas variáveis)

Como pode ser visto na Figura anterior, a dimensão social é composta por um conjunto de quatorze indicadores, aplicados a uma atividade produtiva, no âmbito de um estabelecimento rural: capacitação, oportunidade de emprego local qualificado, oferta e condição de trabalho, qualidade do emprego, geração de renda do estabelecimento, 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.

A planilha do AMBITEC produção animal – dimensão social segue os mesmos preceitos estabelecidos na dimensão ambiental, descrita detalhadamente no Capítulo 3. Entretanto, utiliza como parâmetro de avaliação as alterações que ocorreram no âmbito social, utilizando como base de análise o roteiro das características dos indicadores sociais. Esse analogismo se estende à caracterização dos aspectos, das matrizes de ponderação, dos coeficientes de alteração dos componentes, dos fatores de ponderação e da escala de ocorrência, bem como aos critérios definidos para o correto preenchimento das matrizes.

Da mesma forma que na dimensão ambiental, ao final das coletas dos dados sociais foram compilados em uma tabela de resumo para que fosse possível a obtenção das médias dos componentes avaliados e posterior análise descritiva.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De posse dos coeficientes de impactos de cada indicador, para cada produtor, foi possível organizá-los para se obter o índice geral médio do impacto social do Manejo Agroecológico da Caatinga (5,23), conforme representado pela Figura 16. Esse índice de impacto social positivo demonstra que a aplicação desse manejo proporcionou condições propícias para garantir o bem-estar e a melhoria da qualidade de vida das famílias envolvidas, evidenciando a possibilidade de funcionar como alternativa promissora de garantia de benefícios sociais.

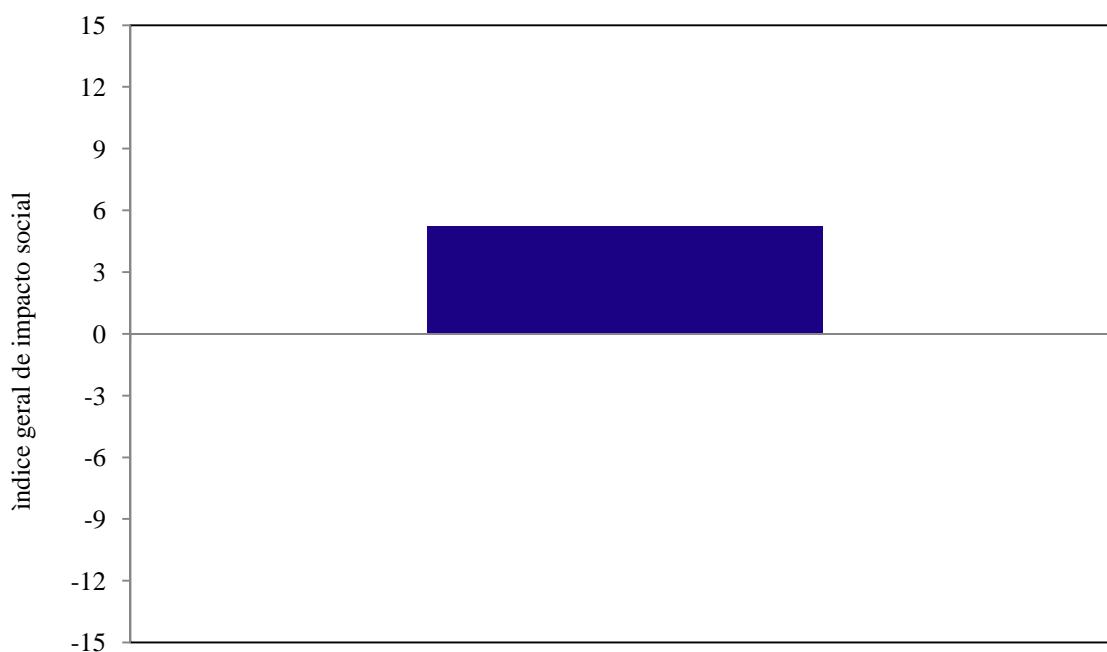


Figura 16 – Índice geral médio de impacto social do Manejo Agroecológico da Caatinga nas sete unidades familiares estudadas

O resultado obtido corrobora a afirmativa de Muller (2004) que descreve a agricultura familiar como multifuncional. Ou seja, enquanto a sociedade mensura o seu papel levando em consideração o caráter monetário, ela se configura como forma de conservação dos recursos naturais e da paisagem natural/rural, de manutenção de um tecido social e cultural, gerando oportunidades de emprego e renda, local de turismo e lazer, e segurança alimentar.

Buscando, sobretudo, identificar os pontos sociais fortes e fracos resultantes da implantação de inovação tecnológica, torna-se necessária a discussão sobre a contribuição individual de cada um dos indicadores na geração desse impacto positivo. Para tanto, pode ser

observado na Figura 17 os coeficientes médios dos indicadores de impacto social que serão pormenorizados a seguir.

Inicialmente, podemos observar que todos os indicadores geraram impactos sociais positivo, muito embora alguns com maiores expressividades que outros. Dentre os fatores que mais contribuíram para o impacto positivo, podem-se destacar a “Geração de renda do estabelecimento” ($\mu = 12,68$), a “Segurança alimentar” ($\mu = 11,86$), o “Valor da propriedade” ($\mu = 9,21$), a “Dedicação e o perfil do responsável” ($\mu = 8,54$) e a “Saúde ambiental e pessoal” ($\mu = 8,14$).

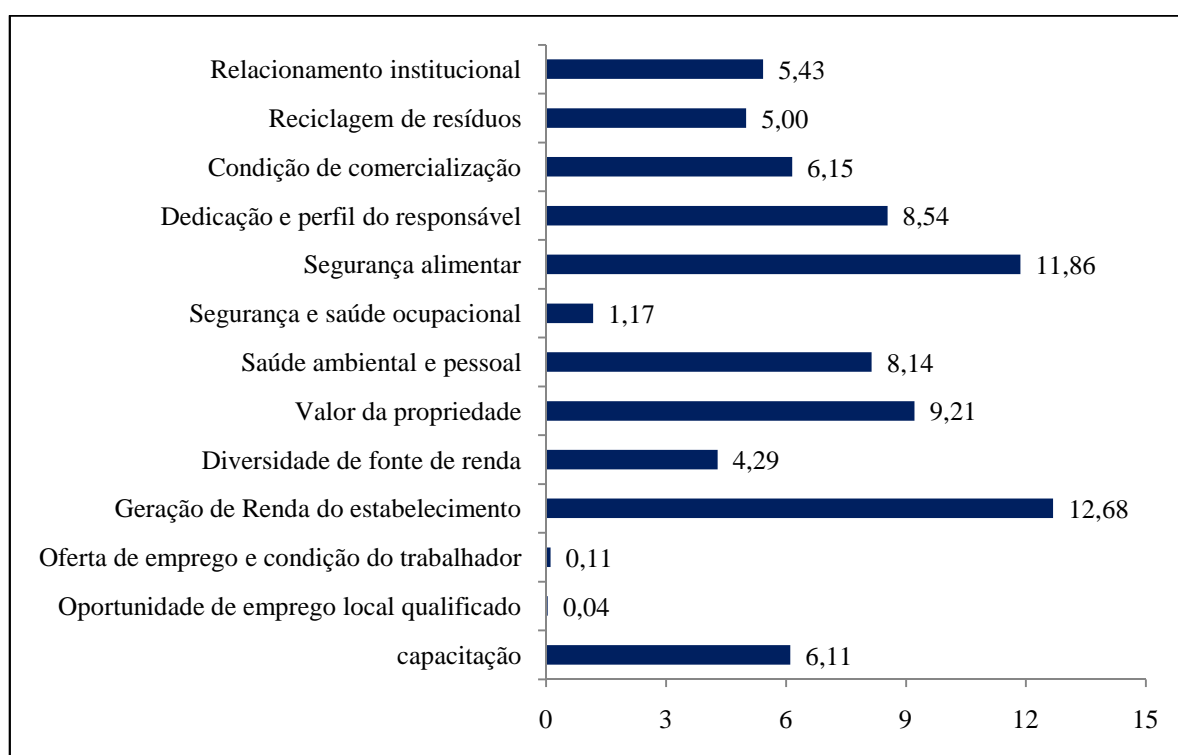


Figura 17 – Média dos coeficientes de impactos do AMBITEC produção animal – dimensão social, das sete unidades produtivas familiares

Analisando a “Geração de renda do estabelecimento” pode se observar que esse aumento da renda está associado à maior estabilidade, a melhor segurança e distribuição dessa renda. A melhoria desses fatores está relacionada a utilização de um manejo ecologicamente adequado que, de acordo com Altieri (2002) *apud* Caporal; Costabeber, (2003), garante rendimentos duráveis. Além da influência do desenvolvimento sustentável, essas variáveis sofreram interferências da diversificação das fontes de renda ($\mu = 4,29$).

Com relação ao segundo melhor índice de impacto positivo, pode se deduzir que o Manejo Agroecológico da Caatinga proporcionou uma maior segurança alimentar às famílias

($\mu = 11,86$), por meio da garantia de uma maior disponibilidade de alimentos; pela preservação da sua qualidade, a partir da introdução das práticas ecológicas adotadas que diminuíram os riscos de contaminação desses alimentos; e pela regularidade do seu fornecimento. Fatores esses considerados por Belik (2003) como imprescindíveis para que se alcance a plenitude da segurança alimentar.

As melhorias estão relacionadas, intimamente, com o aumento dos rebanhos, permitido pela maior disponibilidade de alimentos, e com a diversificação das atividades (ver capítulo 2), conseguida graças a integração das atividades agropecuárias verificada nas unidades produtivas estudadas.

Além da melhoria desses indicadores, também houve uma valorização da propriedade no que tange aos investimentos em benfeitorias, na maior conservação dos recursos naturais e na melhoria dos preços de produtos e de serviços. Essas duas primeiras variáveis sofreram influência do manejo adotado, pois a partir do momento em que os agricultores passaram a investir em práticas agroecológicas houve uma melhor conservação dos recursos naturais, que propiciou a melhoria da qualidade do solo (ver Capítulo 3) bem como melhoria na infraestrutura e nas benfeitorias, estimulados pela necessidade de proteção das áreas manejadas que exigiu a construção de cercas.

Diz-se que essa valorização foi relativa, pois, de acordo com o preço de referência de terra nua, determinado com base nas discussões entre vários órgãos públicos ligados ao setor agropecuários e utilizado como parâmetro de avaliação de propriedades por instituições fomentadoras de crédito rural, o valor do hectare em Apodi custa R\$ 650,00. A esse valor só são adicionados fatores relacionados ao tipo de solo, ao acesso, ao potencial de água para irrigação ou consumo e a presença de energia elétrica.

Portanto, a conservação dos recursos naturais não possui relação direta com o preço absoluto da terra nua, muito pelo contrário, dependendo da situação, a terra desmatada pode ter um valor mais elevado, pois se leva em consideração o “investimento” que foi realizado. Outro exemplo de alteração do valor da terra, citado por Santoro (2004), são as mudanças relacionadas a localização da propriedade. Ou seja, se ela estiver inserida na zona rural e essa área sofrer um processo de urbanizações a mesma parcela de terra passa a ter um valor mais elevado. Isso mostra o quão é valorizada a pressão sobre o uso da terra em detrimento a sua conservação.

Dessa forma os benefícios da preservação ambiental só serão sentidos monetariamente com o passar dos anos, em consequência da melhoria da capacidade produtiva do solo. Por outro lado, serão sentidos em curto prazo pelas respostas produtivas observadas.

Quanto a melhoria de preços de produtos e serviços, pode-se inferir que, a partir da formação do indicador capacitação ($\mu = 6,11$), houve a apropriação e a experimentação dos princípios agroecológicos, permitindo que esses agricultores se tornassem capazes de agregar valor aos produtos de suas propriedades, bem como valorizar os serviços prestados por eles, fazendo-os passar da condição de simples trabalhadores braçais, à condição de agentes multiplicadores.

Uma ressalva deve se feita com relação à capacitação. Ao contrário do que propôs Gehlen (2004), que sugere que para serem eficientes na agricultura moderna, os agricultores precisaram renunciar parte de seu saber tradicional para se apropriar de um novo saber. No caso da tecnologia empregada, o saber tradicional e o conhecimento local tornaram-se essenciais no processo de aprendizagem.

A “Dedicação e perfil do responsável” ($\mu = 8,54$) sofreu influência positiva da inovação tecnológica, a partir do momento em que ocorreram diversas capacitações dirigidas à atividade, buscando o melhor entendimento dos agricultores com as questões agroecológicas do manejo da caatinga e com relação às questões técnicas e sociais inerentes a esses princípios. Bem como pela maior exigência da permanência do agricultor no estabelecimento, devido às práticas e cuidados de manejo corriqueiros, e do aumento das atividades agropecuárias desenvolvidas no sistema. Segundo Gazolla (2004), essa maior dedicação pode ser também explicada pela maior demanda de consumo da família, ou seja, pela melhoria da segurança alimentar proporcionada pelo manejo agroecológico.

O que também contribuiu para a maior dedicação do agricultor e para formação do seu perfil foram: a perspectiva de reconhecimento, através da certificação de uma agricultura e de uma pecuária com bases sustentáveis; e o maior engajamento familiar na condução das atividades da unidade produtiva, em virtude da diversificação das atividades desenvolvidas no estabelecimento.

Na análise do último indicador que contribuiu expressivamente para formação do impacto social positivo, a “Saúde ambiental e pessoal” ($\mu = 8,14$), observa-se, novamente, que a agroecologia foi decisiva na composição do coeficiente de impacto. A menor emissão de poluentes atmosféricos, de poluentes hídricos e de contaminantes do solo está intimamente relacionada às práticas dos princípios agroecológicos, melhor descritos no Capítulo 3. No tocante a melhoria de acesso ao esporte e lazer, que também influenciou bastante esse

indicador, pôde-se observar que, à medida que os fatores relacionados à geração e a estabilidade da renda aumentam, elevam-se as oportunidades ligadas ao lazer e esporte, principalmente, pelo fato da autonomia produtiva da agricultura familiar permitir essa disponibilidade.

Apesar de não ter tanta expressividade na formação do impacto social positivo, merecem destaque, ainda, a “Condição de comercialização” e a “Reciclagem de resíduos”. O primeiro teve a colaboração da forte ligação que existe entre os produtores e suas organizações associativas ou cooperativas, representadas, principalmente pela Cooperativa de Agricultura Familiar de Apodi – COOAFAP, a Cooperativa Potiguar de Apicultura e Desenvolvimento Rural Sustentável e Associação de Fomento à Caprinovocultura da Região Oeste – ASFOCO.

Os agricultores organizados puderam lutar pela sua inclusão em mercados externos, bem como em programas governamentais que assegurassem formas de comercialização que permitissem o exercício da economia solidária e que aplicassem preço justo aos produtos, tais como: Programa compra direta local da agricultura familiar (EMATER/RN), Compra direta com doação simultânea (CONAB), dentre outros. Outro fator que contribuiu para a formação desse indicador foi o aumento da capacidade de processar localmente e armazenar os seus produtos, permitindo uma estabilização da oferta e a sazonalidade da produção.

O indicador “Reciclagem de resíduos” sofreu uma forte influência, em maior parte, do reaproveitamento de resíduos e, em menor parte, pela coleta seletiva do lixo. Com relação a produção de resíduos, Oliveira; Lima; Cajazeira (2004, p. 10) comentam que “a agricultura e a pecuária produzem quantidades de resíduos, como dejetos de animais e restos de culturas, palhas e resíduos agroindustriais, os quais, em alguns casos, provocam sérios prejuízos e problemas de poluição.”. Apesar da alta produção de resíduos, os mesmos autores afirmam que, muitos deles ainda se perdem por não serem coletados e reciclados ou por serem destruídos pelas queimadas. Portanto, pensando nessa problemática e na oportunidade de reciclar os nutrientes, os agricultores passaram a utilizar os resíduos orgânicos para adubação e, em algumas comunidades, os resíduos inorgânicos foram encaminhados à coleta seletiva.

Após análise dos indicadores mais relevantes, em termos numéricos, discorrer-se-á sobre aqueles que menos contribuíram para a formação do indicador social positivo, mas que não são menos importantes dentro do agroecossistema, sendo eles: a “Segurança e saúde ocupacional” ($\mu = 1,17$), a “Oferta de emprego e condição do trabalhador” ($\mu = 0,11$) e a “Oportunidade de emprego local qualificado” ($\mu = 0,04$).

Na tentativa de identificar o motivo pelo qual não houve grandes alterações referentes a “Segurança e saúde ocupacional”, cujas variáveis estão ligadas a exposição do agricultor a periculosidade e fatores de insalubridade, pôde-se constatar que houve a diminuição da utilização de máquinas e equipamentos considerados perigosos na rotina do agricultor (motosserra, machado), passando a ser substituídos por ferramentas menos perigosas e de uso racional (foices, tesoura e serras de poda). Embora em alguns casos esse uso aumentasse o risco, observou-se a amenização da exposição aos ruídos, mesmo com o aumento dos rebanhos. O trabalho do agricultor em situações de calor ou frio e em contato com agentes químicos diminuíram bastante. Os trabalhos que eram realizados exaustivamente na lavoura passaram a ser planejados para serem executados em períodos mais frescos do dia. Assim como foi extinto o uso de agrotóxicos. Entretanto, as atividades executadas no período chuvoso se intensificaram devido ao manejo e plantio das mudas na caatinga.

Analisando o manejo agroecológico da caatinga, observa-se que ele teve uma baixa influência nas “Oportunidades de emprego local qualificado” e na “Oferta de emprego e condição do trabalhador”. Essa baixa influência foi gerada pelo ligeiro aumento da mão-de-obra, principalmente na extração do mel, e paradoxalmente, significa que as relações de trabalho familiar e a demanda da unidade produtiva estão em consonância. Essa baixa necessidade do aumento da mão-de-obra extra-familiar não se configura atraso ou decadência social.

Discutidos os indicadores que permitiram uma visão geral de sua importância na formação dos impactos sociais, deve-se agora analisar o efeito dessa inovação para cada realidade estudada (Figura 18), buscando compreender quais unidades familiares apresentaram-se mais sustentáveis socialmente. Nessa análise, observa-se que a maioria das unidades produtivas apresentaram índices de impacto social próximas a média, excetuando-se as unidade produtiva familiar do agricultor 5 (3,17) e o 3 (7,08) que obtiveram os índices de impacto social positivo mais alto e mais baixo, respectivamente.

Para que se possa estudar melhor essas duas situações, faz-se necessário a observação da Tabela 7, onde são apresentados os coeficientes de impacto para cada indicador estudado. Com a apresentação desses dados pode-se inferir que os fatores que fizeram com que o agricultor 5 destoasse dos demais foi a “Geração de renda do estabelecimento” (8,75), com coeficiente de impacto bem abaixo dos demais, “Valor da propriedade” (5,00), “Saúde ambiental e pessoal” (1,00), “Segurança e saúde ocupacional” (-0,30) e a “Reciclagem de resíduos” (0,00).

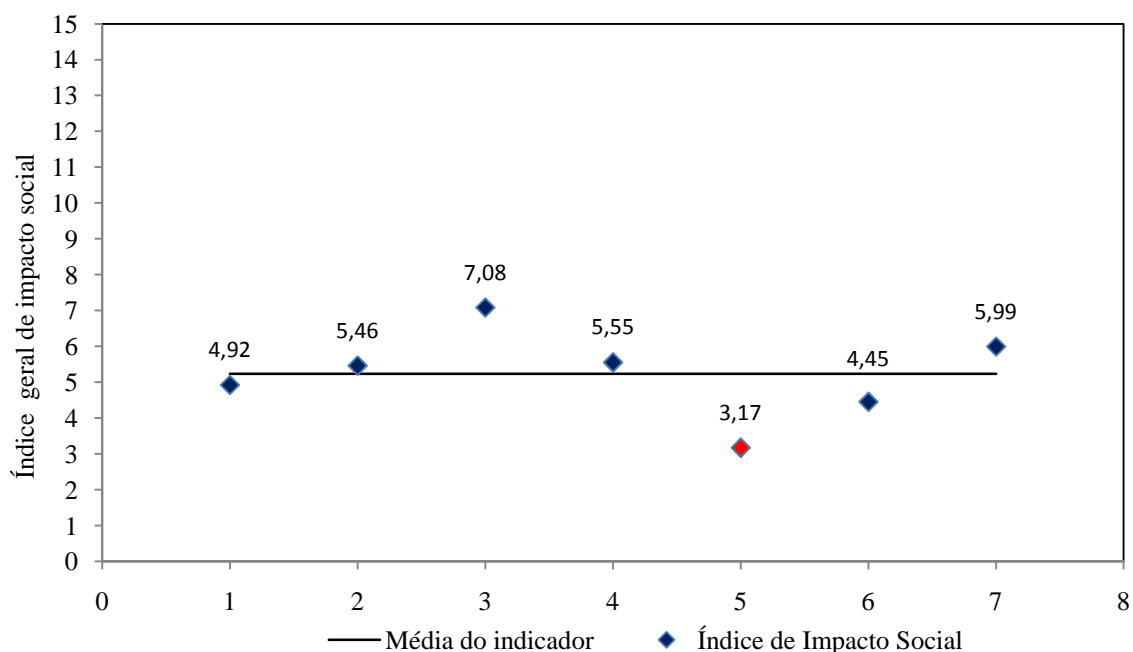


Figura 18 – Índice geral de impacto social do Manejo Agroecológico da Caatinga em cada uma das sete unidades produtivas familiares estudadas

A “Geração de renda do estabelecimento” não atingiu o patamar dos demais porque a variável “Distribuição da renda” não foi afetada, isso porque as atividades desenvolvidas antes do manejo já permitiam essa repartição anual. No caso do “Valor da propriedade”, o motivo pelo qual esse indicador ficou abaixo dos demais está relacionado ao tipo de manipulação utilizada por esse agricultor, que foi apenas o raleamento do mufumbo (*Combretum leprosum*), não exigindo ou não necessitando de investimentos em benfeitorias; bem como pela especialização desse agricultor na produção de leite de cabra, vendido *in natura* para o Programa do Leite do governo do Estado do RN, que não proporcionou agregação de valor ao produto.

No tocante a “Saúde ambiental e pessoal”, o valor do coeficiente obtido foi inexpressivo devido ao fato desse agricultor não utilizar produtos químicos, nem práticas referentes à produção de poluentes atmosféricos, mesmo antes da implantação do Manejo Agroecológico da Caatinga. Da mesma forma, por não executar práticas que o expusesse a periculosidade e a fatores de insalubridade antes do manejo é que o coeficiente de impacto do indicador “Segurança e saúde ocupacional” foi negativo. A implantação dessa prática induziu a uma maior exposição, em virtude da manutenção da área manejada. E por fim, o indicador “Reciclagem de resíduos” não sofreu alteração com a inovação tecnológica, pois as variáveis estudadas não foram modificadas.

Apesar dessas considerações sobre o agricultor 5 terem sido exaustivas, houve a necessidade desses esclarecimentos a respeito do baixo índice de impacto obtido por ele. Na realidade esse agricultor já utilizava artifícios que privilegiava os aspectos sociais antes mesmo da tecnologia ser implementada.

Tabela 7 – Descrição dos resultados individuais dos coeficientes de impacto dos indicadores do AMBITEC produção animal – dimensão social para o Manejo Agroecológico da caatinga

Aspectos/indicadores	Agricultores familiares						
	1	2	3	4	5	6	7
1. Emprego							
<i>Coefficientes de impacto</i>							
Capacitação	5,25	5,25	8,25	5,25	5,25	5,25	8,25
Oportunid. de emprego local qualificado	0,23	0,00	0,68	-0,23	0,00	0,28	-0,68
Oferta de empreg. e cond. do trabalhador	0,45	0,00	0,30	-0,10	0,00	0,45	-0,30
2. Renda							
<i>Coefficientes de impacto</i>							
Geração de Renda do estabelecimento	12,50	12,50	15,00	15,00	8,75	10,00	15,00
Diversidade de fonte de renda	6,75	2,75	6,00	2,25	4,25	2,25	5,75
Valor da propriedade	12,75	9,25	12,75	7,50	5,00	6,75	10,50
3. Saúde							
<i>Coefficientes de impacto</i>							
Saúde ambiental e pessoal	8,00	12,00	12,00	12,00	1,00	2,00	10,00
Segurança e saúde ocupacional	1,30	1,10	1,90	2,00	-0,30	1,50	0,70
Segurança alimentar	15,00	15,00	12,00	12,00	7,50	6,50	15,00
4. Gestão e administração							
<i>Coefficientes de impacto</i>							
Dedicação e perfil do responsável	5,00	11,25	9,50	5,75	8,25	11,50	8,50
Condição de comercialização	7,35	6,75	7,35	7,35	4,05	3,75	6,45
Reciclagem de resíduos	0,00	2,00	12,00	9,00	0,00	6,00	6,00
Relacionamento institucional	6,00	6,00	6,00	6,00	2,00	6,00	6,00

Em situação oposta, tem-se o agricultor 3 que apresentou índice de impacto social bem acima da média. Nesse caso o que merece ser discutido é a grande participação dos indicadores de “Capacitação” (8,25), do “Valor da propriedade” (12,75) e da “Reciclagem de resíduos” (12,00).

Analisando os aspectos de capacitação desse agricultor, pode-se concluir que esse coeficiente foi mais relevante que os dos demais porque, além da participação nas capacitações direcionadas à atividade, proporcionada pela tecnologia, teve-se o retorno desse agricultor ao ensino regular básico, proporcionado pela maior estabilidade da sua unidade produtiva. Exemplo similar ocorreu com o agricultor 7.

Em relação ao “Valor da propriedade”, pôde-se perceber que pelo longo tempo em que esse produtor está utilizando o Manejo Agroecológico da Caatinga, cerca de oito anos, o

produtor conseguiu experiência suficiente para que pudesse ser, além de experimentador, multiplicador e, por isso, conseguiu agregar valor aos seus serviços, bem como, pelo tempo, investiu mais nas benfeitorias e na infraestrutura de sua unidade produtiva. O indicador “Reciclagem de resíduos” foi influenciado pela prática da coleta seletiva, que foi implantada em sua comunidade como resultado de sua luta embasada nos princípios agroecológicos. Essa mesma influência sofreu o agricultor 4, ambos residentes na mesma comunidade e comungando das mesmas causas.

Portanto, é importante que fique claro que essa estabilidade social alcançada por essa unidade produtiva foi reflexo do exercício pleno da agroecologia, vinculada ao respeito ao emprego das técnicas adequadas de produção agrícola e pecuária.

Analisadas as situações extremas, merecem ainda argumentações os indicadores alcançados pelo agricultor 6, referente a “Dedicação e perfil do responsável” (11,50) e a “Condição de comercialização” (3,75).

O primeiro está associado à melhoria de todas as variáveis desse indicador, inclusive com atribuições máximas dos coeficientes de alteração para quase todas elas. Entretanto, merece relevância o aumento do engajamento familiar, a utilização de sistema contábil e de modelo formal de planejamento das atividades desenvolvidas no estabelecimento. Outra variável desse indicador que merece destaque, não só para esse agricultor, mas também para os agricultores 2, 3 e 4, é a que se refere ao sistema de certificação, pois esses agricultores, em virtude da prática dos princípios agroecológicos, já receberam a primeira visita da entidade certificadora, que está analisando a possibilidade de conceder o certificado de produção agroecológica.

O último, que se refere aos avanços nas variáveis ligadas a comercialização, não foi muito expressivo, quando comparado com os demais agricultores, em virtude da baixa capacidade desse agricultor de armazenar e processar localmente os seus produtos. A ausência dessa capacidade torna a unidade familiar vulnerável às oscilações de mercado e não geram alternativas frente à agregação de valor de seus produtos.

6 CONCLUSÃO

O manejo agroecológico da caatinga contribuiu para a manutenção de um ambiente rural socialmente construído, por preservar a identidade sociocultural desses agricultores familiares, por levar em conta as características locais, por proporcionar uma aprendizagem construída com base nos conhecimentos tradicionais e pela possibilidade de aplicação desses conhecimentos para benefício da sociedade.

Os indicadores “Oferta de emprego e condição do trabalhador” e “Oportunidade de emprego local qualificado” não devem ser levadas em consideração, quando se avalia tecnologias voltadas à agricultura familiar.

O manejo agroecológico da caatinga deve se embasar em princípios agroecológicos para garantir sustentabilidade social.

O desenvolvimento social, antes de tudo, passa pela garantia, estabilidade e segurança da renda e pela disponibilidade e qualidade dos alimentos produzidos para, a partir daí, considerar outros indicadores sociais.

O manejo agroecológico da caatinga está relacionado a estabilidade temporal do agroecossistema, e, portanto, está condicionado à experiência do agricultor familiar na condução do manejo.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELIK, W. Perspectivas para segurança alimentar e nutricional no Brasil. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v.12, n.1, p.12-20, jan./jun. 2003.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia: conceitos e princípios para a construção de estilos de agriculturas sustentáveis**. Porto Alegre: EMATER/RS, 2003. Disponível em: <<http://www.planetaorganico.com.br/trabCaporalCostabeber.htm>>. Acesso em: 10 maio 2010.

COSTABEBER, J. A.; CAPORAL, F. R. Possibilidades e alternativas do desenvolvimento rural sustentável. In: VELA, H. (Org.). **Agricultura Familiar e Desenvolvimento Rural Sustentável no Mercosul**. Santa Maria: UFSM/Pallotti, 2003, p.157-194.

COSTABEBER, J. A.; MOYANO, E. Transição agroecológica e ação social coletiva. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v.1, n.4, p.50-60, out./dez. 2000.

DENARDI, R. A. et al. **Fatores que afetam o desenvolvimento local em pequenos municípios do Paraná**. Curitiba, 2000. Disponível em: <http://www.cria.org.br/gip/gipaf/itens/publ/artigos_trabalhos.html>. Acesso em: 1 maio 2010.

GAZOLLA, M. **Agricultura familiar, segurança alimentar e políticas públicas: uma análise a partir da produção para autoconsumo no território do Alto Uruguai/RS**. 2004. 286 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

GEHLEN, I. Políticas públicas e desenvolvimento social rural. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 95-103, abr./jun. 2004.

MULLER, J. M. **Multifuncionalidade da agricultura e agricultura familiar: a reconstrução dos espaços rurais em perspectiva**. 2004. Disponível em:

<http://www.cnpat.embrapa.br/sbsp/anais/Trab_Format_PDF/73.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2010.

OLIVEIRA, F. N. S.; LIMA, H. J. M.; CAJAZEIRA, J. P. **Uso da compostagem em sistemas agrícolas orgânicos**. Fortaleza: EMBRAPA Agroindústria Tropical, 2004. 17 p. (Documentos, 89).

PAULUS, G.; SCHLINDWEIN, S. L. Agricultura sustentável ou (re)construção do significado de agricultura?. **Revista Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v.2, n.3, p. 44-52, jul./set. 2001.

PUPIN, F.; TOGNON, J. H. Contaminação biológica: o risco invisível na era do alimento seguro. **Hortifruti Brasil**, Piracicaba, ano 6, n. 59, p. 6-10, jul. 2007.

RODRIGUES, G. S.; RODRIGUES, I. Avaliação de impactos ambientais na agropecuária. In: GEBLER, L.; PALHARES, J. C. P. **Gestão Ambiental na Agropecuária**. Brasília: EMBRAPA Informação Tecnológica, 2006.

RODRIGUES, G. S. et al. Avaliação sócio-ambiental da integração tecnológica EMBRAPA pecuária sudeste para produção leiteira na agricultura familiar. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 53, n. 2, p.35-48, jul./dez. 2006.

SANTORO, Paula. **Gestão social da valorização da terra**. São Paulo: Instituto Pólis, 2004. 80 p. (Cadernos, 9).

SIMÓN FERNÁNDEZ, X.; DOMINGUEZ GARCIA, D. Desenvolvimento rural sustentável: uma perspectiva agroecológica. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v.2, n.2, p.17-26, abr./jun. 2001.

VEIGA, J. E. da. Desenvolvimento rural: o Brasil precisa de um projeto. In. CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 36., 1998, Poços de Caldas, MG. **Anais...** Poços de Caldas: Universidade de São Paulo, 1998. 27 p.

WEID, J. M. von der. Um novo lugar para a agricultura. In: PETERSEN, P. **Agricultura familiar camponesa na construção do futuro**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2009, p. 47-65.

YAGUIU, P.; HOLANDA, F. S. R.; PEDROTTI, A. **Indicadores de sustentabilidade para o estudo da agricultura orgânica em Sergipe**. [2007?]. Disponível em:

<<http://www.issbrasil.usp.br/pdfs2/paula.pdf>>. Acesso em: 05 maio 2010.

CAPÍTULO 5

CONSIDERAÇÕES FINAIS

CAPÍTULO 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em análise geral o manejo agroecológico da caatinga nos aspectos econômicos, ambientais e sociais se apresenta como uma tecnologia de grande amplitude e que gerou no presente trabalho ganhos nestes três aspectos para os agricultores que o implementaram.

A partir da conversão⁸ do dado referente ao ganho relativo líquido médio obtido no índice de impacto econômico, foi determinado o índice de impacto geral do manejo agroecológico da caatinga, composto pela média obtida entre os três impactos, que está disposto na Figura 19. Ele mostra que o manejo com ênfase nos princípios agroecológicos gerou um índice de impacto positivo da ordem de 5,38.

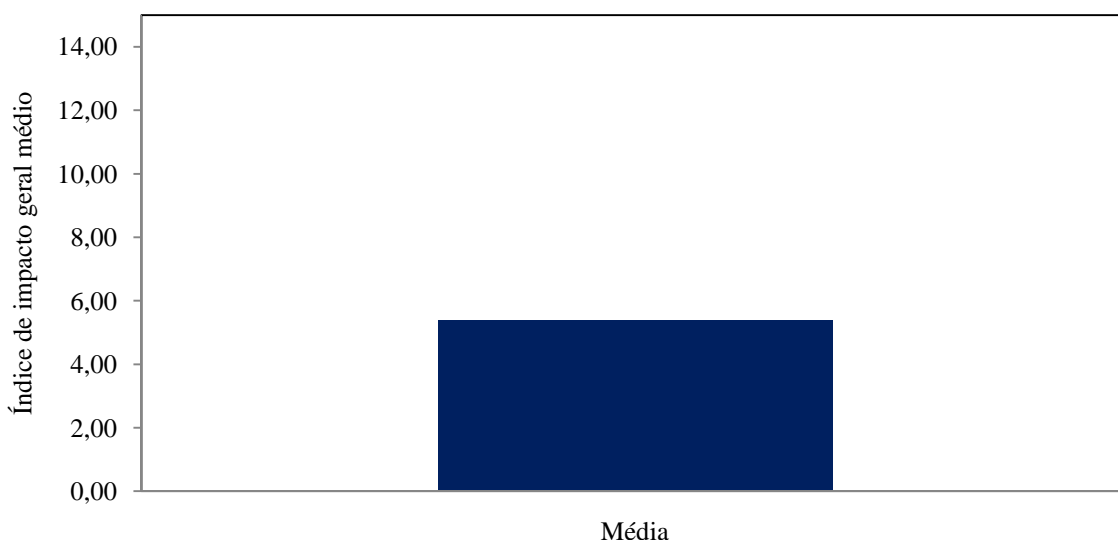


Figura 19 – Índice de impacto geral médio do manejo agroecológico da caatinga

A amplitude desse índice mostra a importância desse manejo não só para o ambiente, já bastante divulgados, mas também para promoção do bem-estar e estabilidade econômica das famílias rurais. Essa equidade pode ser percebida quando se analisa a Figura 20, que apresenta os índices de impacto dos três aspectos estudados e se observa que foram muito semelhantes entre si.

⁸ A conversão foi realizada tomando-se como padrão máximo (+15) o maior ganho líquido obtido no estudo e, a partir, por regra de três simples se chegou ao coeficiente de impacto das outras unidades produtivas e, conseqüentemente, ao índice geral de impacto econômico.

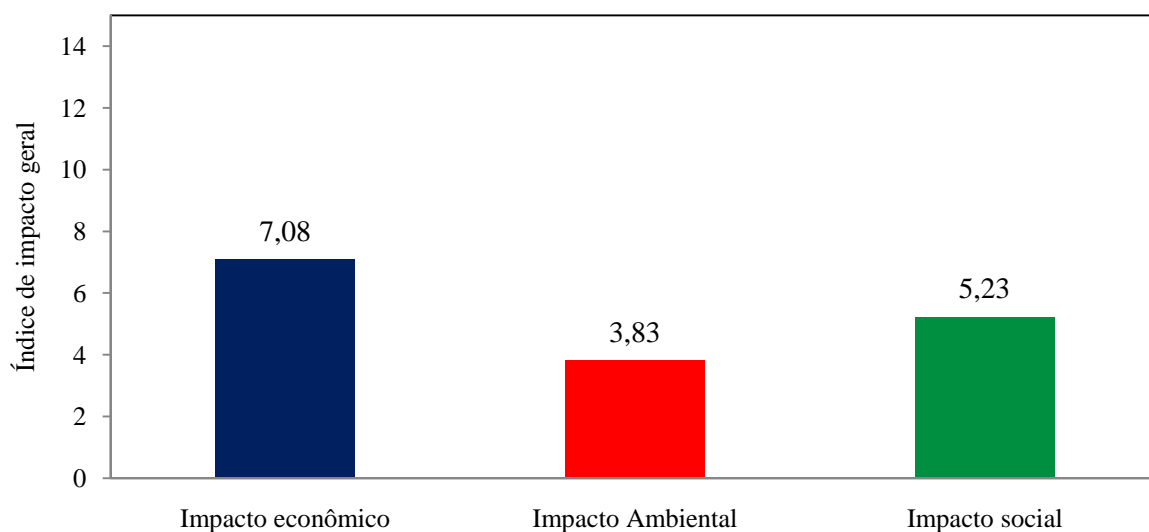


Figura 20 – Índice geral de impactos econômico, ambiental e social

Portanto, o manejo agroecológico da caatinga é uma alternativa viável para a agricultura familiar, por permitir que as famílias possam garantir a sustentabilidade dos benefícios gerados pelas suas relações com o meio ambiente, além de promover a inclusão social e garantir a segurança alimentar das famílias, bem como proporcionar a estabilidade econômica pelo uso integrado das atividades pecuárias desenvolvidas no estabelecimento e o AMBITEC produção animal se mostrou uma ferramenta importante para descrever estes benefícios alcançados para aos criadores das diferentes unidades familiares.

APÊNDICES

A - Roteiro para caracterização dos indicadores sócio-ambientais - AMBITEC produção animal, no Manejo Agroecológico da Caatinga em unidades de produção familiar no Oeste Potiguar

1 AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.1 Eficiência tecnológica

1.1.1 *Uso de insumos materiais*

a) *Insumos veterinários*

i Frequência

- Avaliação: variação no número de vezes que o produtor utiliza insumos veterinários (medicamentos) no rebanho a partir da adoção do manejo agroecológico da caatinga.

- Ocorrência: **pontual**.

ii Variedade

- Avaliação: mudança nos tipos de insumos veterinários utilizados (Antibióticos, anti-inflamatórios, corticóides, dentre outros) no rebanho em função da aplicação da tecnologia.

- Ocorrência: **pontual**.

iii Resíduo

- Avaliação: alteração na quantidade de resíduos gerados pelo uso de insumos veterinários após a aplicação da tecnologia.

- Ocorrência: **pontual**.

a) *Alimentação*

i Ração

- Avaliação: variação no uso de concentrado utilizado para os animais em função do aumento de produtividade e/ou pelo aumento do rebanho e que pode acarretar o aumento ou diminuição da produção de gases (AGV's) que podem agredir a camada de ozônio.

- Ocorrência: **pontual**.

ii Volumoso / Silagem

- Avaliação: toda e qualquer mudança na quantidade de volumoso para alimentação dos animais (leucena, capim, pasto nativo, dentre outros) em decorrência do aumento da produtividade e/ou do aumento do rebanho e que representa prejuízos para o meio ambiente, a partir do momento em que ocorre desmatamento, agressão ao solo pelo uso de tratores.

- Ocorrência: **pontual**.

iii Aditivos / Suplementos

- Avaliação: variações quantitativas no uso de aditivos (corantes, espessantes, aglutinantes, estabilizantes, dentre outros) e de suplementos (aminoácidos, vitaminas, sal mineral) na alimentação do rebanho e essas alterações, devido aos seus processos produtivos, podem causar danos ao meio ambiente.

- Ocorrência: **pontual**.

1.1.2 Uso de energia

a) Combustíveis fósseis

i Óleo combustível / Gás

- Avaliação: modificações no uso de fogões, automóveis e máquinas movidas à gás, excluindo-se a avaliação do uso do óleo combustível, pois o único utilizado é o óleo diesel, objeto de reflexão mais adiante.

- Ocorrência: **pontual**.

ii Gasolina

- Avaliação: alterações no uso de veículos (carros e motos) em função da aplicação da tecnologia.

- Ocorrência: **pontual**.

iii Diesel

- Avaliação: aumento ou diminuição do uso de tratores, caminhonetas e equipamentos movidos a diesel, na propriedade, em função da tecnologia.

- Ocorrência: **pontual**.

iv Carvão mineral

- Avaliação: variação na utilização de carvão mineral nos fornos.

- Ocorrência: **pontual**.

b) Biomassa

i Álcool

- Avaliação: mudança no uso de veículos (carros e caminhonetas) movidos à álcool em função da tecnologia implementada.

- Ocorrência: **pontual**.

ii Lenha

- Avaliação: considerou-se a alteração do uso desse produto para queima em fogões à lenha, para comercialização ou para produzir carvão vegetal, muito embora, nesse caso, a maior utilização da lenha pode estar associada ao aproveitamento do resíduo do manejo (desbastes, raleamento ou rebaixamento) para a confecção de cercas (varas, estacotes, estacas e mourões).

- Ocorrência: **pontual**.

iii Bagaço de cana

- Avaliação: essa variável não foi considerada para a tecnologia avaliada, em virtude de não haver o uso desse produto pelos produtores, nem para os animais, nem para a produção de energia.

iv Restos vegetais

- Avaliação: mudança no uso dos restos vegetais como adubo (direto ou compostagem), processo que recicla nutrientes e não é prejudicial ao meio ambiente porque melhora a capacidade de uso do solo, ou na alimentação animal.

- Ocorrência: **pontual**.

c) Eletricidade

- Avaliação: variação no consumo de energia elétrica em função da tecnologia (eletrodomésticos, bombas para irrigação, instalações, forrageira, dentre outros adquiridos em função de melhorias proporcionadas pelo aumento da renda ou pelo aumento da demanda no manejo).

- Ocorrência: **pontual**.

1.1.3 Uso de recursos naturais

a) Recurso natural

i Água para dessedentação

- Avaliação: aumento ou diminuição no consumo de água para os animais beberem e que foi influenciado pela tecnologia.

- Ocorrência: **local** - a atividade animal não se restringe apenas ao ambiente da tecnologia e sim está associada à propriedade como um todo.

ii Água para manejo

- Avaliação: alteração na utilização de água para o manejo com os animais (limpeza das instalações, banho, lavagem de equipamentos, etc.).

- Ocorrência: **local** - a atividade animal não se restringe apenas ao ambiente da tecnologia e sim está associada à propriedade como um todo.

iii Área de pastagem

- Avaliação: variação da área de pastagem destinada aos animais (pasto nativo, banco de proteína, capineira, dentre outros).

- Ocorrência: **local** - a atividade animal não se restringe apenas ao ambiente da tecnologia e sim está associada à propriedade como um todo.

iv Área para disposição de resíduos

- Avaliação: mudança no tamanho da área destinada ao depósito de esterco e/ou restos vegetais.

- Ocorrência: **local** - a atividade animal não se restringe apenas ao ambiente da tecnologia e sim está associada à propriedade como um todo.

1.2 Conservação ambiental

1.2.1 Atmosfera

a) Tipo de poluente

i Gases de efeito estufa

- Avaliação: foi considerada sem efeito porque é de difícil mensuração e de definição de grau de importância (p.ex. houve a diminuição das queimadas, mas houve aumento do consumo de combustível e do rebanho).

ii Material particulado / fumaça

- Avaliação: melhoria ou agravamento da produção de material particulado ou fumaça advindo de processos de queima.

- Ocorrência: **Entorno** - a fumaça ou a fuligem não agredem apenas o local da tecnologia, nem tão somente a propriedade, elas ultrapassam os limites da mesma.

iii Odores

- Avaliação: diferenças na emissão de odores provocados por processos de queima, fumaça de motores e resíduo dos animais (fezes, urina e odores característicos).

- Ocorrência: **Entorno** – os odores se propagam no ar e podem atingir fora dos limites da propriedade.

iv Ruídos

- Avaliação: variação na emissão de ruídos provocados por máquinas (forrageira, carros, tratores, bombas, motosserra) equipamentos (machados, foices, chibancas) e berros dos animais.

- Ocorrência: **Entorno** - os ruídos, da mesma forma que os odores, podem atingir limites externos ao da área de implantação da tecnologia, bem como da própria propriedade.

1.2.2 Capacidade produtiva do solo (coeficientes de impacto das variáveis multiplicado errado)

i Contaminantes tóxicos

- Avaliação: mudanças na produção de contaminantes do solo (agrotóxicos, excesso de minerais ou minerais estranhos, produção de efluentes provenientes da limpeza das instalações).

- Ocorrência: **pontual**.

ii Erosão

- Avaliação: modificações nos padrões de erosão da área afetada, tais como: vossorocas, pela ausência de práticas que respeitem as curvas de nível e as áreas de proteção permanente, e erosão laminar, pela falta de proteção do solo.

- Ocorrência: **pontual**.

iii Perda de matéria orgânica

- Avaliação: alteração na quantidade de matéria orgânica do solo em virtude da erosão laminar ou da não reposição da matéria orgânica consumida pelos processos de produção de alimentos ou de volumosos (adubação orgânica).

- Ocorrência: **Pontual**.

iv Perdas de nutrientes

- Avaliação: modificações similares às observadas para o item anterior.

- Ocorrência: **Pontual**.

v Compactação

- Avaliação: mudança no aspecto de compactação do solo (ausência de cobertura vegetal, dificuldade de penetração, ausência de matéria orgânica).

- Ocorrência: **pontual**.

1.2.3 Água

Não foi possível aferir esse indicador, em virtude da não termos avaliações antes da implantação da tecnologia e por não se ter equipamentos adequados.

1.2.4 Biodiversidade

i Perdas de vegetação nativa

- Avaliação: alterações verificadas na presença de vegetação nativa, principalmente, pelo fato de se tratar de um manejo que se realiza de forma racional, diminuindo a presença de certas espécies que não são interessantes à criação animal, mas fomentando aquelas que aumentam a disponibilidade de forragem e de inflorescências apícolas ou, até mesmo, implementando espécies extintas naquelas áreas, exercendo a função de reflorestamento. Portanto, avalia-se o comprometimento da vegetação nativa frente ao manejo executado.

- Ocorrência: **Pontual**.

ii Perdas de corredores de fauna

- Avaliação: modificações no habitat natural dos animais ocasionadas pelo manejo agroecológico e a presença desses animais no ambiente em estudo.

- Ocorrência: **Pontual**.

iii Perdas de espécies / variedades caboclas

- Avaliação: alterações no elenco de espécies nativas da área manejada, principalmente observando se houve incremento ou perdas de espécies nativas.

- Ocorrência: **Pontual**.

1.3 Recuperação ambiental (Indicador com valores invertidos)

1.3.1 Variável de recuperação ambiental

i Solos degradados

- Avaliação: aumento ou diminuição da área de solos degradados, principalmente caracterizados por erosão e perda da capacidade produtiva.

- Ocorrência: **Pontual**.

ii Ecossistemas degradados

- Avaliação: alterações envolvendo o ecossistema como um todo, ou seja, as alterações relacionadas aos animais, plantas, clima.

- Ocorrência: **Local** – por entender que as alterações que envolvem ecossistemas não são pontuais e sim mais amplas.

iii Áreas de preservação permanente

- Avaliação: aspectos relacionados ao respeito à preservação ou recuperação de as áreas de preservação permanente, tais como: mata ciliar, áreas com declividade elevada, nascentes, entre outros.

- Ocorrência: **Pontual**.

iv Reserva legal

- Avaliação: mudanças a respeito da obrigatoriedade da reserva legal, ou seja, se a partir da tecnologia a reserva legal foi respeitada, desrespeitada ou reconstituída.

- Ocorrência: **Pontual**.

1.4 Qualidade do produto

1.4.1 Variável de qualidade do produto

i Aditivos

- Avaliação: essa variável não será aplicada, pois os produtos são comercializados “*in natura*” e eles nunca utilizaram aditivos.

ii Resíduos Químicos

- Avaliação: variação na quantidade de resíduos químicos que está associado ao aumento ou diminuição do uso de produtos químicos no processo produtivo.

- Ocorrência: **Entorno**.

iii Contaminantes biológicos

- Avaliação: alterações na propagação de contaminantes biológicos (vírus, parasitas, bactérias, fungos).

- Ocorrência: **Entorno**.

2 AVALIAÇÃO DE IMPACTO SOCIAL

2.1 Aspecto emprego

2.1.1 Capacitação

a) Tipo de capacitação

i Local de curta duração

- Avaliação: oportunidades de participação de cursos de capacitação, oficinas, palestras, dentre outros.

- Ocorrência: **Pontual**.

ii Especialização de curta duração

- Avaliação: mudanças na participação de cursos de especialização em função da tecnologia e só foi considerado cursos ligados ao setor rural.

- Ocorrência: **Pontual**.

iii Oficial regular

- Avaliação: retorno ou abandono do ensino regular (fundamental, médio, escola agrícola, universidade).

- Ocorrência: **Pontual**.

b) Nível de capacitação

i Básico

- Avaliação: associado aos cursos locais de curta duração e ao oficial regular não profissionalizante.

- Ocorrência: **Pontual**.

ii Técnico

- Avaliação: associado ao ensino oficial regular técnico.

- Ocorrência: **Pontual**.

i Superior

- Avaliação: associado à especialização de curta duração e oficial regular superior (universidade).

- Ocorrência: **Pontual**.

2.1.2 Oportunidade de emprego local qualificado

a) Origem do trabalhador

i Propriedade

- Avaliação: quando aumentou ou diminuiu o pagamento de mão-de-obra oriunda da mesma propriedade.

- Ocorrência: **Pontual**.

ii Local

- Avaliação: alterações no uso da mão-de-obra de pessoas da própria comunidade.

- Ocorrência: **Pontual**.

iii Município

- Avaliação: alterações no uso da mão-de-obra de pessoas que vem do próprio município.

- Ocorrência: **Pontual**.

i Região

- Avaliação: mudanças no uso da mão-de-obra advinda de outros municípios.

- Ocorrência: **Pontual**.

b) Qualificação para a atividade

i Braçal

- Avaliação: modificações no uso de mão-de-obra braçal (desmatamento, retirada de estaca, mourões).

- Ocorrência: **Pontual**.

ii Braçal especializado

- Avaliação: mudança na contratação de pessoas que foram capacitadas para executarem serviços braçais especializados.

- Ocorrência: **Pontual**.

iii Técnico médio

- Avaliação: alterações na contratação de técnicos de nível médio pelo próprio agricultor, não sendo válidos técnico que prestam assessoria pelas ONG's.

- Ocorrência: **Pontual**.

iv Técnico superior

- Avaliação: alterações na contratação de técnicos de nível superior pelo próprio agricultor, não sendo válidos técnico que prestam assessoria pelas ONG's.

- Ocorrência: **Pontual**.

2.1.3 Oferta de emprego e condição do trabalhador

a) Condição do trabalhador

i Temporário

- Avaliação: variação no uso de mão-de-obra temporária (diaristas).

- Ocorrência: **Pontual**.

ii Permanente

- Avaliação: alteração na contratação de mão-de-obra permanente, utilizando do regime celetista.

- Ocorrência: **Pontual**.

iii Parceiro/meeiro

- Avaliação: Modificações nas parcerias com outros agricultores dentro da propriedade.

- Ocorrência: **Pontual**.

i Familiar

- Avaliação: mudança no pagamento de mão-de-obra de parentes que executem tarefas na propriedade.

- Ocorrência: **Pontual**.

2.1.4 Qualidade do emprego

Não foi avaliado esse indicador pelo fato dos agricultores não utilizarem este tipo de regime de trabalho.

2.2 Aspecto renda

2.2.1 Geração de renda

a) Atributos da renda

i Segurança

- Avaliação: aferiu-se a maior ou menor capacidade de se confiar nessa renda, ou seja, na sua certeza.

- Ocorrência: **Pontual**.

ii Estabilidade

- Avaliação: mudanças no aspecto de variação da renda.

- Ocorrência: **Pontual**.

iii Distribuição

- Avaliação: alterações na distribuição da renda ao longo do ano.

- Ocorrência: **Pontual**.

iv Montante

- Avaliação: modificações na quantidade da renda da família.

- Ocorrência: **Pontual**.

2.2.2 Diversidade de fontes de renda

b) Variável de diversificação de fontes de renda

i Agropecuária no estabelecimento

- Avaliação: variação das fontes de renda dentro do estabelecimento, ou seja, se ocorreu aumento ou diminuição na quantidade de atividades agropecuárias executadas dentro do estabelecimento (apicultura, bovinocultura, avicultura, caprinocultura de corte e de leite, ovinocultura).

- Ocorrência: **Pontual**.

ii Não agropecuária no estabelecimento

- Avaliação: alteração nas fontes de renda fora do estabelecimento (mercearia, costura, indústria).

- Ocorrência: .

iii Oportunidade de trabalho fora do estabelecimento

- Avaliação: mudança na oportunidade de trabalho fora do estabelecimento (diária, contrato temporário, carteira assinada, consultoria).

- Ocorrência: **Pontual**.

iv Ramificação empresarial

- Avaliação: Não foi considerado nessa avaliação porque nenhum dos produtores abriu empresa para comercializar os seus produtos, mas sim utilizam de associações e cooperativas para este fim.

v Aplicações financeiras

- Avaliação: variação nas aplicações financeiras formais (poupança, ações, conta corrente).

- Ocorrência: **Pontual**.

2.2.3 Valor da propriedade

b) Variável de valor da propriedade

i Investimentos em benfeitorias

- Avaliação: melhoria, ou não, das benfeitorias da propriedade (instalações, casas, currais, apriscos), motivada pela tecnologia.

- Ocorrência: **Pontual**.

ii Conservação dos recursos naturais

- Avaliação: melhoria ou piora na conservação dos recursos naturais (água, solo, ar), ou seja, se houve variação nos cuidados de uso racional ou preservação.

- Ocorrência: **Pontual**.

iii Preços de produtos e serviços

- Avaliação: mudanças nos preços pagos aos produtos (agregação de valor) ou serviços (mão-de-obra especializada) da propriedade.

- Ocorrência: **Pontual**.

iv Conformidade com a legislação

- Avaliação: variação nas condições de conformidade com a legislação (titularidade, reserva legal).

- Ocorrência: **Pontual**.

v Infraestrutura / política tributária / etc.

- Avaliação: alterações na infraestrutura da propriedade (estradas, energia, abastecimento) ou na política tributária (ITR, impostos rurais).

- Ocorrência: **Pontual**.

2.3 Aspecto saúde

2.2.1 Saúde ambiental e pessoal

a) Variável de saúde ambiental e pessoal

i Focos de vetores de doenças endêmicas

- Avaliação: mudanças no ambiente ou nos hábitos pessoais que promovam o aumento ou a diminuição dos focos das principais doenças endêmicas (dengue, gripes, tuberculose).

- Ocorrência: **Entorno**.

ii Emissão de poluentes atmosféricos

- Avaliação: variação na emissão de gases (CO, CO₂, metano, propano, butírico, partículas em suspensão) provenientes da criação animal, do cultivo de plantas ou da combustão (queima de lenha, motores de veículos, indústrias).

- Ocorrência: **Entorno**.

iii Emissão de poluentes hídricos

- Avaliação: alterações na emissão de efluentes de abatedouros na propriedade, processamento de produtos, uso de produtos químicos (agrotóxicos, detergentes, solventes, óleos, combustíveis) que possam ser carreados para os lençóis freáticos ou mananciais d'água (açude, lagoas, rios, barragens).

- Ocorrência: **Entorno**.

iv Geração de contaminantes do solo

- Avaliação: alterações semelhantes ao do item anterior, pois os contaminantes que podem afetar os mananciais podem afetar o solo.

- Ocorrência: **Entorno**.

v Dificuldade de acesso a esporte e lazer

- Avaliação: modificações nas oportunidades de lazer e esporte (passeios, viagens, práticas esportivas).

- Ocorrência: **Entorno**.

2.2.2 *Segurança e saúde ocupacional*

a) *Exposição a periculosidade e fatores de insalubridade*

i Periculosidade

- Avaliação: variações no risco de perigo na execução de suas atividades diárias (uso de ferramentas – foices, machados, serras; uso de EPI's; dentre outros).

- Ocorrência: **Pontual**.

ii Ruído

- Avaliação: alterações nas condições de recepção de ruído (motores – tratores, motocicletas, carros, motosserras; berro dos animais).

- Ocorrência: **Pontual**.

iii Vibração

- Avaliação: modificações no uso de máquinas (tratores, motocicletas, carros motosserras) ou ferramentas (machados, foices) que gerem vibração.

- Ocorrência: **Pontual**.

iv Calor / frio

- Avaliação: aumento ou diminuição da exposição do agricultor ao calor ou ao frio, como por exemplo: dias e horário de mais calor ou frio.

- Ocorrência: **Pontual**.

v Umidade

- Avaliação: variação na exposição do agricultor à chuva ou ambientes úmidos.

- Ocorrência: **Pontual**.

vi Agentes químicos

- Avaliação: alteração na exposição a produtos químicos e/ou uso de EPI's.

- Ocorrência: **Pontual**.

vii Agentes biológicos

- Avaliação: modificação na exposição do produtor a agentes biológicos (vírus, fungos, bactérias, parasitas)

- Ocorrência: **Pontual**.

2.2.3 Segurança alimentar

a) *Variável de segurança alimentar*

i Garantia da produção

- Avaliação: alteração na certeza de produção de determinado produto.

- Ocorrência: **Entorno**.

ii Quantidade de alimento

- Avaliação: aumento ou diminuição na quantidade alimentos produzidos.

- Ocorrência: **Entorno**.

iii Qualidade nutricional do alimento

- Avaliação: variação na qualidade nutricional do alimento (proteína, mineral, carboidratos, ausência de contaminantes).

- Ocorrência: **Entorno**.

2.3 Aspecto gestão e administração

2.3.1 Dedicção e perfil do responsável

a) *Variável de dedicação do responsável*

i Capacitação dirigida à atividade

- Avaliação: alteração na quantidade de cursos, oficinas, palestras, intercâmbios voltados a atividade.

- Ocorrência: **Pontual**.

ii Horas de permanência no estabelecimento

- Avaliação: modificação no número de horas que o agricultor permanece no estabelecimento.

- Ocorrência: **Pontual**.

iii Engajamento familiar

- Avaliação: variação no número de pessoas da família que executam atividades na propriedade.

- Ocorrência: **Pontual**.

iv Uso de sistema contábil

- Avaliação: alteração no uso de sistema contábil (fluxo de caixa, custos de produção).

- Ocorrência: **Pontual**.

v Modelo formal de planejamento

- Avaliação: modificação na execução de suas atividades e no controle de despesas, através de planejamento.

- Ocorrência: **Pontual**.

vi Sistema de certificação

- Avaliação: variação no uso de sistema de certificação, ou seja, se houve alteração no reconhecimento do sistema de produção orgânica com princípios agroecológicos.

- Ocorrência: **Pontual**.

2.3.2 Condição de comercialização

a) Variável de comercialização

i Venda direta / antecipada / cooperada

- Avaliação: alteração no padrão de venda direta ao consumidor, antecipada através da CONAB ou cooperada.

- Ocorrência: **Entorno**.

ii Processamento local

- Avaliação: modificação no padrão de beneficiamento do produto na propriedade, ou seja, se houve incentivo ou incremento do processamento local.

- Ocorrência: **Local**.

iii Armazenamento local

- Avaliação: mudanças na necessidade ou na melhoria de armazenamento do produto no local.

- Ocorrência: **Local**.

iv Transporte próprio

- Avaliação: variação na forma de comercialização, ou seja, se o agricultor utiliza veículo próprio para comercializar os seus produtos.

- Ocorrência: **Local**.

v Propaganda / marca própria

- Avaliação: alteração na forma de divulgação dos seus produtos através de criação de uma marca própria ou da propaganda.

- Ocorrência: **Local**.

vi Encadeamento com produtos / atividades / serviços anteriores

- Avaliação: aferição da tecnologia e sua relação com as atividades executadas anteriormente.

- Ocorrência: **Local**.

vii Cooperação com outros produtores locais

- Avaliação: modificação na forma conjunta de comercialização, principalmente de formação de grupos comunitários.

- Ocorrência: **Entorno**.

2.3.3 Reciclagem de resíduos

a) Tratamento de resíduos domésticos

i Coleta seletiva

- Avaliação: mudança na forma de coleta do resíduo doméstico, se houve implantação ou melhoria da coleta seletiva desses resíduos.

- Ocorrência: **Pontual**.

ii Compostagem / reaproveitamento

- Avaliação: alteração no aproveitamento do resíduo doméstico, principalmente para produção de composto orgânico.

- Ocorrência: **Pontual**.

iii Disposição sanitária

- Avaliação: modificação na disposição de sistema sanitário (banheiro).

- Ocorrência: **Pontual**.

b) tratamento de resíduos de produção

i Reaproveitamento

- Avaliação: alteração no aproveitamento do resíduo da produção, principalmente para produção de composto orgânico, ou adubação verde, ou alimentação animal.

- Ocorrência: **Pontual**.

ii Destinação ou tratamento final

- Avaliação: mudança no destino do resíduo da produção ou no tratamento desse resíduo.

- Ocorrência: **Pontual**.

2.3.4 Relacionamento institucional

a) Alcance institucional

i Utilização de assistência técnica

- Avaliação: modificação na necessidade da assistência técnica, seja contratada pelo próprio agricultor, seja disponibilizada por órgão governamentais ou não governamentais.

- Ocorrência: **Pontual**.

ii Associativismo / cooperativismo

- Avaliação: variação na forma de associado ou cooperado.

- Ocorrência: **Pontual**.

iii Filiação tecnológica nominal

Indicador sem efeito para essa tecnologia.

iv Utilização de assessoria legal / vistoria

Indicador sem efeito para essa tecnologia.

b) Capacitação contínua

i Gerente

Indicador sem efeito para essa tecnologia.

ii Empregados especializados

Indicador sem efeito para essa tecnologia.

Avícola	Galinhas vivas	Cab.							
	Galos vivos	Cab.							
	Frangos para recria	Cab.							
	Frangos para recria	Cab.							
	Pintos	Cab.							Renda da tecnologia
	Galinhas abatidas - venda	Cab.							
	Galinhas abatidas - consumo	Cab.							
	Ovo caipira - venda	Und							
	Ovo caipira - consumo	Und							
	Esterco	Carrada							
Apícola	Mel de abelha - venda	Kg							
	Mel de abelha - consumo	Kg							
	Colméias	Und							Renda da tecnologia
	Pólen	Kg							
	Própolis	Kg							
	Cera	Kg							
Melipona	Mel de melipônia - venda	L							
	Mel de melipônia - consumo	L							Renda tec.
	Cortiço	Und							

TOTAL DA RENDA DA PECUÁRIA (Área total): R\$ -

TOTAL DA RENDA DA PECUÁRIA PROVENIENTE DA TECNOLOGIA (Área da tecnologia): R\$ -

Despesa - Antes							
Item	Unidade	Qtde.	Período	Preço Unit	Fator	R\$ produto	
Mão-de-obra	Diária						
Volumoso - silagem	Ton						
Volumoso - feno	Ton						
Concentrado - milho em grão	Saco (60kg)						
Concentrado - MDPS	Saco (30kg)						
Concentrado - Torta de algodão	Saco (50kg)						
Concentrado - Farelo de soja	Saco (50kg)						
Concentrado - Farelo de trigo	Saco (30kg)						
Sal mineral - Sal comum + micronutrientes	Mistura						
Material de ordenha	Verba						
Insumos veterinários	Verba						
Energia elétrica/água	Verba						
Frete para comercialização	Verba						

TOTAL DA DESPESA DA PECUÁRIA (Área total): R\$ -

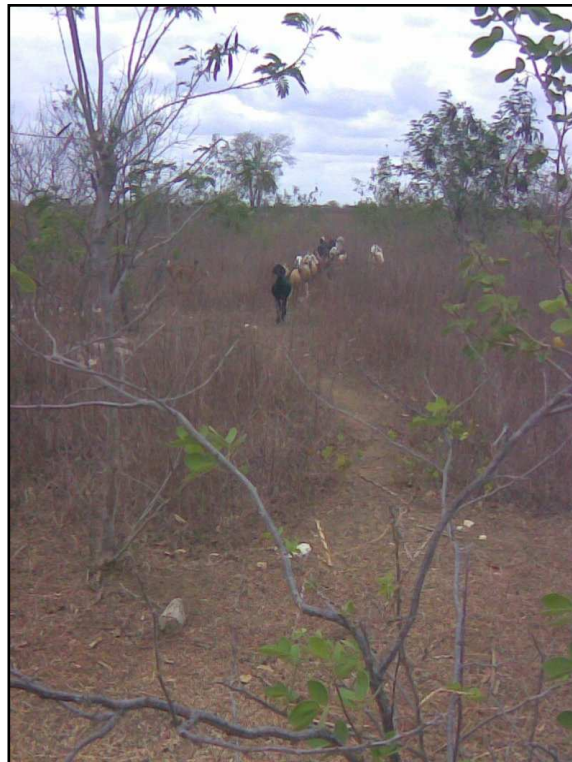
TOTAL DA DESPESA DA PECUÁRIA ANTES DA TECNOLOGIA (Área da tecnologia): R\$ -



E – Entrevista aos agricultores familiares Irapuã Ângelo Gurgel Gomes e Antônio Rodrigues do Rosário (golinha) em uma área de manejo agroecológico da caatinga – P. A. Lage do Meio



F – Área enriquecida com Feijão Guandu (*Cajanus cajan*)



G – Área de Leucena (*Leucaena leucocephala*) sendo pastejada por caprinos



H – Muda (estaca) de Cajarana (*Spondias cytherea*) logo após o plantio



I – Potencial de rebrota do Sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia*) em função do rebaixamento



J – Criação de abelhas em área de caatinga maneja de forma agroecológica



K – Madeira proveniente da extração racional no manejo da caatinga



L – Camada de folhas provenientes das árvores preservadas nas áreas manipuladas de forma agroecológica



M – Leira feita com resíduos da poda das árvores e arbustos



N – Área manejada em faixa (rebaixamento, raleamento e enriquecimento) – detalhe para a visualização entre a faixa manipulada e a não manipulada