



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS E TECNOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO SOLO

JOSÉ WILSON COSTA DE CARVALHO

IMPACTOS DA AGROECOLOGIA NA AGRICULTURA FAMILIAR E NOS
ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO

MOSSORÓ – RN
AGOSTO DE 2010

JOSÉ WILSON COSTA DE CARVALHO

**IMPACTOS DA AGROECOLOGIA NA AGRICULTURA FAMILIAR E NOS
ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural do
Semiárido, como parte das exigências para obtenção do Grau de
Mestre em Ciência do Solo.

ORIENTADOR:

Prof. D. Sc. MARCELO TAVARES GURGEL

MOSSORÓ – RN

2010

Ficha catalográfica preparada pelo setor de classificação e catalogação da Biblioteca "Orlando Teixeira" da UFERSA

C331i Carvalho, José Wilson Costa de.

Impactos da agroecologia na agricultura familiar e nos atributos químicos do solo. / José Wilson Costa de Carvalho. – Mossoró, RN: 2010.

89f.: il.

Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo. Área de concentração: Manejo e Conservação do Solo) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Pró-Reitoria de Pós-Graduação.

Orientador: Prof.º Dr. Sc. Marcelo Tavares Gurgel

1.Agroecologia. 2.Solo. 3.Agricultura familiar. 4. Metodologias participativas. I.Título.

CDD:630.2745

Bibliotecária: Marilene Santos de Araújo
CRB-5/1033

JOSÉ WILSON COSTA DE CARVALHO

**IMPACTOS DA AGROECOLOGIA NA AGRICULTURA FAMILIAR E NOS
ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural do Semiárido
- UFERSA, como parte das exigências para obtenção do Grau de
Mestre em Ciência do Solo.

ORIENTADOR:

Prof. D. Sc. MARCELO TAVARES GURGEL

APROVADA EM:

D. Sc. MARCELO TAVARES GURGEL – UFERSA

Orientador

D. Sc. MIGUEL FERREIRA NETO - UFERSA

Conselheiro

D. Sc. EDIMAR TEIXEIRA DINIZ FILHO – SEAPAC

Conselheiro

Ao meu filho Pedro Pamplona Carvalho e a minha
companheira Isolda Dantas de Moura.

Dedico

A minha mãe Maria Margarida da Costa e ao meu pai
José Pedro de Carvalho.

Ofereço

AGRADECIMENTOS

A Deus, por dar-me forças e permitir que eu aprenda com as dificuldades, ensinando-me a lutar pelos meus sonhos buscando construir um mundo melhor;

Aos agricultores e agricultoras que me receberam tão prontamente, dispondo-se a refletir sobre seus sistemas agrícolas;

A todas as instituições da Rede Pardal e, em especial, à Associação de Apoio às Comunidades do Campo do RN (AACC-RN) e aos Agrônomos e Veterinários Sem Fronteiras (AVSF) pela oportunidade em concretizar este trabalho;

Aos colegas das organizações, as quais fiz entrevista, pela gentileza em se dispor a dialogar sobre os diversos temas aqui discutidos e em especial a Paulo Segundo da AACC e a Emmanuel Bayle da AVSF pelas diversas contribuições;

Ao Prof. Orientador Marcelo Tavares pela orientação e parceria nesse trabalho e por tolerar minhas falhas e teimosia;

Ao Prof. Miguel Ferreira pela seriedade e respeito com que trata o Curso de Pós-Graduação em Ciências do solo e os alunos, bem como pelas valorosas contribuições nesse trabalho;

Ao Engº agrº do Serviço de Apoio a Projetos Alternativos Comunitários (SEAPAC) Edimar Filho, por tão prontamente atender ao nosso convite, contribuindo valorosamente;

Ao colega Osvaldo pela contribuição nas análises estatísticas e aos colegas Rosimeiry e Valter por terem contribuído em momentos importantes para esse trabalho;

A todos os professores e professoras do programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo bem como a Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA) pela oportunidade em construir novos conhecimentos;

Aos laboratoristas e funcionários do laboratório de solos pelas diversas contribuições dadas durante o curso, em especial a Tomaz, Maria José, Mércia e Elídio;

Aos amigos e amigas de turma, pelos momentos de convivência e amizade;

Finalmente, em especial, aos amigos Ranieri Barbosa de Lira e Raimundo Fernandes de Brito, os quais contribuíram de forma ímpar na realização desse trabalho e pelo companheirismo durante todo o curso;

A todos e todas que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desse trabalho, meu muito obrigado.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resumo do teste de médias, para a variável pH e CE, em função do uso e profundidade do solo.....	59
Tabela 2 – Resumo do teste de médias, para a variável Mat. Org. e P, em função do uso e profundidade do solo.....	62
Tabela 3– Resumo do teste de médias, para a variável K^+ e Na^+ em função do uso e profundidade do solo.	64
Tabela 4– Resumo do teste de médias, para a variável Ca^{2+} e Mg^{2+} em função do uso e profundidade do solo.	67

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Localização geográfica do estudo	10
Figura 02 – Feira Agroecológica e da Economia Solidária que acontece toda segunda feira do mês em Janduís-RN. (Foto do autor)	27
Figura 03 – Produção de base ecológica comercializada todo sábado na Feira da Agricultura Familiar em Apodi-RN. (Foto do autor)	27
Figura 04 – Casa de mel sendo construída com recursos públicos em 2009 no P. A. Mulunguzinho em Mossoró-RN. (Foto do autor).....	32
Figura 05 – Ramos da macaxeira sendo colhidos para as cabras após o corte das raízes em 2009 no P. A. Mulunguzinho em Mossoró-RN. (Foto do autor)	38
Figura 06 – Feijão guandu (<i>Cajanus sp.</i>) plantado em consórcio com milho (<i>Zea mays</i>) em 2009. P.A Lage do Meio, Apodi-RN. (Foto do autor)	43
Figura 07 – Planta de Sabiá (<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth.), exemplo de área de caatinga manejada por “Francisco Evânio” a qual passará pelo primeiro corte esse ano (2009) para retirada de estaca. P. A. Lage do Meio, Apodi-RN. (Foto do autor)	44
Figura 08 – “Francisco Evânio” mostra produção de mel da safra 2009. P. A. Lage do Meio, Apodi-RN. (Foto do autor)	44
Figura 09 – “Francisco Evânio” e o resultado da produção de polpa de frutas: exemplo da diversificação da produção. P. A. Lage do Meio, Apodi-RN. (Foto do autor).....	45
Figura 10 – “Francisco Evânio” mostra resultado da produção de grãos da safra 2009. P. A. Lage do Meio, Apodi-RN. (Foto do autor).....	45
Figura 11 – Produção de Caprinos: outra fonte de renda a caatinga manejada. P. A. Moacir Lucena, Apodi-RN. (Foto arquivo Coopervida).....	46
Figura 12 – Análise de regressão do pH em função das profundidades para cada sistema de manejo.	60
Figura 13 – Análise de regressão da CE em função das profundidades para cada sistema de manejo.	61
Figura 14 – Análise de regressão da M.O em função das profundidades para cada sistema de manejo.	63
Figura 15 – Análise de regressão do P em função das profundidades para cada sistema de manejo	64

Figura 16 – Análise de regressão do K em função das profundidades para cada sistema de manejo	65
Figura 17 – Análise de regressão do Na em função das profundidades para cada sistema de manejo.	66
Figura 18 – Análise de regressão do Ca em função das profundidades para cada sistema de manejo.	67
Figura 19 – Análise de regressão do Mg em função das profundidades para cada sistema de manejo.	68

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- AACC/RN** - Associação de Apoio às Comunidades do Campo do RN;
- AEGRE** - Assessoria Especial de Gênero Raça e Etnia;
- ANA** - Articulação Nacional de Agroecologia;
- AVSF** - Agrônomos e Veterinários Sem Fronteiras (França);
- INCRA** - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária;
- CEACRU** - Centro de Assessoria as Comunidades Rurais e Urbanas;
- CENTRO TERRA VIVA** - Centro de Apoio ao Desenvolvimento da Agricultura familiar;
- CF8** - Centro Feminista 8 de Março;
- CONAB** - Companhia Nacional de Abastecimento;
- COOAFAP** - Cooperativa da Agricultura Familiar de Apodi;
- COOPERVIDA** - Cooperativa de Assessoria e Serviços Múltiplos ao Desenvolvimento Rural;
- CPT** - Comissão Pastoral da Terra;
- CPPN** - Centro Padre Pedro Neefs;
- CREDIOESTESOL** - Cooperativa de Crédito Solidário de Apodi;
- EMATER-RN** - Instituto de Assistência Técnica e Extensão Rural do Rio Grande do Norte;
- FUMAC** - Fundo Municipal de Apoio as Ações Comunitárias;
- IFRN** - Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio grande do Norte;
- MDA** - Ministério do Desenvolvimento Agrário;
- MMM** - Marcha Mundial de Mulheres;
- P1MC** - Programa 1 milhão de Cisternas;
- P1+2** - Programa 1 terra e 2 águas;
- P. A.** - Projeto de Assentamento;
- PAA** - Programa de Aquisição de Alimentos;
- PDA** - Programa de Desenvolvimento de Área;
- PDHC** - Projeto Dom Helder Câmara;
- PDS** - Programa de Desenvolvimento Solidário;
- PPIGRE** - Programa de Promoção a Igualdade de Gênero Raça e Etnia;
- PRO-ELO** - Centro de Assessoria a Processos de Desenvolvimento Local Sustentável da Chapada do Apodi;
- PRONAF** - Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar;

REDE XIQUE-XIQUE - Rede Xiquexique de Comercialização Solidária;

REDE PARDAL - Rede de entidades de assessoria técnica a agricultura familiar;

STR - Sindicato dos Trabalhadores Rurais;

SERTÃO VERDE - Núcleo Sertão Verde;

TECHNE - Cooperativa de trabalho multidisciplinar Potiguar;

SUMÁRIO

Página

1. CAPÍTULO I: IMPACTOS DA AGROECOLOGIA NA AGRICULTURA FAMILIAR.....	1
RESUMO	1
ABSTRACT	2
1.1. Introdução	3
1.2. Revisão de literatura	4
1.2.1. Agroecologia: alguns elementos conceituais.....	4
1.2.2. Indicadores de sustentabilidade.....	6
1.2.2.1. <u>Dimensão ecológica</u>	7
1.2.2.2. <u>Dimensão econômica</u>	7
1.2.2.3. <u>Dimensão social</u>	8
1.3. Materiais e métodos	9
1.3.1. Descrição e contexto das experiências analisadas.....	11
1.3.1.1. <u>Mossoró-RN</u>	11
1.3.1.1.1. Projeto de Assentamento Mulunguzinho	11
1.3.1.2. <u>São Miguel do Gostoso-RN</u>	13
1.3.1.2.1. Projeto de Assentamento Canto da Ilha de Cima	13
1.3.1.3. <u>Apodi-RN</u>	15
1.3.1.3.1. Projeto de Assentamento Moacir Lucena	15
1.3.1.3.2. Projeto de Assentamento Lage do Meio.....	16
1.4. Resultados e discussão.....	18
1.4.1. Sistema de produção.....	18
1.4.2. Geração de renda	22
1.4.3. Comercialização	25
1.4.4. Certificação	28
1.4.5. Participação das mulheres	29
1.4.6. Principais impactos	32
1.4.6.1. <u>Recuperação, conservação e uso sustentável da biodiversidade</u>.....	33

1.4.6.2. <u>Resgatando saberes, preservando cultura e construindo novos conhecimentos</u>	35
1.4.6.3. <u>Integração de cultivos e criações: mais alimentos para as pessoas e animais</u>	37
1.4.6.4. <u>Independência de insumos externos: mais autonomia sem os agroquímicos e mais saúde para as pessoas e para o meio ambiente</u>	39
1.4.6.5. <u>Maior produção, redução de custos e aumento da renda</u>	41
1.4.6.6. <u>Novas relações: outros impactos</u>	47
1.5. Conclusões	49
1.6. Referências bibliográficas	50
2. CAPÍTULO II: IMPACTOS DA AGROECOLOGIA NOS ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO	52
RESUMO	52
ABSTRACT	53
2.1. Introdução	54
2.2. Revisão de literatura	55
2.3. Materiais e métodos	57
2.4. Resultados e discussão	59
2.5. Conclusões	69
2.6. Referências bibliográficas	70
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS	72
4. APÊNDICE	73

1. CAPÍTULO I: IMPACTOS DA AGROECOLOGIA NA AGRICULTURA FAMILIAR

RESUMO

A Agroecologia surge como um novo paradigma apoiando processos de transição para estilos de agricultura mais sustentáveis. A aplicação dos princípios da Agroecologia na agricultura familiar tem causado uma série de transformações nos agroecossistemas e nas diversas dimensões da agricultura familiar. Objetivando estudar os impactos da Agroecologia na agricultura familiar, foi realizado um estudo que teve por base as experiências desenvolvidas em assentamentos rurais do Rio Grande do Norte, durante o período de Junho de 2009 a Junho de 2010. A metodologia teve como tripé a interpretação da realidade através dos protagonistas das experiências, a interação do conhecimento desses sujeitos com o do autor e o referencial teórico disponível sobre a temática. As principais técnicas utilizadas foram: o diálogo semi-estruturado, num total de 20 entrevistas; o diagrama de impacto; as observações e registros feitos “in loco”, através das visitas às experiências; os registros fotográficos feitos pelo próprio autor ou por outros sujeitos envolvidos no processo; bem como análise de relatórios, publicações e demais arquivos institucionais das entidades parceiras. A utilização dos princípios da Agroecologia pela agricultura familiar tem modificado, de formas diversas, a relação entre os agricultores e agricultoras com seus agroecossistemas, da produção de alimentos a criação de novos caminhos para comercialização, geração de renda, até a superação de posturas machistas nas relações de gênero na agricultura familiar, tendo reflexo no uso sustentável da biodiversidade, na preservação da cultura e construção de novos saberes, no aumento da produção de alimentos mais saudáveis, na construção da autonomia em relação aos insumos químicos, no aumento de renda e na afirmação de novos valores que se articulam com outras bandeiras, como a Reforma Agrária, o Feminismo e a Economia Solidária.

Palavras-chave: Agroecologia, agricultura familiar, metodologia participativa.

ABSTRACT

Agroecology has emerged as a new paradigm supporting transition processes to more sustainable farming styles. The application of agroecology principles in the family farming has caused a series of transformations in agroecosystems and in various dimensions of family farming. Aiming to study the impacts of Agroecology in the family farming, it was done a study that was based on experiences in rural settlements of Rio Grande do Norte/RN (Brazil), between June, 2009 and June, 2010. The methodology was based on the interpretation of reality through the protagonists' experiences, the interaction of these subjects with the author knowledge and the theoretical available about this topic. The main techniques were: the semi-structured dialogue with a total of 20 interviews; the diagram of impact; the records and observations did "in loco", through visits to the experiments; the photographic records made by the author or other individuals involved in the process; as well as the analysis of reports, publications and other institutional archives of the partner entities. The use of Agroecology principles by the family farming has been changing, in many ways, since the relationship between the farmers with their Agroecosystems, providing food production, creating new ways for marketing and income generation, until the overcoming of sexist attitudes on gender relations in family farming, reflecting in the sustainable use of biodiversity, preservation of culture and construction of new knowledge, increasing the production of healthier foods, the construction of autonomy in relation to chemical inputs, the increasing of incomes and the affirmation of new values that are articulated with other flags, as the Agrarian Reform, the Feminism and the Solidary Economy.

Keywords: Agroecology, family farming, participatory methodology.

1.1. Introdução

Degradação química, física e biológica dos solos, erosão e salinização, contaminação dos recursos marinhos e fluviais, poluição, perda de diversidade genética e do conhecimento cultural são alguns dos efeitos negativos da agricultura industrializada apontados por Casado, Molina e Guzmán (2000).

Em corrente inversa, a busca de sistemas agrícolas auto-suficientes e diversificados de baixa utilização de insumos e que utilizam eficientemente a energia, é atualmente motivo de preocupação de pesquisadores, agricultores e políticos em todo o mundo. (ALTIERI, 2002).

Dessa forma, se estamos preocupados com a manutenção da produtividade de nossos sistemas de produção de alimentos a longo prazo, precisamos ser capazes de distinguir entre sistemas que permanecem temporariamente produtivos, devido a seus altos níveis de insumos, e aqueles que podem permanecer produtivos indefinidamente. Isto envolve a capacidade de previsão de para onde vai um sistema – como sua produtividade mudará no futuro. Podemos fazer isto através de uma análise dos processos e condições do agroecossistema no presente. (GLIESSMAN, 2001).

Quanto mais diversificados e integrados forem os sistemas de cultivos e criações mais próximos estarão da sustentabilidade ambiental desejada e possível. Logo, um dos primeiros passos da aplicação da Agroecologia aos sistemas produtivos deve ser a ampliação (ou manutenção) da diversificação, da biodiversidade. (CAPORAL, 2009).

Buscou-se com este estudo analisar os principais impactos da Agroecologia na agricultura familiar, a partir de uma reflexão dialogada com algumas experiências que adotam os princípios da Agroecologia e dessa forma produzem seus alimentos em sistemas de base ecológica, no âmbito de atuação da Rede Pardal¹ e outras organizações no Rio Grande do Norte.

Dessa forma, o estudo propõe-se a contribuir com a identificação e reflexão sobre os principais impactos da Agroecologia na agricultura familiar, destacando-se a visão dos protagonistas desse processo.

1-A Rede Pardal é composta pelas seguintes instituições: Associação de Apoio as Comunidades do Campo do RN/AACC-RN, O Centro de Assessoria às Comunidades Rurais e Urbanas/ Ceacru, Centro Padre Pedro Neefs, Centro Proelo, Centro Terra Viva, Cooperativa Coopervida, Comissão Pastoral da Terra/ CPT, Cooperativa Sertão Verde, Cooperativa Techne e Centro Juazeiro.

1.2. Revisão de Literatura

1.2.1. Agroecologia: alguns elementos conceituais

A Agroecologia como uma ciência em processo de construção, tem sido ponto de diversos debates conceituais, inclusive muitos equívocos. Dessa forma mostra-se cada vez mais evidente uma profunda confusão no uso do termo Agroecologia, gerando interpretações conceituais que, em muitos casos, prejudicam o entendimento da Agroecologia como ciência que estabelece as bases para a construção de estilos de agriculturas sustentáveis e de estratégias de desenvolvimento rural sustentável (CAPORAL E COSTABEBER, 2004).

Sendo assim, é de fundamental importância destacar a perspectiva conceitual da Agroecologia a qual foi adotada no estudo, de forma a concordar com Hecht (2002) quando diz que o uso contemporâneo do termo Agroecologia data dos anos 70, mas a ciência e a prática da Agroecologia têm idade da própria agricultura.

Assim, para Carvalho (2006), embora os camponeses e camponesas não fizessem uso da denominação Agroecologia, práticas conservacionistas, sistemas diversificados, conservação e plantio de sementes nativas, entre outros, caracterizam o uso dos princípios agroecológicos.

A Agroecologia, portanto, tem recebido a contribuição, ao longo dos anos, de diversas áreas do conhecimento, embora encontre sua origem na agronomia e tenha sido fortemente influenciada pela ecologia e correntes ambientalistas, principalmente os estudos ecológicos de cultivos. Hecht (2002), citando diversos autores, afirma que as limitações de uma visão puramente ecológica estão sendo cada vez mais superadas à medida que pesquisadores começam a estudar sistemas indígenas e camponeses através de equipes multidisciplinares em uma perspectiva holística.

Nesse sentido, uma contribuição importante a Agroecologia, trazida pelos estudos antropológicos, foi o conceito de *coevolução*, sendo que, para Norgaard & Sikor (2002), o núcleo central das bases epistemológicas da Agroecologia se constitui no conceito de coevolução entre os sistemas sociais e ambientais, sendo a produção agrária antes de tudo, o resultado das pressões socioeconômicas realizadas pela sociedade sobre os ecossistemas naturais no tempo.

Outra questão fundamental para formar o conceito de Agroecologia é o *enfoque sistêmico*, o qual adota o agroecossistema como unidade de análise. Assim, Casado, Molina e Guzmán (2000), consideram que esse enfoque analisa os agroecossistemas desde uma perspectiva globalizadora, tendo em conta os recursos humanos e naturais que definem sua estrutura: tanto fatores sociais (étnicos, religiosos, políticos, econômicos) como naturais (água, solo, energia solar, espécies vegetais e animais).

Já um campo do conhecimento que tem contribuído de forma fundamental com a construção teórica e metodológica da Agroecologia são as teorias sobre comunicação e educação popular, principalmente no que diz respeito à necessidade da utilização de metodologias participativas que, para isso, foram fundamentais reflexões trazidas por diversos autores desse campo a exemplo de Paulo Freire em obras clássicas como *“Pedagogia do oprimido”* e *“Extensão ou Comunicação?”*.

Também a partir de experiências concretas da utilização dos princípios da Agroecologia em sistemas de produção, por diversos grupos de mulheres, as mesmas têm levantado o debate sobre o potencial da Agroecologia para contribuir com a luta das mulheres e tem pautado a necessidade da Agroecologia incorporar suas questões:

“Consideramos importante reconhecer o papel histórico do Feminismo e do processo de auto-organização das mulheres, que tem como um de seus resultados, a incorporação da questão de gênero na pauta dos diversos movimentos e organizações.” (ANA, 2002:02).

Ainda uma contribuição fundamental, de complementaridade a Agroecologia se dar através da interação entre a Economia Solidária e Agroecologia:

“A construção de uma Economia Solidária através de diversas estratégias como feiras, vendas diretas, organização em Rede, entre outras tem sido muitas vezes estratégias dos camponeses e camponesas, além dos trabalhadores e trabalhadoras urbanos, que produzem sob a orientação dos princípios da Agroecologia para enfrentar o mercado hegemônico.” (Carvalho, 2006:08).

Em síntese, o conceito da Agroecologia evolui a partir da contribuição de diversos campos do conhecimento, sendo a utilização desses princípios contextualizada com cada realidade. Dessa forma, como são princípios, continuam válidos em qualquer contexto, alterando, no entanto, as estratégias adotadas, aonde a Agroecologia irá se expressar de diversas formas, como no manejo ecológico da caatinga no semiárido nordestino, nas estratégias e convivência com as secas, nas estratégias de comercialização, através do resgate

das feiras livres da agricultura familiar, em articulações em redes e junto aos movimentos sociais, como na luta pela terra, contra os transgênicos ou nas lutas feministas das mulheres, como soberania alimentar e políticas públicas.

1.2.2. Indicadores de sustentabilidade: alguns elementos conceituais

A identificação e seleção de indicadores que possam mensurar os efeitos do manejo adotado nos agroecossistemas, bem como seus impactos, terão importância fundamental na definição das estratégias de manejo que visem à sustentabilidade, que segundo Gliessman (2001), vem a ser uma versão do conceito de produção sustentável ou a condição de ser capaz de perpetuamente colher biomassa de um sistema porque sua capacidade de se renovar ou ser renovada não é comprometida.

Assim, no desenho ou redesenho² de sistemas de produção sustentáveis, torna-se fundamental avaliar de que forma uma determinada estratégia, manejo, técnica, recurso utilizado e demais elementos do agroecossistema contribui para a evolução sustentável do mesmo, e qual o mecanismo ou base ecológica o sustenta a longo prazo. Logo é essencial a elaboração de um sistema de monitoramento baseado em um conjunto de indicadores que possam ser facilmente aferidos e dessa forma contribuam para a definição de estratégias cada vez mais sustentáveis.

Dessa forma Rodrigues & Sousa (2002) entendem por sustentável na agricultura familiar a capacidade de se garantir através da mesma o sustento da família, a manutenção e a reprodução da unidade. Já Caporal & Costabeber (2007) sugerem em relação à busca de contextos sustentáveis, seis dimensões básicas relacionadas entre si: dimensão ecológica, econômica, social, cultural, política e ética.

2 – O redesenho significa a mudança das bases de insustentabilidade do funcionamento da unidade de produção ou do agroecossistema para bases sustentáveis, ou seja, de forma que o mesmo funcione em bases ecológicas, o mais próximo do ecossistema natural. Esse é considerado o terceiro nível na conversão de sistemas convencionais para sistemas de base ecológica, os níveis 1 e 2 são respectivamente: aumento da eficiência das práticas convencionais e substituição de insumos e práticas convencionais por alternativas. Para maior aprofundamento sobre níveis de conversão e redesenho ver: GLIESSMAN, S.R. **Agroecologia: Processos Ecológicos em Agricultura Sustentável**. 2.Ed.-. Porto Alegre: Editora Universidade /UFRGS, 2001.

1.2.2.1. Dimensão ecológica

A dimensão ecológica envolve a manutenção e a recuperação dos recursos naturais nos quais se encontram os fatores responsáveis pelas bases ecológicas da produtividade, sendo, portanto a questão central aqui, identificar como estes fatores estão se comportando ao longo do tempo frente às transformações do agroecossistema.

Caporal & Costabeber (2007) citam como aspectos relacionados a essa dimensão: a conservação e melhoria das condições químicas, físicas e biológicas do solo; utilização e reciclagem de nutrientes; incremento da biodiversidade funcional; redução do uso de recursos naturais não renováveis; proteção dos mananciais e da qualidade da água; redução das contaminações por agrotóxicos; recuperação e preservação da paisagem natural;

1.2.2.2. Dimensão econômica

Para Gliessman (2001), uma atividade de produção que, se não for economicamente viável, não existirá por muito tempo. Não obstante, se fatores econômicos - definidos de forma estreita - permanecem sendo os critérios mais importantes para determinar o que é produzido e como é produzido, a agricultura nunca poderá ser sustentável a longo prazo.

Dessa forma deve-se buscar além do aumento de produtividade dos cultivos e criações, assim Caporal & Costabeber (2007), citam alguns aspectos que poderiam ser utilizados no estabelecimento desses indicadores econômicos: melhoria da renda familiar; garantia da produção de alimentos; estabilidade na produção e produtividade; redução das externalidades negativas que implicam em custos para a recuperação do agroecossistema; redução nos gastos com energia não renovável e insumos externos; ativação da economia local e regional; agregação de valor à produção primária; presença de estratégias de pluriatividade.

1.2.2.3. Dimensão social

Ainda de acordo com Caporal & Costabeber (2007), a preservação ambiental e a conservação dos recursos naturais somente adquirem significado e relevância quando o produto gerado nos agroecossistemas, em bases renováveis, também possa ser equitativamente apropriado e usufruído pelos diversos segmentos da sociedade, inclusive pelos próprios agricultores e agricultoras responsáveis por essa conservação e preservação.

Estes mesmos autores citam os seguintes aspectos de êxito ou fracasso em relação à dimensão social: produção de subsistência (quali-quantitativa) nas comunidades rurais; auto abastecimento local e regional; qualidade de vida da população rural; acesso à educação; acesso a serviços de saúde e previdência social; auto-estima das famílias rurais; adesão à formas de ação coletivas baseadas em processos participativos.

Também Gliessman (2001), relaciona outros cinco indicadores sociais e culturais referentes à dimensão social: equidade de retorno ao produtor, trabalhador agrícola e consumidor; autonomia no nível de dependência em relação a forças externas; auto-suficiência e o uso de recursos locais; justiça social, especialmente entre culturas diferentes e entre gerações; equidade de envolvimento no processo de produção.

1.3. Materiais e Métodos

O estudo teve por base as experiências desenvolvidas nos municípios destacados no mapa abaixo, sendo analisadas as experiências nos seguintes assentamentos rurais: Mulunguzinho, em Mossoró-RN, Canto da Ilha de Cima, em São Miguel do Gostoso-RN, Moacir Lucena e Lage do Meio, em Apodi-RN, durante o período de junho de 2009 e junho de 2010.

O estudo parte do pressuposto que *“por ser eminentemente crítica, a análise está baseada nos comentários ou pontos de vista daqueles que realizam a experiência, quer dizer, dos seus protagonistas.”* Chaves-Tafur (2007:14). Assim, objetivando a construção de novos conhecimentos no campo da Agroecologia, parte-se de um tripé que se afirma na interpretação da realidade através dos protagonistas das experiências, da interação do conhecimento desses sujeitos com o do autor e do referencial teórico disponível sobre a temática.

Dessa forma, mais do que discutir os impactos sob a visão do autor, este estudo optou por mostrar e discutir os principais impactos, na percepção dos envolvidos no processo de transição do modelo convencional de agricultura para uma produção de base ecológica, valorizando-se a visão dos protagonistas desse processo, agricultores e agricultoras, através da análise das suas falas, da assessoria técnica, bem como dos personagens dos movimentos sociais.

Para isso, uma das técnicas adotadas foi a do diálogo semi-estruturado, a partir de conversas e entrevistas estabelecidas com agricultoras ou agricultores individualmente, técnicos e técnicas de instituições ou movimentos sociais, famílias ou grupos de agricultores e agricultoras, num total de 20 entrevistas, de acordo com uma série de temas indicativos, pré-elaborados (Ver apêndice). De acordo com Geilfus (1997), a técnica do diálogo semi-estruturado busca evitar alguns efeitos negativos dos questionários formais, os quais, como trabalham com temas fechados, não permite explorar outros temas, faltando dessa forma o diálogo e a adequação às percepções das pessoas.

Ainda, a opção por essa técnica fundamenta-se neste mesmo autor, ao afirmar que a diferença entre um diálogo e uma entrevista é que no diálogo se busca uma troca e que, por este motivo é que se tem somente um guia com uma série de temas preparados a título indicativo ao invés de um questionário fechado.

1.3.1. Descrição e contexto das experiências analisadas

Neste item será tratada a contextualização dos quatro assentamentos onde se situam as experiências que serviram de base para o estudo.

1.3.1.1. Mossoró-RN

1.3.1.1.1. Projeto de Assentamento Mulunguzinho

O projeto de assentamento Mulunguzinho está localizado no município de Mossoró-RN, este por sua vez, situa-se entre duas capitais, Natal-RN e Fortaleza-CE; apresentando temperaturas médias que variam entre 22° C e 33° C. Mossoró é conhecida como a terra do sol, do sal e do petróleo, onde encontra nessas características a fonte principal de sua economia, com o maior parque salineiro do país e considerado o maior produtor de petróleo em terra do Brasil. No entanto, é importante destacar que o município não se encontra no litoral, apesar de estar próximo de municípios litorâneos como Tibau-RN, Grossos-RN e Areia Branca-RN, sendo que nesses dois últimos, tem a origem do sal que é beneficiado em Mossoró, dando-lhe a fama de maior produtor de sal do Brasil.

Já em relação às atividades rurais, historicamente o algodão (*Gossypium hirsutum*) e a cera da carnaúba (*Copernicia cerifera*) foram os principais produtos agrícolas do município de Mossoró e região, além da tradicional carne seca salgada e do mercado de peles de animais. Atualmente na agricultura destaca-se a fruticultura irrigada para exportação, tendo o melão (*Cucumis melo L.*) e a melancia (*Citrullus lunatus Schrad*) irrigada como seus principais produtos.

O Projeto de Assentamento Mulunguzinho, existente desde 1993, aparece localizado a 20 km de distância da sede do município, com uma área total em torno de quatro mil hectares, tendo assentadas 112 famílias, resultando em torno de 450 pessoas morando no assentamento. Estas famílias residem em casas divididas em vilas (agrovilas) onde se concentra a infraestrutura básica composta por energia elétrica em praticamente todas as residências,

abastecimento de água, através de adutora da Barragem do Assú, cisternas individuais de placa para armazenamento de água de chuva, além de um poço profundo que serve de fonte de água para a produção da horta do grupo de mulheres. O assentamento também possui uma escola municipal de ensino fundamental do 1º ao 9º ano, embora os habitantes tenham que se deslocar até a sede do município para cursar o ensino médio.

Residindo em sua maioria nas vilas, muitas famílias enfrentam dificuldades de acesso a seus lotes principalmente no que diz respeito à distância e as estradas vicinais; a economia do assentamento se desenvolve envolta a diversas atividades como, a tradicional produção de subsistência de milho (*Zea mays*) e feijão (*Vigna unguiculata*), a criação de bovinos, caprinos, ovinos, apicultura, caju (*Anacardium occidentale L*), além da produção de hortaliças do grupo de mulheres.

Dessa forma, de acordo com Almeida et al. (2006), o sistema produtivo é composto, em sua maioria, por uma área desmatada correspondente a 1,5 a 3,0 hectares, onde são plantados principalmente milho (*Zea mays*) e feijão (*Vigna unguiculata*), pequenos animais rústicos, especialmente o caprino, da ordem de 15 animais, e a média de 3 aves por família, sendo que poucas pessoas possuem gado, ovinos ou suínos e um número inexpressivo de colméias.

Ainda de acordo com Almeida et al. (2006), o assentamento tem dificuldade para gerar os itens de consumo para as famílias assentadas. Dessa forma, a produção de carvão, principalmente no período posterior as chuvas, bem como as aposentadorias e os benefícios sociais tem tido importância significativa na composição da renda das famílias, sendo muitas vezes uma ou outra a fonte principal de renda.

No que diz respeito às experiências de base ecológica de referência, nesse assentamento, foi tomado por base a experiência do grupo de mulheres Decididas a Vencer e da família de “Gilvan” e “Ivonete”, família essa que passa a trabalhar com experiência de base ecológica a partir da influência exercida pelo grupo “Decidido a Vencer”.

De acordo com Carvalho (2004), o grupo de mulheres surge através das reuniões no Sindicato da Lavoura. Percebendo a existência de outros grupos começaram "*a juntar as mulheres para formar este grupo*". Para isso, tiveram a colaboração fundamental de instituições como o CF8 (Centro Feminista 8 de Março) e a AACC-RN.

Com a idéia de gerar renda, esse grupo inicia uma experiência pioneira no estado com produção de hortaliças em base ecológica, o que mais tarde iria influenciar o surgimento de diversos grupos de base ecológica não só no assentamento, mas em todo o estado e

inclusive em outros, influenciando a geração de renda através de grupos de mulheres, tendo servido de base para a criação da Rede Xiquexique de Comercialização Solidária³.

1.3.1.2. São Miguel do Gostoso-RN

1.3.1.2.1. Projeto de Assentamento Canto da Ilha de Cima

Localizado no município de São Miguel do Gostoso a cerca de 112 Km de Natal, com acesso ao município pela BR 101 e mais 15 km pela RN 221, o município de São Miguel do Gostoso tem sua economia bastante influenciada pelo turismo, que busca principalmente sua beleza litorânea. O modelo da agricultura familiar caracteriza a agricultura do município, o qual foi reforçado com a implantação de vários assentamentos nos últimos anos, ganhando relevância e expressividade, tanto do ponto de vista social como econômico, com destaque para a produção e comercialização de abacaxi (*Ananas comosus*), castanha de caju (*Anacardium occidentale L*) e coco (*Cocos nucifera L.*).

Já o Assentamento Canto da Ilha é constituído por duas agrovilas (Canto da Ilha de Cima I e Canto da Ilha de Cima II), constituindo-se a partir de uma comunidade com 89 famílias, somando em torno de 470 habitantes. O assentamento de Reforma agrária implantado pelo INCRA fornece em média 25 ha por família, as quais têm uma organização social ativa, com praticamente a totalidade das famílias morando no assentamento, além de uma associação das famílias assentadas e organização de alguns grupos produtivos.

O trabalho produtivo no assentamento se divide em três principais espaços: nos quintais, diversificados com fruteiras e criação de pequenos animais, principalmente galinhas; nos lotes, onde se trabalha principalmente culturas de sequeiro e pecuária; e a área coletiva (Veia Chica) onde são desenvolvidas também atividades agrícolas. No Assentamento Canto da Ilha de Cima, destaca-se a existência de 03 grupos produtivos, os quais têm assessoria da Cooperativa TECHNE.

3 - Sobre a Rede Xiquexique ver: CARVALHO, J. W. C. **Processo de Construção da Rede Xiquexique de Comercialização Solidária**. 2006. 61 f. Monografia (Especialização em Extensão Rural para o Desenvolvimento Sustentável). UFRPE. Recife, 2006.

Entre os grupos produtivos destacam-se o grupo formado por apicultores e apicultoras, com suas colméias instaladas e com uma casa de mel em processo de construção; a organização produtiva em torno da cultura da mandioca (*Manihot esculenta Crantz*), com uma estrutura de casa de farinha em início de funcionamento, propondo trabalhar toda a cadeia da mandioca; e também destaca-se a existência de uma horta de base ecológica, iniciada por um grupo de jovens e mulheres com o intuito de gerar renda, cuja experiência serviu de base para o estudo.

O grupo surge a partir da necessidade, que alguns jovens e mulheres, sentiam de desenvolver alguma atividade agrícola que gerasse renda. Dessa forma recebem uma capacitação da AACC-RN, em uma perspectiva agroecológica, sensibilizando-os, portanto a trabalharem na mesma perspectiva. Inicialmente esse processo teve o apoio da EMATER-RN, incentivando a produção através da construção da horta, bem como doando alguns implementos agrícolas e juntamente com a AACC – RN realizam as orientações técnicas agrícolas e de gestão.

Em uma área de 1,00 ha, onde se iniciou produzindo basicamente coentro (*Coriandrum sativum*), cebolinha (*Allium sp.*) e alface (*Lactuca sativa*), o grupo hoje, com oito integrantes que se revezam em turnos, produzem além dessas hortaliças, beterraba (*Beta vulgaris*), tomate (*Lycopersicon lycopersicum*), pimentão (*Capsicum annuum*), salsa (*Petroselinum crispum*), rúcula (*Eruca sativa*), couve (*Brassica sp.*), cenoura (*Daucus carota*), quiabo (*Abelmoschus esculentus*), berinjela (*Solanum melongena*) e até chicória (*Chicorium indivia, L.*), além de fruteiras como, mamão (*Carica papaya L.*) e banana (*Musa spp*), e, além disso, possuem uma diversidade de plantas de uso medicinal como courama (*Bryophyllum pinnatum*), capim santo (*Cymbopogon citratus*), anador (*Justicia sp.*), agrião (*Nasturtium sp*) e hortelã (*Mentha sp*).

O grupo possui uma estratégia de comercialização diversificada, comercializando desde as comunidades vizinhas, na feira semanal de São Miguel do Gostoso e no Programa Compra Direta, executado pela Emater-RN, como também comercializando em cestas a um grupo de consumidores em Natal-RN. Além disso, parte da produção, bem como o que não é comercializado, é distribuída para os beneficiários do grupo como forma de garantir a alimentação.

1.3.1.3. Apodi - RN

O município de Apodi, localiza-se na microrregião denominada Chapada do Apodi, a 328 Km de Natal e se destaca pela boa qualidade da maioria dos seus solos, além de possuir um dos maiores reservatórios de água do estado, a barragem de Santa Cruz, e ter inaugurado recentemente uma unidade do IFRN-Instituto Federal de educação, ciências e tecnologia do Rio grande do Norte, inclusive com o curso técnico em Zootecnia.

A economia tradicional do município foi sustentada pela produção de milho (*Zea mays*), feijão (*Vigna unguiculata*), algodão e pecuária bovina extensiva, já na região do vale, além do aproveitamento da palha da carnaúba (*Copernicia cerifera*) na produção de cera e no artesanato de palha, bem como o aproveitamento do fruto da oiticica (*Licania rígida* Benth.) para as fábricas de óleo. Desenvolveu-se, sobretudo, a produção de arroz e de frutas, como a manga, o caju, o coco, a banana e hortaliças. Recentemente, principalmente após o grande número de assentamentos de Reforma Agrária pelo INCRA, tem se destacado as atividades de apicultura e caprinocultura como importantes alternativas de geração de renda em todo o município, principalmente nas áreas de maior escassez de água.

1.3.1.3.1 Projeto de Assentamento Moacir Lucena

Localizado a 24 km da sede do município de Apodi-RN, no sentido Apodi-Mossoro, com entrada a esquerda e com acesso pela comunidade de Soledade, fruto de um processo de luta, entre os donos da antiga Fazenda “Boca da Mata” e seus trabalhadores que reivindicavam a terra que trabalhavam, está o Assentamento Moacir Lucena, composto por 20 famílias, homens e mulheres acostumados a tirar do mesmo chão que conquistaram o alimento de suas famílias.

Com uma área em torno de 550 ha divididas em lotes para cada família de 18,5ha, o projeto de assentamento Moacir Lucena, além da produção dos quintais, onde tem um expressivo cultivo de plantas medicinais, hortaliças e pequenas criações, além de diversas fruteiras, é voltado, além das culturas tradicionais de subsistência, como o milho (*Zea mays*) e feijão (*Vigna unguiculata*), para o cultivo do sorgo (*Sorghum bicolor*), a apicultura e a criação

de caprinos, atividades estas estruturadas com uma casa de mel e uma queijeira, respectivamente, onde são potencializadas pela prática de manejo da caatinga, cuja integração com as atividades citadas e seus impactos é objeto desse estudo. Além dessas atividades existe uma área coletiva com plantio de caju (*Anacardium occidentale L*) e um grupo de produção de hortaliças de base ecológica composto principalmente por jovens e algumas mulheres.

É importante ressaltar um fator relevante no assentamento: o fato de se destacar por seu capital social, destacando-se uma associação bastante ativa, composta por todas as famílias assentadas (homens, mulheres e jovens), além de um grupo formado por mulheres (grupo de mulheres Esperança) e outro de jovens (Mensageiros da Liberdade), como também a organização de grupos em função das atividades produtivas como apicultura, caprinocultura, hortas, beneficiamento de polpa de frutas entre outras formas de organização.

Essa expressão social pode ser verificada na participação dessas famílias em diversos espaços coletivos como nas reuniões do Fórum das Associações e no STR, na comissão de mulheres e na comissão de jovens do STR de Apodi, no PDA Santa Cruz, no Comitê territorial do PDHC, no Conselho do FUMAC (PDS), além de sócios das Cooperativas, de crédito (Credioestesol) e de comercialização (COOAFAP) e da Rede Xiquexique de Comercialização Solidária.

1.3.1.3.2. Projeto de assentamento Lage do Meio

Fundado em 30 de agosto de 1998, o Assentamento Lage do Meio é fruto de uma ampla mobilização social, apoiada pela CPT-RN e STR-Apodi/RN, onde as famílias residentes na comunidade de Lage do Meio, que trabalhavam na terra na condição de meeiros, organizaram-se na luta pela posse, motivados principalmente pelo exemplo de conquista vindo da fundação do Assentamento Paraíso.

Denominada anteriormente de *Fazenda Rosemiro Feitosa*, a área hoje onde se encontra o Projeto de Assentamento Lage do Meio, localiza-se a uma distância de 28 km da sede do município, sendo asfaltada até o distrito de Soledade, onde segue em estrada vicinal. Com uma área total de 756 ha, e média de 16 ha por família, o assentamento abriga atualmente cerca de 100 pessoas divididas entre 24 famílias.

O assentamento é formado por uma agrovila com 24 casas, dispondo da seguinte infraestrutura: sistema de abastecimento d'água domiciliar e para os lotes individuais, via adutora de 6,0 km, uma caixa d'água elevada a 11 metros e com capacidade de armazenar 23.000 litros, sendo importante destacar que essa estrutura hídrica foi realizada com recursos do "Pronaf A", a partir das contribuições individuais de cada família; energia elétrica, um trator Valmet 685, ano 1999, em bom estado de conservação, equipado com uma grade, carroça, cultivador e plantadeira; um secador de grãos, três forrageiras e um kit de irrigação por gotejamento, além de um galpão de alvenaria aberto; também possui: um aviário de alvenaria telado, coberto e um entreposto de mel com equipamentos para o beneficiamento, composto, inclusive, com máquina para fabricação de saches.

No projeto de Assentamento, além da Associação dos Produtores do Projeto de Assentamento Lage do Meio, a qual mantém fortes laços com STR de Apodi, a Cooafap e a Credioestesol, articulam-se na produção dois grupos, sendo um composto por homens e outro pelas mulheres do assentamento, onde trabalham principalmente na produção de mel e na transformação deste em sache, respectivamente.

A existência desses grupos faz com que o assentamento seja uma das principais referências na produção de mel em Apodi-RN e no estado, sendo que além do volume de mel é destaque o trabalho do grupo de mulheres, onde a aquisição da máquina seladora de sache fez com que as mulheres se integrassem ao entreposto de forma produtiva, contribuindo e utilizando a estrutura disponível para gerar renda, contando atualmente com a participação de 13 mulheres no beneficiamento do mel em sache, sendo algumas delas apicultoras.

1.4. Resultados e Discussão

1.4.1. Sistemas de produção

Ossadas de animais mortos, outros esqueléticos, sedentos de água e comida, em meio a uma vegetação acinzentada de caules finos e tortuosos, cheios de espinhos, sobre um solo rachado, são imagens que, durante muito tempo, foram vinculadas como sina do povo nordestino. O paradigma do “combate a seca” não conseguiu mudar esse cenário, até ser substituído pelo protagonismo do seu próprio povo, partindo da construção de um novo conhecimento, centrado na “convivência com o semiárido”.

Nesse sentido, a Agroecologia tem tido um papel fundamental no redesenho das unidades de produção, no intuito de buscar a sustentabilidade, considerando as suas diversas dimensões. Assim, muitas têm sido as iniciativas que tem contribuído no sentido de avançar no caminho da convivência com o semiárido, como as técnicas e programas que visam o acesso e o armazenamento de água para pessoas e animais, onde aqui se pode destacar, entre outras tecnologias, a construção de cisternas de placa, que é advinda das conquistas das famílias através do P1MC-Programa 1 milhão de cisternas, coordenado e executado pelas organizações não governamentais que compõem a ASA-Articulação do Semiárido.

Uma mudança fundamental, observada em praticamente todos os sistemas de base ecológica estudados, é a mudança no olhar e no manejo da vegetação da caatinga; base dos sistemas de produção mais comum nos grupos estudados, sobretudo naqueles que não dispõem de água para irrigação, a exemplo das experiências de “Irapuan” em Moacir Lucena, “Francisco Evânio” em Lage do Meio ou de “Gilvan” em Mulunguzinho.

Com algumas diferenças, cada experiência caminha no sentido de que para ter mais pasto e melhorar o crescimento rápido de algumas árvores como a sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth.) se faz o raleamento de outras plantas como o marmeleiro (*Croton sonderianus*). Já para os animais terem acesso à copa das árvores (forragem), que com o passar dos anos se torna muito alta, faz-se o rebaixamento de forrageiras como catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul.), jurema (*Mimosa tenuiflora*), sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth.), aroeira (*Myracrodruon Urundeuva* Allemão), de forma que as plantas que são

rebaixadas no verão, já podem ser pastadas no verão seguinte, proporcionando assim uma maior diversidade e quantidade de forragem verde para os animais.

O resultado desse tipo de redesenho, adotando um manejo sustentável, com uma alimentação baseada no pastejo dos animais nas áreas manejadas, reforçado com o fornecimento de feno, feito principalmente de mata-pasto (*Senna occidentalis* L) e bamburral (*Hyptis suaveolens* Poit) além da silagem de milho (*Zea mays*) e sorgo (*Sorghum bicolor*), bem como no fornecimento de frutos de caju (*Anacardium occidentale* L) colhidos de uma área coletiva de 20 ha de cajueiro (*Anacardium occidentale* L) de sequeiro, a família do agricultor “Irapuan” mantém atualmente um rebanho de 35 cabras leiteiras adultas, dessas: “com o controle de monta que faço, sempre tem, em média, 15 cabras produzindo e daí sai o leite, o queijo” e com um manejo de seis anos na mata, já planeja: “futuraamente a madeira pode ser tirada para cerca, estaca”.

Também com o intuito de aumentar a florada apícola, principalmente no período seco, aumentar o suporte forrageiro e ainda aumentar as alternativas de fonte de renda, como a madeira, além de alimentos, é que são introduzidas diversas plantas para enriquecer a caatinga, tanto nativas, quanto exóticas. Dessa forma, a caatinga é enriquecida com cultivos de cajarana (*Spondias* sp.), ciriguela (*Spondias purpurea*), cajueiro (*Anacardium occidentale* L), juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart), tamarindo (*Tamarindus indica* Linn), sorgo (*Sorghum bicolor*), leucena (*Leucaena leucocephala*), feijão guandu (*Cajanus* sp.), entre outras, fortalecendo o sistema através do fornecimento de madeira para suas construções, lenha, forragens para os animais, remédios e alimentos, exigindo pouca água, ou seja, aproveitam bem as águas disponíveis no período chuvoso.

Ainda no redesenho desses sistemas, há sempre uma área dedicada às culturas de subsistência, com a finalidade de manter o cultivo do milho (*Zea mays*) e do feijão (*Vigna unguiculata*); também, em alguns casos, se preserva a tradição de plantar entre o milho (*Zea mays*) e o feijão (*Vigna unguiculata*), de forma consorciada, culturas como o jerimum (*Cucurbita maxima*), a melancia (*Citrullus lunatus* Schrad) e o melão de cheiro (*Cucumis melo*). Esses cultivos podem ser vistos, inclusive, em meio ao raleamento da vegetação nativa, em faixas que se alternam. Completando o sistema de produção, é comum a esses sistemas a integração de animais, principalmente ovinos e/ou caprinos e apicultura, bem como alguns bovinos, nem que seja uma única vaca de leite e ainda as galinhas, presentes em praticamente todos os quintais, como nota-se no que diz Neurivan Silva, Técnico Agrícola, assessor da Coopervida no P. A. Moacir Lucena:

“Há dez anos a apicultura em Apodi não existia como existe hoje, com o manejo (manejo da Caatinga) a gente enriquece a florada, com o manejo da mata a apicultura foi influenciada; já a caprinocultura teve um impulso, a tradição não era leiteira!”

Ainda é importante destacar, nesses sistemas, que a integração lavoura/animal favorece o sistema como um todo, de forma que a alimentação animal é baseada nos sistemas de cultivo de grãos e pasto. As lavouras produzem mais com a presença das abelhas e vice-versa, bem como pela ciclagem de nutrientes que acontece no sistema, além do que com a diversificação e integração das atividades, dos cultivos e criações, juntamente com as demais estratégias adotadas, proporcionam um maior equilíbrio na unidade de produção, eliminando a dependência de alguns insumos externos como agrotóxico e adubos sintéticos e reduzindo a dependência de outros como os medicamentos animais, que muitas vezes são substituídos pela cura fitoterápica, lançando-se mão do conhecimento tradicional como tem demonstrado o agricultor “Irapuan” que tem tratado e prevenido o verme em suas criações com o uso de neem (*Azadirachta indica*) e batata – de – purga (*Operculina hAMILTONII* ou *Ipomoea purga*).

“A lógica produtiva assentada no tripé agricultura irrigada/ agricultura de sequeiro/criação animal diminui as chances de frustração de safras e favorece a adoção de um conjunto de práticas voltadas à intensificação da biodiversidade e a um alto nível de ciclagem de nutrientes e fluxos de energia dentro do agroecossistema.” (JALFIM, SANTIAGO & BLACKBURN, 2009:20)

Como é o caso dos sistemas onde há disponibilidade de água para irrigação como as experiências do grupo de mulheres “Decididas a Vencer” em Mulunguzinho ou o grupo do Canto da Ilha de cima, que trabalham principalmente em torno de uma diversidade de hortaliças, as quais chegam a somar mais de trinta espécies, além de plantas medicinais e fruteiras, além disso desenvolvem, de forma integrada, atividades como: apicultura, produção de grãos de sequeiro e criação de animais.

Estes grupos têm como base da fertilidade a ciclagem de nutrientes a partir de práticas como compostagem, uso de esterco (nem sempre de forma auto-suficiente), cinzas de madeira, urina de vaca, biofertilizantes, bem como no uso de resíduos disponíveis regionalmente, como a manipueira (resíduo da produção de farinha) utilizada pelo grupo de São Miguel do gostoso, além de outras estratégias como “coquetel” de plantas ou adubação verde.

É importante ainda perceber o processo de construção da soberania alimentar que envolve esses sistemas de produção, sejam com uso de irrigação ou de sequeiro, nos lotes ou

nos quintais, os quais agregam além dos cultivos a criação de pequenos animais como galinhas, guinés entre outros e, dessa forma, através de alimentos como o mel, a carne de caprino ou ovino, do beneficiamento de frutas como as polpas e até mesmo dos queijos de leite bovino ou de cabras, além do tradicional cultivo de feijão (*Vigna unguiculata*) e milho (*Zea mays*), têm diversificado e melhorado a qualidade da alimentação de suas famílias, incrementada onde se produz hortaliças, como afirma “Tiquinho” da horta do Canto da Ilha em São Miguel do Gostoso: *“Quando a gente começou aqui, nem a gente comia verdura. Hoje não pode faltar coentro, cebolinha, pimentão...”*.

Também se percebe que a dimensão econômica está sendo trabalhada não só pelas diversas fontes de renda, com a diversificação de cultivos e criações, mas também através do beneficiamento da produção, passo fundamental na contenção dos drenos que escorrem os ganhos da agricultura familiar, a exemplo do processo de comercialização, o qual se for realizado com base em atravessadores ou mesmo nos moldes do mercado capitalista, acabam perdendo os ganhos das suas atividades.

Diante disso pode-se verificar nesses sistemas de produção, embora de forma ainda inicial, iniciativas bem sucedidas como os cortes especiais das carnes, realizadas por “Gilvan” em Mulunguzinho ou “Irapuan” em Moacir Lucena, a produção de polpas de frutas, a qual tem tido uma disseminação impressionante em Apodi - RN, os queijos, através do beneficiamento do leite, o mel que tem se destacado como alimento e que avançou muito no seu beneficiamento, através do trabalho de apresentação desse produto em diversas opções, como os saches, em litros, em favo, com diversos tipos de embalagens e rótulos, gerando mais diversidade e mais renda, como percebemos na fala de “Mércia”, feirante de Apodi-RN: *“Nós temos sessenta produtos: frutas, bolos, tapiocas, biscoitos, doces de vários sabores, queijo, manteiga, fuba, corante...”*

Também fica claro o processo de “coevolução” que vai sendo redesenhado, nos sistemas de produção e as mudanças nas percepções de mundo que vão sendo feitas a partir das reflexões conjuntas, realizadas pelas famílias, suas organizações e assessorias, como por exemplo, o beneficiamento das frutas para produção de polpas, como verifica-se na fala de “Nizete” de Moacir Lucena: *“Chegou por causa dos refrigerantes, nos eventos, com a idéia de experimentar trocar o refrigerante pelo suco; além de ser um aproveitamento da fruta, para consumo, é uma fonte de renda!”*

Para se ter uma idéia da adoção dessa prática nos sistemas de produção das famílias, é possível verificar que só no assentamento Moacir Lucena em Apodi-RN,

beneficiando frutas como cajarana, caju, goiaba, acerola, cajá, ciriguela, estão envolvidas 14 famílias em unidades individuais ou em pequenos grupos, como diz “Irapuan”: *“No início, nas atividades das instituições como PDA, sindicato, Rede Xiquexique, compravam produtos dos grupos e eles foram cuidando em armazenar e hoje tá aí!”*

1.4.2. Geração de renda

A geração de renda nos sistemas de base ecológica é um fator que se fortalece à medida em que o redesenho da unidade de produção vai se tornando realidade, ou seja, a renda evolui com o sistema. Diante disso, é necessário ir além das substituições de insumos e práticas convencionais por insumos e práticas de base ecológica. É necessário, também, aumentar a eficiência das práticas utilizadas, principalmente no gasto com energia e insumos externos, garantir o aumento na produção de alimentos e uma maior estabilidade na produção e na produtividade, diversificar as atividades e integrá-las, para garantir uma maior eficiência do sistema, como por exemplo, na ciclagem de nutrientes e na diversificação da produção, fazer o beneficiamento e construir circuitos de comercialização que lhes garantam uma relação digna e um preço justo.

Dessa forma, uma das estratégias mais eficientes utilizadas para aumentar a renda e melhorar a eficiência produtiva das unidades de produção de base ecológica tem sido exatamente o oposto do que é praticado nos sistemas convencionais. Enquanto a agricultura patronal, “moderna”, caracteriza-se pela especialização de criações ou cultivos, os sistemas agrícolas têm feito a opção pela diversificação e integração de atividades.

Vejamos por exemplo a prática de “Francisco Evânio”, no manejo da caatinga, com atividades de criação de caprinos, apicultura, produção de grão e estacas: *“Tenho 74 colméias: estou tirando em média 70latas/ano”* afirma. Se considerarmos que esse mel é vendido a COOAFAP a um preço de R\$ 80,00 (oitenta reais) a lata, podemos concluir que só de mel desse sistema, ao ano, se tira em torno de R\$ 5.600,00 (cinco mil e seiscentos reais). Aqui podemos acrescentar outra renda, das estacas que o agricultor planeja tirar esse ano, em torno de 300 delas, com preço de R\$ 1,50 (um real e cinquenta centavos) cada uma e ainda: *“No próximo ano já dar para fazer outro corte e tirar em torno de umas 200 estacas e aí vou tirar de novo depois de dois anos.”*

Sendo assim, à medida que experiências como essa mostram seu resultado, outras famílias começam a se interessar, aumentando a renda das famílias como um todo, é o que relata “Francisco Evânio”, que também é presidente da COOAFAP, sobre a comercialização realizada por essa cooperativa em 2008: *“Ano passado (2008) vendemos, em torno de 110 agricultores, 120 toneladas de mel, destes R\$ 17.300,00 (Dezessete mil e trezentos reais) para a Conab e o restante para o mercado convencional”*.

Resultado equivalente é apontado também por “Irapuan” em relação à produção e comercialização de polpa de frutas: *“Ano passado (2008) o assentamento (Moacir Lucena) vendeu cerca de 4mil kg de polpas; esse ano (2009) em Apodi já temos 17mil kg armazenados”*.

Considerando-se que há até poucos anos, a apicultura e a transformação em polpa de fruta de espécies como cajarana (*Spondias sp.*), caju (*Anacardium occidentale L*) e outras frutas dos quintais não se tinha nada significativo de comercialização, percebe-se que estes volumes, exemplificados na comercialização feita pela COOAFAP, tem uma expressão extraordinária, pois não se deixou de plantar ou cultivar praticamente nada para se desenvolver essas atividades, o que se realizou foi o redesenho das unidade de produção, no sentido de otimizar as atividades ali desenvolvidas e aproveitar as potencialidades ali existentes.

Outra atividade resultante desse trabalho que tem gerado alimento e renda nos sistemas de base ecológica tem sido a Caprinovinocultura, seja ela de corte ou mesmo leiteira, aptidão essa impraticável no manejo tradicional da caatinga, exatamente pela limitação de forragem. Para se ter uma idéia do resultado dessa atividade, vejamos o exemplo de “Irapuan” que mantém hoje 35 cabras leiteiras adultas, onde dessas 35 cabras, *“com o controle de monta que faço sempre tem em média 15 cabras produzindo, em média, 6l de leite por dia, em duas tiradas (ordenhas)”*. Segundo o próprio “Irapuan” *“esse leite é vendido por R\$ 1,00 (um real) o litro na porta no próprio assentamento e o queijo a R\$ 15,00 (quinze reais) o quilo por encomenda”*.

Fazendo um exercício simples de 15 cabras produzindo 6 (seis) litros de leite por dia comercializando a R\$ 1,0 (um real) por litro, o agricultor teria uma renda bruta diária de R\$ 90,00 (noventa reais) por dia. Esse valor, por si só, já é bastante significativo e ainda tem um significado maior ao se considerar que os custos de produção sejam menores que no sistema convencional, visto que a alimentação é basicamente produzida na unidade de produção e o custo com medicamentos também são mínimos, considerando também o uso preventivo e curativo de Fitoterápicos, embora tenhamos que acrescentar um aumento da

necessidade de mão de obra, o qual se dilui no sistema, dado à integração das diversas atividades.

Ainda com a caprinocultura, “Francisco Evânio” afirma que, desde 2006, só para o Programa de doação simultânea da CONAB, vem abatendo, em média, 12 animais por ano, com peso médio de 12kg/animal, entregando a COOAFAP a R\$ 7,00 (sete reais) por quilo. Fazendo as contas, teríamos, só aqui, R\$ 1.000,00 (um mil reais) por ano. Para ilustrar bem esse potencial vejamos o que diz “Gilvan”, que também comercializa semanalmente na Rede Xiquexique em Mossoró:

“Um bichinho de 10 kg rende R\$ 80,00 (oitenta reais) de carne, mais R\$ 20 a 25,00 (vinte a vinte cinco reais) da buchada e mais R\$ 5,00 (cinco reais) do couro, ainda fica sempre uma buchada mais o pescoço fatiado, se fosse para um atravessador (entregando tudo) talvez trouxesse R\$ 60,00 (sessenta reais)”.

Quando em sistemas de produção baseados no uso de irrigação para produção de hortaliças como é o caso dos grupos de Mulunguzinho em Mossoró-RN e Canto da Ilha em São Miguel do Gostoso-RN, percebe-se algumas diferenças importantes. O grupo do Canto da Ilha, por exemplo, diz que já chegou a tirar de renda cerca de R\$ 500,00 (quinhentos reais) por mês da venda de cestas em Natal e somando a renda das vendas nas comunidades vizinhas com a feira e as cestas vendidas em Natal já apuraram mensalmente cerca de R\$ 750,00 (setecentos e cinquenta reais). Também em Mulunguzinho, atualmente as rendas do sistema de cestas, comercializadas na Rede Xiquexique, ficam em torno de R\$ 650,00 (seiscentos e cinquenta reais) mensais, um valor muito baixo quando são verificados os custos, mesmo sem mão de obra, que chegam a R\$ 400,00 (quatrocentos reais) mensais, sendo que desses custos, R\$ 250,00 (duzentos e cinquenta reais) é o custo da energia para bombeamento da água para irrigação.

No entanto, vale salientar, aqui, que a grande importância desses sistemas de produção é o alimento produzido e consumido por essas famílias e isso fica bem claro na fala de “Tiquinho”: *“Uma das principais coisas é o alimento que a gente tira daqui e a renda que serve para as despesas de casa e outra coisa que a gente compra”.*

Vejamos também o que diz “Francisca Eliane”, uma das integrantes do grupo de Mulunguzinho e Coordenadora da Rede Xiquexique: *“Antes só comprava cebola, tomate e coentro na rua. Hoje como tudo que tem na horta, boto na sopa, no feijão”.*

Finalmente é importante ressaltar que, embora o valor da comercialização direta desses grupos não tenha uma expressividade tão grande, deve-se atentar para o fato que no

assentamento Mulunguzinho, além das rendas não rurais, a atividade desenvolvida por esse grupo, consegue manter durante todo o ano, uma fonte constante de renda. Além disso, essa experiência tem servido de base para o surgimento de outras experiências de base ecológica, como no caso de “Gilvan” e “Ivonete” que através do beneficiamento do caprino, também mantém uma renda constante durante o ano. Esse fato tem importância fundamental se considerarmos que segundo Rodrigues & Sousa (2002:73):

“As condições de sustentabilidade dos assentamentos de reforma agrária na região de Mossoró não permitem aos agricultores viverem dessa atividade econômica durante a maior parte do ano, levando-os a buscar outras atividades.”

Ainda na dimensão econômica, é importante atentar para o valor da renda indireta que está relacionada ao consumo desses alimentos, o que está de acordo com Rodrigues & Sousa (2002), ao afirmarem que o conceito de sustentabilidade econômica da agricultura familiar, traduzido, entre outros indicadores, pela qualidade de vida da família, deve levar em consideração também a variável consumo, o que se constata na fala de “Joana”- Integrante do grupo de mulheres de Mulunguzinho: *“Se tiver jerimum eu levo quatro ou cinco por semana”*.

1.4.3. Comercialização

As principais estratégias de comercialização têm sido as feiras livres e as vendas institucionais através do Programa de Aquisição de alimentos (PAA), tanto via CONAB como através da Emater-RN, seja venda direta, pessoa física, ou através de grupos formais via suas cooperativas.

Uma das principais características percebidas nesse trabalho, no que diz respeito à comercialização, é a busca da eliminação do atravessador, através da venda direta. Dessa forma, as experiências de base ecológica têm caminhado junto com a Economia Solidária e em muitos casos a criação de modalidades alternativas de mercados que é um fator chave para dar viabilidade econômica à proposta agroecológica (ALTIERI, 2004).

Nesse sentido, importantíssima, tem sido a comercialização nas próprias comunidades rurais, prática essa muito comum no assentamento Mulunguzinho em Mossoró-RN, onde a comunidade costuma comprar principalmente a verdura fresca do dia a dia, o cheiro verde, além do mel, a exemplo do que ocorre com o grupo de agricultores e

agricultoras familiares da comunidade de Canto da Ilha em São Miguel do Gostoso, como afirma “Tiquinho”: “Setenta por cento *da própria comunidade compra a gente; quando faltam verduras a comunidade fica mais aperreada que a gente*”.

Essa tendência de buscar os circuitos curtos de comercialização é fortalecida através de organizações dos próprios agricultores e agricultoras familiares, principalmente através da organização em feiras livres (Figuras 02 e 03), onde a transição agroecológica se fortalece com a articulação com a Economia Solidária. Assim, é possível citar várias experiências, como a Feira da Agricultura Familiar de São Miguel do Gostoso, a Feira Agroecológica e da Economia Solidária de Janduís, a Feira da Agricultura Familiar de Apodi, a Feira da Agricultura Familiar de Tibau, a Feira da Agricultura Familiar de Governador Dix-sept Rosado, a Feira da Agricultura Familiar de Baraúnas, A Feira da Agricultura Familiar de Campo Grande, entre outras.

Este processo que parte desde as organizações locais com as vendas diretas nas comunidades e nas feiras, ganha amplitude com as cooperativas, a exemplo da COOAFAP em Apodi, a qual tem exercido um papel estratégico na comercialização dos produtos da agricultura familiar neste município, proporcionando uma melhor remuneração à agricultura familiar, principalmente com aqueles produtos que tem um volume de produção superior ao que pode absorver o mercado local. Exemplo disso, tem sido o mel, que só no ano passado a COOAFAP comercializou cerca de 120 toneladas, somando as vendas para a CONAB e outros mercados ainda ligados a atravessadores, principalmente no que diz respeito às exportações.



Figura 02 – Feira Agroecológica e da Economia Solidária que acontece toda segunda feira do mês em Janduís – RN (Foto do autor).



Figura 03 – Produção de base ecológica comercializada todo sábado na Feira da Agricultura Familiar em Apodi - RN (Foto do autor).

Outro canal importante que se consolida, são as compras governamentais, já citadas anteriormente, como as compras executadas pela CONAB e Emater-RN, que tem como principal atrativo, além da garantia da compra, o preço. Embora as compras governamentais não trabalhem com o conceito de preço justo, os preços têm se mostrado superior aos praticados pelos atravessadores e mercados convencionais.

Finalmente, o ápice desse processo se expressa em uma organização em Rede através de um amplo processo de articulação, o qual dá origem a Rede Xiquexique de Comercialização Solidária:

“A Rede de Comercialização Solidária Xiquexique é fruto de um amplo processo de construção coletiva, com a contribuição de um conjunto de organizações da sociedade civil que atuando em diferentes áreas lutam pela autonomia e melhoria da qualidade de vida dos trabalhadores e trabalhadoras do campo e da cidade.”
(REDE XIQUEXIQUE, 2003:01).

1.4.4. Certificação

A certificação⁴ nos grupos e famílias estudadas é um tema ainda inicial. Embora a maioria destes grupos faça parte da Rede Xiquexique, que trabalha esta temática já algum tempo, a própria Rede não conseguiu ainda implantar de forma efetiva o processo de certificação.

Talvez até, em parte, seja justificado pela pouca demanda das famílias e grupos, como é possível verificar na fala de “Francisco Evânio”: *“Para o mercado que a gente tem hoje, não precisa de selo, mais para outros mercados é necessário”*.

No entanto, já aparecem algumas demandas pela certificação, como na fala de “Maria José” do P. A. Mulunguzinho:

“A gente tem certeza daquilo (como produzem), mas as pessoas que vão comprar têm? Por isso a gente precisa certificar! Quem vai dar a garantia aos grupos e feirantes é o selo. Se ta com o selo alguém garantiu!”

4 - Certificação: de acordo com Santos (2004), é o conjunto de procedimentos (observações, registros, análises e pareceres) desenvolvido a fim de garantir que certo produto, processo ou serviço possui algum diferencial caracterizado através de normas ou padrões pré-estabelecidos.

Ao se pensar no benefício do incremento de renda, cita-se, por exemplo, programas como o PAA e o Programa da merenda escolar, ambos com recursos públicos do governo federal, os quais pagam até 30% a mais, do valor do produto, para quem tem selo de produto orgânico. Só para se ter uma idéia do significado disso, na comercialização do mel feita em 2008 para a CONAB, pela COOAFAP, no valor total de R\$ 17.300,00 (dezessete mil e trezentos reais), com o selo a esse valor seriam acrescidos R\$ 5.190,00 (cinco mil e cento e noventa reais).

No entanto, deve-se ir além da idéia de um selo exigido para a comercialização, sendo que, de acordo com Carvalho (2006), um dos objetivos de trabalhar a certificação na Rede Xiquexique está na possibilidade de fortalecer uma identidade no processo da produção ao consumo, passando por uma ampla troca de conhecimentos e geração de credibilidade, tanto entre os que produzem quanto aos que consomem.

Finalmente, de acordo com Brown (2003), a rotulagem de produtos produzidos através de práticas ambientais seguras permite aos consumidores votarem com seus bolsos, o que significa provocar uma ação educativa pelo poder da compra, no sentido de refletir no momento do consumo, da busca pelo alimento, produto ou serviço, se a sua escolha atende as diversas dimensões da sustentabilidade, o que pode ser garantido pelo selo, dando preferência, dessa forma, a esses produtos e assim realizar, através da compra, uma ação que realimenta e fortalece a iniciativa de práticas sustentáveis.

1.4.5. Participação das mulheres

Para entender a participação das mulheres nesses processos, é fundamental perceber que além de seus sistemas de produção de base ecológica e toda uma discussão e prática da construção sustentável dos mesmos, de acordo com os princípios da Agroecologia, existe também um processo de afirmação do Feminismo no interior dos grupos e junto às famílias trabalhadas (mais avançado em alguns grupos e famílias do que em outros), o qual a exemplo da Economia Solidária, embora num processo bem menos avançado que o Feminismo se alia com a Agroecologia no processo de afirmação das mulheres como sujeitas ativas no desenvolvimento dos assentamentos e comunidades.

Assim, isso é possível de ser verificado na afirmação da Socióloga Rejane Cleide que assessora o Centro Feminista 8 de março (CF8), além de integrar o GT de Mulheres da Articulação Nacional de Agroecologia (ANA) e a Marcha Mundial de Mulheres (MMM):

“Tem um diferencial que é a experiência delas caminharem junto com o Feminismo. A Agroecologia se alimenta da luta feminista e o Feminismo se alimenta da Agroecologia. Por exemplo, a luta da marcha (MMM) por soberania alimentar, tem partido de experiências concretas das mulheres no trabalho com Agroecologia, a proposta da Agroecologia fortalece a soberania alimentar!”

Dessa forma, à medida que a Agroecologia aponta para sistemas de produção mais sustentáveis e por iniciativas que superem as práticas exploratórias em todas as suas dimensões, sejam elas econômicas, sociais, humanas e ambientais, é que se junta à luta feminista para se contrapor também a exploração das mulheres, seja na hora de produzir, seja na hora de comercializar, de usufruir da renda ou ter seu trabalho reconhecido e valorizado, porque para superar essa prática não basta só produzir e gerar renda: *“Mesmo quando a renda oriunda do trabalho da mulher representa quase 100% do orçamento familiar, o marido ainda a trata como ‘ajuda’”* (Dantas, 2005:30).

Assim, a auto-organização das mulheres atreladas às iniciativas de produção de base ecológica ao se pautarem nos princípios da Agroecologia, tem tido resultados interessantes. Para se ter uma idéia, como exemplo concreto, é possível citar a cooperativa COOAFAP, que tem atualmente cadastradas 63 mulheres fornecendo polpa de frutas a cooperativa e 15 mulheres fornecendo doce. A relevância disso é mostrada pelo próprio coordenador da cooperativa “Francisco Evânio”: *“Só o aproveitamento de frutas que era perdida na região, só de cajarana 20 mil kg que era perdido todo ano”*.

Estas iniciativas têm contribuído, de fato, com a autonomia das mulheres, como se percebe na fala de “Nizete”, que é uma das pioneiras no beneficiamento de frutas em Moacir Lucena: *“A mulher no dia que pega naquele dinheiro (venda das polpas) não tá dependendo do marido!”*

Além dessa, várias outras contribuições têm sido relatadas, como no caso de “Ivone”, em Mulunguzinho, que além de comercializar carnes de caprino na Rede Xiquexique em Mossoró com seu companheiro “Gilvan” tem participado de diversos eventos de gastronomia regional, inclusive ganhando vários prêmios pelos seus pratos com base na carne caprina, com destaque para a buchada, a mesma comenta: *“Melhorou minha auto-estima, eu trabalho, tenho meu ganho com o meu suor, a gente é que produz nosso alimento.”*

A partir dessas iniciativas, as mulheres não só produzem e comercializam como também geram renda para suas famílias. Em muitos casos, são as pioneiras e ainda influenciam outras iniciativas, como conta “Francineide Torres”, Socióloga e Assessora técnica da Coopervida: *“Em vários casos a discussão começou com os grupos de mulheres, os homens achavam que aquilo não iria dar certo, é o caso das polpas de frutas de Moacir Lucena”*.

Esta afirmação é reforçada por “Francisco Evânio”: *“Hoje tem muitos grupos produzindo polpa, foram incentivados a plantar fruteiras nos quintais e as mulheres foram as pioneiras”*.

Nesses casos é possível visualizar a relação da Agroecologia com o Feminismo, a partir da auto-organização das mulheres, para superarem os sistemas produtivos convencionais, os quais são formas de reprodução dessas opressões. Percebe-se assim, que essa relação não se dá por acaso, a mesma acontece porque ambas, o Feminismo e Agroecologia, buscam romper com todas as formas de opressão:

“A Agroecologia, ao considerar todos os componentes do sistema de produção, contribui para dar visibilidade ao trabalho desenvolvido pelas mulheres, que é fundamental para a sustentabilidade do sistema e para a reprodução familiar” (ANA, 2002).

Como afirma “Rejane Cleide”: *“A partir de suas experiências elas podem se organizar para buscar políticas públicas.”* E é o que tem acontecido com muitos grupos de mulheres. Respaladas por iniciativas produtivas concretas em suas comunidades, as mesmas têm conquistado o acesso a políticas e programas públicos como os Programas governamentais, como o Programa de Promoção a Igualdade de Gênero Raça e Etnia – PPIGRE, hoje denominado AEGRE (Assessoria Especial de Gênero Raça e Etnia) do Ministério do Desenvolvimento Agrário-MDA.

Essa assessoria tem realizado chamadas de projetos como os que foram acessados por grupos de mulheres nos Projetos de assentamento de Mulunguzinho, Cabelo de Negro e Independência. Nesses assentamentos estão sendo construídos duas casas de mel, em Mulunguzinho (Figura 04) e Cabelo de Negro, e uma unidade de beneficiamento de leite em Independência. Essas conquistas se deram a partir das experiências produtivas de grupos de mulheres em atividades como apicultura e beneficiamento de leite de cabra em sistemas de base ecológica.



Figura 04 – Casa de mel sendo construída com recursos públicos em 2009 no P. A. Mulunguzinho em Mossoró-RN. (Foto do autor).

1.4.6. Principais impactos

Aqui serão discutidos os principais impactos no avanço do processo de transição para sistemas de agriculturas mais sustentáveis, perceptíveis pelos grupos, famílias e suas assessorias. A separação dos impactos em tópicos tem a finalidade de facilitar a elaboração do texto e realizar a análise, ficando claro que, a exemplo da estreita interligação entre as atividades desenvolvidas nos agroecossistemas, os impactos da prática de uma agricultura de base ecológica ocorrem de forma a se influenciarem mutuamente.

1.4.6.1. Recuperação, conservação e uso sustentável da biodiversidade

Mudança clara e inquestionável na adoção de uma agricultura de base ecológica é o que acontece com o modo de ver e manejar os recursos naturais e a biodiversidade existente nas experiências de base ecológica como afirma Francineide Torres:

“A prática do proprietário anterior (antigo proprietário da Fazenda, hoje PA Moacir Lucena) era explorar a terra, tirar madeira e antes eles (agricultores (as) assentados/as) não acreditavam na mudança dessa cultura.”

Um exemplo emblemático na mudança dessa visão se dá no modo de preparo do solo para o cultivo. Nos sistemas convencionais o desmatamento de grandes áreas, seguido de queimadas, é responsável por grandes perdas de solo no semiárido, principalmente porque o que ocorre após o desmatamento e as queimadas são chuvas torrenciais em curtos espaços de tempo, regime de chuvas característico dessa região, que encontra um solo desprotegido pela retirada de sua vegetação natural.

Como resultado dessa prática acontece à queima da matéria orgânica do solo, elemento fundamental para manutenção da estrutura e da fertilidade do solo. Além disso, acontece também, a queima de diversos nutrientes presentes na biomassa, principalmente do nitrogênio, e imediata e total disponibilidade dos outros nutrientes presentes nas cinzas, como cálcio e magnésio, sendo que parte dessa cinza irá obstruir os poros do solo diminuindo a infiltração das águas e aumentando a erosão, e assoreamento dos corpos d'água, além do que, parte dos nutrientes presentes nessas cinzas e não absorvidos pelas plantas serão carreados e perdidos pelas águas das chuvas, com conseqüente empobrecimento desses solos.

Ainda se pode atribuir a essas práticas e à substituição da vegetação natural por grandes extensões de monocultura e uso intensivo de máquinas e insumos químicos, a destruição do habitat de diversas aves, animais, plantas, além da eliminação de milhões de microorganismos responsáveis pelo equilíbrio biológico dos solos onde, estes degradados e desequilibrados, serão responsáveis por plantas e animais também desequilibrados e susceptíveis ao ataque de doenças e insetos (Teoria da trofobiose⁵). Já a manutenção e/ou introdução dessas árvores no sistema proporciona alimento e abrigo para a fauna nativa, sobretudo a de pássaros e insetos benéficos, que atuam na promoção do equilíbrio das populações de insetos-praga nos cultivos irrigados (JALFIM, SANTIAGO & BLACKBURN, 2009).

Ainda nos sistemas de base ecológica, com a utilização do manejo racional da caatinga, já exemplificados aqui pelo manejo realizado por diversas famílias a exemplo do que é feito em Lage do Meio e Moacir Lucena, por “Francisco Evânio” e “Irapuan”, respectivamente, técnicas como o corte seletivo (raleamento) de plantas, o rebaixamento de árvores forrageiras, o enriquecimento com plantas de interesse agrícola, a diversificação de cultivos e criações, como a apicultura, permitem que a biodiversidade seja preservada, se mantenha a biomassa, reduzindo os impactos no agroecossistema e contribuindo com a sua recuperação, como perceber-se na fala de João Evangelista, Eng^o Agrônomo do Centro Terra Viva: *“Com a apicultura a dificuldade de evitar o desmatamento foi superada e ressurgem os animais”*.

Assim nos sistemas de manejo da caatinga como nos sistemas agrossilvipastoris, Araújo Filho & Silva (2008) citam a melhoria da fertilidade do solo pela manutenção da ciclagem de matéria orgânica e nutrientes, favorecida pela presença do estrato arbóreo com adição de matéria orgânica de 4,0 t.ha⁻¹ para até 11,00 t.ha⁻¹ anual na área agrícola. Dessa forma a preservação e recuperação da paisagem natural são intrínsecas nestes sistemas, onde o tamanho da terra já é limitante, como explica João Evangelista: *“Na agricultura familiar o tamanho da propriedade não pode se dá ao luxo de degradá-la daí a necessidade de diversificar, preservar!”*

Dessa forma, com a preservação da biodiversidade e a eliminação dos agentes de degradação como as queimadas e os insumos químicos, os sistemas tendem a restabelecer o equilíbrio, como já percebeu “Irapuan”: *“Com o manejo da mata aumentou a florada para as abelhas, o pasto para os animais, voltaram os animais, o peba, a nambu, o preá, a rolinha, o soinho, até um casal de onça já viram rastro!”*

Ao tempo em que essas experiências mostram resultados concretos de produção, geração de renda e mantém preservados os fatores de produção dos agroecossistemas, estas experiências vão se expandido e se multiplicando: *“com a visibilidade do trabalho de “Irá (Irapuan)”, as outras famílias foram sendo atraídas pela proposta.”* Francineide Torres. E o resultado disso é que *“no assentamento das 20 famílias assentadas 17 delas já fazem o manejo no lote”* afirma “Neurivan Silva”.

1.4.6.2. Resgatando saberes, preservando cultura e construindo novos conhecimentos

Espécies historicamente marginalizadas pela agricultura de cultivo comercial, ficando à margem das pesquisas oficiais ou dos programas de produção de alimentos e geração de renda, têm recebido uma atenção especial no redesenho dos sistemas agrícolas de base ecológica na caatinga, é o caso de fruteiras como o imbu (*Spondias tuberosa* Arruda), a cajarana (*Spondias* Sp.), o tamarindo (*Tamarindus indica* Linn), a ciriguela (*Spondias purpurea*), entre outras fruteiras, além de espécies forrageiras, de interesse apícola e até medicinal.

Essas espécies, a maioria integrante da biodiversidade nativa da caatinga, trazem entre suas qualidades principais, o fato de serem adaptadas aos períodos de estiagens, comuns ao semiárido e ainda, muitas dessas, produzirem suas flores ou frutos no verão ou no início do inverno onde a escassez de alimento e água é mais crítica para as famílias e animais. O conhecimento sobre suas diversas formas de utilização, forragem, frutas, alimentos, fonte de água e até mesmo medicinal está principalmente com as comunidades tradicionais dessa região, conhecimento esse, passado de geração a geração, o qual tem se perdido muitas vezes, em função de uma extensão rural convencional baseada na revolução verde, onde o único conhecimento válido é o acadêmico. Contrariando essa prática através da valorização do conhecimento das comunidades tradicionais trazido pela Agroecologia, essas famílias vêm resgatando nos redesenhos dos sistemas produtivos esses conhecimentos e criando novos.

Contraditoriamente, frutas como estas, de grande potencial em sistemas agrícolas familiares do semiárido, encontravam-se em segundo plano, em uma região onde a alimentação diária é, freqüentemente, deficiente em vitaminas e minerais, encontrando-se em abundância nessas frutas, embora tenham sido pouco valorizada, como afirma “Mércia”: “*Antes a gente até tinha e não ligava (valorizava, dava importância) saía e ia comprar outros produtos*”.

A partir do debate em torno da construção da soberania alimentar, da importância de uma produção diversificada com base em culturas regionais adaptadas as condições edafoclimáticas existentes e resgatando e valorizando a cultura alimentar tradicional, além de buscar uma coerência com o processo de construção de uma agricultura sustentável e solidária, se começa a questionar a imposição da padronização da alimentação dos povos e sua artificialização, como é o caso dos refrigerantes.

Portanto, os grupos e famílias envolvidos nos processos de transição de base ecológica iniciam um trabalho de resgate e proteção da cultura alimentar de suas famílias, resgatando e valorizando os alimentos originários da biodiversidade regional, é a carne de bode e a galinha caipira substituindo as carnes bovinas, nem sempre acessível aos agricultores e agricultoras familiares, é o arroz de leite feito com o arroz vermelho (*Oryza sativa L*), da terra, que substitui o arroz branco e o macarrão, é a macaxeira e a batata doce que voltam aos pratos, retomando o lugar ocupado por pães e outros produtos do trigo, é o refrigerante que sai para entrar o suco de manga, de caju, de ciriguela, de cajarana, é a banana, o ovo, o queijo, é o mel que começa a substituir o açúcar, é o doce das frutas nativas e assim de encontro a encontro debate e de práticas as mudanças acontecem como afirma o coordenador da COOAFAP, “Francisco Evânio”: *“Se a gente pensar na polpa, no início foi o incentivo para o consumo, depois começaram a articular a venda, com o incentivo do aproveitamento das frutas do quintal”*.

O aproveitamento da biodiversidade na alimentação e na geração de renda ganhou impulso com a multiplicação das feiras da agricultura familiar e com a abertura da comercialização para o PAA do Governo Federal, como afirma “Mércia”: *“O jerimum era uma coisa que se perdia, hoje a gente faz o doce, a goiaba não se perde mais!”* Esta afirmação é ainda reforçada por outro feirante, Maciel: *“Só hoje eu trouxe quatro caixas de caju, e vendi tudo”*.

Esse processo de valorização da diversidade dos produtos da agricultura familiar encontra na prática da Economia Solidária, a exemplo do que se expressa na Rede Xiquexique e nas feiras livres, um diálogo perfeito, como se pode ver na fala de “Gilvan”, em que se percebe o resgate de produtos da cultura e biodiversidade regional: a vassoura da palha de carnaúba (*Copernicia cerifera*) que é um produto da cultura extrativista tradicional das agricultoras, o queijo de coalho ou de manteiga, o arroz da terra, a exemplo do queijo um alimento da cultura tradicional neste estado e no vale do Apodi-RN e o bode que se tornou uma opção valiosa para o semiárido: *“Levo o bode para o Xiquexique e de lá trago a vassoura, o queijo, o arroz”*

1.4.6.3. Integração de cultivos e criações: mais alimento para as pessoas e animais

Uma característica comum nos sistemas convencionais é o fato de que os animais comumente engordam no inverno e emagrecem no verão, prejudicando a estabilidade produtiva dos rebanhos e conseqüentemente a geração de renda e a redução de alimentos de origem animal. Com a escassez de alimento para os rebanhos no verão, tem-se um dos maiores custos de manutenção desses animais, com compra de concentrados como o farelo de milho e torta de algodão e mesmo assim é difícil manter o peso e a produção dos animais nesse período.

Já nos sistemas de base ecológica, nota-se uma mudança extraordinária no manejo com animais, as vantagens da integração dos cultivos e criações são inúmeras, desde o aumento da diversidade de produtos alimentares, na prática da pluriatividade que possibilita maior estabilidade produtiva de alimentos e geração de renda, até mesmo o aproveitamento potencial de forragens disponíveis nas áreas, bem como o papel fundamental na ciclagem de nutrientes com a devolução aos cultivos dos esterco das criações e dessa forma, num caminho de mão dupla, uma atividade vai fortalecendo a outra e vice versa, de forma que todo o sistema funciona de forma integrada como diz “Irapuan”:

“A gente percebe (com o manejo da caatinga) que as plantas permanecem mais verdes do que onde não é manejado. Isso ajuda tanto na alimentação dos animais quanto na produção de mel e para o caprino diminui o concentrado”.

Em todos os sistemas estudados foi possível verificar a idéia de integração da produção animal e vegetal (Figura 05), sejam nos sistemas de manejo da caatinga, com o rebaixamento das árvores para melhorar o acesso dos animais a forragem, seja no raleamento onde as forrageiras são preservadas, seja na introdução de plantas como o Feijão guandu (*Cajanus sp.*) e a leucena (*Leucaena leucocephala*), aumentando a diversidade e o volume de pastagem disponível, seja nos sistemas irrigados, trabalhados principalmente com hortaliças e fruteiras, onde comumente foi encontrado o plantio de forragens como capim, leucena (*Leucaena leucocephala*) entre outras, bem como o aproveitamento dos “restos de cultivos”, como afirma “Tiquinho”: *“Os animais têm a moringa, o capim, a folha de bananeira e a verdura para as galinhas”.*



Figura 05 – Ramos da macaxeira sendo colhidos para as cabras após o corte das raízes em 2009 no P. A. Mulunguzinho em Mossoró - RN. (Foto do autor).

Com uma diversificação significativa nas criações, é comum encontrarmos cabras ou ovelhas, galinhas e guinés, pelo menos uma ou duas vacas e a criação de abelhas que começa a fazer parte da maioria dos sistemas. Estes animais ficam divididos nos lotes ou quintais, principalmente as aves, ou mesmo no aproveitamento de áreas coletivas, “as mangas” promovendo, dessa forma, uma melhor ocupação do espaço agrícola, ou seja, aproveitamento eficiente das terras disponíveis.

Esse processo vem se contrapondo a tendência mundial de estreitamento à diversidade alimentar, ao valorizar as espécies regionais, promovendo a diversificação de cultivos e criações, resgatando e protegendo a cultura alimentar local e regional. Dessa forma, tem contribuído de forma excepcional para fortalecer a soberania alimentar dessas famílias e das suas comunidades;

O resultado disso tem sido o aumento significativo, em quantidade, qualidade e diversidade de alimentos: carne de aves ou de galinhas e guinés, leite de cabra ou de vaca, o ovo de galinha caipira, o mel de abelha, além do que vem dos cultivos como o feijão (*Vigna unguiculata*), o milho (*Zea mays*), a macaxeira, as frutas, as hortaliças e ainda o queijo e a

polpa de frutas presentes em alguns sistemas, como comenta “Flaviano Barbosa”, Engº Agrônomo do Centro Terra Viva:

“A alimentação, há anos atrás, se resumia basicamente ao feijão e ao arroz; hoje temos uma diversidade maior, só o hábito de abater os animais para consumo... até o acesso a outros alimentos melhorou devido a melhoria de renda”

Dessa forma, verifica-se na fala de “Francisca Eliane”, o incremento da alimentação a partir desses sistemas:

“A grande diferença nossa, em relação ao assentamento, são as frutas que temos nos intervalos da alimentação, como mamão, goiaba, manga, banana, caju, ciriguela e no almoço as hortaliças na salada: alface, beterraba, cebolinha, cenoura ralada”

Só para reforçar a importância dessa produção de alimentos podemos citar, ainda a partir do Grupo de mulheres de Mulunguzinho, que após a safra do mel em 2008, além do que foi destinada a comercialização, distribuíram com cada uma integrante do grupo sete litros de mel: “*eu não comprava mel, não consumia, só com própolis para gripe*” relembra “Francisca Eliane”; já “Joana”, que tem cinco crianças em casa, diz que esse mel, na casa dela, só dar para duas semanas, então passa a comprar de vez em quando: “*Em casa os meninos gostam muito de mel!*”

1.4.6.4. Independência de insumos externos: mais autonomia sem os agroquímicos e mais saúde para as pessoas e para o meio ambiente

De meados dos anos 50 até os dias atuais, com o advento da “revolução verde” e a utilização massificada do seu pacote tecnológico que prevê além do uso intensivo da mecanização agrícola, o monocultivo, uso de sementes “selecionadas”, híbridas e transgênicas, e agroquímicos, entre outros, vem deixando um rastro de degradação ambiental, dependência e pobreza. Além disso, esses agroquímicos tem percorrido as cadeias alimentares se acumulando nos seres vivos, ocasionando problemas de saúde graves em seres humanos, como diversas alergias e até câncer.

Ao propor alternativas a essa matriz tecnológica, rompendo com os monocultivos, redesenhando os sistemas alimentares, baseados em propostas que traçam linhas harmônicas nos contornos dos ecossistemas naturais, as práticas de base ecológica têm provocado mudanças valiosas como afirma “Francisco Evânio”:

“Com a redução dos agrotóxicos e respeito ao meio ambiente, a Agroecologia ta contribuindo na redução de custos que era muito alto, e na saúde, além da nossa, a de outras pessoas”.

Para se ter uma idéia da importância e do impacto, da eliminação do agrotóxico na saúde das pessoas, vejamos o resultado de uma pesquisa realizada em Natal-RN, em 2008 pelo estudante de nutrição da FAERN e divulgada no jornal tribuna do Norte de 28/12/2008. Segundo a matéria, o estudante, Maxson Janailson dos Santos, encontrou resíduos de agrotóxicos acima do permitido em cinco dos alimentos mais consumidos em Natal: banana, maçã, mamão, tomate e alface. Por questões técnicas do estudo foram considerados apenas três agrotóxicos nessa pesquisa: o Lannate, Decis e o Vertimec, os quais, segundo o nutricionista na reportagem, dentre os males causados estão problemas no sistema nervoso central, no fígado e até mesmo câncer, no caso desses alimentos serem consumidos constantemente com excesso de contaminantes, o que foi exatamente mostrado na pesquisa, sendo o excesso de agrotóxicos constatado em praticamente todas as amostras nos produtos mais consumidos na capital do estado!

Além disso, segundo a ANVISA (2009:18) “(...) observa-se que os agrotóxicos com ingredientes ativos que se encontram em reavaliação vêm sendo utilizados de maneira indiscriminada, sem levar em consideração a existência ou não de registro para determinada cultura.”

Visto isso, uma das maiores contribuições que a agricultura de base ecológica tem dado à sociedade, tem sido, exatamente, pautar esse debate do uso do agrotóxico e de outros agroquímicos, como os adubos sintéticos, na produção de alimentos. É o que se pode constatar na afirmação de “Tiquinho”: “No início eles não valorizavam (comunidade) agora eles valorizam, não tem veneno”.

Como era de se esperar, essa preocupação com uma alimentação saudável começa a fazer parte do dia a dia dos agricultores e agricultoras familiares como “Nizete”:

“Essa produção de polpa é importante para a saúde das pessoas, toma o adulto, a criança, e a gente sabe que nosso filho tá tomando coisa boa, não tem que se preocupar com químicos (agrotóxicos e conservantes)”.

Dessa forma, os agricultores e agricultoras familiares constroem além de sistemas alimentares mais saudáveis a autonomia para produzir o que é viável nas suas unidades de produção, com os recursos que dispõem, como é o caso da experiência do canto da ilha em São Miguel do Gostoso comentada por “Tiquinho”: *“Só compramos de fora semente, de vez em quando. Sementes de coentro e alface não estamos mais comprando”.*

Com esse intuito de autonomia e de barrar as drenagens dos ganhos da produção realizada pela indústria agrícola através da venda de insumos, os agricultores e agricultoras criam alternativas, resgatam conhecimentos, como no caso da utilização das sementes crioulas, uso de caldas nutritivas para adubação, extratos de plantas para combater insetos e doenças, como afirma “Tiquinho”: *“Algumas pessoas que usavam veneno, hoje não usam, eles perguntam a gente. Tão usando o neem (Azadirachta indica) para matar formiga, até pisando para o feijão não dar gorgulho”.*

Finalmente com esse debate em pauta, os consumidores e consumidoras começam a apoiar e até exigir essas iniciativas de base ecológica, embora ainda pequena constata-se que é uma tendência no consumo de alimentos pela crescente demanda em todo o mundo por esses produtos, como diz “Raimunda Moreira”, consumidora assídua da feira da agricultura familiar de Apodi-RN:

“Compro aqui por encontrar um produto fresco, sem agrotóxico, além do mais é um incentivo a produção agrícola, eles mesmos produzem, ganham mais vendendo seus próprios produtos e a gente consome o que é da nossa terra”.

1.4.6.5. Maior produção, redução de custos e aumento da renda

Os sistemas agrícolas familiares que trabalham de acordo com os princípios da Agroecologia têm gerado mais renda por diversos aspectos: um aspecto que tem sido comprovado é pela redução dos custos de produção, visto que partem da idéia de aproveitar os recursos naturais existentes na própria unidade de produção ou nas proximidades, é o caso da prevenção e tratamento das doenças dos animais através do uso de plantas ou outros

recursos disponíveis na unidade de produção ou na região, como no caso de “Irapuan” em relação as verminoses na ovinocaprinocultura onde a prevenção ou tratamento é feito com o uso de plantas como neem (*Azadirachta indica*) ou batata de purga (*Operculina hAMILTONII* ou *Ipomoea purga*):

“Quem não previne tem que vermifugar de três em três meses. Com esse tratamento vermifugamos uma vez por ano, em dois em dois anos! Em um ano pode chegar até uns R\$ 400,00 (quatrocentos reais) de economia, pois pode precisar vermifugar até quatro vezes, e custa em média R\$ 100,00 (cem reais) por vermifugação”.

Em Mulunguzinho, também é possível comprovar o resultado econômico dessas mudanças, através dos relatos de “Gilvan”: *“Meus animais não tem verme! É questão de economia! Qualquer remédio custa R\$ 15,00 ou 20,00 (quinze ou vinte reais)”.*

Outros exemplos de redução de custos nos sistemas de base ecológica podem ser vistos contabilizando a economia que ocorre com a eliminação do uso de agrotóxicos e sua substituição por práticas que proporcionam um sistema mais equilibrado, onde as plantas e animais plenamente nutridos e sem os estresses dos produtos químicos, além de mais sombra para os animais, mais espaço, o uso de plantas companheiras muito utilizadas nos sistemas de produção de frutas e hortaliças, o uso de coberturas mortas (restos vegetais), entre outras técnicas, reduz a susceptibilidade a insetos e doenças, e quando ocorre algum desequilíbrio nessas populações e surja à necessidade de se controlar insetos ou doenças, lança-se mão de uma série de extratos de plantas como afirma “Francisco Evânio”: *“Um dos custos reduzidos foi o veneno, era muito usado na região e a gente viu algumas alternativas como o neem.”*

Ainda se pode citar a substituição de adubos químicos, principalmente os de alta solubilidade, utilizados com frequências nos sistemas agrícolas convencionais que além de serem caros, contribuem para ocasionar desequilíbrios nutricionais nas plantas, o que significa uma porta aberta para o ataque de insetos e doenças e conseqüentemente mais custos com agrotóxicos.

Esses adubos tem sido substituídos pela ciclagem de nutrientes nos sistemas, através da integração de animais aos sistemas de cultivo, com o aproveitamento de esterco, a manutenção da biomassa pela eliminação do fogo, pela fabricação de caldas nutritivas a partir de recursos naturais, pela confecção de compostos de adubação, a partir de restos de culturas, esterco e vegetação nativa, pelo plantio de plantas adubadeiras, como o Feijão guandu (*Cajanus sp.*), plantado em consórcio com o milho (*Zea mays*) por “Francisco Evânio” em

Lage do Meio/Apodi-RN (Figura 06), que além de adubo tem o objetivo de fornecer forragem aos animais no período seco.



Figura 06 – Feijão guandu (*Cajanus* sp.) plantado em consórcio com o milho (*Zea mays*) em 2009. P.A Lage do Meio, Apodi – RN. (Foto do autor).

No entanto, a verificação de uma renda maior nos sistemas de base ecológica não se dá somente pela redução dos custos de produção e pela manutenção da base produtiva. É o que afirma o Engº Agrônomo do Centro Terra Viva, “João Evangelista”: *“Com a diversificação os índices de produtividade são maiores”*.

Essa afirmação pode ser comprovada facilmente quando se visita uma família que trabalha com sistema de base ecológica onde ilustrada com as Figuras 07, 08, 09 e 10, mostrando o resultado produtivo do manejo da caatinga através da diversificação de atividades resultando em diversos produtos: estaca, mel, polpa de frutas, grãos e caprinos.



Figura 07 – Planta de Sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth.), exemplo de área de caatinga manejada por “Francisco Evânio” a qual passará pelo primeiro corte esse ano (2009) para retirada de estaca. P. A. Lage do Meio, Apodi – RN. (Foto do autor).



Figura 08 – “Francisco Evânio” mostra produção de mel da safra 2009. P. A. Lage do Meio, Apodi – RN. (Foto do autor).



Figura 09 – “Francisco Evânio” e o resultado da produção de polpa de frutas: exemplo da diversificação da produção. P. A. Lage do Meio, Apodi – RN. (Foto do autor).



Figura 10 – “Francisco Evânio” mostra resultado da produção de grãos da safra 2009. P. A. Lage do Meio, Apodi – RN. (Foto do autor).



Figura 11 – Produção de Caprinos: outra fonte de renda na caatinga manejada. P. A. Moacir Lucena em Apodi - RN. (Foto arquivo Coopervida).

Essa sequência de Figuras, aqui ilustradas, a partir do manejo da Caatinga, com a diversificação de culturas, a integração da produção vegetal e animal, a valorização da diversidade local e seu aproveitamento na geração de renda como a produção de mel, o aproveitamento do caju (*Anacardium occidentale L*) e da cajarana (*Spondias sp.*) e o aumento do suporte forrageiro e a produção de estacas, com as técnicas de raleamento, rebaixamento, enriquecimento da caatinga, faz com que esses sistemas aumentem também a diversificação das fontes de renda e garantam, além de uma diversidade maior na alimentação, uma maior geração de renda com maior estabilidade produtiva e econômica das famílias.

É importante destacar que além da importância individual que tem cada atividade como fonte de alimento e renda, cada uma atua fortalecendo o sistema como um todo. Assim, o sistema produtivo passa a funcionar de uma forma integrada, onde cada técnica, cada atividade, cada cultura, cada animal, influencia e é influenciado pelo sistema e, dessa forma, fortalecem-se. Logo podemos ilustrar essa visão a partir do que afirma “João Evangelista”:

“Com a opção do raleamento e a redução do desmatamento, houve um incremento no pasto e na produção de mel e caprinos. Além disso, de forma inicial, está crescendo a possibilidade da estaca, se tivesse no sistema convencional iriam desmatar e teriam custos com o manejo alimentar com os caprinos e perda na produção de mel.”

1.4.6.6. Novas Relações: outros impactos

A prática da construção de agriculturas de base ecológica, produzindo alimentos de forma harmônica com o ambiente natural, reduzindo de forma significativa os impactos da intervenção produtiva, eliminando os produtos químicos, construindo novas relações com a sociedade, através da produção e do consumo consciente e solidário desses alimentos, vem revestindo a agricultura familiar do protagonismo dessas mudanças e modificando a forma da sociedade ver a agricultura familiar e valorizar o papel destes agricultores e agricultoras como afirma Francineide Torres: *“A Agroecologia tem fortalecido a agricultura familiar na sua identidade e lhe dado visibilidade”*.

Essa identidade se afirma diante da sociedade exatamente se contrapondo a lógica convencional de produção de alimentos, que traz toda uma carga de exploração e devastação ambiental embutidos na prática do agronegócio, como afirma o Presidente do STR de Apodi Francisco Edilson:

“A Agroecologia trouxe vida, o que era antes esses assentamentos? A gente ta construindo um modelo diferente do agronegócio, um modelo consciente, sustentável, o agricultor se sente gente, valorizado”.

E é assim que “Gilvan” se sente, e exemplifica através do processo de construção de outras relações entre quem produz e quem consome, evidenciando o potencial transformador da Agroecologia ao questionar as relações de mercado no consumo de alimentos e evidenciar os princípios da Economia Solidária na prática de preços justos:

“Meu trabalho hoje é valorizado; antes matava duas criações e ia para a Serra do mel e às vezes vendia pelo valor que queriam e hoje na Rede Xiquexique é um preço justo e o outro comércio era sem confiança”

Também pode ser evidenciado o potencial transformador da Agroecologia como por exemplo, observando no caso da luta feminista, o que afirma Rejane Cleide:

“Quando a gente fala de novas relações, na Agroecologia, a gente fala também de novas práticas e assim o respeito com as mulheres deve ser considerado, propondo novas relações inclusive entre homens e mulheres”.

Além disso, através da construção da Rede Xiquexique no RN, um processo de ampla articulação de agricultores e agricultoras familiares, suas organizações e organizações de assessoria e dos movimentos sociais, que vem se consolidando e avançando, articulando-se em três temas fundamentais para a agricultura familiar e para a sociedade: Agroecologia, Feminismo e Economia Solidária, têm-se a concretização do que afirma “Francisco Edilson”: *“A Agroecologia tem contribuído com a disposição (do/a agricultor/a) de participar das discussões e assim deixa de ser isolado, ele se integra”.*

A mesma tem contribuído, inclusive, em políticas e programas com recursos públicos de grandes impactos na vida das famílias rurais como afirma João Evangelista: *“As cisternas nasceram nas discussões da Agroecologia, o P1MC (Programa 1 milhão de cisternas), o P1+2 (Programa uma terra e duas águas), as barragens subterrâneas”.*

Finalmente, não se pode esquecer que esses impactos acontecem de forma a se influenciarem mutuamente, e a dinâmica das mudanças são fortemente influenciadas pelas novas conquistas, pelos acessos às políticas públicas, pelas novas tecnologias, pela participação nos espaços coletivos, pelo processo de organização que vai possibilitando novas conquistas, pela afirmação e pela conquista de grupos específicos como a luta das mulheres e remanescentes de quilombos. Logo é importante que estejamos atentos e que sejamos sensíveis o bastante para compreender, por exemplo, o impacto de um reservatório de água como uma cisterna de placa ou acesso de energia elétrica na vida de uma família e na dinâmica produtiva de uma comunidade, entre outras ações que podem se tornar muito relevantes de acordo como a realidade se apresenta.

1.5. Conclusões

A utilização dos princípios da Agroecologia pela agricultura familiar tem modificado, de formas diversas, a relação entre os agricultores e agricultoras com seus agroecossistemas, desde a produção de alimentos, os caminhos da comercialização, a geração de renda e até mesmo na superação de posturas machistas nas relações de gênero na agricultura familiar, tendo reflexo desde o uso sustentável da biodiversidade, na preservação da cultura e construção de novos saberes, no aumento da produção de alimentos mais saudáveis, na construção da autonomia em relação aos insumos químicos, no aumento de renda e na afirmação de novos valores que se articulam com outras bandeiras como a Reforma Agrária, o Feminismo e a Economia Solidária.

1.6. Referências Bibliográficas

ALMEIDA, E. S. et al. **Plano de Recuperação de Área do Assentamento MULUNGUZINHO**. Mossoró, 2006. (Relatório preliminar não publicado).

ALTIERI, Miguel. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. Porto Alegre, agropecuária, 2002.

_____. **Prefácio**. In: CAPORAL, Francisco Roberto; COSTABEBER, José Antônio. **Agroecologia e Extensão Rural: contribuições para a promoção do desenvolvimento Rural Sustentável**. Brasília, MDA/SAF/DATER-IICA, 2004.

ANA - Articulação Nacional de Agroecologia. **Relatório de Grupo temático: A questão de gênero no desenvolvimento agroecológico**. In: ENA-Encontro Nacional de Agroecologia. Rio de Janeiro, jul. 2002. 5p. Disponível em: <<http://www.encontroAgroecologia.org.br>>. Acesso em: 23 de setembro de 2005.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Gerência Geral de Toxicologia. Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA). **Relatório de atividades**. Brasília, jun. 2010. 22 p.

ARAÚJO FILHO, João Ambrósio; SILVA, Nilzema Lima da. Sistema de Produção Agrossilvipastoril. In. **Embrapa: Comunicado técnico 89**, Sobral, dez. 2008.

BROWN, Lester Russel. **Eco-Economia: construindo uma economia para a terra**. Salvador, UMA, 2003.

CAPORAL, Francisco Roberto; **Agroecologia: uma nova ciência para apoiar a transição a agriculturas mais sustentáveis**. Brasília, 2009. 30p.

CAPORAL, Francisco Roberto; COSTABEBER, José Antônio. **Agroecologia: alguns conceitos e princípios**. Brasília, MDA/SAF/DATER-IICA, 2004.

_____. **Agroecologia e Extensão Rural: contribuições para a Promoção do Desenvolvimento sustentável**. Brasília, MDA/SAF/DATER, 2007.

CARVALHO, José Wilson Costa de. **Diagnóstico Rápido Participativo como estratégia de intervenção no planejamento e desenvolvimento de projetos produtivos**. Mossoró, AACC, 2004. (Não publicado).

_____. **Processo de construção da Rede Xiquexique de Comercialização Solidária**. 2006. 61 f. Monografia (Especialização em Extensão Rural para o Desenvolvimento Sustentável), UFRPE. Recife, 2006.

CASADO, I. G.; MOLINA, G.M.; GUZMÁN, S. E. (Coord.). **Introducción a la Agroecología como desarrollo rural sostenible**. Madrid, Ediciones Mundi-Prensa, 2000.

CHAVES-TAFUR, Jorge. **Aprender com a prática:** uma metodologia para sistematização de experiências. Brasil, AS-PTA, 2007.

DANTAS, Isolda. A construção da economia feminista na Rede Xiquexique de Comercialização Solidária. **Revista Agriculturas**, Rio de Janeiro, v.2, n.3, p. 27-30, out. 2005.

GEILFUS, Frans. **80 Herramientas para el Desarrollo Participativo:** diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación. El Salvador, Prochamate/IICA, 1997.

GLIESSMAN, Stephen R. **Agroecologia:** Processos Ecológicos em Agricultura Sustentável. 2. Ed. Porto Alegre, UFRGS, 2001.

HECHT, Susana B. **A evolução do pensamento agroecológico.** In: ALTIERI, Miguel. Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável. Porto Alegre, agropecuária, 2002.

JALFIM, F.; SANTIAGO, F.; AZEVEDO, M. A.; BLACKBURN, D. Integração entre criação animal, cultivos de sequeiro e irrigado no semiárido nordestino. **Revista Agriculturas**, Rio de Janeiro, v. 6, n.2, p. 19-24, jul. 2009.

NORGAAR, Richard B.; SIKOR, Thomas O. **Metodologia e Prática da Agroecologia.** In: ALTIERI, M. Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável. Porto Alegre, agropecuária, 2002.

REDE XIQUEXIQUE DE COMERCIALIZAÇÃO SOLIDÁRIA. **Carta de Princípios.** Mossoró, out. 2003.

RODRIGUES, João Freire; SOUSA, Aécio Cândido. O problema da sustentabilidade da agricultura em assentamentos de reforma agrária da região de Mossoró-RN. **Revista Expressão**, Mossoró, 32 (1-2), p.69-73, jan a jul. 2002.

SANTOS, Luiz Carlos Rebelatto (Coord.). **Caderno de formação: certificação participativa de produtos ecológicos.** Florianópolis, Rede Ecovida de Agroecologia, 2004. 48 p.

2. CAPÍTULO II: IMPACTOS DA AGROECOLOGIA NOS ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO

RESUMO

Nos últimos anos, com o desenvolvimento do conceito de sustentabilidade, muitos têm sido os estudos e as metodologias desenvolvidas para criar indicadores sobre a qualidade do solo, ou seja, identificar a tendência do manejo e apontar para a sustentabilidade. Com o intuito de verificar os impactos das práticas de base ecológicas no solo, foi desenvolvido um estudo, no período de Junho de 2009 a Junho de 2010, na área de produção do grupo de mulheres “Decididas a Vencer” do Projeto de Assentamento Mulunguzinho, município de Mossoró-RN. Os sistemas analisados foram: uma área de mata nativa (AMN); uma área manejada (agroecossistema), dividida em três sistemas: uma área de cultivo com hortaliças (ACH); uma área em “pousio” com mamona e leucena (APML); e por último, uma área também em “pousio” com vegetação nativa (APVN). Os atributos químicos analisados foram: pH, CE, percentagem de matéria orgânica, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e sódio. As análises estatísticas tiveram por base o delineamento em blocos inteiramente casualizados em parcelas subdivididas, tendo como parcelas os sistemas ou áreas (AMN; APML; ACH; APVN) e nas subparcelas as profundidades (0-6; 6-12; 12-20; 20-40cm), com três repetições (amostras compostas). Foi realizada análise de variância e as médias foram testadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. Os diversos manejos adotados foram eficientes na manutenção ou melhoria da qualidade do solo para os seguintes atributos: Matéria orgânica, fósforo, potássio e cálcio. Houve efeito negativo de modo geral em relação ao manejo, referente aos atributos: pH, CE e teor de sódio; não houve influência do manejo sobre a disponibilidade de magnésio; os atributos sofreram maior variação na camada superficial do solo (até 20cm). Há necessidade de se estudar outros parâmetros, como físicos e biológicos, analisando-os de forma integrada para melhor avaliar o efeito dos sistemas de manejo na qualidade do solo bem como realizar tais estudo em outras áreas para aprofundar o entendimento sobre os mecanismos responsáveis pelos efeitos negativos aqui considerados.

Palavras-chave: Agroecologia, solo, indicadores de qualidade do solo.

ABSTRACT

In recent years, with the development of the sustainability concept, many studies have been undertaken and the methodologies to generate indicators for soil quality, that is, to identify the aiming of management and to point out the sustainability. In order to verify the impacts of ecological practices, based on the soil, it was carried out a study between June, 2009 and June, 2010, in the production area of the women group "Decididas a Vencer" in the Settlement Project "Mulunguzinho", in Mossoró-RN (Brazil). The systems were: a native forest (AMN); a managed area (Agroecosystem), divided into three systems: a farming area with vegetables (ACH); an area in "resting" with castor bean and leucaena (APML); and lastly, an area also in "resting" with native vegetation (APVN). The chemical analyzed characteristics were for pH, EC, percentage of organic matter, phosphorus, potassium, calcium, magnesium and sodium. The statistical analysis were based on the randomized block designed in split plot, and as plots the systems or areas (AMN; APML, ACH; APVN) and the plots of the depths (0-6, 6-12, 12-20; 20-40cm) with three replicates (pooled samples). It was performed a variance analysis and the means were tested by the Tukey test at 5% of significance. The various management strategies used were effective in the maintenance or the improvement of soil quality for the attributes: Organic matter, phosphorus, potassium and calcium; there was a negative effect on the management, referring to the attributes: pH, EC and sodium content; There was no influence of management on the availability of magnesium; attributes had a greater variation in the surface soil layer (up to 20cm). It is necessary to study other physical and biological parameters such as, analyzing them in an integrated manner to better assess the effect of tillage systems of soil quality and to perform such studies in other areas to deepen understanding of the responsible mechanisms for the negative effects considered here.

Keywords: Agroecology, soil, soil quality indicators.

2.1. Introdução

Praticamente todas as propriedades do solo são influenciadas, em algum grau, pela forma como é manejado e pela escolha das culturas a serem plantadas. (ALTIERI, 2002).

Como é sabido, solos em boas condições biológicas, físicas e químicas são mais propícios para o desenvolvimento de plantas mais saudáveis e estas menos sujeitas ao ataque de pragas e doenças. (CAPORAL, 2009).

No entanto a qualidade do solo é um conceito amplo, de uma dimensão complexa, envolvendo o equilíbrio de condicionantes químicos, físicos e biológicos do solo além de suas interações. Nos últimos anos, com o desenvolvimento do conceito de sustentabilidade, muitos tem sido os estudos e as metodologias desenvolvidas para criar indicadores sobre a qualidade do solo, ou seja, identificar a tendência do manejo apontar para a sustentabilidade (DORAN & PARKIN, 1994; MASERA et al., 1999; ENSSLIN et al., 2001; ANDREWS et al., 2002; CASALINHO et al., 2007).

Nesse sentido Gliessman (2001) afirma que quanto maior a similaridade estrutural e funcional de um agroecossistema com os ecossistemas naturais existentes em sua região biogeográfica, maior a possibilidade do agroecossistema ser sustentável. Já para Zalameña (2008) a utilização de características químicas do solo para avaliar as mudanças ocorridas em função dos seus diferentes tipos de uso, já vem sendo utilizada há vários anos por diversos autores (SOUZA, 2000; LEITE, 2003; FIALHO et al., 2006; ARAÚJO, GOEDERT & LACERDA, 2007; OLIVEIRA, VALARINE & POPPI, 2007; VALARINI, 2007; ZALAMENA, 2008), a fim de identificar qual a melhor maneira de utilização do solo, sem que ocorram maiores impactos na natureza.

Diante disso, com o intuito de verificar os impactos das práticas de base ecológicas no solo, tomou-se por base a experiência do Grupo de Mulheres de Mulunguzinho (Grupo de Mulheres Decididas a Vencer do P. A. Mulunguzinho), por ser, entre os grupos estudados, o mais antigo nesse tipo de manejo, com mais de dez anos de experiência.

Assim, o estudo pretendeu verificar a similaridade entre a composição química de uma área de mata (Ecossistema natural) e os demais sistemas de uso das áreas manejadas (Agroecossistema), identificando os impactos das práticas de base ecológica e a utilização dos princípios da Agroecologia na qualidade do solo focando os atributos: pH, CE, teor de matéria orgânica, fósforo, potássio, sódio, cálcio e magnésio.

2.2. Revisão de literatura

A adoção de uma matriz tecnológica, baseada no uso intensivo de insumos químicos externos, tem-se mostrado inviável à agricultura familiar no Brasil e no mundo, não só porque este modelo exclui parcela significativa desse segmento rural, mas também pelos danos causados tanto a seus agroecossistemas como a sua economia, caracterizando suas atividades geralmente como de baixa remuneração e alto risco.

Por outro lado, tem crescido um movimento mundial a exigir alimentos cada vez mais saudáveis livres de agroquímicos e originados em sistemas que respeitem as diversas dimensões da sustentabilidade, a qual segundo Gliessman (2001) é uma versão do conceito de produção sustentável, ou seja, a condição de ser capaz de perpetuamente colher biomassa de um sistema, porque sua capacidade de se renovar ou ser renovada não é comprometida.

Assim, embora o próprio Gliessman (2001) compreenda que o conceito de ‘perpetuidade’ nunca pode ser demonstrada no presente, ficando a prova sempre no futuro, e dessa forma fora do alcance, o mesmo afirma que, “contudo, é possível demonstrar que uma prática está se afastando da sustentabilidade.”

Sendo assim, é fundamental avaliar de que forma uma determinada estratégia, técnica, manejo, recurso utilizado, contribui para a co-evolução sustentável de um determinado agroecossistema e qual o mecanismo ou base ecológica o sustenta a longo prazo; dessa forma *“faz-se necessário o monitoramento dos solos manejados com vista à preservação da sua qualidade para que o mesmo possa proporcionar uma produção continuada”* (FIALHO et al., 2006:251).

De acordo com Araújo, Goedert & Lacerda (2007), as práticas de manejo e conservação do solo e da água devem ser planejadas e executadas procurando-se manter ou mesmo melhorar seus atributos, de modo a aumentar a capacidade do solo em sustentar uma produtividade biológica competitiva, sem comprometer a qualidade do solo e da água.

De acordo com Fialho et al. (2006), estudos relativos ao monitoramento das propriedades do solo são importantes para avaliar a sustentabilidade das práticas agrícolas e suprir a ausência de dados, além de sinalizar o manejo adequado do ambiente visando à sua conservação e produtividade.

Ainda existe uma necessidade urgente de mais pesquisas acerca da sustentabilidade dos agroecossistemas. Sendo que para Gliessman (2001), falta o conhecimento mais detalhado,

necessário à conversão global da agricultura à sustentabilidade, sendo que para o mesmo, os princípios sobre os quais a sustentabilidade pode ser construída já são conhecidos. Assim, Fialho et al. (2006) argumenta que a criação de bancos de dados dos indicadores físicos e químicos possibilita padronizar faixas de valores ideais. No entanto sabe-se que há uma carência de estudos que comprovem ou apontem para adoção de determinada técnica ou manejo em função de sua influência na sustentabilidade dos solos do semiárido.

Oliveira, Valarine & Poppi (2007), estudando indicadores de qualidade do solo em área de mata e cultivado com cana orgânica e convencional mesmo tendo observado diferenças nos atributos avaliados no solo de mata e sistemas agrícolas, estes mostraram-se eficientes no uso e conservação do solo. Já Leite et al. (2003) estudando solo sobre floresta e com cultivo de milho concluiu que os estoques de carbono orgânico e nitrogênio total diminuíram após a mudança de Floresta Atlântica para agricultura.

Para Valarini et al. (2007), a análise integrada de indicadores edafobiológicos ligados ao manejo do solo constitui uma ferramenta importante para estimar níveis de sustentabilidade do agroecossistema, detectando-se pontos críticos para a devida correção de manejo, o que está de acordo com Gliessman (2001) , ao afirmar que uma multiplicidade de parâmetros ecológicos, em interação, determina a sustentabilidade, já para Araújo, Goedert & Lacerda et al. (2007), o monitoramento da qualidade do solo deve ser orientado para detectar tendências de mudanças que são mensuráveis num período relativamente longo.

Dessa forma, estudos que possam mensurar parâmetros comparativos entre ecossistemas naturais e agroecossistemas terão grande importância na definição das estratégias de manejo que visem à sustentabilidade. Assim para Oliveira, Valarine & Poppi (2007), a avaliação de indicadores de sustentabilidade tem sido uma ferramenta cada vez mais útil para avaliar a capacidade do sistema de se auto sustentar e de viabilizar-se no presente e no futuro. Revela, ainda, pontos fortes e fracos dos sistemas de cultivo e pode corroborar sobre a importância da biodiversidade na manutenção dos serviços ecológicos.

2.3. Materiais e métodos

O estudo foi desenvolvido no período de junho de 2009 e junho de 2010 na área de produção do grupo de mulheres “Decididas a Vencer” no Projeto de Assentamento Mulunguzinho (ver capítulo I), município de Mossoró-RN. Este município, por sua vez, está situado a 18 m de altitude, a 5°11’ de latitude sul e 37°20’ de longitude oeste. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é BSw^h, isto é, seco e muito quente, com duas estações climáticas: uma seca que vai geralmente de junho a janeiro, e outra chuvosa, de fevereiro a maio, apresentando temperatura média anual de 27,4°C, precipitação pluviométrica anual irregular com média de 673 mm, umidade relativa de 68,9% e luminosidade de 241,7 h mês⁻¹ (GRANGEIRO et al., 2006).

Os sistemas analisados foram: uma área de mata nativa (AMN), que serviu de referência, sendo esta área de mata nativa não manejada (ecossistema natural), situada próxima a área de manejo, com predomínio da Caatinga arbustivo-arbórea; uma área manejada (agroecossistema), dividida em três sistemas: uma área de cultivo com hortaliças (ACH), sendo esta uma área cultivada principalmente com hortaliças, de diversas espécies⁶, há cinco anos; o outro sistema é uma área em “pousio” com mamona e leucena (APML), que foram plantadas com o intuito de formar massa verde e que vem sendo podada, sem destoca, anualmente e distribuída sobre o solo, durante cinco anos; e por último, uma área também em “pousio” com vegetação nativa (APVN). Essa área após um período de cultivo também foi deixada em “pousio” e está nessa condição também há cinco anos, diferentemente do segundo subsistema a vegetação aqui não foi cultivada, encontrando-se uma vegetação natural, com predomínio de Caatinga herbáceo-arbustiva.

6-Principais espécies de hortaliças: coentro (*Coriandrum sativum*), cebolinha (*Allium* sp.), alface (*Lactuca sativa*), beterraba (*Beta vulgaris*), tomate (*Lycopersicon lycopersicum*), pimentão (*Capsicum annuum*), salsa (*Petroselinum crispum*), rúcula (*Eruca sativa*), couve (*Brassica* sp.), cenoura (*Daucus carota*), quiabo (*Abelmoschus esculentus*), berinjela (*Solanum melongena*), entre outras.

Para estudar os atributos químicos do solo foi tomado por base, três amostras de solo compostas, formadas por 20 amostras simples (homogeneizadas) cada uma, coletadas com trado manual aleatoriamente dentro de cada parcela, em quatro profundidades (0-6; 6-12; 12-20; 20-40cm) e em quatro parcelas (AMN; APML; ACH; APVN). As amostras de solo foram secas ao ar (TFSA) e feitas às seguintes análises: pH, CE, percentagem de matéria orgânica, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e sódio, no Laboratório de Rotina de Análise de Solo da Universidade Federal Rural do Semiárido - UFERSA, baseadas nas metodologias descritas em EMBRAPA (1997).

Já as análises estatísticas tiveram por base o delineamento em blocos inteiramente casualizados em parcelas subdivididas, tendo como parcelas os sistemas ou áreas (AMN; APML; ACH; APVN) e nas subparcelas as profundidades (0-6; 6-12; 12-20; 20-40cm), com três repetições (amostras compostas). O efeito dos diferentes tratamentos sobre as características do solo foi avaliado pela análise de variância e as médias foram testadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o software SISVAR.

2.4. Resultados e discussão

O resultado das características químicas das amostras de solo coletadas nas quatro áreas e nas quatro profundidades, em relação a pH e CE encontram-se nas Tabelas abaixo (Tabela 1) .

Tabela 1 – Resumo do teste de médias, para a variável pH e CE, em função do uso e profundidade do solo. *

Sistemas**	Profundidade (cm)							
	0 - 6	6 - 12.	12 - 20.	20 - 40.	0 - 6	6 - 12.	12 - 20.	20 - 40.
	pH				CE (dS m ⁻¹)			
AMN	5,84 Ba	5,45 Bb	4,85 Bc	4,62 Cc	1,47 Ca	0,67 Db	0,56 Db	0,53 Db
APML	7,10 Aa	7,07 Aa	7,06 Aa	7,02 Aa	6,69 Aa	3,46 Bb	2,70 Bc	2,14 Bc
ACH	7,33 Aa	7,21 Aa	7,19 Aa	7,21 Aa	7,21 Aa	5,64 Ab	4,90 Ac	3,52 Ad
APVN	7,01 Aa	6,99 Aa	6,79 Aa	6,47 Bb	4,24 Ba	1,96 Cb	1,49 Cbc	1,37 Cc

* Médias seguidas de mesmas letras maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

**AMN: Área de mata nativa; APML: Área em pousio com mamona e leucena; ACH: Área de cultivo de hortaliças; APVN: Área em pousio com vegetação nativa.

Em relação aos valores de pH do solo observa-se que houve diferença significativa comparando-se a AMN e aos demais sistemas de uso do solo (Tabela 1). Fica evidente que houve uma elevação do pH ao se comparar a AMN com os demais sistemas de uso. No entanto, não houve diferença significativa para esta variável quando se considera os três sistemas que foram manejados (ACH, APML, APVN), com exceção para o sistema de uso APVN que apresentou diferença na profundidade (20-40cm) aparecendo levemente mais ácido nessa profundidade. Uma possível explicação para a elevação do pH das áreas sob manejo em relação a área de mata nativa pode estar relacionado com emprego de cinzas de madeira e outros resíduos orgânicos, sendo que diversos resultados confirmam que os resíduos orgânicos e, particularmente os produtos de sua decomposição, estão envolvidos no aumento do pH (LIMA et al., 2010).

Considerando que a faixa de pH ideal no Brasil para a maioria das culturas segundo Novais et al. (2007) está na faixa que vai de 5,7 a 6,0, é possível verificar na Figura

12 que apenas a AMN aparece nessa faixa, na profundidade 0-6cm; os demais sistemas de uso apresentam pH que varia entre 6,47 (APVN de 20-40cm) a 7,33 (ACH a 0-6cm), sendo importante destacar que micronutrientes como Fe, Cu, Mn e Zn diminuem sua disponibilidade com a elevação do pH, sendo que acima de pH 7,0 outros macro e micronutrientes também reduzem sua disponibilidade como P, N, S e B, afetando dessa forma o desenvolvimento das plantas.

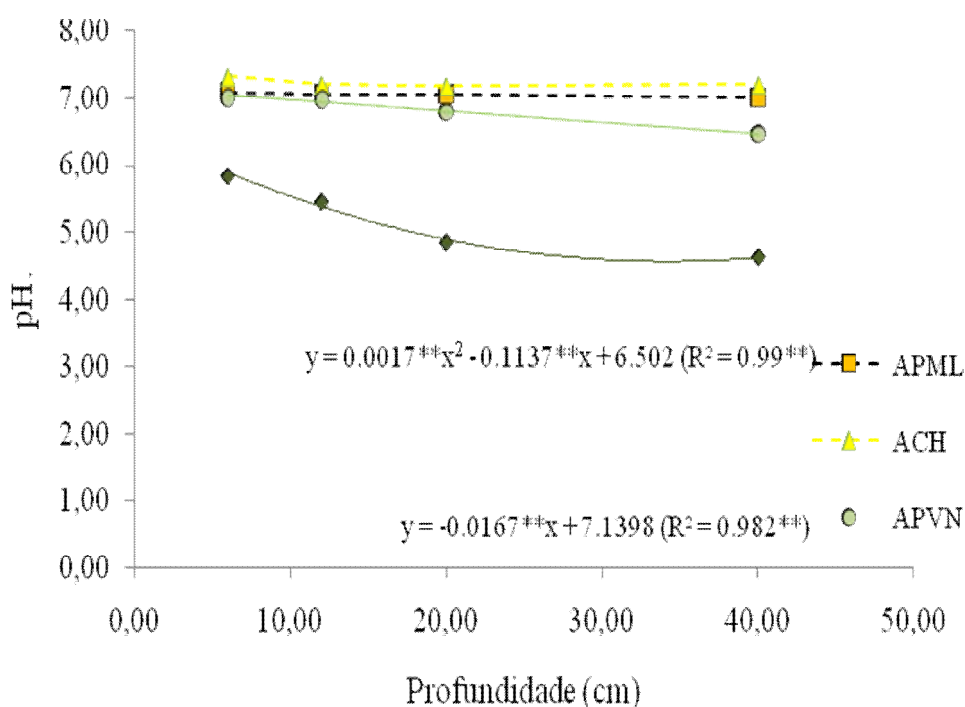


Figura 12 – Análise de regressão do pH em função das profundidades para cada sistema de manejo.

Fonte: Pesquisa de Campo, 2010.

Quanto a CE (Tabela 1) observa-se que houve diferença significativa entre os sistemas de uso do solo nas quatro profundidades. É possível verificar que para AMN a variável CE apresentou valores baixo (Figura 13), tendo diferença significativa em relação a profundidade apenas na profundidade 0-6cm. Comportamento semelhante foi observado para a APVN, sendo que neste os valores da CE foram mais elevados na profundidade de 0-6cm. Com relação aos sistemas ACH e APML os valores são bastante preocupantes, visto que o aumento da CE para os níveis apresentados (acima de 4 dS m^{-1}) presentes na APVN (0-6cm), APML (0-6cm) e ACH (6-12 e 12-20cm) interfere no desenvolvimento da maioria das culturas

e nos níveis acima de 7 dS m^{-1} (ACH 0-6cm) já é tóxico para a maioria das culturas de acordo com EMBRAPA (2006).

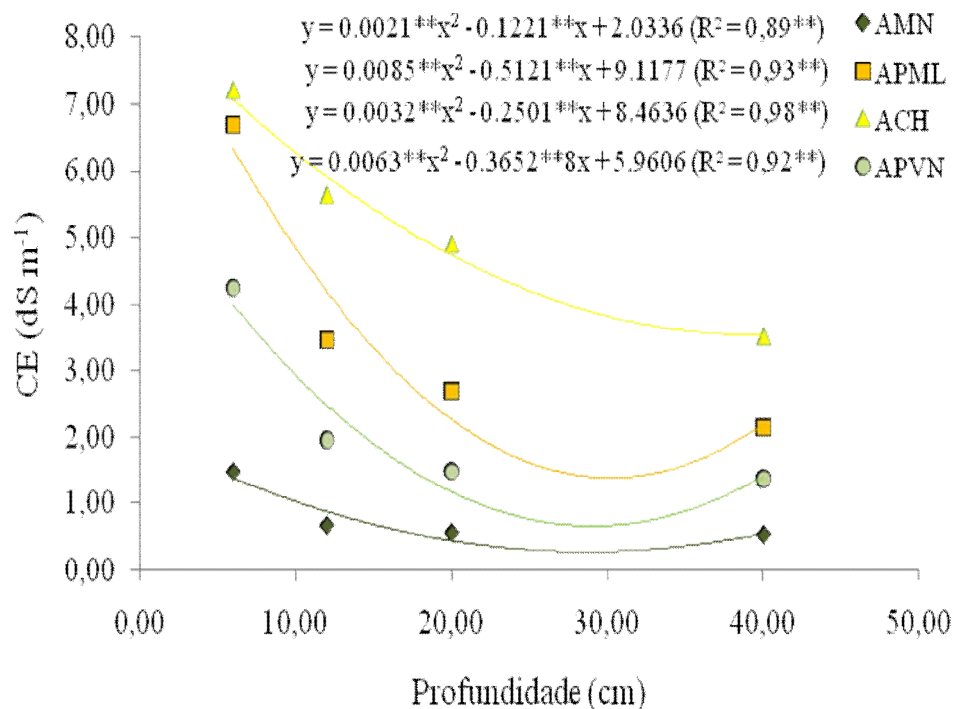


Figura 13 – Análise de regressão da CE em função das profundidades para cada sistema de manejo.

Fonte: Pesquisa de Campo, 2010.

Diante do comportamento da CE fica claro a influência dos sistemas de manejo, diferindo tanto entre si como entre as diversas profundidades, onde esta variável manteve-se elevada em função dos tratamentos de forma significativa entre os sistemas de manejo, nessa ordem, do maior para o menor, ACH, APML, APVN, AMN, e ainda fica claro a tendência dessa variável decrescer com o aumento da profundidade independente do sistema de manejo.

Uma hipótese para esse fenômeno é que a origem dessa salinidade esteja na água utilizada na irrigação, o que estaria de acordo com Francelino, Fernandes Filho & Resende (2002), que estudando as águas desse assentamento, concluíram que embora considerando apenas os parâmetros físico-químicos, essa água não apresentava nenhuma restrição para consumo humano. A mesma apresentava risco moderada em termos de salinidade e sodicidade. Ainda se pode levantar outra hipótese que vem a se somar com a anterior, ou seja, o fato de as áreas de cultivo receber constantemente aportes de resíduos orgânicos, como esterco animal e cinzas vegetais, diretamente ou através da compostagem, representando um aumento de sais nos solos. Relatam Pires e Mattiazzo (2008) que um dos principais atributos a serem

avaliados nos resíduos orgânicos é o risco de salinização do solo pela adição desses compostos.

O resultado dos atributos químicos referente a matéria orgânica e fósforo, encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2– Resumo do teste de médias, para a variável Mat. Org.e P em função do uso e profundidade do solo. *

Ambientes*	Profundidade (cm)							
	0 - 6	6 - 12.	12 - 20.	20 - 30.	0 - 6	6 - 12.	12 - 20.	20 - 40.
	Mat. Org. (%)				P (mg. dm ⁻³)			
AMN	0,87 Ba	0,48 Ba	0,34 Ba	0,20 Aa	3,80 Da	1,80 Da	1,50 Ca	1,20 Ca
APML	4,61 Aa	1,25 ABb	0,85 ABb	0,50 Ab	396,20 Ba	148,95 Bb	114,93 Bc	76,77 Bd
ACH	5,09 Aa	1,40 Ab	1,39 Ab	0,97 Ab	538,95 Aa	265,95 Ab	212,45 Ac	155,70 Ad
APVN	1,60 Ba	0,62 ABb	0,63 ABb	0,43 Ab	163,10 Ca	37,73 Cb	27,90 Cb	13,67 Cb

* Médias seguidas de mesmas letras maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

**AMN: Área de mata nativa; APML: Área em pousio com mamona e leucena; ACH: Área de cultivo de hortaliças; APVN: Área em pousio com vegetação nativa.

Em relação ao percentual de matéria orgânica do solo, verifica-se que houve diferença significativa entre a AMN e os demais sistemas de uso do solo. No entanto, essa influência foi até os primeiros 20 cm. A partir dessa profundidade não houve diferença significativa entre os sistemas de uso (Tabela 2), evidenciando que os diversos manejos adotados contribuíram para elevar o teor de matéria orgânica no solo nos primeiros 20 cm de profundidade. Porém não foram evidenciadas diferenças significativas no percentual de matéria orgânica entre a área de cultivo de hortaliças (ACH) e as áreas de pousio com mamona e leucena (APML) e a área de pousio com vegetação nativa (APVN), com exceção para a profundidade de 0-6 cm onde a APVN foi semelhante à AMN (Tabela 2).

Esse aumento da matéria orgânica no solo é extremamente importante ao se considerar que os Argissolos são bastante intemperizados, pobres em nutrientes, e se acrescenta a esse fato o clima semiárido, onde a matéria orgânica passa a se destacar por outro papel importantíssimo nesse contexto que é a retenção de água, sendo que de forma geral a matéria orgânica do solo pode reter até 20 vezes sua massa em água (Stevenson, 1994). Ainda, indiscutivelmente, outro benefício dessa variável na preservação da qualidade do solo diz

respeito à manutenção da estrutura do solo, influenciando direta e indiretamente as diferentes fases de formação dos agregados (NOVAIS et al., 2007).

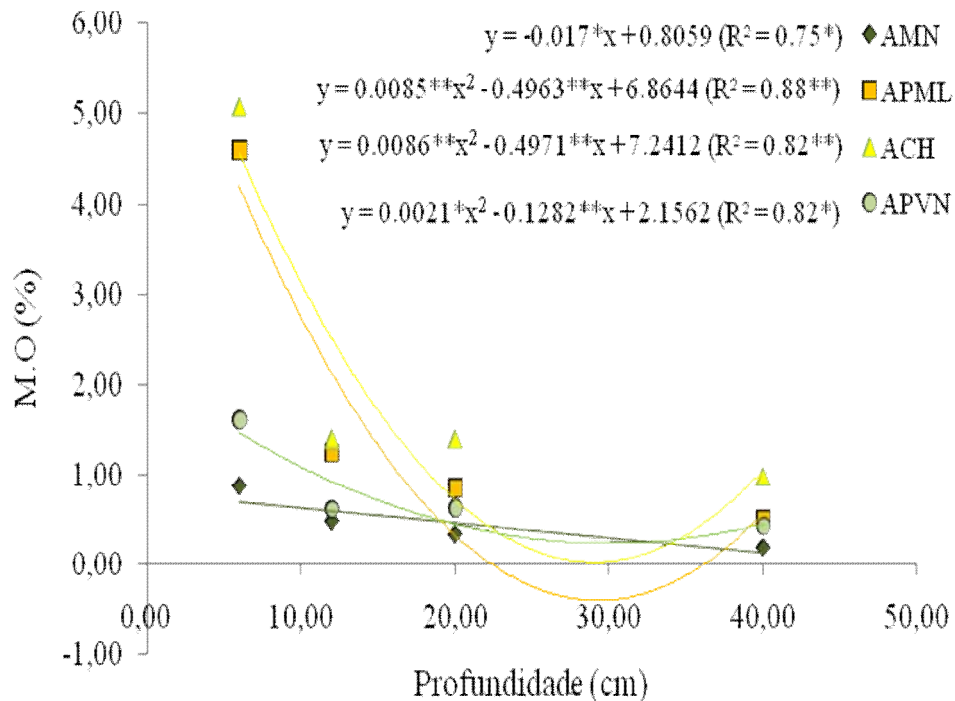


Figura 14 – Análise de regressão da M.O em função das profundidades para cada sistema de manejo.

Fonte: Pesquisa de Campo, 2010.

No caso do fósforo, todos os manejos diferiram significativamente entre si (Tabela 2). É possível verificar pela Figura 15, a influência do manejo nesta variável, sendo todos os manejos superiores a AMN. Em relação ao comportamento ao longo do perfil, nas profundidades estudadas, houve uma tendência a reduzir a quantidade de fósforo com a profundidade, havendo uma exceção da APVN que foi semelhante à AMN, diferindo significativamente apenas mais superficialmente (0-6 cm). Esse comportamento do fósforo pode ser explicado pela influência de compostos orgânicos no aumento da sua disponibilidade, assim a adição de resíduos orgânicos ao solo, na forma de esterco animal ou biofertilizante ocasiona, de modo geral, diminuição da adsorção e aumenta a disponibilidade de Fósforo para as plantas (AZEVEDO et al., 2004; ARAÚJO, 2007).

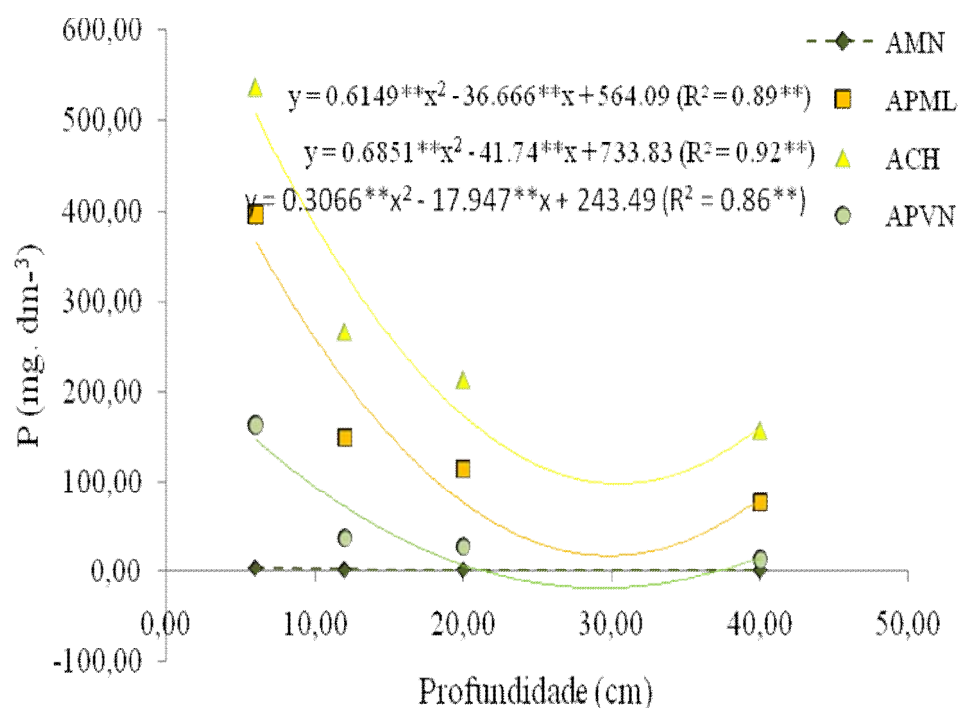


Figura 15 – Análise de regressão do P em função das profundidades para cada sistema de manejo.

Fonte: Pesquisa de Campo, 2010.

No caso do potássio (Tabela 3), houve diferença significativa somente na profundidade de 0-6 cm, onde os sistemas de manejo ACH e APML apresentaram valores semelhantes e superiores estatisticamente aos demais sistemas, AMN e APVN. Estes, por sua vez, não diferiram entre si.

Tabela 3– Resumo do teste de médias, para a variável K^+ e Na^+ em função do uso e profundidade do solo. *

Ambientes*	Profundidade (cm)							
	0 - 6	6 - 12.	12 - 20.	20 - 30.	0 - 6	6 - 12.	12 - 20.	20 - 40.
	K^+ (mg. dm ⁻³)				Na^+ (mg. dm ⁻³)			
AMN	80,07 Ba	53,83 Aa	35,73 Aa	33,96 Aa	2,96 Ba	2,6 Bca	2,67 Aa	2,60 Aa
APML	230,10 Aa	89,10 Ab	85,26 Ab	48,27 Ab	15,10 Aa	6,33 ABb	5,76 Aab	4,26 Ab
ACH	228,87 Aa	100,77 Ab	85,03 Ab	78,36 Ab	13,76 Aa	7,43 Ab	5,63 Ac	4,90 Ad
APVN	146,43 Ba	77,33 Ab	58,13 Ab	63,00 Ab	2,57 Ba	2,20 Ca	2,13 Aa	2,20 Aa

* Médias seguidas de mesmas letras maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

**AMN: Área de mata nativa; APML: Área em pousio com mamona e leucena; ACH: Área de cultivo de hortaliças; APVN: Área em pousio com vegetação nativa.

Uma possível explicação para o aumento significativo do K apenas nos primeiros 6 cm do solo (Figura 16), pode estar no fato de que o mesmo aparece nos sistemas onde são aportados constantemente fontes desse nutriente, como cinzas, esterco, urina de vaca, compostos vegetais, caldas, pois o mesmo é perdido rapidamente do material orgânico e diferentemente de outros nutrientes, como N e P, o teor de K na matéria orgânica do solo é extremamente pequeno, pois se restringe ao K na fração orgânica viva, sendo lavado do material orgânico logo após a morte das células (NOVAIS et al., 2007).

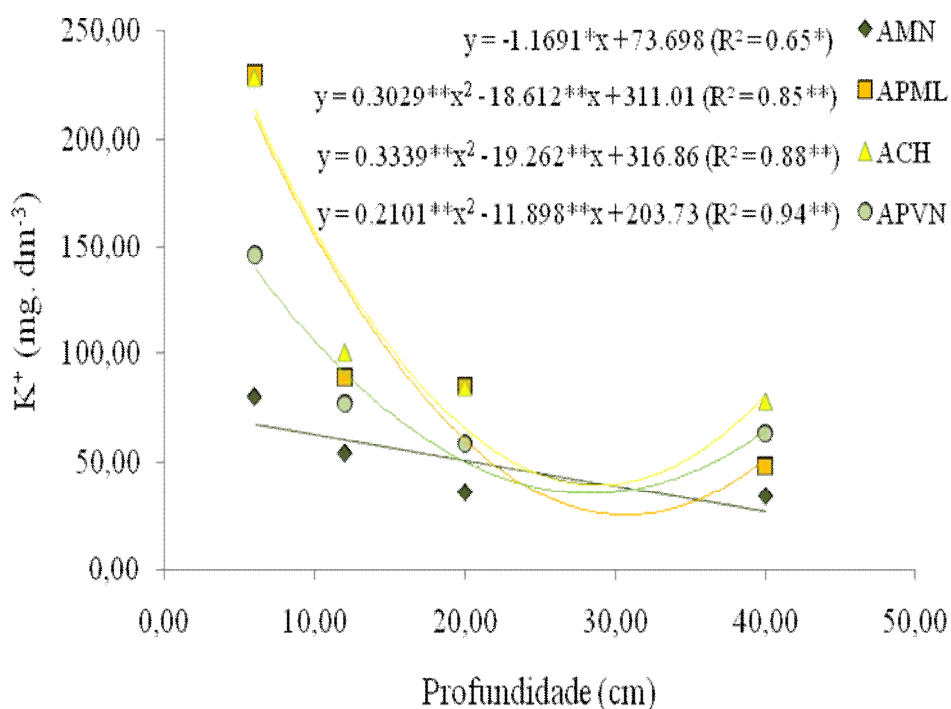


Figura 16 – Análise de regressão do K em função das profundidades para cada sistema de manejo.

Fonte: Pesquisa de Campo, 2010.

Com relação ao sódio (Tabela 3), há uma elevação significativo desse elemento nos primeiros 20 cm do solo para os sistemas ACH e APML em relação aos demais sistemas, isso atrelado ao fato dessas mesmas áreas terem apresentado valores significativamente elevados de CE e pH podem indicar uma tendência de salinidade e/ou sodicidade nessas áreas, o que indica a necessidade de uma atenção especial a este caso, sendo que um dos efeitos negativos importante do aumento do Na em solução está no fato do mesmo diminuir o estado de agregação entre partículas minerais e orgânicas.

Na Figura 17, observa-se que o comportamento do Na apresenta uma polarização entre um grupo formado pela ACH e APML e o outro grupo APVN e AMN, sendo que com o aumento da profundidade houve uma tendência a se igualarem os valores, destacando-se dessa forma a influência do manejo em termos do sódio para os primeiros centímetros, ou seja, 0-6 e 6-12 cm. Novamente uma possível explicação para o aumento do sódio pode estar relacionado a água, a qual como foi dita anteriormente ha estudos que apontam para risco de salinidade e sodicidade.

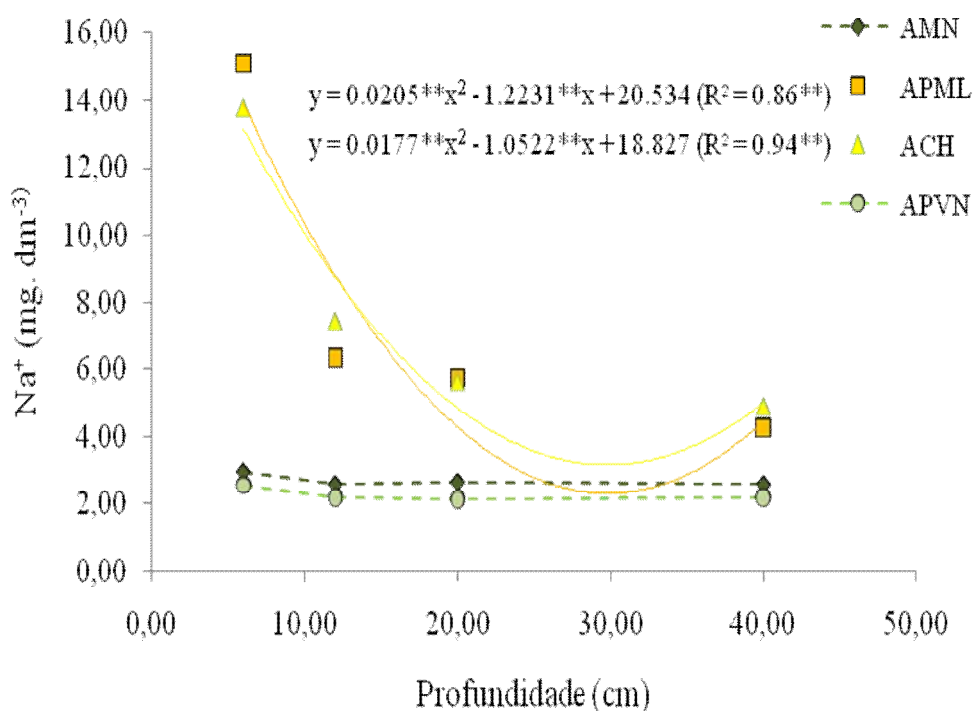


Figura 17 – Análise de regressão do Na em função das profundidades para cada sistema de manejo.

Fonte: Pesquisa de Campo, 2010.

Quanto ao cálcio, entre os elementos estudados, foi um dos que mais sofreu influência do manejo. Na Figura 18 fica claro a influência dos sistemas de uso do solo. Todos diferiram significativamente (Tabela 4). Os valores do cálcio do maior para o menor apresentaram-se nessa ordem: ACH, APML, APVN, AMN. Esses valores continuaram diferindo significativamente ao longo das profundidades em relação às áreas sob manejo diferenciado (parcela), no entanto essa diferença, embora tenha continuado significativa, em alguns tratamentos, houve uma tendência a reduzir a diferença de cálcio dentro de um mesmo tratamento (parcela) com a profundidade (subparcela), como se verifica na Figura 18. O

aumento desse elemento pode ser explicado por ser comum sua presença em compostos orgânicos como cinzas e em compostagem. Estudos evolutivos dos teores de Ca^{2+} e Mg^{2+} em área submetida ao manejo orgânico durante 10 anos mostraram que esses dois elementos tiveram incremento entorno de 100 %, valor atribuído à adição de compostos orgânicos (SOUZA, 2000).

Tabela 4– Resumo do teste de médias, para a variável Ca^{2+} e Mg^{2+} em função do uso e profundidade do solo. *

Ambientes*	Profundidade (cm)							
	0 - 6	6 - 12.	12 - 20.	20 - 30.	0 - 6	6 - 12.	12 - 20.	20 - 40.
	Ca^{2+} (cmolc dm^{-3})				Mg^{2+} (cmolc dm^{-3})			
AMN	3,21 Da	1,21 Db	0,68 Db	0,48 Db	1,05 Aa	0,58 Aa	0,91 Aa	0,51 Aa
APML	11,85 Ba	6,15 Bb	5,05 Bc	3,65 Bd	1,75 Aa	1,21 Aab	0,88 Ab	0,71 Ab
ACH	14,25 Aa	9,01 Ab	8,68 Ab	6,38 Ac	1,44 Aa	1,34 Aa	0,86 Aa	0,71 Aa
APVN	7,88 Ca	4,14 Cb	3,08 Cc	2,88 Bc	1,18 Aa	0,71 Aa	0,95 Aa	0,78 Aa

* Médias seguidas de mesmas letras maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

**AMN: Área de mata nativa; APML: Área em pousio com mamona e leucena; ACH: Área de cultivo de hortaliças; APVN: Área em pousio com vegetação nativa.

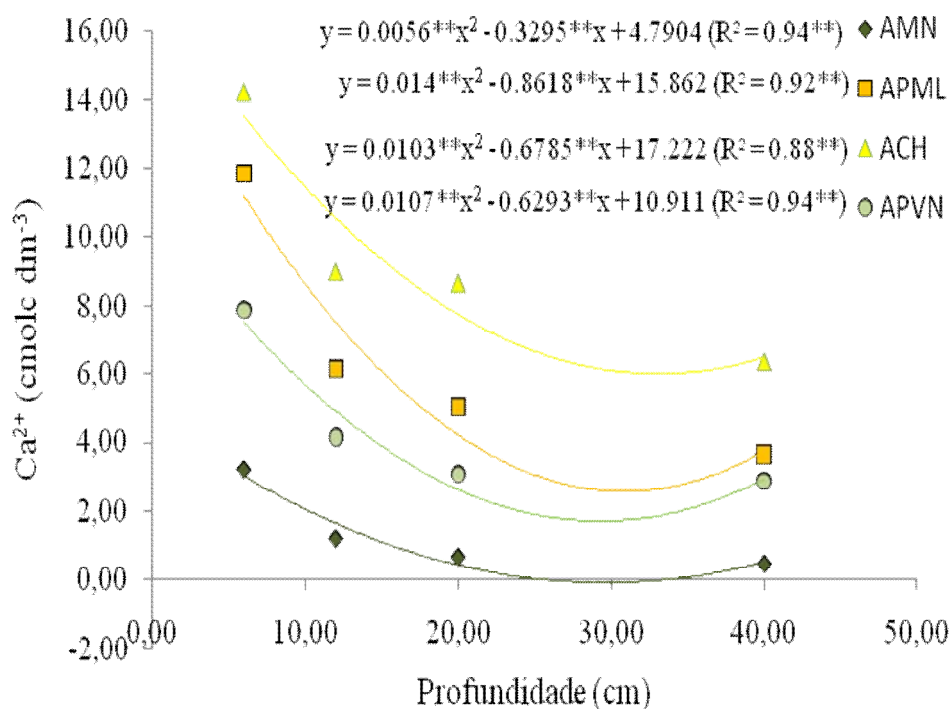


Figura 18 – Análise de regressão do Ca em função das profundidades para cada sistema de manejo.

Fonte: Pesquisa de Campo, 2010.

Já o magnésio não sofreu influência significativa do manejo, não havendo diferença significativa entre parcelas (sistema de manejo) ou em profundidade (subparcela) como mostra a Tabela 4, com exceção para APML que apresentou queda com diferença significativa de acordo com a profundidade (Tabela 4). Os valores obtidos ficaram entre 0,51 e 1,75 cmolc dm⁻³ situando-se assim numa faixa de valores entre médio e muito bom (RIBEIRO RIBEIRO, GUIMARÃES, & ALVAREZ, 2008).

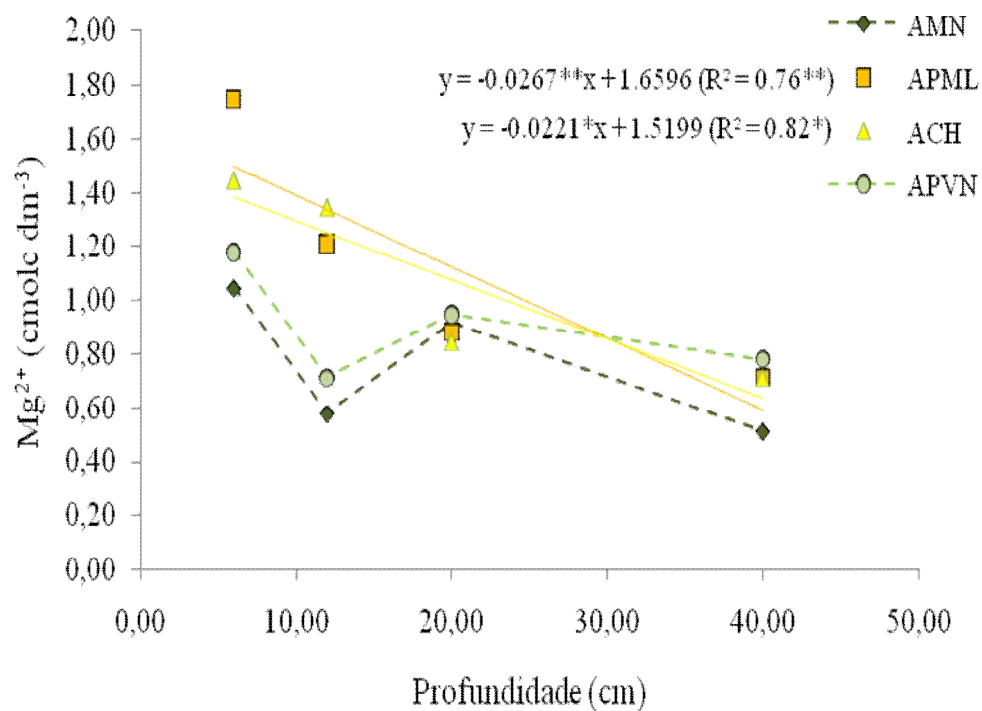


Figura 19 – Análise de regressão do Mg em função das profundidades para cada sistema de manejo.

Fonte: Pesquisa de Campo, 2010.

2.5. Conclusões

- a) Os diversos manejos adotados foram eficientes na manutenção ou melhoria da qualidade do solo para os atributos: Matéria orgânica, fósforo, potássio e cálcio;
- b) Houve efeito negativo de modo geral em relação ao manejo, referente aos atributos: pH, CE e teor de sódio;
- c) Não houve influência do manejo sobre a disponibilidade de magnésio;
- d) Os atributos sofreram maior variação na camada superficial do solo (até 20cm);
- e) Há necessidade de se estudar outros parâmetros como físicos e biológicos, analisando-os de forma integrada para melhor avaliar o efeito dos sistemas de manejo na qualidade do solo bem como realizar esse estudo em outras áreas para aprofundar o entendimento sobre os mecanismos responsáveis pelos efeitos negativos explicitados nesse estudo;

2.6. Referências bibliográficas

ALTIERI, Miguel. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. Porto Alegre, agropecuária, 2002.

ANDREWS, S. S. et al. On-farm assessment of soil quality in California's Central Valley. **Agronomy Journal**, Davis, v. 94, p. 12-23, 2002.

ARAÚJO, F. A. R.. **Biofertilizante bovino e adubação mineral no mamoeiro e na fertilidade do solo**. 2007. 103 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: agricultura tropical) Universidade Federal da Paraíba. Areia, 2007.

ARAÚJO, R.; GOEDERT, W. J. ; LACERDA, M. P. C. Qualidade de um solo sob diferentes usos e sob cerrado nativo. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, v. 31, p. 1099-1108, 2007.

AZEVEDO, W. R. et al. Disponibilidade de fósforo para o arroz inundado sob efeito residual de calcário, gesso e esterco de curral aplicados na cultura do feijão. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, v. 28, p. 995-1004, 2004.

CAPORAL, Francisco Roberto; **Agroecologia: uma nova ciência para apoiar a transição a agriculturas mais sustentáveis**. Brasília, 2009. 30p.

CASALINHO, H. D. et al. Qualidade do solo como indicador de sustentabilidade de agroecossistemas. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 13, n. 2, p. 195-203, 2007.

DORAN, J. W.; PARKIN, T.B. **Defining and assessing soil quality**. In: DORAN, J.W.; COLEMAN, D. C.; BEZDICEK, D. F.; STEWART, B. A. (Eds) *Defining soil quality for a sustainable environment*. Madison; Soil Science Society of America, 1994.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos e análise de solo**. Rio de Janeiro, 1997. 212p. (Documento 1).

_____. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2006.

ENSSLIN, L.; MONTIBELLER NETO, G.; NORONHA, S. M. **Apoio à decisão: metodologias para estruturação de problemas e avaliação multicritério de alternativas**. Florianópolis: Insular, 2001.

FIALHO, J. S. et al. Indicadores da qualidade do solo em áreas sob vegetação natural e cultivo de bananeiras na Chapada do Apodi- CE. **Revista Ciência Agronômica**, v.37, n.3, p.250-257, 2006.

FRANCELINO, M. R.; FERNANDES FILHO, E. I. ; RESENDE, M.; Terra e água na reforma agrária do semiárido norterio-grandense. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.6, n.1, p.183-187, 2002.

GLIESSMAN, S.R. **Agroecologia: Processos Ecológicos em Agricultura Sustentável**. 2. Ed. Porto Alegre, UFRGS, 2001.

GRANGEIRO, L. C. et al. Acúmulo de nutrientes por três cultivares de alface cultivadas em condições do Semi-Árido. **Horticultura Brasileira**, v. 24, n. 2, p. 190-194, 2006.

LEITE, L. F. C. et al. Estoques totais de carbono orgânico e seus compartimentos em argissolo sob floresta e sob milho cultivado com adubação mineral e orgânica. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, 27:821-832, 2003.

LIMA, R. L. S. et al. Efeito da adição de cinza de madeira e esterco bovino no crescimento inicial da mamoneira cultivada em solo ácido. In: **2º Congresso Brasileiro de Mamona**. Disponível em: http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/mamona/publicacoes/trabalhos_cbm2/023.pdf>. Acesso em: 22 de agosto de 2010.

MASERA, O.; ASTIER, M.; RIDAURA, S. L. **Sustentabilidad y manejo de recursos naturales: El marco de evaluación MESMIS**. México, Mundi-Prensa. 1999.

NOVAIS, R. F. et al. (Edit.). Sociedade Brasileira de Ciências do Solo. **Fertilidade do Solo**. 1. ed. Viçosa, 2007.

OLIVEIRA, F. R. A.; VALARINE, P. J. ; POPPI, R. J. Indicadores da qualidade do solo em área de mata e cultivado com cana orgânica e convencional. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2, n.2, 2007.

PIRES, A. M. M.; MATTIAZZO, M. E. Avaliação da Viabilidade do Uso de Resíduos na Agricultura. In: **Circular Técnica 19**, Jaguariúna, SP, nov. 2008. Disponível em: http://www.cnpma.embrapa.br/download/circular_19.pdf> Acesso em: 22 de agosto de 2010.

RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. H.; Sociedade Brasileira de Ciências do Solo. **Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em MG**. Viçosa, 2008.

SOUZA, J. L. A fertilidade de solos sob manejo orgânico. **Inf. SBCS**, 25:14-16, 2000.

STEVENSON, F.J. **Humus chemistry: Genesis, composition and reactions**. 2. ed. New York, John Wiley & Sons, 1994.

VALARINI, P. J. et al. Análise integrada de sistemas de produção de tomateiro com base em indicadores edafobiológicos. **Horticultura Brasileira**, 25:060-067, 2007.

ZALAMENA, JOVANI. **Impacto do uso da terra nos atributos químicos e físicos de solos do rebordo do Planalto-RS**. 2008. 79 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do solo) Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2008.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando um dos objetivos na transição para base ecológica, a consolidação de um novo paradigma para o desenvolvimento rural em bases sustentáveis e considerando ainda a complexidade dessa temática, torna-se imperativa a necessidade de avançar-se na reunião de um conjunto de elementos que permita refletir sobre as bases sustentáveis do processo de transição. Assim, torna-se cada vez mais necessário avançar sobre o estabelecimento de indicadores que facilitem a compreensão dos impactos, avanços e retrocessos no processo de transição, o que aponta para um longo caminho pela frente: *“Indicador mesmo a gente não tem, e desconheço qualquer instituição que tenha, dentro da Rede Pardal.”* (Fabrício Edino)

Finalmente, o grande desafio é construir e definir quais indicadores a serem trabalhados e os instrumentos metodológicos que serão utilizados para dimensioná-los, juntamente com os agricultores e agricultoras, para que haja uma apropriação do conceito de indicador e sua importância para avançar na sustentabilidade dos seus sistemas. Essa construção deverá partir de um processo conjunto entre os diversos sujeitos desse processo, de modo que possam ser facilmente utilizados e que os mesmos se sintam protagonistas do processo de transição, reconhecendo para que direção apontam suas práticas, em relação à sustentabilidade. Assim, poderão constantemente refletir sobre os impactos dessas transformações nas diversas dimensões da sustentabilidade e das suas vidas.

4. APÊNDICE

A) Temas/subtemas (roteiro do diálogo semi-estruturado)

1. Percepção da Agroecologia (conceito, o que mudou com adoção/impactos)

2. Sistema de Produção

2.1. Proteção de plantas e animais

2.1.1. Problemas com doenças ou ataque de insetos às plantas (quais, período, por que aparecem, como resolveu);

2.1.2. Utilização de agrotóxico (usa, Qual, em que, Quando, motivo)

2.1.3. Problemas de doenças com animais (quais, período mais comum, porque aparecem, controle, cura, vacina)

2.2. Manejo de nutrientes

2.2.1. Adubação (Fontes, origem, quantidade, frequência);

2.2.2. Uso de fontes (cinzas, urina de vaca, esterco de animais, compostagem, caldas nutritivas, biofertilizantes, supermagro, calcário, gesso, farinha de osso, farinha de ostra, farinha de peixe, húmus de minhoca, coquetel de plantas, adubação verde, adubação de leguminosas, palhas, pó de rocha). Em que, quando, quantidade.

2.2.3. Análise de solo e água. (Frequência, cópia, recomendação)

2.2.4. Utilização de adubo químico. (Qual, em que, quando, por quê);

2.3. Produção Vegetal

2.3.1. Diversidade;

2.3.2. Produtos obtidos (quais, quantidade);

2.3.3. Produtos que consome (quais, frequência, quantidade);

2.4. Produção animal

2.4.1. Diversidade de animais;

2.4.2. Alimentação (qual, origem);

2.4.3. Produtos obtidos (quais, quantidade);

2.4.4. Produtos animais que consome (quais, frequência, quantidade);

2.4.5. Qual a função que eles exercem?

2.4.6. Função animal na propriedade (importância).

2.5. Percepção de sustentabilidade

2.5.1. Unidade produtiva (mais fraca, mais forte, evidências)

2.5.2. Beneficiamento (produtos, quantidade, dificuldades)

3. Comercialização (o quê, onde, frequência, preços, custos, renda obtida/comercialização)

3.1. Canais de Comercialização

3.1. 1. PAA - Programa de aquisição de alimentos / Compra direta/ Emater - RN (Quais, quantidade, preço,). Não vende (motivo);

3.1.2. CONAB (Quais, quantidade, preço). Não vende (motivo);

3.1.3. Rede Xiquexique (Quais, quantidade, preço). Não vende (motivo);

3.1.4. Feira (Qual, distância, produtos, quantidade, preço,) Não vende (motivo);

3.1.5. Venda direta na própria comunidade (Quais, frequência, quantidade, preço). Não vende (motivo);

3.1.6. Outras formas de comercialização (Quais, frequência, quantidade, preço). Não vende (motivo);

4. *Certificação* (Qual, funcionamento, custo, problemas, benefícios);

4.1. Certificação da Rede xiquexique (faz parte, como tá o funcionamento, problemas, benefícios);

5. *Soberania alimentar*

5.1. Plantações e criações que poderiam ser introduzidas para servir de alimentos (quais, dificuldades, potencialidades);

B) Matriz auxiliar de análise

Parâmetro 1 : Geração de Renda				
Indicadores	Origem/Quais	P. Positivos	P. Negativos	Aspecto desconhecido
Redução de Gastos (quantificar)				
Aumento da Renda (quantificar)				
Quais alimentos produz que consome				
Quais alimentos consome que não produz				

Parâmetro 2 : Sistema de Produção (UP e Quintal)				
Indicadores	Origem/Quais	P. Positivos	P. Negativos	Aspecto desconhecido
Diversidade existente (UP)				
Quantidade produzida (UP)				
Tec. De base ecologica adotadas (UP)				
Diversidade existente (Quintal)				
Quantidade produzida (Quintal)				
Tec. De base ecologica adotadas (Quintal)				

Parâmetro 3 : Comercialização				
Indicadores	Origem/Quais	P. Positivos	P. Negativos	Aspecto desconhecido
Canais trabalhados				
Produtos comercializados/ canal				
Quantidade comercializada/ canal/período				
Remuneração/produto/canal				
Custo para comercialização/canal				

Parâmetro 4 : Certificação				
Indicadores	Origem/Quais	P. Positivos	P. Negativos	Aspecto desconhecido
Por que certificar (verificar as necessidades)				
Há certificação?				
O que é certificado				
O que está em processo de certificação?				
Quanto custa?				
Quem paga?				

Parâmetro 5 : Participação das Mulheres				
Indicadores	Origem/Quais	P. Positivos	P. Negativos	Aspecto desconhecido
Atividades executadas por H e por M				
Horários de trabalho dos homens e mulheres				
Remuneração/integrante do grupo				
Responsáveis/ comercializar				
Participou de capacitação na comunidade				
Participou de capacitação fora da comunidade				
Apresentação de experiência do grupo				

C) Resumo Anava

Tabela 1. Resumo das análises de variância, referentes a pH, CE, CTC, em função dos ambientes e profundidades.

FV	GL	Teste F					
		pH	CE	CTC	V	SB	(H +AL)
Ambientes (A)	3	73,38**	277,48**	724,92**	-	724,93**	-
Profundidades (P)	3	33,18**	328,00**	404,51**	-	404,51**	-
E. Linear	1	89,68**	667,50**	-	-	-	-
E. Quadrático	1	9,32**	259,57**	-	-	-	-
A X P	9	11,12	24,83**	18,18**	-	18,18**	-
C.V. (a)		5,78	13,27	7,04	-	7,04	-
C.V.(b)		1,99	8,3	7,72	-	7,72	-

** e * significativo a 1 e a 5 %, pelo teste F

Tabela 2. Resumo das análises de variância, referentes à Matéria orgânica, P, K⁺, Na⁺, Ca⁺⁺, Mg⁺⁺, em função dos ambientes e profundidades.

FV	GL	Teste F					
		Mat. Org	P	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
Ambientes (A)	3	56,17**	3486,88**	6,73*	13,71**	462,99**	8,85 ^{ns}
Profundidades (P)	3	112,55**	541,47**	68,08**	137,47**	453,54**	6,54**
E. Linear	1	174,10**	946,94**	112,80**	232,13**	876,465**	15,51**
E. Quadrático	1	116,10**	520,08**	74,23**	139,55**	372,51**	2,70 ^{ns}
A X P	9	16,24**	86,13**	4,91**	40,22**	20,41**	0,90 ^{ns}
C.V. (a)		28,37	5,38	46,28	56,31	10,05	66,62
C.V.(b)		28,43	10,58	23,62	13,18	7,67	39,16

** e * significativo a 1 e a 5 %, pelo teste F