



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**DIAGNÓSTICO DA AGRICULTURA AGROECOLÓGICA
NA MESORREGIÃO DO AGRESTE PARAIBANO**

Carlos Augusto Cavalcanti de Jesus

AREIA, PB
MAIO - 2005

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

CARLOS AUGUSTO CAVALCANTI DE JESUS

**DIAGNÓSTICO DA AGRICULTURA AGROECOLÓGICA NA MESORREGIÃO
DO AGRESTE PARAIBANO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal da Paraíba, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Agronomia. Área de Concentração: Ecologia Vegetal e Meio Ambiente.

Orientador: Prof. Dr. Djail Santos

AREIA, PB
MAIO - 2005

CARLOS AUGUSTO CAVALCANTI DE JESUS

DIAGNÓSTICO DA AGRICULTURA AGROECOLÓGICA NA MESORREGIÃO DO
AGRESTE PARAIBANO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal da Paraíba, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Agronomia. Área de Concentração: Ecologia Vegetal e Meio Ambiente.

Aprovado em 29 de maio de 2005

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Djail Santos

CCA/UFPB

Orientador

Prof. Dr. Marcos Barros de Medeiros

CFT/UFPB

Examinador

Prof. Dr. Adailson Pereira de Souza

CCA/UFPB

Examinador

Prof. Dr. Walter Esfrain Pereira

CCA/UFPB

Examinador

Ficha catalográfica elaborada na Seção de Processos Técnicos da Biblioteca Setorial de Areia-PB, CCA/UFPB.

Bibliotecária: Márcia Maria Marques CRB4 – 1409

J58d Jesus, Carlos Augusto Cavalcanti de

Diagnóstico da agricultura agroecológica na mesorregião do agreste paraibano./
Carlos Augusto Cavalcanti de Jesus. – Areia, PB: PPGA/CCA/UFPB, 2005.
91f.: il.

Dissertação (Mestrado em Agronomia) pelo Centro de Ciências Agrárias da
Universidade Federal da Paraíba.
Orientador: Djail Santos.

1. Agroecologia – mesorregião do agreste paraibano. 2. Agricultura sustentável. 3. Agricultura familiar. 4. Respiração edáfica. I. Santos, Djail (Orientador). II. Título.

CDU: 631.95(043.3)

JESUS CRISTO (REFLEXÃO)

“Considerai os lírios do campo, como crescem, não trabalham, nem fiam, e, no entanto, vos digo que nem Salomão em toda sua glória se vestiu jamais como um deles. Se, pois, Deus veste assim a erva do campo, que hoje existe e amanhã é lançada ao forno, quanto mais a vós, homens de pouca fé”.

“Não vos dê cuidados a vida, o que haveis de comer e o que haveis de beber; nem o vosso corpo, o que haveis de vestir. Não vale, porventura, mais a vida que o alimento e o corpo mais que a vestimenta?”

“Em verdade vos digo: buscai, pois, em primeiro lugar o Reino de Deus e sua justiça e toda essas coisas vos serão dadas por acréscimo”.

OTIMISTA

Segundo Havel: “Ser otimista não é achar que tudo dará certo e que a vida é um mar de rosas. Ser otimista é achar - e sentir - que a vida e a luta valem a pena, independentemente dos resultados”.

OFEREÇO

À minha família que sempre me amparou, me respeitou, me apoiou...., mesmo quando as minhas ausências acarretaram momentos mais difíceis de serem superados.

DEDICO

Aos meus pais Julião (em memória) e Valdecy, pelo amor, apoio e compreensão em todos os momentos. E pelo reconhecimento de luta incansável na educação de seus filhos.

AGRADECIMENTOS

A Força Divina que está em cada um de nós e por isso mesmo, tornando-nos irmãos, e fazendo tudo ser possível através da Fé.

Ao Prof. Djail, pelas orientações pertinentes, pela amizade e pelas conversas paralelas.

À Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Agronomia, em especial ao Prof. Bruno, pelo apoio e atenção concedida.

Ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, particularmente ao Departamento de Solos e Engenharia Rural, pela disponibilidade de seus laboratórios e funcionários.

A Prof^a. Vânia do Departamento de Solos e Engenharia Rural pela orientação e uso de seu laboratório.

Aos professores da Pós-Graduação em Agronomia, especialmente ao Prof. Jacob Souto, pelos ensinamentos, motivação e pela amizade.

Aos estagiários Jefferson, Alysson e Ênio, pela colaboração na coleta de solo.

A mestranda Adriana e os estagiários Michele e Ênio, pela ajuda nas análises biológicas.

Aos colegas e funcionários do Departamento de Solos, em particular a Roberval (Vavau), Sula, Fabiano, Monte, Castor e Pelé, pela inestimável colaboração e apreço.

Aos colegas e funcionários do Departamento de Fitotecnia, em particular Zezinho e Eliane, pela colaboração e amizade.

Aos colegas e funcionários da Biblioteca, em especial, Seu João e Heron, pela presteza de seus serviços e simpatia.

Aos colegas dos Programas de Pós-Graduação em Agronomia e Manejo do Solo e Água, pela oportunidade de aprender com os mesmos não somente as matérias do curso, mas sobre as contingências da vida.

A todos que contribuíram mentalmente, espiritualmente e materialmente para a realização desse desafio.

SUMÁRIO

Lista de Figuras.....	ix
Lista de Tabelas	x
Lista de Quadros	xii
Resumo	xiii
Abstract.....	xiv
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. Visão contemporânea da Agricultura Brasileira	3
2.2. A História e a Importância da Agricultura Agroecológica.....	5
2.3. Importância Econômica da Agricultura Agroecológica.....	7
2.4. Manejo Agroecológico	8
2.5. Sustentabilidade.....	9
2.6. Agricultura Familiar	11
2.7. Qualidade do solo.....	14
3. MATERIAL E MÉTODOS	17
3.1. Descrição dos locais de pesquisa	17
3.1.1. Clima	18
3.1.2. Vegetação	19
3.1.3. Uso atual dos solos	20
3.1.4. Relevo.....	20
3.2. Critérios para escolha dos proprietários	21
3.3. Questionário de campo (Anexo V).....	23
3.4. Entrevista de campo	23
3.5. Amostragem do solo.....	23
3.6. Procedimentos das análises físicas do solo	24
3.7. Procedimentos das análises químicas do solo	24
3.8. Procedimentos da respiração edáfica	25
3.8.1. Incubação.....	25
3.8.2. Titulação	25
3.9. Análise estatística	26
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	28

4.1. Variáveis qualitativas	28
4.1.1. Aspectos socioculturais	33
4.1.2. Aspectos técnico-agronômicos	34
4.1.3. Aspectos ecológicos	34
4.1.4. Aspectos político-institucionais.....	35
4.2. Variáveis quantitativas	35
4.2.1. Aspectos econômicos.....	39
4.3. Análise do atributo física do solo	39
4.3.1. Variáveis físicas do solo	42
4.4. Análise do atributo fertilidade do solo	44
4.4.1. Variáveis fertilidade do solo.....	50
4.5. Análise biológica do solo	52
4.5.1. Respiração edáfica	52
4.5.2. Carbono orgânico do solo	54
5. CONCLUSÕES	56
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57
ANEXOS	62

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Divisão política das Mesorregiões do Estado da Paraíba	17
FIGURA 2. Divisão política da Mesorregião do Agreste Paraibano.....	18
FIGURA 3. Dispersão das UPAs com base nos escores dos três primeiros componentes principais para as variáveis qualitativas.....	32
FIGURA 4. Dispersão das UPAs com base nos escores dos três primeiros componentes principais para as variáveis quantitativas.....	38
FIGURA 5. Dispersão das UPAs com base nos escores dos dois primeiros componentes principais para as variáveis físicas do solo	44
FIGURA 6. Dispersão das UPAs com base nos escores dos dois primeiros componentes principais para as variáveis fertilidade do solo.....	52

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Autovalores da ACP para as variáveis qualitativas	30
TABELA 2. Autovetores das variáveis qualitativas nos três primeiros componentes principais.....	30
TABELA 3. Classificação das UPAs de acordo com o método Tocher aplicado nos escores de nove componentes principais	31
TABELA 4. Escores das UPAs para variáveis qualitativas nos três primeiros componentes principais.....	32
TABELA 5. Autovalores da ACP para as variáveis quantitativas	37
TABELA 6. Autovetores das variáveis quantitativas nos três primeiros componentes principais.....	37
TABELA 7. Classificação das UPAs de acordo com o método de Tocher aplicado nos escores de cinco componentes principais	37
TABELA 8. Escores das UPAs para variáveis quantitativas nos três primeiros componentes principais.....	38
TABELA 9. Estatística descritiva para as variáveis físicas do solo	41
TABELA 10. Valores médios das UPAs para as variáveis físicas do solo e classificação textural	42
TABELA 11. Autovalores da ACP para as variáveis físicas do solo	43
TABELA 12. Autovetores das variáveis física do solo nos dois primeiros componentes principais.....	43
TABELA 13. Classificação das UPAs de acordo com o método de Tocher aplicado nos escores de dois componentes principais	43
TABELA 14. Escores das UPAs para as variáveis físicas do solo nos dois primeiros componentes principais.....	43
TABELA 15. Estatística descritiva para as variáveis fertilidade do solo.....	45
TABELA 16. Autovalores da ACP para variáveis fertilidade do solo	50
TABELA 17. Autovetores das variáveis fertilidade do solo nos dois primeiros componentes principais.....	51
TABELA 18. Classificação das UPAs de acordo com o método de Tocher aplicado nos escores de dois componentes principais	51
TABELA 19. Escores das UPAs para variáveis fertilidade do solo nos dois primeiros componentes principais.....	51

TABELA 20. Estatística descritiva do CO ₂ (mg/kg) da respiração edáfica	53
TABELA 21. Classificação das UPAs de acordo com o método de Tocher aplicado nos valores de CO ₂	53
TABELA 22. Estatística descritiva do C orgânico (g/Kg) para análise biológica	55
TABELA 23. Classificação das UPAs de acordo com o método de Tocher aplicado nos teores do C orgânico	55

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1. Coordenadas geográficas dos municípios pesquisados	18
QUADRO 2. Localização fisiográfica e uso atual dos municípios pesquisados	20
QUADRO 3. Localização e município dos produtores, e suas respectivas estruturas organizativas e área da UPA	22
QUADRO 4. Características do tipo de cultivo, técnicas conservacionistas, tempo no sistema agroecológico e tipos de adubos orgânicos.....	47

RESUMO

CARLOS AUGUSTO CAVALCANTI DE JESUS. **Diagnóstico da Agricultura Agroecológica na Mesorregião do Agreste Paraibano**. Areia-PB, Centro de Ciências Agrárias, UFPB, junho de 2005. 91f. il. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Orientador: Prof. Dr. Djail Santos.

A crescente preocupação com a qualidade dos produtos agrícolas e os riscos de intoxicação de agricultores, além de outros fatores, estimularam a realização deste estudo, que teve como objetivos: a) analisar a sustentabilidade sob diferentes dimensões (sociocultural, técnico-agronômico, econômico, ecológico e político-institucional) e; b) realizar um diagnóstico das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo em 21 unidades de produção agroecológica (UPAs) selecionadas nos municípios de Alagoa Nova, Areia, Lagoa Seca e Remígio, situadas na Mesorregião do Agreste Paraibano. Utilizou-se um questionário cujos dados foram analisados pelos métodos estatísticos multivariados: Análise dos Componentes Principais e Análise de Cluster pelo método de Tocher. Os dados indicaram que as UAPs mais sustentáveis para as dimensões estudadas, apresentaram um alto nível de escolaridade do proprietário, uma renda mensal estável (aposentadoria) e adotam maior número de práticas conservacionistas. Contudo, outras UPAs se destacaram em outros atributos devido a adição regular da matéria orgânica, práticas de reciclagem dos nutrientes e redução na mobilização do solo. Falta à grande maioria das UPAs assessoria sobre práticas conservacionistas, pós-colheita, tratamento e cuidados com a água, produção de insumos adequados, além dos desafios sociais como a educação, o transporte e a saúde. Dentre os desafios político-institucionais o apoio financeiro, a divulgação dos produtos e o treinamento de mão-de-obra são os mais proeminentes. Quanto às propriedades físicas e as características biológicas do solo obteve-se resultados já esperados em sistemas agroecológicos enquanto que, os resultados de algumas propriedades químicas indicam o uso excessivo de resíduos orgânicos em algumas UPAs. Conclui-se que é legítima a preocupação desses produtores agroecológicos com o meio ambiente, porém, os mesmos estão ainda no primeiro degrau da sustentabilidade.

Palavras-chave: agroecologia, agricultura sustentável, agricultura-familiar

ABSTRACT

CARLOS AUGUSTO CAVALCANTI DE JESUS. **Sustainability Diagnosis of Agroecological Production Systems in the Agreste Region, Paraíba, Brazil**. Areia-PB,

Centro de Ciências Agrárias, UFPB, June 2005. 91p. il. Thesis. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Advisor: Prof. Dr. Djail Santos.

The increasing concern with agricultural product quality and the risk of farmers' poisoning with pesticides, among other factors, stimulated a study with the following objectives: a) to analyze the sustainability under different dimensions (social-cultural, agronomical, economic, ecological and political institutional) and b) to carry out a diagnosis of soil physical, chemical and biological properties of 21 selected units of agroecological production (UAP) in the municipalities of Alagoa Nova, Areia, Lagoa Seca and Remígio in the Agreste region of Paraíba State, Brazil. A questionnaire was used and data were analyzed using the multivariate statistical methods of Principal Components Analysis and Cluster Analysis with the Tocher's procedure. The results indicated that the most sustainable UPAs regarding the dimensions evaluated had a high literacy level of farmers, a stable monthly income (retirement benefits) and the adoption of soil conservation practices. However, other UPAs did present high scores for other attributes as a result of a regular use of organic residues, nutrient recycling techniques and the adoption of minimum soil tillage practices. There is a need of technical information on soil conservation and post-harvest practices, water treatment and care, and biofertilizer production at the farm level, besides social aspects like education, transportation and health care. Among the political-institutional challenges, financial support, marketing and labor training were the most prominent. Regarding soil physical and biological properties, the results indicated typical values observed in agroecological systems but the high value of some chemical properties suggest an excessive use of animal manures. It can be concluded that agroecological farmer's have a genuine concern with environment but are still in the first step of a sustainable soil management approach.

Key-words: agroecology, sustainable agriculture, family farming

1. INTRODUÇÃO

A agricultura brasileira desenvolveu-se, pelo menos enquanto houve crédito subsidiado – de meados da década de 60 até meados de década de 80, através não só da expansão da fronteira agrícola, como também através de ganhos de produtividade. Tais ganhos intensificaram-se a partir da metade da década de 80, pois as perdas de transferência de renda via crédito subsidiado fizeram com que os agricultores procurassem uma forma de reduzir os custos médios de produção. Concomitantemente à mudança dos preços relativos, propiciada pela abertura, não só se reduziu como também foi diminuída a carga tarifária do preço dos insumos agrícolas importados. Isto atuou como um elemento importante para a aceleração da absorção e implantação dessas novas tecnologias orientadas para o crescimento da produtividade (MARQUES, 2001).

Note-se que na agricultura moderna tem-se a preocupação da questão da escala de produção. A mecanização intensiva pressupõe grandes áreas cultivadas que possam responder economicamente ao capital aplicado. Fertilizantes químicos, agrotóxicos e sementes geneticamente melhoradas completam o padrão tecnológico vigente e são compatíveis com as grandes monoculturas. Ou melhor, tornam-se necessárias à prática monocultural por esta simplificar o ecossistema agrícola e propiciar o estreitamento das bases genéticas. O conjunto sementes melhoradas e agroquímicos, no presente, é sinônimo de uniformidade genética e lucro certo, porém com maiores vulnerabilidades às pragas e doenças e, portanto, maior risco ambiental (MARQUES, 2001).

A agricultura convencional, através de práticas agrícolas inadequadas ao solo como o uso intensivo de máquinas, agrotóxicos, fertilizantes minerais solúveis e herbicidas contribui grandemente para o agravamento dos problemas ambientais. Erosão, poluição e contaminação de mananciais hídricos, podem acarretar na desertificação, além de indiretamente contribuir no aquecimento global, mudanças climáticas, destruição da camada de ozônio e poluição do ar (PLANETA ORGÂNICO, 2004).

Nesse cenário ressurgem a agroecologia, revelando novos paradigmas de manejo do solo e da produção. Na verdade, o que ocorre é uma nova filosofia de trabalho em vez de somente uma proposta técnica.

Segundo a Agenda 21 brasileira a sustentabilidade agrícola deveria ter as seguintes características: a manutenção a longo prazo dos recursos naturais e da produtividade agrícola; o mínimo de impactos adversos ao meio ambiente; retornos adequados aos produtores; otimização da produção com um mínimo de insumos externos;

satisfação das necessidades humanas de alimentos e renda; e atendimento às necessidades sociais das famílias e das comunidades rurais (BRASIL, 1992).

De acordo com GUIMARÃES et al. (1998), um programa de desenvolvimento deve objetivar a geração e a adaptação de tecnologias e conhecimentos capazes de fundamentar um processo mais amplo de desenvolvimento rural. Esse desenvolvimento deve ser voltado para a melhoria das condições de estabilidade e reprodutibilidade das unidades agrícolas familiares, tendo como base sua maior integração às condições de mercado. O programa visaria a: a) avaliar a capacidade de adaptação dos sistemas de produção predominantes nos diferentes segmentos da agricultura familiar às constantes transformações nos seus ambientes físico, biológico e econômico-social, determinando as condições para sua viabilização; b) desenvolver dispositivos e métodos de ação participativa em meio real (diagnóstico, planejamento, experimentação, validação e transferência de tecnologia) que favoreçam a habilitar o agricultor a se tornar o protagonista do próprio desenvolvimento; c) observar os fatores técnicos, sociais, econômicos e político-institucionais dos estratos mais representativos da agricultura, a fim de formular políticas públicas de preservação e valorização do meio rural.

Acredita-se que essas mudanças deverão alcançar todo o “agribusiness” a médio e longo prazos. Segundo YUSSEFI e WILLER (2005), o comércio mundial de produtos agroecológicos foi intensificado no período 1997-2001, alcançando cerca de US\$ 25 bilhões em 2003. A projeção é de que em 2005 deve atingir US\$ 30 bilhões.

Os objetivos deste trabalho foram: a) analisar a sustentabilidade sob diferentes dimensões (sociocultural, técnico-agronômico, econômico, ecológico e político-institucional); b) realizar um diagnóstico de propriedades físicas, químicas e biológicas do solo em 21 unidades de produção agroecológica selecionadas, buscando retratar a realidade de produtores agroecológicos nos municípios de Alagoa Nova, Areia, Lagoa Seca e Remígio, inseridos Mesorregião do Agreste Paraibano.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Visão Contemporânea da Agricultura Brasileira

A política agrícola brasileira, na década de 70, tendo como base principal o crédito rural subsidiado, impulsionou a modernização da agricultura, principalmente no Centro-Oeste do país, e teve como tônica a intensificação do uso da mecanização, de fertilizantes e agrotóxicos (CNPq, 1984). O Brasil tem uma longa tradição em gerar tecnologia sendo considerado líder no desenvolvimento de tecnologias para as condições tropicais. Como exemplo, pode-se citar a expansão da soja e do sistema de plantio direto em todo o país, assim como a disponibilidade de novas cultivares da maioria das espécies cultivadas (GIULIO, 2003).

É indiscutível que a modernidade como experiência social, foi de fundamental importância para a quebra de relações de cunho exploradora-paternalista que mantinham o trabalhador aprisionado às vontades dos senhores de terra, agora se considerando "libertos" pelo fato de morarem fora dos limites das propriedades rurais (COSTA, 2003). Por outro lado, essa política agrícola levou à concentração da propriedade da terra e a expulsão de pequenos produtores, parceiros e meeiros, que se transformaram em bóias-frias ou migrantes para as periferias das grandes cidades. Além disso, inibiu o surgimento de tecnologias alternativas mais econômicas, na área de fertilização do solo e de sanidade vegetal, já que os insumos industriais eram altamente subsidiados (CNPq, 1984).

De acordo com BACHA e ROCHA (1998), a agropecuária, entendida como as atividades realizadas “dentro da porteira”, era responsável por 11,6 % do PIB brasileiro em 1970, reduzindo esta importância para 5,8 % em 1993. Esse processo, esperado segundo as teorias de crescimento econômico, reverteu-se a partir de meados da década de 90. Segundo os autores algumas das causas dessa expansão foram: uma melhoria dos preços relativos agropecuários/industriais; melhoria da relação entre preços recebidos/preços pagos pela agropecuária; e, o aumento da produtividade da agropecuária. A combinação desses três fatores resultou no aumento da importância da agropecuária no PIB, compensando os efeitos negativos advindos do crescimento da produtividade do setor não agropecuário.

O atual modelo de agricultura convencional é caracterizado pela busca da maximização produtiva, cujo objetivo fundamental é obter rendimentos máximos das culturas, visando assim uma maior disponibilidade de alimentos, fibras e outros produtos.

Contudo, implicitamente seu real objetivo é a maximização dos lucros, sem preocupações com os efeitos da tecnologia empregada sobre o meio ambiente. Alguns defensores deste alcance um maior número de pessoas. Dessa forma, o modelo de maximização produtiva, o qual desconsidera a preservação e a melhoria do meio ambiente, especialmente dos solos, não poderá assegurar sustentabilidade da produção a longo prazo (BONILLA, 1994).

Contudo, há um novo paradigma na produção agrícola que leva em conta o meio ambiente. Uma agricultura mais sustentável, com todas as suas incertezas e complexidades, não pode ser conjeturada sem uma grande soma de atores sendo envolvidos em um contínuo processo de aprendizado. As mudanças tecnológicas devem ser específicas por região, pois dependem das condições edafo-climáticas. Evidentemente, os agricultores familiares teriam vantagens comparativas no seu uso. Por enquanto, o destino dos seus produtos são nichos de mercado, que podem se alargar à medida que a população demande produtos mais limpos, não só do ponto de vista ambiental, como também da saúde humana (MARQUES, 2001).

Buscando retratar a realidade de produtores agroecológicos curitibanos, DAROLT (2002), pesquisou 57 unidades de produção que trabalham com o sistema de olericultura orgânica na região metropolitana de Curitiba-PR, representando 65 % do número total de agricultores orgânicos. Concluiu que três fatores motivaram a produção orgânica: a saúde pessoal da família (68,4 % dos entrevistados), a questão econômica (66,7 %) e a convicção ideológica (35,1 %). Segundo os agricultores, os principais entraves estão relacionados, em ordem decrescente, à falta de um crédito específico para a agricultura orgânica (61,4 %), às dificuldades para a comercialização da produção (56,1 %) e, por último, à falta de experiência e informação técnica (40,4 %).

2.2. A História e a Importância da Agricultura Agroecológica

Na passagem do século XX, predominava no setor produtivo e na comunidade agrônoma o otimismo diante das teorias do químico germânico Justus von Liebig, que introduziu a prática da adubação mineral, fazendo o enfoque “biológico” entrar no esquecimento. Na década de 20, surgiram, quase simultaneamente, alguns movimentos contrários à adubação química e que defendiam o uso de matéria orgânica e de outras práticas culturais favoráveis aos processos biológicos, e que podem ser agrupados em quatro grandes vertentes: a) Agricultura biodinâmica - iniciada por Rudolf Steiner em 1924; b) agricultura orgânica - cujos princípios foram fundamentados entre 1925 e 1930 pelo pesquisador inglês Sir Albert Howard e disseminados, na década de 40, por Jerone Irving Rodale nos EUA; c) Agricultura biológica - inspirada nas idéias do suíço Hans Peter Müller e mais tarde difundida, na França, por Claude Aubert; d) Agricultura natural - surgiu no Japão a partir de 1935 e baseia-se nas idéias de Mokiti Okada. Todas essas “escolas”, “propostas” e “vertentes” alternativas objetivam desenvolver uma agricultura ecologicamente equilibrada, socialmente justa e economicamente viável, tendo como princípios básicos a redução no uso dos agroquímicos e a valorização dos processos biológicos e vegetativos nos sistemas produtivos. Todas as escolas defendem a revalorização da adubação orgânica, seja ela de origem vegetal ou animal, plantio consorciado, da rotação de culturas e do controle biológico de pragas (EHLERS, 2001).

A agricultura orgânica está ligada ao nome de Sir Albert Howard (PASCHOAL, 1994), sendo definida como um sistema holístico de manejo da unidade de produção agrícola, que promove a agrobiodiversidade e os ciclos biológicos, visando a sustentabilidade social, ambiental e econômica da unidade de produção no tempo e no espaço. Baseia-se na conservação dos recursos naturais e não utiliza fertilizantes sintéticos de alta solubilidade, agrotóxicos, antibióticos e hormônios.

A Lei 10.831, de 23 de dezembro de 2003 (Anexo I), sancionada pelo Presidente da República estabelece que: considera-se sistema orgânico de produção agropecuária e industrial, todo aquele em que se adotam tecnologias que otimizem o uso de recursos naturais e sócio-econômicos, respeitando a integridade cultural e tendo por objetivo a autosustentação no tempo e no espaço, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energias não renováveis e a eliminação do uso de agrotóxicos e outros insumos artificiais tóxicos, organismos geneticamente modificados – OGM/transgênicos, ou radiações ionizantes em qualquer fase do processo de produção,

armazenamento e de consumo, e entre os mesmos, privilegiando a preservação da saúde ambiental e humana, assegurando a transparência em todos os estágios da produção e transformação. A viabilização desta estratégia apóia-se na implantação de sistemas de produção diversificados, através da manutenção de policultivos anuais e perenes associados, sempre que possível, com a produção animal, ao contrário do manejo adotado nos sistemas convencionais que enfatiza a monocultura. A diversificação faz com que estes sistemas se tornem mais estáveis economicamente, por apresentarem maior capacidade de absorver as perturbações inerentes ao processo produtivo na agricultura (sobretudo as flutuações mercadológicas e climáticas).

A regulamentação do sistema orgânico de produção demonstra o interesse das autoridades públicas com a saúde da população, como também, pelo meio ambiente. Mesmo assim, é crescente a preocupação com a qualidade dos produtos agrícolas, considerada não mais apenas pelas características aparentes, como também, das intoxicações de agricultores, das possibilidades de contaminação de consumidores e dos elevados custos para aquisição de agrotóxicos, o que vêm estimulando o desenvolvimento de sistemas de produção sustentáveis, nos aspectos sociais, econômicos e ambientais. Adicionalmente, as restrições aos adubos minerais convencionais se devem ao seu potencial efeito negativo sobre alguns microrganismos do solo e ao possível incremento de problemas fitossanitários, principalmente no caso do nitrogênio, pois pela teoria de CHABOUSSOU (1995), a aplicação de fertilizantes minerais solúveis repercute no metabolismo da planta, resultando num enriquecimento dos líquidos celulares ou circulantes em açúcares solúveis e aminoácidos livres, não sendo incorporados na proteossíntese e alimentando as pragas e patógenos.

A capacidade produtiva do solo depende do equilíbrio entre diversos fatores, sendo a fertilidade apenas é um dos fatores de produção embora não haja dúvida de que minerais sejam básicos à nutrição vegetal. Mas também não há dúvida de que a absorção e metabolização são tão importantes como sua presença e disponibilidade no solo. A simples presença do elemento nutritivo no solo ainda não nutre a planta (PRIMAVESI, 1990).

A continuação do atual modelo de desenvolvimento agrícola implica, a curto prazo, uma redução dos atuais 25 % da população rural para níveis em torno de 10 %, o que representará um acréscimo populacional insuportável nos já “inchados” grandes centros urbanos brasileiros (DAROLT, 2002).

2.3. Importância Econômica da Agricultura Agroecológica

Entre 1986 e 1996, a conversão para sistemas orgânicos teve um crescimento mundial de 30 % com variação entre 2003 e 2005, de 5 a 20 %, ou seja, no mundo há uma área cultivada de 26.458.270 milhões de ha distribuídos em 561.675 mil propriedades de (YUSSEFI e WILLER, 2005), o que representa 3,4 % da área agrícola total da União Européia.

No Brasil, o estágio de desenvolvimento da produção agropecuária orgânica é ainda incipiente com 841.769 ha e com 19.003 produtores, com média de 44,3 ha por produtor. Apesar do aumento de 205 %, entre 2001 e 2003 em razão da incorporação de 500 mil ha de pastagens sob manejo orgânico, a área de orgânico representa apenas 0,2 % da área agrícola total, (YUSSEFI e WILLER, 2005).

Alguns dos atributos positivos dos sistemas agroecológicos, quando comparados aos sistemas convencionais de produção são: a) melhoria da qualidade da produção; b) melhoria da ciclagem de nutrientes; c) aumento da fertilidade e porosidade do solo e do componente matéria orgânica; d) melhoria das condições de solo a partir de práticas de proteção e preservação do potencial produtivo, tudo isso associado a um aumento na diversificação e da sustentabilidade dos sistemas de produção (COSTA e CAMPANHOLA, 1997; DAROLT, 2002).

O crescimento da renda dos consumidores de classe média nos países industrializados e, em menor extensão, a ascensão dos consumidores de classe média nos países em desenvolvimento, resultou em aumento da demanda por alimentos saudáveis e nutritivos. Nos EUA, Europa e demais países desenvolvidos, a comercialização dos produtos orgânicos está crescendo rapidamente, embora sua participação no mercado seja ainda relativamente pequena. Durante a década de 90, os Estados Unidos tiveram crescimento médio anual de 24 % nas vendas de alimentos orgânicos, com participação estimada no mercado varejista entre 1 e 1,5 % em 1996 (THOMPSON, 1998).

Estudos realizados pelo Conselho Nacional de Pesquisa dos Estados Unidos, em 1989 (HILEMAN, 1990) evidenciaram que as explorações agrícolas que incorporam sistemas alternativos apresentam resultados financeiros favoráveis em quase todos os principais produtos, normalmente a preços competitivos e, em geral, sem participar de programas federais de subsídios e preços mínimos. Além disso, há indicação de que o uso reduzido de insumos químicos, nesse tipo de agricultura, além de atenuar os efeitos

adversos da agricultura sobre o meio ambiente e a saúde humana, diminui os custos de produção.

2.4. Manejo Agroecológico

No manejo sustentável de um agroecossistema, segundo ALTIERI (2002), deve-se trabalhar:

- a) cobertura vegetal, como medida conservacionista da água e do solo, através das práticas de cultivo mínimo, cobertura morta, adubação verde, etc.;
- b) adição regular de matéria orgânica (esterco, compostos), favorecendo a atividade biológica do solo;
- c) reciclagem de nutrientes pelo uso de rotação de culturas, sistemas agroflorestais, integração da agricultura com a pecuária, etc.;
- d) uso do controle biológico para pragas e doenças na tentativa de alcançar a conservação dos inimigos naturais, ou seja, aumentar a biodiversidade.

Verifica-se atualmente uma alteração do atual modelo do manejo integrado de pragas (MIP), para o manejo de culturas. Neste enfoque, o manejo de pragas deve ajustar seu foco principal, mudando do atual, que é o de nível de dano econômico causado por uma única espécie de praga, para aquele que focalizará complexos de classes múltiplas, ou seja, insetos, patógenos e plantas invasoras. Neste modelo, o MIP seria a principal fonte de técnicas para o manejo de culturas que, com a utilização de boas práticas agrícolas, ou seja, levando-se em consideração os solos e mananciais hídricos, levaria à adoção de novas práticas agrícolas, condizentes com a agricultura sustentável. O desenvolvimento e a integração de novas informações, a formulação de novos conceitos e o aumento das colaborações interdisciplinares serão essenciais para a geração e a adoção das técnicas emergentes para a sustentabilidade dos agroecossistemas. Cientistas de instituições públicas estão se associando ao setor privado, com o objetivo de expandir as pesquisas para melhorar os programas de manejo, além de promoverem coordenações especiais entre as áreas de agronomia, entomologia, horticultura, fitopatologia e economia (EMBRAPA, 2000).

Quanto ao sistema de preparo de solo, recomenda-se que a mobilização intensiva do solo deve ser evitada, dando preferência a equipamentos que não movimentem o solo de maneira profunda, de modo a não expor a microbiota a chuvas e insolação (que também

favorecem a erosão). No caso da olericultura, é comum o uso da enxada rotativa o que está em desacordo com os princípios preconizados pela agricultura orgânica (DAROLT, 2002).

MARQUES (2001), estimativas feitas indicam que cada hectare cultivado no País perde, em média, 25 toneladas de solo/ano. Isto significa uma perda anual de cerca de 1 bilhão de toneladas de terra ou aproximadamente 1 cm da camada da superfície do solo. A erosão dos solos decorre fundamentalmente da passagem abrupta de áreas de florestas e pastagens naturais para sistemas agrícolas de monoculturas contínuas, associadas a uma mecanização intensiva e desordenada. É seriamente agravada pela ausência de cobertura do solo no período entre os cultivos de inverno e de verão e pela falta de práticas de conservação como as curvas de nível e o terraceamento (MARQUES, 2001).

2.5. Sustentabilidade

O conceito de sustentabilidade surgiu em 1992, com a Conferência Mundial da ECO92, no Rio de Janeiro-Brasil, manifestando uma nova ordem mundial que expressa a vontade das nações de conciliar ou reconciliar o desenvolvimento econômico e o meio ambiente, integrando a problemática ambiental ao campo da economia. Mais do que um conceito que orienta de maneira imediata ação e decisão, a sustentabilidade manifesta em primeiro lugar uma problemática de aspectos múltiplos (científico, político, ético) oriunda da emergência de problemas ambientais em escala planetária e principalmente da percepção do risco subjacente (PLANETA ORGÂNICO, 2004).

O objetivo da sustentabilidade agrícola deve ser buscado como o resultado de vários balanços dinâmicos entre o "consumo" de riquezas e recursos e a "produção" de riquezas e recursos. A criação de parcerias com os setores público e privado, para melhorar a política de saúde pública, conservação dos solos, reduzir a contaminação dos mananciais hídricos, o controle de pragas e doenças, e mudanças climáticas, tem forçado a adoção de tecnologias que permitam a transição para a sustentabilidade no próximo milênio (EMBRAPA, 2000).

A conquista da sustentabilidade pela agropecuária dependerá sobretudo de uma crítica rigorosa aos procedimentos da sociedade devotados ao setor. Um país no qual a exploração e predação se impuseram como ditames maiores de funcionamento do sistema colonial, pouca reflexão tem acumulado sobre a apropriação racional, com vistas à preservação e renovação, de uma natureza outrora equilibrada. Portanto, quando se fala em "agricultura sustentável" deve-se entender muito mais um objetivo de longo prazo do

que eventuais exemplos concretos, isto é, punções amostrais de algo cuja extensão total é desconhecida (PNUD PROJETO BRA/94/016).

“Agricultura sustentável é o manejo e conservação dos recursos naturais e a orientação de mudanças tecnológicas e institucionais de tal maneira a assegurar a satisfação das necessidades humanas de forma continuada para as futuras gerações. Tal desenvolvimento sustentável conserva o solo, a água e recursos genéticos animais e vegetais e não degrada o meio ambiente; é tecnicamente apropriado, economicamente viável e socialmente aceitável”. Esta foi a declaração de Den Bosch na FAO em 1992 (EHLERS, 1996).

Segundo ALTIERI (2002), os elementos básicos de um agroecossistema sustentável são a conservação dos recursos renováveis, a adaptação da espécie cultivada ao ambiente e a manutenção de um elevado e sustentável nível de produtividade. Em suma, duas funções existentes no ecossistema devem estar presentes na agricultura: a biodiversidade dos microorganismos, plantas e animais e a ciclagem biológica de nutrientes da matéria orgânica.

Para avaliar a sustentabilidade, ou melhor, a viabilidade da agricultura agroecológica, deve-se observar a estabilidade das diferentes dimensões da mesma, como o sócio-cultural, técnico-agronômico, econômico, ecológico e político-institucional. Há uma necessidade de uma metodologia estatística adequada para avaliação de sistemas orgânicos. Neste intuito, DAROLT (2000), utilizou a análise de cluster para tipificar as unidades em grupos homogêneos e posteriormente entender a estrutura e funcionamento de sistemas de produção orgânica de hortaliças. Num segundo momento, a análise fatorial mostrou que os agricultores que estão há mais tempo no sistema orgânico (em média 4 anos) apresentaram um maior número de unidades de produção próximo a um padrão ideal de sustentabilidade.

A elaboração de metodologias aplicadas que permitam avaliar a sustentabilidade de diferentes projetos, tecnologias ou agroecossistemas em situações concretas é um desafio que esbarra na grande diversidade de interesses, problemas, perspectivas e escalas de jogo, formando um cenário complexo onde se torna difícil obter consenso. Portanto, mais importante do que a busca por definições universais é identificar e entender os elementos centrais comuns da discussão, de forma que se consiga produzir definições operacionais úteis para problemas concretos e, então, utilizá-las de maneira consistente, (MASERA et al., 1999).

Por fim, GLIESSMAN (2000) afirma que com o conhecimento científico atual é impossível se saber com certeza se uma determinada prática de manejo é ou não sustentável. Contudo, conclui dizendo que é possível demonstrar que uma prática está se afastando da sustentabilidade.

2.6. Agricultura Familiar

A agricultura familiar brasileira é marcada profundamente pelas origens coloniais da economia e da sociedade, com três grandes características: a grande propriedade, as monoculturas de exportação e a escravatura. A fragilidade e a dependência social e política desse estrato de agricultores estão, portanto, estreitamente relacionadas com os eventos que propiciaram o surgimento das grandes propriedades, a partir de 1850, com os ciclos econômicos (açúcar e café), com a ocupação do sertão e a colonização do Sudeste e do Sul, e com a modernização da agricultura, efetuada a partir da metade dos anos 60. A ocupação mais tardia do centro do País, a abolição da escravatura e a imigração estrangeira superpuseram outros modelos sem, contudo, apagar totalmente os traços originais (BRUMER et al., 1993).

A FAO (1994), subdivide o quadro estrutural da agricultura brasileira em quatro grandes categorias: patronal (1,4 milhão de estabelecimentos), familiar consolidada (1,1 milhão), familiar de transição (1,0 milhão) e periférica (2,2 milhões).

A caracterização da unidade familiar de produção pauta-se num sistema classificatório construído a partir de adjetivações dicotomizadas, cujo termo contraposto é a unidade capitalista de produção agrícola ou empresa capitalista. Assim, à unidade capitalista são atribuídas características como: trabalho assalariado, apropriação de mais-valia, reprodução ampliada, ações orientadas pela perseguição do aumento da produtividade e da rentabilidade (NEVES, 1998).

Outra maneira mais simples de tipificar a agricultura familiar é a partir do critério básico da contratação de força externa permanente (empresa familiar), temporária (familiar temporário) ou a não contratação de força externa de trabalho (familiar puro). Os estabelecimentos que utilizam unicamente mão-de-obra assalariada foram considerados como empresas não familiares. Além disso, pode-se caracterizá-la como uma forma de organização da produção em que os critérios utilizados para suas decisões não são vistos unicamente pelo ângulo da produção, rentabilidade econômica, mas abrangem, também, as

necessidades e objetivos da família, ao contrário do modelo patronal, no qual há completa separação entre gestão e trabalho (KAGEYAMA e BERGAMASCO, 1990).

Estimativas da FAO (1996) mostram que os sistemas de produção mais intensivos e diversificados da agricultura familiar permitem a manutenção de quase sete vezes mais postos de trabalho por unidade de área que na agricultura patronal.

O segmento da agricultura familiar, por suas características e desempenho, é apontado como essencial nas políticas de desenvolvimento. Segundo o Censo Agropecuário de 1995 (IBGE, 1995), existem aproximadamente 4 milhões de estabelecimentos rurais no Brasil, sendo que destes, 85,2 % são estabelecimentos familiares, ocupando 30 % da área total e respondendo por 37,9 % do valor bruto da produção nacional. A eficiência da agricultura familiar pode ser demonstrada através da renda por hectare. Os estabelecimentos familiares produzem em média R\$ 104,00/ha/ano contra apenas R\$ 44,00/ha/ano dos agricultores patronais. No que se refere à geração de postos de trabalho no meio rural brasileiro, a agricultura familiar, mesmo dispendo de apenas 30 % da área, é responsável por 79 % do pessoal ocupado (IBGE, 1995) (Anexo II).

No Estado da Paraíba, o conjunto da agricultura familiar está presente predominantemente na mesorregião do Agreste, com 49 % dos estabelecimentos agrícolas desta categoria. Os pequenos estabelecimentos de até 50 ha correspondem a 90 % do total de propriedades rurais do Estado, mas ocupam apenas 22 % da área agrícola total (IBGE, 1995). Ao norte de Campina Grande, município polarizador da mesorregião do Agreste, há um predomínio absoluto da pequena propriedade, fazendo desta a única região minifundiária do Estado (MOREIRA, 1988).

Os sistemas de produção da agricultura familiar estão todos baseados no policultivo (cultivos alimentares, comerciais e forrageiros) e na pecuária. Estão parcialmente ou totalmente integrados ao mercado há muitos anos, tendo havido na região uma sucessão de ciclos de cultivos comerciais (fumo, algodão, sisal, mamona, batata inglesa, erva doce etc.) (SABOURIN e CARON, 1995). São sistemas bastante diversificados, em função da diversidade dos ambientes agroecológicos e geográficos da região, da diferenciação sócio-econômica entre os produtores, da sua origem e das diversas formas de acesso à terra. A tipologia sumária dos produtores familiares, realizada pela Assessoria e Serviços-Projetos em Agricultura Alternativa (AS-PTA) e os Sindicatos de Trabalhadores Rurais, utiliza as próprias referências e nomes usados pelos agricultores. A mesma indica uma maioria de pequenos agricultores (dos roçados) e de agricultores sem

terra (arrendatários, meeiros etc.). Em terceiro lugar vêm os agricultores criadores e, finalmente, os produtores especializados (fruticultores e bataticultores) (AS-PTA, 2000).

Na realidade, foram identificados seis subsistemas produtivos no seio das unidades familiares na Mesorregião do Agreste Paraibano: as culturas anuais (roçados), as culturas permanentes (fruteiras), a criação animal (principalmente bovinos), os quintais, a pequena irrigação (muito pouco freqüente) e o extrativismo (também pouco importante) (AS-PTA, 2000).

Na América Latina e no Caribe, a pesquisa em relação a agricultura familiar, mostrou-se ineficaz, segundo a FAO (1988), devido a:

1. ter-se inspirado no modelo de alta produtividade e consumo energético e tendente a homogenizar ecossistemas diferenciados, provocando desequilíbrio ecológico e degradação dos recursos naturais;
2. ter dado ênfase a pesquisa monodisciplinar, quase limitado à estação experimental, sem considerar as circunstâncias reais do agricultor;
3. ter negligenciado a importância da diversificação para os sistemas produtivos, atuando na tecnologia por produto;
4. não ter dado importância às tecnologias poupadoras de recursos de capital e de insumos, de baixo custo e de mais fácil adoção;
5. não interagir as pesquisas tecnológicas com pesquisas econômicas e sociais, negligenciando os efeitos sócio-econômicos que possam causar as inovações;
6. ter subestimado a capacidade agregadora do agricultor e do extensionista, desconsiderando-os com parceiros ativos em todo o processo.

Há, entretanto, a necessidade do desenvolvimento de uma política voltada para a agricultura familiar, não apenas pela responsabilidade da mesma, como também pelo volume da produção, eficiência, geração de empregos, além de uma conjugação de fatores sociais e econômicos que determinam a necessidade de uma forte atuação dirigida a esse público, prioritário nas políticas governamentais de assistência técnica e de pesquisa e desenvolvimento.

2.7. Qualidade do solo

As bases científicas que respaldam a busca por indicadores de qualidade do solo são a compreensão de que esses indicadores estão direcionados para a avaliação e ou monitoramento das condições do solo que o tornam um corpo vivo. Em suma, esses indicadores específicos desta escala devem ter a capacidade e a sensibilidade para medir e avaliar atributos e processos do solo que interfiram na promoção da sua vida. Dessa forma, é preciso encontrar um indicador definitivo que integre os dados dos atributos físicos, químicos e taxonômicos com a biologia do solo (DUMANSKI e PIERI, 2000). Os mesmos autores sugerem que a qualidade do solo e a agrobiodiversidade estão intimamente ligadas e, desse modo, devem ser avaliadas em conjunto por meio da caracterização dos principais grupos funcionais no solo, ou seja, macrofauna (anelídeos, cupins etc.), nematóides, microorganismos simbiotes (micorrizas e fixadores de nitrogênio) e biomassa microbiana (fungos, bactérias e protista).

A microbiologia do solo evoluiu muito como ciência. No século XX, milhares de organismos que realizam processos benéficos ou maléficos foram descobertos, sendo que muitos estão sendo usados para o bem-estar da humanidade. No entanto, esses avanços possibilitam também vislumbrar quanto se ignora ainda sobre esses pequenos seres, suas atividades e relações com o ambiente, especialmente o solo que é considerado o mais complexo, heterogêneo e dinâmico dos habitats microbianos. Espera-se que os avanços atuais e futuros da microbiologia do solo possibilitem o entendimento da funcionalidade microbiana “in situ” de modo a permitir seu manejo integrado aos de outros fatores de produção com fins de sustentabilidade dos diversos ecossistemas agrícolas e florestais contribuindo, assim, para a qualidade ambiental e bem-estar econômico (MOREIRA e SIQUEIRA, 2002).

Segundo GRISI (1978), a respiração edáfica é de grande utilidade na avaliação da biodinâmica do solo e, conseqüentemente, uma maneira de se obter uma idéia de ciclagem dos nutrientes num sistema ecológico natural ou de cultivo, além de possibilitar a avaliação da produtividade primária bruta desse ecossistema.

A biomassa microbiana do solo, conceitualmente, é a parte viva da matéria orgânica do solo, excluindo-se as raízes e os animais maiores do que aproximadamente $5.10^3 \mu\text{m}^3$ e, funcionalmente, atua como agente de transformação da matéria orgânica no ciclo de nutrientes e no fluxo de energia (JENKINSON e LADD, 1981; WARDLE, 1992 citados por DE-POLLI e GUERRA, 1999).

A biodiversidade dos microrganismos do solo está inserida no conceito de biomassa microbiana. A quantificação desse reservatório, em termos de massa total, não deve ser vista apenas como uma simplificação do que seja a vida do solo com toda a sua complexidade de funções e atividades, mas, principalmente, como um parâmetro complementar para o entendimento e o eventual manejo da microbiota do solo (DE-POLLI e GUERRA, 1999).

A manutenção e a produtividade primária de muitos ecossistemas e agrossistemas estão parcialmente relacionados com o processo de decomposição de restos de plantas e animais no solo e a conseqüente mineralização de nutrientes. O acréscimo de nutrientes no solo, provenientes desse processo de decomposição, é particularmente importante em solos mineralogicamente pobres, como os latossolos das regiões Norte e Nordeste do Brasil. A decomposição está intimamente relacionada às estimativas de biomassa microbiana do solo. A biomassa é indicadora de parte da energia armazenada no ecossistema, servindo como reservatório de importantes nutrientes no solo, como N, P e S. Além disso, pode também fornecer informações muito úteis sobre as transformações das populações microbianas, decorrentes de práticas agrícolas, como, por exemplo, os efeitos de fertilizantes, biocidas em geral, manejo de solo e uso de biofertilizantes, assim como os efeitos dos diferentes sistemas de cultivo (GRISI, 1984).

WITKAMP (1971) citado por GRISI (1978) afirma que parece haver uma relação linear e positiva entre CO₂ emanado do solo e a imobilização de minerais, ou seja, com o aumento da atividade metabólica dos microrganismos do solo, há uma correspondente fixação dos minerais pelos mesmos. Da mesma forma, a diminuição da respiração indica uma correspondente remineralização, ou seja, os minerais anteriormente imobilizados são liberados; isto ocorre principalmente após a morte dos microrganismos. Desses fatos pode-se inferir que a taxa de CO₂ de respiração edáfica é indicadora da dinâmica da ciclagem dos nutrientes no ecossistema.

A matéria orgânica aplicada ao solo exerce grande influência sobre suas propriedades químicas, físicas e biológicas. Após incorporação de materiais orgânicos ao solo parte do carbono adicionado é despreendida como CO₂ e parte pode permanecer inalterada ou ser incorporada à biomassa microbiana. Esse processo de transformação da matéria orgânica é vital para o funcionamento dos ecossistemas terrestres (REIS e RODELLA, 2002).

Apesar da matéria orgânica, quando bem manejada, encontrar-se numa faixa de apenas 1 a 6 % em percentagem de peso na maioria dos solos, a sua quantidade e qualidade

levam a um aumento na disponibilidade de nutrientes e na diversidade biológica, além de melhorar as propriedades físicas e químicas do solo (ALTIERI, 2002).

Os microrganismos são responsáveis direta ou indiretamente por processos microbiológicos e bioquímicos diversos, os quais exercem grande influência direta na produtividade e sustentabilidade dos ecossistemas terrestres (SIQUEIRA et al., 1994).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Descrição dos locais de pesquisa

O presente trabalho abrange parte da Mesorregião do Agreste Paraibano (Fig.1), mais precisamente os municípios de Alagoa Nova, Lagoa Seca, Areia e Remígio (Fig.2), os quais estão localizados na porção oriental do Estado, mais precisamente entre os meridianos $35^{\circ} 42' 14''$ e $35^{\circ} 51' 13''$ e entre os paralelos de $06^{\circ} 58' 12''$ e $07^{\circ} 10' 15''$. A altitude média é 600 m do nível do mar, sendo Lagoa Seca o município que apresenta maior altitude, com 634 m (Quadro 1).



Figura 1. Divisão política das Mesorregiões do Estado da Paraíba.

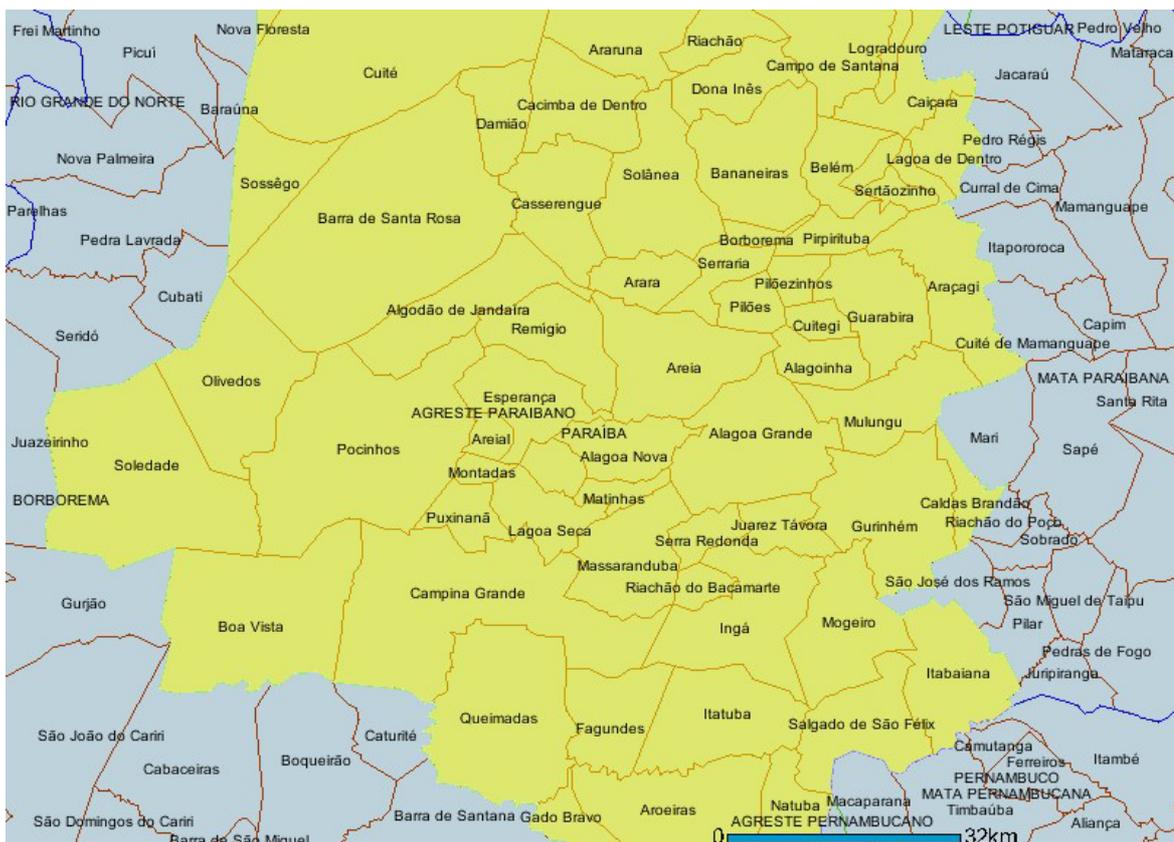


Figura 2. Divisão política da Mesorregião do Agreste Paraibano.

Quadro 1. Coordenadas geográficas dos municípios pesquisados

Município	Latitude	Longitude	Altitude (m)
Areia	6° 58' 12''	35° 42' 14''	618
Remígio	7° 49' 17''	35° 44' 04''	593
Alagoa Nova	7° 04' 15''	35° 45' 30''	530
Lagoa Seca	7° 10' 15''	35° 51' 13''	634

Fonte: IBGE (2005)

3.1.1. Clima

Pela classificação de Köppen, a área está sob domínio do tipo climático As', quente úmido, com chuvas de outono-inverno. Segundo a classificação de Gaussen, predomina o bioclima do tipo Mediterrâneo, ou nordestino de seca média, com estação seca de 4 a 6 meses, temperaturas médias variando de 17 a 20°C (mínimas) e de 22 a 26°C (máximas) e umidade relativa do ar de 79 %. Na maior parte da área predominam precipitações pluviométricas entre 700 e 1600 mm, com maiores precipitações entre os meses de abril e junho e menores entre outubro e dezembro (BRASIL, 1972).

3.1.2. Vegetação

As vegetações características são: floresta subperenifólia (Areia), floresta subcaducifólia (Alagoa Nova e Remígio) e floresta caducifólia (Lagoa Seca). A primeira caracteriza-se pela formação exuberante, porte alto (20-30 m) e densa, com perda da folhagem de algumas espécies dependendo da duração da estação seca. Essas florestas que ocupavam outrora áreas expressivas foram submetidas à exploração descontrolada encontrando-se atualmente apenas remanescentes (BRASIL, 1972).

As florestas subcaducifólias ocupam pequenas áreas, nas transições entre a zona úmida e seca, podendo também ocorrer no interior, quando por influência da altitude, em locais de clima mais ameno, que favorecem o seu desenvolvimento. Diferenciam-se das subcaducifólias por se apresentarem mais claras, menos densas e com porte inferior a 20m. Trata-se de uma formação vegetal de áreas de transição, que ocorre sob dois tipos bioclimáticos, o nordestino de seca atenuada (3cTh) e nordestino subseco (3dTh). No primeiro, a floresta aparece sobre solos profundos, em posições menos dissecadas, enquanto que, no segundo, a vegetação ocorre apenas nas áreas mais dissecadas, quando os solos são mais rasos (BRASIL, 1972).

A floresta caducifólia tem sua maior área de ocorrência entre a Zona Úmida Costeira e o Planalto da Borborema; na Zona do Agreste e Caatinga Litorânea prolongando-se pela encosta oriental da Borborema até atingir a mesorregião do Agreste. É composta por vegetação de porte arbóreo (8-10 m), clara, pouco densa e com árvores muito ramificadas. Sua ocorrência está associada ao clima As' de Köpen, com uma estação seca bastante pronunciada, correspondendo em sua maior parte ao bioclima nordestino de seca atenuada (3cTh), podendo ocorrer em áreas de bioclima tropical quente de seca atenuada (4cTh), (BRASIL, 1972).

3.1.3. Uso atual dos solos

Na Zona do Brejo onde se localizam os municípios de Areia, Alagoa Nova e parte do município de Remígio (Quadro 2), nas áreas favorecidas pela umidade, houve predomínio até meados da década de 90, do cultivo da cana-de-açúcar. Na época, os canaviais ocupavam os vales mais ou menos amplos, e em alguns casos o topo das colinas. Atualmente, a atividade encontra-se em declínio, sendo a exploração frutícola, principalmente a bananicultura, a atividade de maior expressividade na região. Contudo, vale ressaltar que as culturas de subsistência (milho, feijão e fava) e a fruticultura (citros) constituem as atividades dominantes. Na porção oeste da Zona do Brejo, em áreas de transição para Zona da Borborema Oriental, prevalecem as pequenas propriedades, que substituíram a vegetação natural por culturas de subsistência (feijão, mandioca e milho). Ainda na Borborema Oriental, em áreas serranas do município de Lagoa Seca, há predomínio da cultura do feijão e de algumas frutíferas. Nas demais áreas serranas, situadas a oeste da primeira destaca-se a atividade sisaleira. A área restante da Borborema Oriental é ocupada por atividade pecuária e pela cultura do sisal ou agave (EMEPA, 2004).

Quadro 2. Localização fisiográfica e uso atual do solo nos municípios pesquisados

Município	Microregião	Uso Atual	
		Cultivo Temporário	Cultivo Permanente
Areia	Brejo Paraibano	feijão, mandioca, milho e cana de açúcar	banana, castanha de caju e manga
Remígio	Brejo Paraibano	feijão, milho e mandioca	sisal, banana, laranja e manga
Alagoa Nova	Brejo Paraibano	feijão, batata-doce, milho e mandioca	banana, tangerina, laranja e manga
Lagoa Seca	Borborema Oriental	feijão, mandioca e milho	banana, tangerina, castanha de caju e laranja

Fonte: IBGE (2005); Produção Agrícola Municipal (2003)

3.1.4. Relevo

A área dos municípios abrangidos pelo trabalho encontra-se inserido no Planalto da Borborema, que constitui o mais característico e elevado acidente da Região Nordeste, exercendo na Paraíba um papel importante no conjunto do relevo e na diversificação do

clima, especificamente nas Frentes do Planalto (domínio de relevo forte ondulado e montanhoso).

Neste setor observa-se a Zona do Brejo com uma área dissecada, com altitudes superando 600 m em contraste com os níveis abaixo de 200 m da Depressão Sublitorânea, cujo clima úmido propicia uma rede de drenagem rica em corrégos perenes de grande atividade erosiva, surgindo um relevo de espigões de topos horizontais e sub-horizontais. Em suma, o Planalto da Borborema com sua direção geral N-S, destaca-se na Paraíba entre a Depressão Sublitorânea, a leste, e as extensas áreas pediplanadas sertanejas, no interior, determinando brusca e acentuada diferença de nível através de suas encostas, na parte leste e a oeste (EMEPA, 2004).

A drenagem da Frente Oriental do Planalto contribui para os cursos dos rios Paraíba, Curimataú e especialmente para o Mamanguape, cujos tributários promovem um dissecação bastante acentuada, dando lugar a séries de cristas paralelas duramente trabalhadas pela drenagem que desce do planalto (EMEPA, 2004).

3.2. Critérios para escolha dos proprietários

Inicialmente buscou-se um paradigma ou referência para efeito de comparação final, ou seja, quem estaria mais “sustentável” ou em equilíbrio entre as dimensões sociocultural, técnico-agronômica, econômica, ecológica e política-institucional dentro do sistema de produção agroecológico. Para isso foi escolhida a propriedade situada na comunidade do Sítio Socorro, localizada no município de Areia, pertencente ao professor aposentado da UFPB, Vicente Félix da Silva, que lecionou no CCA (Centro de Ciências Agrárias), presta consultoria e palestras a empresas agroecológicas e instituições (públicas e privadas), respectivamente, sobre produção agroecológica. O mesmo produz diversas hortaliças e frutas em sistema agroecológico numa área de 12 ha.

Optou-se por trabalhar com o universo de pequenos produtores organizados em algum tipo de estrutura formal ou informal (Quadro 3). Há uma enorme diversidade destas estruturas organizativas (sindicatos, associações de produtores, cooperativas, comunidades religiosas ou étnicas etc.). A tradição, ideologia, cultura, tamanho, lideranças e dinâmica, acaba tornando cada organização um caso à parte (AS-PTA, 1991).

Quadro 3. Localização e município dos produtores, e suas respectivas, estruturas organizativas e área de UPA

Produtores	Estrutura Organizativa	Localidade	Município	Área (ha)
1-Antônio Ferreira de Oliveira	STRLS	Sítio Pau Ferro	Lagoa Seca	5,0
2-Diógenes Fernandes Pereira	STRLS	Sítio Campinote	Lagoa Seca	2,0
3-Ernande de Oliveira Luna	STRAN	Sítio Ribeiro	Alagoa Nova	22,0
4-Francinaldo Silva de Luna	STRAN	Sítio Ribeiro	Alagoa Nova	1,5
5-João Teixeira Guimarães	STRLS	Sítio Quatro Irmãos-Oiti	Lagoa Seca	1,5
6-Inácio Luna de Oliveira	STRAN	Sítio Ribeiro-São Tomé	Alagoa Nova	10,0
7-Jeovando Vito de Luna	STRAN	Sítio Ribeiro	Alagoa Nova	3,0
8-João Miranda Filho	STRR	Sítio Serra dos Mares	Remígio	2,5
9-Joaquim Inácio de Oliveira	STRAN	Sítio Ribeiro	Alagoa Nova	13,0
10-José Alves Leal	STRLS	Sítio Floriano	Lagoa Seca	5,0
11-José Plácido do Nascimento	STRLS	Sítio Lagoa do Barro	Lagoa Seca	5,0
12-Luciano Souza Santiago	STRAN	Sítio São Tomé	Alagoa Nova	2,5
13-Mário Pereira	STRR	Assentamento Queimadas	Remígio	5,5
14-Nelson Anacleto Pereira	STRLS	Sítio Lagoa do Gravatá	Lagoa Seca	2,0
15-Orlando Soares Correia	STRAN	Sítio Ribeiro	Alagoa Nova	4,0
16-Paulo de Luna Freire	-	Sítio Utopia-Bacopari	Alagoa Nova	15,0
17-Paulo Ferreira de Oliveira	STRLS	Sítio Pau Ferro	Lagoa Seca	1,5
18-Robson Alves Gertrudes	STRLS	Sítio Retiro	Lagoa Seca	12,0
19-Severino Moura Maciel	STRLS	Sítio Almeida	Lagoa Seca	1,0
20-Vicente Félix da Silva	ADUFE	Sítio Socorro	Areia	12,7
21-José de Oliveira Luna	STRAN	Sítio São Tomé Dois	Alagoa Nova	10,0

STRLS – Sindicato de Trabalhadores Rurais de Lagoa Seca
 STRAN – Sindicato de Trabalhadores Rurais de Alagoa Nova
 STRR – Sindicato de Trabalhadores Rurais de Remígio
 ADUFE – Associação de Docentes das Universidades Federais

Esta opção está vinculada à idéia de que as entidades disporem de mecanismos de interação/comunicação internos que facilitarão os processos participativos.

A escolha do sindicato ou de outra estrutura organizativa obedece a vários critérios: a) indicadores de uma representatividade significativa dos produtores de cada município; b) avaliação da capacidade da direção sindical em influenciar entidades de outras regiões; c) interesse e compreensão da liderança em relação à pesquisa.

Entretanto, o principal critério para escolha das unidades de produção agrícola (UPA) foi o tamanho, ou seja, unidades com áreas de até 20 ha e produtores trabalhando a mais de dois anos nos moldes agroecológicos, com mão-de-obra exclusivamente familiar.

3.3. Questionário de campo (Anexo V)

A elaboração do questionário teve como critério a Resolução Nº 01/2001 do Conselho Superior de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFPB, sendo o mesmo posteriormente certificado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba (Anexo III). Para a elaboração, buscou-se também a experiência extensionista através de trabalhos de várias instituições, como por exemplo, Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária), FUNDEPESAL (Fundação Universitária de Desenvolvimento de Extensão e Pesquisa de Alagoas), UFAL (Universidade Federal de Alagoas) etc. Foram também abordadas questões relativas às dimensões socioculturais, técnico-agronômicas, ecológicas, econômicas e político-institucionais que abrangem a sustentabilidade regional.

3.4. Entrevista de campo

Estabeleceu-se previamente um contato com os dirigentes do Sindicato de Trabalhadores Rurais de Lagoa Seca, onde se obteve indicações das propriedades agroecológicas de maior destaque, e destas seguiram-se mais indicações.

Em geral, o primeiro contato com os produtores foi feito por telefone ou pelo método da tentativa “in loco”. Após a apresentação formal, marcava-se dia e horário para a entrevista que durava em média 3 horas. Antes de iniciar as perguntas, os entrevistados foram informados sobre os objetivos, os tipos de perguntas e alertados sobre o direito de encerrar sua participação quando desejar, assinando para isso um termo de consentimento.

Novas visitas aos respectivos proprietários foram realizadas a fim de coletar amostras de solo.

3.5. Amostragem do solo

Foi traçado um plano de coleta que consistiu em dividir a área da atividade agrícola principal, como por exemplo, a olericultura, em quatro subáreas. Em cada subárea foram coletadas 20 subamostras de forma aleatória dos primeiros 10 cm do perfil do solo que, após homogenizadas constituíram uma amostra composta para análise química e de fertilidade, densidades global e de partículas, e respiração edáfica. Foram também

coletadas, em cada uma das quatro subáreas, quatro amostras para determinação da densidade global através do método do anel volumétrico.

3.6. Procedimentos das análises físicas do solo

Para a determinação da densidade global (DG) foi utilizado o método da prova volumétrica (CAMARGO et al., 1986), com o qual determinou-se a relação massa-volume. Dividindo-se a massa de solo coletada com o anel volumétrico pelo volume do anel (98,30 cm³) foi determinada a DG. Porém, para solo com textura arenosa e com pouca umidade não foi possível coletar amostras no campo, neste caso, amostras deformadas foram mensuradas no laboratório por um anel de 68,67 cm³.

Para a determinação da densidade das partículas (DP) adotou-se o método do balão volumétrico (FORSYTHE, 1975).

A porosidade total (PT) foi calculada a partir dos valores de DG e DP (CAMARGO et al., 1986), através da seguinte expressão: $PT = (1 - Dg/Dp) \times 100$.

Na determinação da textura do solo foi empregada a dispersão com NaOH 1mol L⁻¹ e determinação pelo método do densímetro, baseado na velocidade de sedimentação das partículas (BOUYOUCOS, 1951, modificado por DAY, 1965).

3.7. Procedimentos das análises químicas do solo

As análises químicas foram realizadas no Laboratório de Química e Fertilidade do Solo do DSER/CCA/UFPB, utilizando os métodos descritos por EMBRAPA (1997): pH em água (1:2,5); Carbono orgânico, pelo método de oxidação via úmida com K₂Cr₂O₇ 0,4 mol L⁻¹ e titulação pelo Fe(NH₄)₂.(SO₄).6H₂O 0,1mol L⁻¹; Bases trocáveis, cálcio (Ca⁺²) e magnésio (Mg⁺²) extraídos com KCl 1 mol L⁻¹; potássio (K⁺) e sódio (Na⁺) extraídos com HCl 0,05 mol L⁻¹ + H₂SO₄ 0,025 mol L⁻¹ e determinados por fotometria de chama; Soma de bases (S), cálculo do somatório dos resultados das bases trocáveis; Acidez, alumínio (Al⁺³) extraídos com KCl 1 mol L⁻¹ e titulados por NaOH 0,025 mol L⁻¹; Hidrogênio (H⁺) e alumínio (Al⁺³) extraídos com Ca(Oac)₂ 1 mol L⁻¹ pH 7,0 e titulação por NaOH 0,0606 mol L⁻¹; Capacidade de Troca de Cátions (T), cálculo do somatório das bases mais a acidez, ou seja, $T = S + H + Al$; Percentagem de saturação por bases (V), cálculo da proporção de bases trocáveis abrangidas na capacidade de troca de cátions, através da

fórmula $V = (100 \times S)/T$; Fósforo (P) assimilável, extraído com $\text{HCl } 0,05 \text{ mol L}^{-1} + \text{H}_2\text{SO}_4$ $0,025 \text{ mol L}^{-1}$ e determinado por colorimetria.

3.8. Procedimentos da respiração edáfica

3.8.1. Incubação

Em laboratório, amostras de TFSA foram acondicionadas em copos plásticos, e em seguida umedecidas com água deionizada em quantidade equivalente a 40 % do espaço poroso. Em seguida, as amostras foram colocadas em frascos hermeticamente fechados, contendo um recipiente com 10 ml de $\text{NaOH } 1 \text{ mol L}^{-1}$, para captura do CO_2 liberado, e outro com 10 ml de H_2O deionizada, para a manutenção da umidade do ar dentro do frasco. Após três dias de incubação, o CO_2 liberado foi quantificado por meio de titulação potenciométrica (FRANZLUEBBERS et al., 2000).

3.8.2. Titulação

Adotou-se o método preconizado por SAMPAIO e SALCEDO (1982), utilizando-se um potenciômetro digital.

A determinação de CO_2 (C, g kg^{-1}) produzido seguiu método modificado de JENKINSON e POWLSON (1976) pela seguinte equação:

$$C = \{[(A - B) \times 0,05 \times 12 \times 2] / M\} \times 1.000$$

em que: A = volume (mL) de HCl gasto para titular o NaOH correspondente a cada amostra de solo; B = volume (mL) de HCl gasto para titular o NaOH correspondente ao branco; 0,05 = normalidade do HCl ; 12 = número atômico do carbono; 2 = volume (mL) de NaOH usado em cada titulação; M = massa da amostra de solo.

3.9. Análise estatística

Os dados obtidos a partir do questionário de campo e da caracterização dos atributos físicos e químicos (27 variáveis quantitativas e 89 variáveis qualitativas) foram analisados por meio das estatísticas multivariadas, do tipo Análise dos Componentes Principais (ACP) (BARROSO e ARTES, 2003) e Análise de Cluster (método Tocher), estatísticas descritivas e distribuição de frequência, utilizando o programa estatístico SAEG (RIBEIRO JUNIOR, 2001). Os atributos biológicos foram analisados por meio de estatísticas descritivas e análise de Cluster.

A ACP é uma técnica estatística que transforma linearmente um conjunto de p variáveis em um conjunto com um número menor (k) de variáveis não-correlacionadas que explica uma parcela substancial das informações do conjunto original. As p variáveis originais (X_1, \dots, X_p) são transformadas em p variáveis (Y_1, \dots, Y_p), denominadas componentes principais, de modo que Y_1 é aquela que explica a maior parcela da variabilidade total dos dados, Y_2 explica a segunda maior parcela e assim por diante. Cada componente principal tem suas variáveis mais representativas, justamente por apresentarem maiores autovalores em módulo. Esses autovalores são constantes que se multiplicam ao valor da resposta de cada produtor que no final do somatório das constantes com as respostas resulta no escore final do produtor (BARROSO e ARTES, 2003).

A Análise de Componentes Principais (ACP) é uma técnica de ordenação que, a partir de um conjunto de variáveis originais, obtém-se índices que expressam a variabilidade dos dados originais, sendo os escores tanto mais eficientes quanto maior for a estrutura de correlação entre as variáveis originais. Graficamente, os componentes principais que explicam a maior parte da variabilidade dos dados são representados pelos eixos cartesianos. Dessa forma, num gráfico bidimensional estão representados dois componentes principais, e num gráfico tridimensional, três componentes. Assim, na ACP a variabilidade dos dados é ordenada sobre os componentes principais (eixos) definidos pelo usuário do método (LEONARDO, 2003).

Para JOHNSON e WICHERN (1982), a ACP é um dos métodos mais usados em Análise Fatorial, pois proporciona a obtenção de um número pequeno de fatores que guardam quase todas as informações contidas nas variáveis iniciais.

Conforme DAROLT (2002), não há critérios para decidir qual é o número de componentes principais que devem ser extraídos, embora um número menor de

componentes principais facilita e simplifica a análise posterior, sendo adequado, porém, que os mesmos retenham pelo menos 60 % da variabilidade total dos dados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Variáveis qualitativas

A análise de componentes principais das variáveis qualitativas (Tabela 1) identificou nove componentes principais respondendo por 71,4 % da variabilidade total. Contudo, para representação gráfica das UPAs só foram utilizados os três primeiros componentes principais. O Componente Principal 1 (Prin 1) explica 15,38 % da variação, o Componente Principal 2 (Prin 2) 11,50 % e o Componente Principal 3 (Prin 3) 9,21 %. Em conjunto os três componentes principais respondem por 36,09 % da variação dos dados. Cada componente principal tem suas variáveis mais representativas que são os mais altos autovalores em módulo até o limite inferior de 1/4 do mais alto autovalor, também em módulo.

As variáveis associadas ao Prin 1 (Tabela 2) foram: Sempre foi Agricultor (Sa); Pratica o Cultivo Mínimo (Cum); Faz a Correção do Solo (C); Participa de Cooperativas (Pcoo); Escolaridade (E); Quais os Bens Domésticos que Possui (Qbc); Pratica Alternância de Capina (Alc); Qual seu Período de Férias (F); Pratica Banquetas Individuais (Bi); e Qual a sua Origem (O). Com base nessas observações (Tabela 4 e Figura 3), verifica-se que as UPAs 5, 16 e 20 apresentam os mais altos escores; em contrapartida, as UPAs 7, 9, 13 e 18 apresentam os mais baixos escores, indicando que no primeiro grupo os produtores nem sempre foram agricultores (que é uma característica negativa), além de obterem altos valores nas outras variáveis, indicando que os mesmos possuem alto nível escolar e utilizam de forma mais intensiva as práticas conservacionistas. É importante salientar que a escala de valores das perguntas está relacionada ao tipo de questionamento, por exemplo, Escolaridade (E) possui seis alternativas, sendo os menores graus de instrução, correspondendo aos menores escores. Também há perguntas binárias, onde a resposta “não” equivale ao valor zero e a resposta “sim” ao valor um. Dessa forma, conclui-se que o Prin 1 reflete o nível educacional, os bens domésticos e o período de descanso dos produtores além das perguntas objetivas relacionadas ao manejo agroecológico.

Para o Prin 2, as perguntas relacionadas que melhor explicam os agrupamentos dos produtores estudados foram (Tabela 2): Declividade do Terreno (Dcl); Integração Social do Produtor (Is), Uso de Carrapaticida Natural (Cn); Como é o Transporte Público (Tp); Usa Tração Animal (Ta); Suas Sementes são Compradas (Sc); Quais os Tipos de Animais Cria (Tan); Seus Pais são Agricultores (Pa); Usa Vermífugo Natural (Vn); Há Integração da Agricultura com a Pecuária (Hiap); Utiliza Vacina contra Febre Aftosa

(Vaf); Qual a Qualidade da Assistência Técnica (Qq); Quais os Principais Problemas na Agroecologia (Pp); Pratica Plantio em contorno (Pc); Qual a Permeabilidade do Solo (P). Com base nesses coeficientes (Tabela 4 e Figura 3), verifica-se que as UPAs 8, 13, 14 e 21 apresentam os mais altos escores; em contrapartida as UPAs 3, 4, 12 e 16 apresentam os mais baixos escores. Tais resultados demonstram que o primeiro grupo possui terrenos com declividade pouco acentuada, as sementes geralmente não são compradas, há menor quantidade de problemas agroecológicos, maior variedade de animais, os pais sempre foram agricultores, uso de vermífugo natural, integração da agricultura com a pecuária, vacinação do animais contra a febre aftosa, a qualidade da assistência técnica (quando ocorre) tem um bom conceito, praticam o plantio em contorno e os solos têm boa permeabilidade. Dessa forma, o Prin 2 caracteriza o relevo das propriedades, a integração do sistema produtivo, as atividades sociais, a consciência participativa e a percepção dos problemas pelos produtores.

Para o Prin 3, as variáveis que explicam mais fortemente os agrupamentos dos produtores estudados foram (Tabela 2): Utiliza Vacina contra Brucelose (Vbr); Utiliza Vermífugo químico (Vq); Utiliza Carrapaticida químico (Cq); Utiliza Vacina contra Febre Aftosa (Vaf); Há Integração da Agricultura com a Pecuária (Hiap); Há Pedregosidade do Terreno (Ped); Quais os Locais de Comercialização (Lc); Há Quantidade Suficiente de Água (Qs). Com base nesses coeficientes (Tabela 4 e a Figura 3), verifica-se que as UPAs 6, 9, 15 e 17 possuem os mais altos escores enquanto que as UPAs 4, 10, 16 e 18 apresentam os mais baixos escores, indicando que o primeiro grupo possui terrenos com menor pedregosidade, a comercialização é feita em poucos lugares (o que é uma característica negativa), aplicam-se vacinas contra brucelose e aftosa, utiliza-se carrapaticida industrializado nos animais (quando possuem), há integração da agricultura com a pecuária e há disponibilidade de água nas propriedades. Dessa modo, o Prin 3 aborda a estratégia de venda e as dificuldades de plantio das UPAs.

A análise de Cluster tem por objetivo agrupar as UPAs em um número restrito de grupos ou classes homogêneas. Esta técnica foi aplicada nos escores dos nove componentes principais, encontrando-se 3 grupos (Tabela 3).

Nesse contexto, a UPA 20 do grupo 3, é a que possui os maiores escores positivos nos três componentes principais, o que se deve principalmente ao alto nível de escolaridade do proprietário, uma renda mensal estável (aposentadoria) e a adoção mais intensiva e racional de práticas conservacionistas, deduzindo-se ser o mais sustentável em relação as variáveis qualitativas. O grupo 2, também constituído por um só produtor (UPA 16), se

destaca do restante pela diversificação das práticas conservacionistas, além de possuírem características que denotam uma boa qualidade de vida. O grupo 1 apesar das diferenças nos padrões de vida, adotam práticas e filosofias agroecológicas semelhantes.

Tabela 1. Autovalores da ACP para variáveis qualitativas

Prin	Autovalores	Diferença	Proporção	Acumulativo
1	14,15		0,15	0,15
2	10,58	3,57	0,12	0,27
3	8,47	2,11	0,09	0,36
4	6,73	1,74	0,07	0,43
5	6,10	0,63	0,07	0,50
6	5,56	0,54	0,06	0,56
7	5,05	0,51	0,06	0,62
8	4,79	0,27	0,05	0,67
9	4,26	0,52	0,05	0,71

Tabela 2. Autovetores das variáveis qualitativas nos três primeiros componentes principais

Variáveis	Prin 1	Prin 2	Prin 3
Ae – Tem acesso a escola	0,02	-0,08	-0,02
Ah – Aspecto da habitação	0,07	-0,02	-0,04
Alc – Alternância de capina	0,20	0,06	0,06
Ao – Quantos anos na agroecologia	0,17	-0,003	0,001
Aorg – Quais adubos orgânicos aplica	-0,01	0,02	-0,12
As – Tem acesso a saúde	0,10	0,03	0,11
Asl – Faz análise do solo	0,09	0,05	0,04
Bi – Banquetas individuais	0,19	0,05	0,10
C – Faz correção do solo	0,21	-0,09	-0,03
Ca – Como aplica esses adubos	0,01	-0,06	-0,09
Cc – Tem chuveiro	0,07	-0,11	0,14
Ce – Contrata empregados	0,06	0,03	0,05
Cec – Camalhões em contorno	0,11	0,10	0,06
Cf – Culturas em faixa	0,14	0,09	0,04
Cm – Ceifa do mato	-0,01	0,10	0,06
Cmor – Cobertura morta	0,01	-0,003	0,17
Cn – Usa carrapatecida natural	0,03	0,21	-0,08
Cp – Característica da propriedade	-0,07	0,01	-0,05
Cq – Usa carrapatecida industrializado	-0,07	-0,08	0,23
Cqm – Controle de queimada	0,03	-0,04	-0,08
Cs – Consorciação	0,04	0,06	-0,11
Csc – Conhece o sistema de certificação	0,07	-0,02	-0,15
Cum – Cultivo mínimo	0,22	0,08	0,03
Dc – Chuveiro dentro de casa	0,05	-0,03	0,16
Dcl – Qual a declividade	-0,01	-0,21	0,03
Dprd – Qual o destino da produção	-0,04	-0,07	-0,06
E – Escolarida	0,21	-0,02	-0,07
EC – Estado Civil	-0,04	-0,06	-0,17
Econ – Estrada em contorno	-0,02	0,03	0,09
Ep – Enleiramento permanente	0,11	-0,01	0,17
Eps – Quais os equipamentos para preparo do solo	0,11	0,08	-0,04
Es – É sindicalizado	-0,02	0,11	0,07
F – Tira férias	0,19	0,10	0,03
Ft – Forma de transporte	0,03	-0,10	0,07
Fvp – Faixas de vegetação permanente	0,16	0,09	0,08
Hat – Há assistência técnica	-0,13	0,15	-0,04
Hep – Há controle de produção	0,13	0,09	-0,06
Continuação da Tabela 2			
Hcq – Há controle de qualidade	0,03	0,09	-0,11

Hdpoc – Há diferença de produtividade entre conv. e orgânica	-0,06	-0,10	0,01
Hiap – Há integração da agricultura com a pecuária	-0,05	0,18	0,21
Hif – Há interesse dos filhos	0,001	0,02	0,12
Hilpf – Há integração da lavoura com a pecuária e a silvicultura	0,03	0,12	0,01
Hp – Há proteção das fontes d'água	0,1	-0,03	0,13
Hr – Há regularidade de produtos	-0,04	0,04	-0,06
Hsd – Há solos descobertos	-0,11	0,12	-0,11
Is – Participa de alguma atividade social	-0,07	0,21	0,15
Lc – Quais os locais de comercialização	0,09	-0,06	-0,19
Lr – Local de residência	0,15	-0,13	0,03
Mp – Melhoria de pastagens	0,08	0,09	0,04
O – Origem do produtor	0,18	-0,03	-0,04
Oqfl – O que faz com o lixo doméstico	0,15	0,13	-0,01
P – Qual a permeabilidade do solo	-0,03	0,16	-0,04
Pa – Pais agricultores	-,09	0,18	0,10
Pás – Participa de associação	0,03	0,004	-0,01
Pc – Plantio em contorno	0,07	0,16	-0,03
Pcoo – Participa de cooperativa	0,21	-0,09	-0,03
Pd – Plantio direto	0,06	0,10	-0,02
Pe – Qual a profundidade de revolvimento no preparo do solo	-0,13	-0,04	0,08
Ped – Tem pedregosidade	-0,08	0,13	-0,19
Pm – Qual é a participação das mulheres	0,02	0,03	0,02
Pp – Quais os principais problemas do sistema agroecológico	0,08	-0,16	0,05
Pt – Participou de algum treinamento	0,08	0,12	-0,14
Qa – Qual a qualidade da água	0,14	0,08	0,11
Qap – Que tipo de assistência técnica prefere	0,10	0,02	-0,02
Qbc – Quais os bens domésticos	0,21	-0,02	-0,04
Qdc – Quem deve fazer a certificação	-0,03	0,11	-0,14
Qm – Quem dá assistência técnica	-0,09	0,11	0,09
Qq – Qual a qualidade da assistência técnica	-0,07	0,17	-0,04
Qs – Tem quantidade suficiente	-0,04	0,01	0,19
Qv – Quebra-vento	0,12	0,12	0,003
Rb – Reposição de biomassa	0,06	0,05	0,05
Rc – Rotação de cultura	0,04	0,06	-0,11
Rf – Reflorestamento	-0,001	0,04	-0,17
Rv – Como é seu relacionamento com os vizinhos	0,03	0,13	0,08
Sa – Sempre foi agricultor	-0,24	0,05	0,04
Sc – Compra sementes	0,07	-0,19	0,15
Sd – Sementes doadas	0,07	0,13	-0,02
Sp – Sementes produzidas	-0,04	0,12	-0,01
T – Terraciamento	-0,002	-0,03	0,12
Ta – Usa tração animal	-0,07	0,20	-0,10
Tan – Que tipo de animais cria	-0,03	0,19	0,04
Te – Tipo de esgoto	0,11	0,004	0,03
Tl – Tipo de locomoção	0,14	-0,13	0,11
Tp – Tem acesso ao transporte público	0,05	0,19	-0,11
Vaf – Aplica a vacina contra aftosa	-0,05	0,18	0,21
Vbr – Aplica a vacina contra a brucelose	-0,04	0,14	0,24
Vn- Usa vermífugo natural	0,06	0,18	-0,09
Vq – Usa vermífugo industrializado	-0,09	-0,06	0,24
Vr – Aplica a vacina contra a raiva	-0,08	0,11	0,16

Tabela 3. Classificação das UPAs de acordo com o método de Tocher aplicado nos escores de nove componentes principais

Grupo	Número de UPAs	UPAs
1	19	3 7 15 1 11 21 14 18 2 8 13 1 12 4 10 6 17 5
2	1	16
3	1	20

Tabela 4. Escores das UPAs para variáveis qualitativas nos três primeiros componentes principais

UPA-Produtor	Prin 1	Prin 2	Prin 3
1-Antonio Ferreira	-1,55	-1,39	1,31
2-Diógenes	-0,67	2,24	-3,09
3-Ernande	-2,09	-3,28	2,23
4-Francinaldo	-1,18	-4,19	-4,71
5-Guimarães	6,30	2,15	-0,65
6-Inacinho	-0,14	-1,27	4,28
7-Jeovando	-2,92	-1,17	1,25
8-João Miranda	-0,90	4,06	-0,37
9-Joaquim	-2,56	-2,54	4,15
10-José Alves	0,31	-1,04	-4,45
11-José Plácido	-2,00	1,46	-0,46
12-Luciano	-1,30	-3,34	2,09
13-Mário Pereira	-2,90	3,60	-2,20
14- Nelson Anacleto	-0,01	2,96	-1,25
15- Orlando	-1,54	-2,29	3,54
16-Paulinho	5,61	-8,51	-3,81
17-Paulo Ferreira	-0,40	2,56	3,14
18-Robinho	-3,08	2,24	-4,43
19-Severino	0,08	1,95	0,81
20-Vicente	12,58	2,70	2,33
21-José Pequeno	-1,63	3,09	0,32

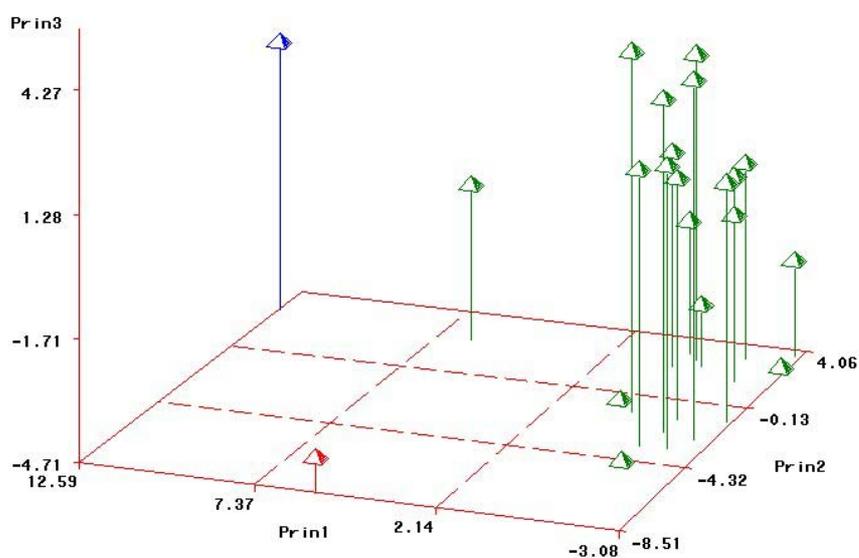


Figura 3. Dispersão das UPAs com base nos escores dos três primeiros componentes principais para as variáveis qualitativas.

4.1.1 Aspectos socioculturais

A análise dos aspectos socioculturais foi realizada a partir de variáveis indicadoras da qualidade de vida e do desenvolvimento humano (DAROLT, 2002), tais como: aspecto da casa, equipamentos domésticos, origem da água, tipo de esgoto, manejo do lixo orgânico e não orgânico, tipo de locomoção, acesso a serviços públicos (educação, saúde e transporte), férias, atividades sociais e escolaridade. Os resultados indicaram que 100 % dos produtores possuem casas de alvenaria; 71,42 % possuem os principais equipamentos domésticos, 14,29 % possuem os básicos e outras 14,29 % possuem todos os citados; 86 % dos produtores utilizam água de poço ou cisterna para o consumo; 62 % possuem fossa negra, 33 % fossa séptica e 5 % rede pública; 100 % utilizam o lixo orgânico para adubo; 100 % queimam e/ou enterram o lixo não orgânico; 57,14 % possuem automóveis e 19 % possuem motocicleta; 52,38 % têm acesso ao transporte público local; 90,48 % têm acesso a escola local; 76,20 % têm acesso a posto de saúde local; 61,91 % não tiram férias; 90,48 % tem mais de uma atividade social (igreja, associação, sindicato etc.) 76,19 % não completaram o primeiro grau.

Nesse contexto, pode-se inferir que o material de construção das casas é satisfatório, contudo, na grande maioria das mesmas falta conservação. A água utilizada para consumo não é a ideal, pois falta tratamento e cuidados com a higiene, inclusive com relação a irrigação. O tipo mais freqüente de esgoto também não é o recomendado, devido a possível contaminação do lençol freático. A forma de utilizar o lixo orgânico é o ideal, porém, o lixo não orgânico não tem descarte adequado, refletindo a não existência da coleta pública nos locais onde estão inseridas as UPAs.

Com relação ao acesso aos serviços públicos, à assistência médica e odontológica é considerado, satisfatório, o acesso escolar é muito bom, porém, o acesso ao transporte público é 47,62 % dos produtores não ter o acesso a esse benefício.

Os dados referentes a variável férias indica a grande carga de trabalho e a falta de mão-de-obra especializada para os sistemas agroecológicos e, conseqüentemente, a falta de tempo para o lazer, o que é considerado prejudicial. O tipo de locomoção expressa uma boa mobilidade das mercadorias e dos familiares, dos produtores o nível de integração social dos produtores com suas comunidades é satisfatório. O nível de escolaridade revela a origem humilde da grande maioria, refletindo-se nas suas dificuldades de buscar fontes seguras de informações.

4.1.2 Aspectos técnico-agronômicos

Para retratar como os agricultores vêm utilizando a base dos recursos naturais, foram utilizadas as variáveis indicadas por DAROLT (2002): técnicas de preparo do solo, tipo de adubação, controle de pragas e doenças, controle das invasoras, manejo e produtividade. Dessa forma, os dados revelaram que 100 % dos produtores revolvem seus solos para o plantio; 100 % aplicam esterco de gado e 71,43 % também usam biofertilizantes; 90,48 % não fazem correção do solo; 100 % utilizam compostos orgânicos contra as pragas e doenças 62 % capinam as invasoras indesejáveis.

A profundidade média de revolvimento do solo chega a 27,62 cm o que acarreta a exposição dos agentes bióticos ao intemperismo, favorecendo também a erosão. Contudo, poucos são aqueles que usam trator ou animais no manejo do solo. Somente 14 % dos produtores praticam a compostagem e dessa forma deixam de ter um melhor aproveitamento do esterco, geralmente adquirido a um alto custo.

A produtividade agroecológica quando comparada com a convencional pode ser menor, contudo, não significa um menor desempenho global. Na verdade, isso pode ocorrer no período de conversão, havendo uma tendência de crescimento com o passar dos anos (DAROLT, 2002). Esse fato também tem sido constatado pela maioria dos produtores estudados, pois 52 % dos entrevistados acreditam que há diferença de produtividade entre o sistema agroecológico e o convencional, sendo que 18 % dos produtores estão convencidos de que os sistemas agroecológicos são em geral mais produtivos.

4.1.3 Aspectos ecológicos

Esse aspecto busca conhecer a forma de manutenção dos recursos naturais e a conservação do meio ambiente em longo prazo. Para tanto, DAROLT (2002) sugere as seguintes variáveis: área de preservação, integração das atividades da propriedade, diversificação do sistema, nível de degradação, reciclagem de resíduo e manejo. Constatou-se que 81 % dos produtores possuem área de preservação; 100 % praticam rotação de cultura, consorciação e adubação de manutenção; 66,66 % plantam em curva de nível e o restante desconhece essa técnica; 52,38 % adotam adubação verde; 76,20 % aplicam cobertura morta; 9,52 % praticam plantio direto; 33,33 % adotam pousio e controle de queimadas; 14,29 % fazem o reflorestamento; 85,71 % conseguem integrar a

pecuária com a agricultura e 33,33 % desse grupo complementam a integração com a silvicultura.

Embora haja grande envolvimento dos produtores e tendência de adoção das principais práticas conservacionistas, os dados mostram a necessidade de incentivo às práticas do plantio direto, adubação verde, integração da silvicultura ao sistema produtivo, bem como o abandono da prática de queimada, quando possível.

4.1.4 Aspectos político-institucionais

Entre os aspectos político-institucionais foram analisados o apoio financeiro, incentivo ao cooperativismo, divulgação dos produtos agroecológicos, treinamento de mão-de-obra e assistência técnica (DAROLT, 2002). Os resultados indicaram que 57,14 % dos produtores vêem a falta de divulgação como um dos principais problemas; 28,57 % têm dificuldade para encontrar os insumos necessários para o cultivo; 23,81 % têm problema de financiamento; 23,81 % encontram dificuldade com a mão-de-obra não especializada; 23,81 % vêem como dificuldade o meio ambiente degradado; 95,24 % dos produtores não participam de cooperativas.

Não é difícil encontrar pesquisadores, extensionistas e agricultores que contestam a agroecologia como forma alternativa de minimizar o descontrole ambiental que ocorre no sistema convencional. Isso se deve, em muitos casos, à própria formação acadêmica que sempre foi voltada pela maximização lucrativa e das políticas agrícolas que não privilegiam os benefícios ambientais e o equilíbrio energético dos sistemas agroecológicos. Os resultados acima refletem o desconhecimento das autoridades públicas sobre as vantagens dessa alternativa agrícola, com reflexos negativos nas políticas institucionais e públicas.

4.2. Variáveis quantitativas

Segundo os resultados da análise dos componentes principais para as variáveis quantitativas, apresentados na Tabela 5, foram necessários cinco componentes principais para reter 67,4 % da variabilidade total. O Componente Principal 1 (Prin1) explica 26,22 % da variação dos dados, o Componente Principal 2 (Prin2), 13,61 % e Componente Principal 3 (Prin3), 11,58 %. Em conjunto os três componentes principais respondem por 51,41 % da variação dos dados.

Na Tabela 6 observa-se que as variáveis relacionadas ao Componente Principal 1 foram: Quantas Doenças Aparecem na Área de Cultivo (Qd); Quantos Métodos de Controle Utiliza (Qmu); Tamanho da Área Não Agrícola (Aña); Receita Anual de 2003 (R); Tamanho da Área Para Outros Fins (Aou); Quantas Culturas se Apresentaram Doentes (Qcd); Tamanho da Área de Preservação (Ap); Tamanho da Área de Mata (Amt). Com base nesses coeficientes, ao analisar a Tabela 8 e a Figura 4 verifica-se que para o Prin 1 as UPAs 1, 5, 6 e 20 apresentam os mais altos escores, enquanto que as UPAs 11, 13, 17 e 21 apresentam os mais baixos escores. O Prin 1 enfatizou as características fitopatológicas, a consciência ambiental e também o aspecto econômico dos produtores.

Para o Prin 2, as variáveis foram (Tabela 6): Despesa Anual de 2003 (D); Tamanho da Área de Reflorestamento (Ar). Ao analisar os dados da Tabela 8 e da Figura 4 verifica-se que para o Prin 2 as UPAs 10, 13, 20 e 21 apresentam os mais altos escores; em contrapartida as UPAs 5, 9, 16 e 17 apresentam os mais baixos escores, indicando que os produtores do primeiro grupo possuem despesas menores e as áreas de reflorestamento em suas UPAs são maiores. O Prin 2 refletiu os aspectos econômicos e ambientais dos produtores.

Para o Prin 3, as variáveis mais expressivas foram (Tabela 6): O Tamanho da Área de Culturas Anuais (Aca); Quantos Anos Trabalhando com Agroecologia (Ao); O Tamanho da Área de Reflorestamento (Ar); Qual a Profundidade do Preparo do Solo (Pr); Por Quanto Tempo Contrata Mão-de-Obra (Qt); O Tamanho da Área de Infra-Estrutura (Aie). Com base nesses coeficientes, ao analisar a Tabela 8 e a Figura 5 verifica-se que para o Prin 3 as UPAs 1, 9, 10 e 21 possuem os mais altos escores e as UPAs 2, 4, 7, 12 e 15 apresentam os mais baixos escores, indicando que o primeiro grupo possui, possivelmente, em todas ou em quase todas as variáveis altos valores para compor seus escores finais. Com base nos resultados, nota-se que o Prin 3 também evidenciou o diagnóstico econômico e ambiental nas propriedades.

Pela análise de Cluster aplicada nos escores dos cinco componentes principais, determinou-se 2 grupos (Tabela 7).

Nesse contexto, a UPA 20 (grupo 2) possui escore positivo superior no componente principal 1 em relação as outras UPAs, refletindo sua condição financeira diferenciada, como também, a adoção de maior quantidade de práticas agroecológicas, constituindo-se na mais sustentável dentro das variáveis quantitativas. O grupo 1 tem a maioria dos seus produtores com baixos escores no Prin 1, indicando dificuldades financeiras e deficiência no manejo agroecológico contra pragas e doenças.

Tabela 5. Autovalores da ACP para variáveis quantitativas

Prin	Autovalores	Diferença	Proporção	Acumulativo
1	7,08		0,26	0,26
2	3,68	3,40	0,14	0,40
3	3,13	0,55	0,12	0,51
4	2,26	0,86	0,08	0,60
5	2,05	0,21	0,08	0,67

Tabela 6. Autovetores das variáveis quantitativas nos três primeiros componentes principais

Variáveis	Prin 1	Prin 2	Prin 3
Aa – Quantos anos na agricultura	-0,21	0,06	0,25
Ac – Quantos alimentos comprados para consumo	-0,05	0,08	-0,31
Aca – Área de culturas anuais	-0,16	0,12	0,36
Aie – Área de infra-estrutura	-0,06	0,16	0,28
Amt – Área de mata	0,25	0,21	-0,05
Aña – Área não agrícola	0,32	0,09	0,06
Ao – Quantos anos no sistema agroecológico	-0,14	0,05	0,35
Aou – Área outras atividades	0,28	0,17	-0,01
Ap – Área de preservação	0,26	0,22	0,09
Apa – Área de pastagem	-0,03	0,19	0,09
Apc – Quantos alimentos produzidos para consumo	-0,17	0,19	0,12
Apo – Área de pousio	0,10	-0,10	0,08
Ar – Área de reflorestamento	-0,13	0,24	0,31
D – Despesa anual	0,15	-0,41	0,18
Pat – Patrimônio	0,13	-0,30	0,26
Pr – Profundida do preparo do solo	0,03	-0,03	0,29
Qcd – Quantas culturas ficam doentes	0,26	-0,001	0,05
Qd – Quantas doenças	0,33	0,10	0,03
Qea – Quantas espécies de animais cria	-0,05	0,20	-0,08
Qec – Quantas espécies vegetais cultivadas	0,08	-0,39	0,06
Qevn – Quantas espécies vegetais nativas	0,10	0,21	0,25
Qi – Quantas invasoras aparecem	0,16	-0,07	-0,09
Qm1 – Quantos métodos de controle pratica	0,16	0,21	-0,05
Qmu – Quantos métodos de controle utiliza	0,32	0,13	0,06
Qp – Quantas pragas	0,21	0,22	-0,001
Qt – Por quanto tempo contrata empregados	0,10	-0,19	0,29
R – Receita anual	0,31	-0,17	0,12

Tabela 7. Classificação das UPAs de acordo com o método de Tocher aplicado nos escores de cinco componentes principais

Grupo	Número de UPAs	UPAs
1	20	12 19 4 11 17 2 14 15 7 18 8 3 6 10 1 21 5 16 9 13
2	1	20

Tabela 8. Escores das UPAs para variáveis quantitativas nos três primeiros componentes principais

UPA-Produtor	Prin 1	Prin 2	Prin 3
1-Antonio Ferreira	2,067	-0,597	1,939
2-Diógenes	-1,398	1,046	-2,005
3-Ernande	0,505	0,769	0,265
4-Francinaldo	-0,939	-0,354	-3,089
5-Guimarães	3,638	-2,172	1,384
6-Inacinho	1,947	0,064	-0,197
7-Jeovando	-0,455	1,410	-2,219
8-João Miranda	-2,997	0,104	0,602
9-Joaquim	-1,508	-1,534	1,643
10-José Alves	-1,846	1,829	2,535
11-José Plácido	-2,237	-0,320	-1,225
12-Luciano	-1,001	-1,044	-1,763
13-Mário Pereira	-2,448	2,058	1,563
14- Nelson Anacleto	0,074	0,419	-0,584
15- Orlando	1,483	0,446	-1,884
16-Paulinho	1,382	-5,889	1,519
17-Paulo Ferreira	-1,922	-1,587	-0,167
18-Robinho	0,084	1,152	-0,080
19-Severino	-1,020	-1,010	-1,697
20-Vicente	8,761	2,710	-0,093
21-José Pequeno	-2,171	2,499	3,551

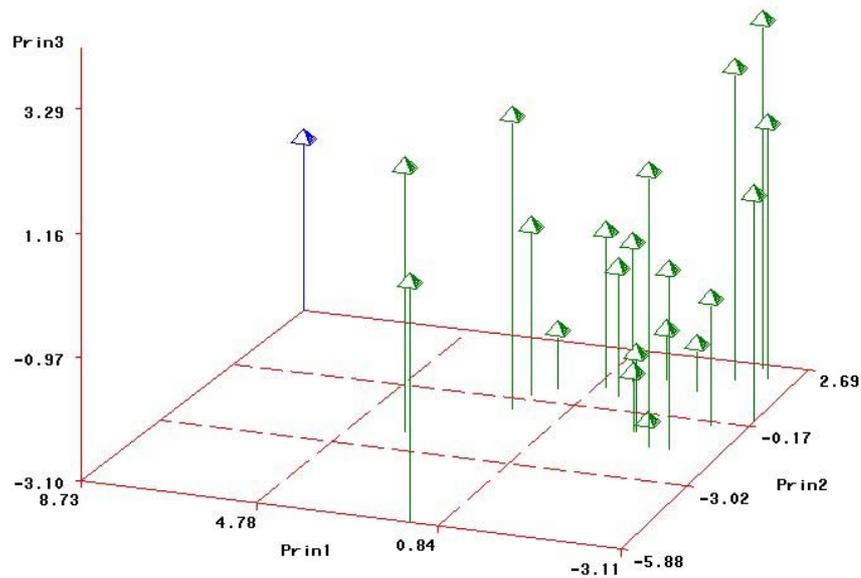


Figura 4. Dispersão das UPAs com base nos escores dos três primeiros componentes principais para as variáveis quantitativas.

4.2.1 Aspectos econômicos

A sustentabilidade econômica de uma UPA passa pelo equilíbrio entre despesas (insumos, família, mão-de-obra contratada, impostos, arrendamentos e taxas com sindicato etc.) e a receita líquida. Com o propósito de analisar a viabilidade econômica e comparar os resultados entre as UPAs DAROLT (2002) sugere as seguintes variáveis: o desempenho da força de trabalho, a contribuição da produção agrícola na geração de renda e o processo de comercialização.

Desse modo, os dados mostraram que 62 % dos produtores contratam mão-de-obra em determinados períodos do ano (em média 6,6 meses); 52,42 % dos gastos são com a família; 12,80 % são com os empregados; 9,96 % são com os insumos; 16,12 % são com o transporte da mercadoria e 8,7 % são com impostos, energia, telefone etc. Em média, as despesas dos produtores são de R\$ 16.601,28 e as receitas somam R\$ 23.187,90. O tempo médio de envolvimento com as atividades agrícolas é de 35,62 anos, sendo deste total 14,29 anos de agroecologia; 81 % dos produtores utiliza a feira como local de comercialização, 14,28 % vendem a restaurantes, 14,28 % vendem nos mercados varejistas, 9,52 % em domicílios e 4,76 % na própria UPA; 76,19 % dos produtores destinam parte de sua produção a Campina Grande, 19 % destinam parte de sua produção a João Pessoa e 9,52 % comercializam em outros Estados; 76,19 % dos produtores têm mais de um destino para comercializar.

A análise dos dados demonstra que os produtores conseguem retirar o suficiente para sua sobrevivência, porém faltam-lhes excedentes para reinvestir e melhorar o sistema de produção. De acordo com CARMO e MAGALHÃES (1999), a adoção de sistemas agrocológicos é viável economicamente, contudo, torna-se necessário melhorar a eficiência produtiva, para torná-los compatíveis com as necessidades sociais, inseridas num contexto mais amplo, além do universo da UPA. Outra característica importante é a expressiva utilização de mão-de-obra contratada em determinados períodos do ano, atuando como fonte imprescindível de trabalho na região.

4.3. Análise do atributo física do solo

Os valores de densidade global (DG), densidade de partículas (DP) e porosidade total (PT), na profundidade de 0-10 cm, são apresentados nas tabelas 9 e 10. Pelos

resultados verifica-se que os valores de DG oscilaram bastante e variaram entre 0,98 (UPA 6) e 1,39 (UPA 21).

Conforme DERPSCH et al. (1991), áreas com valores de DG inferiores a $1,20 \text{ g dm}^{-3}$ não provocam problemas de enraizamento ou aeração, limitações estas que começam a surgir com valores de DG superiores a $1,25 \text{ g cm}^{-3}$. Com base nesses limites observa-se que nove UPAs (2, 3, 6, 8, 11, 12, 14, 18 e 21) apresentam valores maiores que $1,2 \text{ g cm}^{-3}$, sugerindo que nessas UPAs o manejo do solo têm privilegiado o aumento da densidade global. LEITE (2002) ao reportar maior densidade do solo no sistema plantio direto comparado aos sistemas convencionais, na camada de 0-10 cm, relacionou os resultados obtidos com a ausência de revolvimento. Contudo, alertou para o fato de que a densidade do solo isoladamente não significa um melhor estado físico do solo, haja vista a possibilidade de melhor interconexão entre macroporos verificadas nos sistemas conservacionistas em relação aos de intenso cultivo.

Com relação à DP, os valores apresentaram pouca variação e se situaram em torno da faixa considerada normal ($2,65 \text{ g cm}^{-3}$), o que se deve ao fato dos principais minerais que compõem a maior parte dos solos tem suas densidades compreendidas nesta faixa.

O valor médio da porosidade total foi de $0,52 \text{ m}^3.\text{m}^{-3}$, com os valores oscilando entre $0,46$ e $0,62 \text{ m}^3.\text{m}^{-3}$. Conforme BRADY (1989), os valores de PT para camada superficial de solos arenosos variam entre $0,35$ a $0,50 \text{ m}^3.\text{m}^{-3}$, enquanto que para solos argilosos os valores variam entre $0,40$ e $0,60 \text{ m}^3.\text{m}^{-3}$, ou em alguns casos um pouco mais, devido a elevada quantidade de matéria orgânica e da agregação elevada. Em suma, a diminuição da PT está associado com a diminuição da quantidade de matéria orgânica e que conseqüente redução da granulação.

De acordo com TISDAL e OADES (1982), o manejo convencional modifica a estrutura original do solo em razão do fracionamento dos agregados maiores em unidades menores, com conseqüente redução de macroporos e aumento de microporos, o que em longo prazo, pode originar camadas mais compactadas. Assim, a diminuição da PT está associado, com a diminuição do teor de matéria orgânica e da agregação do solo. Pelos resultados obtidos, observa-se a contribuição das práticas culturais que privilegiam o aporte de matéria orgânica sobre a PT na maioria das UPAs amostradas.

O cultivo altera as propriedades físicas do solo em relação àquele não cultivado, tal como aquele encontrado em campos nativos. Tais alterações são mais pronunciadas nos sistemas convencionais, as quais se manifestam, em geral, na densidade do solo, volume e

distribuição de tamanho dos poros e estabilidade dos agregados, influenciando a infiltração da água, erosão hídrica e desenvolvimento das plantas (BERTOL et al., 2004).

Sistemas de preparo conservacionistas, tal como a semeadura direta, com menor revolvimento, mantêm, parcial ou totalmente, os resíduos vegetais na superfície e aportam continuamente matéria orgânica ao solo, a qual é responsável pela manutenção e melhoria das propriedades físicas do solo. Na maioria dos sistemas, a ausência quase que completa de preparo por longo tempo reduz o volume de macroporos e eleva a densidade do solo e a estabilidade dos agregados na superfície, refletindo-se em melhoria da qualidade do solo em relação ao preparo convencional e ao campo nativo (BERTOL et al., 2004).

Com relação à classificação textural dos solos estudados (Tabela 10), verificou-se pequena variabilidade nos teores de areia, silte e argila, a qual resultou na classificação textural franco-arenosa ou arenosa na maioria das áreas da UPAs. Ao se referir aos baixos teores de matéria orgânica e a textura dos referidos solos, SILVA (2001) sugeriu a adoção de técnicas de cultivo mínimo, proteção da superfície do solo com adubos verdes e a consorciação de culturas visando compensar o balanço negativo dos teores de matéria orgânica nesses solos (perda > adição).

Tabela 9. Estatística descritiva para as variáveis físicas do solo

	Densidade global	Densidade de Partículas	Porosidade Total
	----- g.cm ⁻³ -----	----- m ³ .m ⁻³ -----	
Média	1,25	2,62	0,52
Erro Padrão	0,02	0,01	0,01
Desvio Padrão	0,11	0,03	0,04
Coficiente Variação	8,95	1,10	8,25
Mediana	1,25	2,63	0,52
Moda	1,16	2,63	0,52
Máximo	1,39	2,68	0,62
Mínimo	0,98	2,57	0,46
N. Observações	21	21	21

Tabela 10. Valores médios das UPAs para as variáveis física do solo e classificação textural

UPA-Produtor	Densidade global	Densidade de Partículas	Porosidade	Textura
	g.cm ³		Total	
1-Antonio Ferreira	1,15	2,58	0,55	Areia-franca
2-Diógenes	1,38	2,64	0,48	Areia
3-Ernande	1,32	2,6	0,49	Franco-arenosa
4-Francinaldo	1,22	2,65	0,54	Franco-arenosa
5-Guimarães	1,18	2,6	0,58	Franco-arenosa
6-Inacinho	0,98	2,61	0,62	Franco-arenosa
7-Jeovando	1,29	2,61	0,51	Areia-franca
8-João Miranda	1,37	2,68	0,49	Areia-franca
9-Joaquim	1,20	2,6	0,54	Franco-arenosa
10-José Alves	1,17	2,63	0,56	Franco-arenosa
11-José Plácido	1,36	2,65	0,49	Areia
12-Luciano	1,39	2,59	0,46	Franco-arenosa
13-Mario Pereira	1,18	2,66	0,56	Franco-arenosa
14-Nelson Anacleto	1,37	2,65	0,48	Areia
15-Orlando	1,26	2,57	0,51	Franco-arenosa
16-Paulinho	1,06	2,63	0,60	Franco arenosa
17-Paulo Ferreira	1,19	2,59	0,54	Areia-franca
18-Robinho	1,31	2,64	0,50	Areia
19-Severino	1,22	2,64	0,54	Areia-franca
20-Vicente	1,25	2,63	0,52	Areia-franca
21-José Pequeno	1,39	2,63	0,47	Areia-franca

4.3.1. Variáveis físicas do solo

Os resultados da análise dos componentes principais dos atributos físicos do solo (Tabela 11) indicam que dois componentes principais retêm 99,52 % da variabilidade total. O Componente Principal 1 (Prin 1) representa 68,76 % da variação dos dados e o Componente Principal 2 (Prin 2) representa 30,76 % da variação dos dados.

Na Tabela 12 observa-se que as variáveis mais importantes para o Prin 1 foram: DG e PT. Com base nessas observações, ao analisar a Tabela 14 e a Figura 5 verifica-se que as UPAs 2, 8, 11, 14 e 21 apresentam os mais altos escores enquanto que as UPAs 5, 6 e 16 apresentam os mais baixos escores. Isto indica que as primeiras UPAs possuem altos valores nas variáveis DG e DP e baixos valores na variável PT, ratificando, assim, os dados da Tabela 10.

Para o Prin 2, a variável mais importante foi a DP (Tabela 12). Com base nessas observações, ao analisar a Tabela 14 e a Figura 6 verifica-se que as UPAs 4, 8 e 13 apresentam os mais altos escores, e em contrapartida as UPAs 1, 3, 12 e 15 apresentam os mais baixos escores, demonstrando que as primeiras UPAs têm maiores valores de DP.

Por meio da análise de Cluster aplicada nos escores dos dois primeiros componentes principais, determinou-se 8 grupos (Tabela 13) entre os quais o grupo 5, composto pelas UPAs 6 e 16 demonstrou ser o mais sustentável em relação aos demais (Figura 5). Trata-se de proprietários com mais de 12 anos de manejo agroecológico, com aplicação constante de esterco e outros adubos orgânicos, além do uso da irrigação e da maior diversificação das práticas conservacionistas.

Tabela 11. Autovalores da ACP para as variáveis físicas do solo

UPA	Autovalores	Diferença	Proporção	Acumulativo
1	2,06		0,69	0,69
2	0,92	1,14	0,31	1,00

Tabela 12. Autovetores das variáveis físicas do solo nos dois primeiros componentes principais

Variáveis	Prin1	Prin2
Densidade Global	0,69	-0,14
Densidade de Partícula	0,27	0,96
Porosidade Total	-0,68	0,24

Tabela 13. Classificação das UPAs de acordo com o método de Tocher aplicado nos escores de dois componentes principais

Grupo	Número de UPAs	UPAs
1	5	11 14 2 21 18
2	5	19 4 20 10 13
3	4	9 17 1 5
4	2	3 7
5	2	6 16
6	1	8
7	1	12
8	1	15

Tabela 14. Escores das UPAs para as variáveis físicas do solo nos dois primeiros componentes principais

UPA-Produtor	Prin1	Prin2
1-Antonio Ferreira	-1,46	-1,14
2-Diógenes	1,71	0,14
3-Ernande	0,73	-1,03
4-Francinaldo	-0,15	1,02
5-Guimarães	-1,50	-0,37
6-Inacinho	-3,32	0,46
7-Jeovando	0,44	-0,59
8-João Miranda	1,85	1,55
9-Joaquim	-0,72	-0,63

10-José Alves	-0,89	0,50
11-José Plácido	1,54	0,55
12-Luciano	1,52	-1,61
13-Mário Pereira	-0,63	1,52
14-Nelson Anacleto	1,65	0,52
15-Orlando	-0,18	-1,86
16-Paulinho	-2,21	0,87
17-Paulo Ferreira	-0,91	-0,94
18-Robinho	0,87	0,37
19-Severino	-0,21	0,68
20-Vicente	0,08	0,23
21-José Pequeno	1,77	-0,24

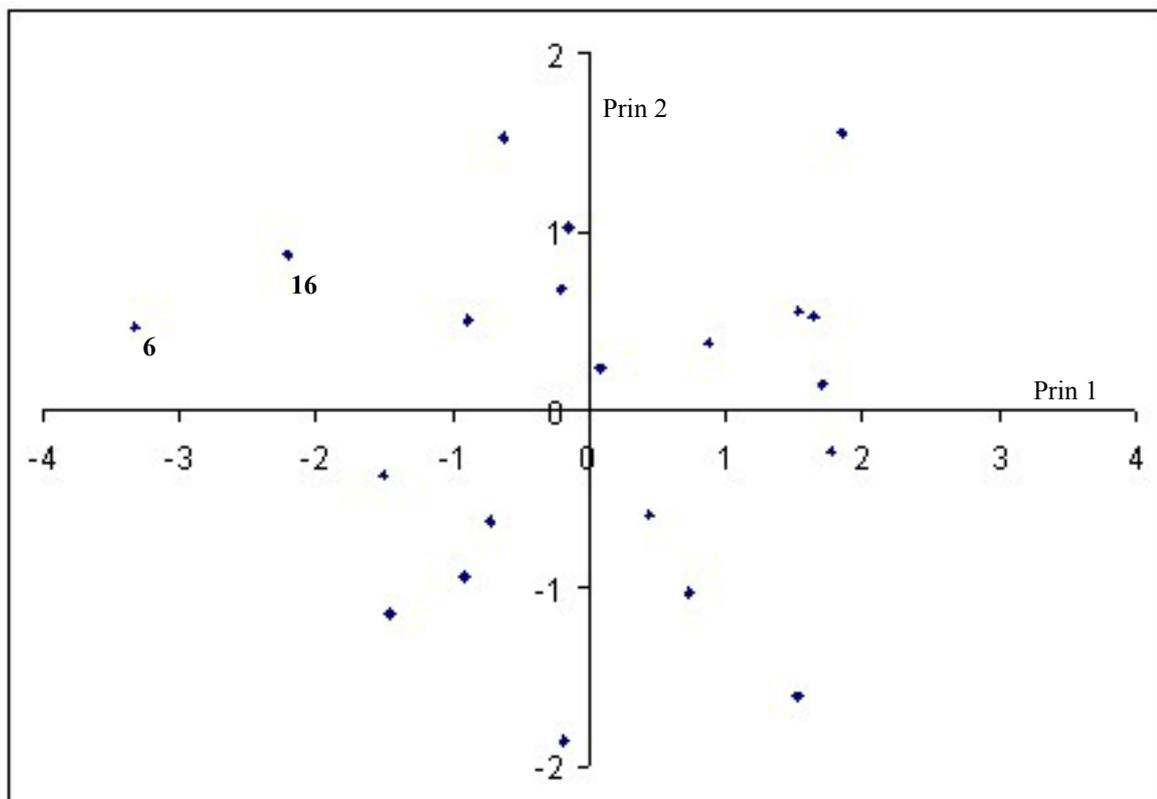


Figura 5. Dispersão das UPAs com base nos escores dos dois primeiros componentes principais para as variáveis físicas do solo.

4.4. Análise do atributo fertilidade do solo

De acordo com os níveis de interpretação estabelecidos pela EMBRAPA (1997), os teores de P foram classificados como muito alto, os teores de Ca, Mg e K como altos e o de matéria orgânica como médio (Tabela 15). Estes teores resultam da aplicação contínua de esterco, principalmente nas áreas produtoras de hortaliças. Além disso, o uso complementar do adubo da independência, biofertilizantes, compostagem, húmus de minhoca, biomassa foliar, urina de vaca, etc, de acordo com as possibilidades e

conhecimentos de cada produtor parece também contribuir para elevação dos referidos teores.

Tabela 15. Estatística descritiva para as variáveis fertilidade do solo

	pH	P	K	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺	Al ⁺³	H ⁺ +Al ⁺³	S bases	C	MO
		mgdm ⁻³		cmol _c dm ⁻³						(g kg ⁻¹)	
N° Observações	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
Média	7,4	175,03	194,58	4,39	1,25	0,21	0	0,78	6,34	16,87	29,1
Erro Padrão	0,085	23,61	17,99	0,16	0,06	0,03	0	0,11	0,23	0,5	1,56
Desvio Padrão	0,88	217,66	165,82	1,52	0,58	0,27	0	1,05	2,13	8,33	14,36
Coef. Variação	11,98	124,36	85,22	34,58	46,22	132,5	0	135	33,62	49,35	49,35
Mediana	7,32	83,37	121,45	4,6	1,15	0,07	0	0,17	6,44	16,78	28,93
Moda	6,7	6,15	72,14	3,2	1,09	0,04	0	0	-	24,55	42,33
Máximo	8,8	1.130,2	861,38	8,1	3,25	1,18	0	4,54	11,13	32,39	55,84
Mínimo	5,3	1,87	41,33	1	0,25	0,01	0	0	2,19	1,91	3,29

Estes resultados estão de acordo com os reportados por SOUZA (2003), que através do monitoramento das características químicas e de fertilidade dos solos sob sistema orgânico, durante 10 anos (1990 a 1999), verificou elevação nos teores de P em 390 % (de 46,0 para 225,6 mg dm⁻³) e de 92 % nos teores de K (de 144 a 276 mg dm⁻³). Observou também acréscimos nos teores de Ca²⁺ (3,2 para 6,6 cmol_cdm⁻³) e de Mg²⁺ (0,78 para 1,48 cmol_cdm⁻³).

Com relação aos teores de P, observa-se um teor médio para as UPAs de 175 mg dm⁻³ e uma ampla variação ns teores (1,87 a 1.130 mg dm⁻³), refletido principalmente pela diferença nas práticas de manejo da adubação e no tempo de adoção dos sistemas. SOUZA e RESENDE (2003) afirmam que o uso conjugado de esterco com fosfato natural no cultivo intensivo de hortaliças pode aumentar excessivamente os teores de nutrientes no solo, especialmente de P.

Comparações feitas por ALENCAR (2006) entre sistemas orgânicos e convencionais na Chapada do Ibiapaba-CE também revelaram altos teores de P pela adição sistemática de material orgânico, principalmente na forma de esterco, compostos e resíduos orgânicos. Registrou-se, independentemente da camada, teores de P bastante elevados, sendo verificados teores que ultrapassaram 600 mg dm⁻³. Incrementos nos teores de P no solo em decorrência da adoção de sistemas orgânicos foram também mencionados por CLARK et al. (1998) e STOCKDALE et al. (2002). Por outro lado, MADER et al. (2002) constataram que solos da Europa Central manejados organicamente durante 21 anos registraram teores mais baixos das frações solúveis de P nos sistemas orgânicos em relação ao sistema convencional.

Apesar dos elevados teores de P nas UPAs amostradas e na maioria dos trabalhos envolvendo sistemas de produção orgânica (CLARK et al.,1998; STOCKDALE et al.,2002; ALENCAR, 2006) deve-se ressaltar o possível predomínio de formas orgânicas de P, o que se constituiria a princípio num residual de P que poderia ser transformado e liberado com a sucessão dos cultivos (LEITE, 2002). De acordo com STOCKDALE et al. (2002), o P orgânico além de ser mineralizado pela ação de fosfatases extracelulares, pode ser também imobilizado por curtos períodos por alguns microorganismos, protegendo assim as formas disponíveis de P do processo de fixação. Além disso, solos que recebem aportes regulares de esterco e de outro material orgânico têm apresentado ciclagem bem mais rápida da biomassa microbiana e maior atividade das fosfatases ácidas, o que constituiria num aspecto positivo na disponibilidade de P.

O aumento na disponibilidade de P no solo pela adição de material orgânico envolve diversos processos, incluindo: i) liberação do P ligado como fosfatos insolúveis para formas solúveis por meio da ação de ácidos orgânicos e quelatos produzidos; ii) diminuição da fixação por humatos produzidos durante a decomposição/humificação; iii) aumento na taxa de decomposição do húmus nativo, com mineralização do P orgânico e; iv) formação de complexos fósforo-húmicos (STEVENSON, 1986; BALDOCK e NELSON, 2000; STOCKDALE et al., 2002).

Em razão do exposto, ALENCAR (2006) destaca a necessidade da adoção de algumas medidas preventivas e cautelosas nas áreas de exploração de olerícolas: a) revisão das bases tecnológicas utilizadas para a definição das doses de P; b) melhor caracterização dos materiais orgânicos e dos seus valores remanescentes no solo para as recomendações e; c) definição dos níveis críticos ambientais de P (NOVAIS e SMYTH, 1999).

Quadro 4. Características do tipo de cultivo, tempo no sistema agroecologia e técnicas conservacionistas

UPA-Produtores	Cultivo	Cobertura morta	Adubação verde	Anos de agroecologia	Adubos orgânicos
1-Antônio Ferreira	Hortaliças	Não	Não	5	Esterco bovino, restos culturais, biofertilizante, manipueira
2-Diógenes	Sequeiro	Sim	Sim	5	Esterco bovino, biofertilizante
3-Ernande	Hortaliças	Sim	Não	16	Esterco de gado compostagem
4-Francinaldo	Hortaliças	Sim	Não	5-6	Esterco caprino, biofertilizante, compostagem, adubo de independência, urina de vaca
5-Guimarães	Hortaliças	Sim	Não	8	Esterco (caprino,bovino)húmus minhoca, biofertilizante, adubo de independência
6-Inacinho	Hortaliças	Sim	Sim	4	Esterco(bovino, aves e ovino), compostagem, biofertilizantes
7-Jeovando	Hortaliças	Não	Não	2-3	Esterco bovino, adubo de independência, biofertilizante, urina bovina , manipueira
8-João Miranda	Sequeiro	Sim	Sim	40	Esterco bovino, palhada, biofertilizante, urina bovina,manipueira
9-Joaquim	Fruticultura	Sim	Não	40	Esterco bovino, folhagem
10-José Alves	Fruticultura	Sim	Sim	29	Folhagem + esterco bovino, biofertilizante
11-José Plácido	Sequeiro	Sim	Não	8	Esterco bovino, biofertilizante, manipueira
12-Luciano	Hortaliças	Sim	Não	2	Esterco bovino
13-Mário Pereira	Sequeiro	Sim	Sim	10	Esterco bovino, biofertilizante
14-Nelson	Sequeiro	Não	Sim	6	Esterco bovino, adubo de independência, manipueira e urina bovina
15-Orlando	Hortaliças	Não	Não	5	Biofertilizante, adubo de independência, urina de vaca
16-Paulinho	Hortaliças	Sim	Sim	12	Esterco bovino, MB4, fosfato natural, biofertilizante, manipueira, urina bovina
17-Paulo Ferreira	Hortaliças	Não	Sim	6	Esterco bovino
18-Robinho	Sequeiro	Não	Sim	6	Esterco bovino, adubo de independência, húmus, minhoca, biofertilizante, calda bordaleza,urina bovina, manipueira
19-Severino	Hortaliças	Sim	Sim	8	Restos culturais, esterco bovino, biofertilizante, adubo de independência
20-Vicente	Hortaliças	Sim	Sim	5	Esterco bovino, biofertilizante
21-José Pequeno	Sequeiro	Sim	Não	50	Esterco bovino, forragem

A acidez do solo, representada pelo pH e pelos teores de Al e H + Al parece não se constituir em limitação nutricional nas áreas das UPAs, pois, em geral, foram

verificados valores médios de pH iguais a 7,4, indicando que os mesmos estão um pouco acima da neutralidade. Os teores de H^+ e Al são, em geral, baixos não sendo constatada presença de Al em nenhuma das amostras analisadas (Tabela 15). Solos submetidos a sistemas que se fundamentam em aporte periódico de material orgânico tendem a exibir menor atividade química de Al quando comparada com os sistemas convencionais, em razão da maior quantidade de ligantes orgânicos na solução do solo e da maior força iônica da solução (OLIVEIRA e NOVAIS, 2002).

ALENCAR (2006) também verificou maiores valores de pH com a adoção do sistema orgânico quando comparado com o sistema convencional, sendo observada tendência de redução com a profundidade e maiores valores nas áreas cujo tempo de utilização do sistema orgânico foi maior (seis anos). Conforme STOCKDALE et al. (2002), os mecanismos envolvidos na elevação do pH em sistemas orgânicos incluem: a) adsorção de H^+ na superfície dos materiais adicionados; b) condições de redução que incrementam a atividade microbiana durante a decomposição da matéria orgânica; c) substituição de hidroxilas da superfície dos sesquióxidos por ânions orgânicos; d) adição de cátions básicos, e; e) produção de amônia durante a decomposição. YAN et al. (1996) destacam, no entanto, a descarboxilação dos aminoácidos como principal processo responsável pelo incremento do pH nos solos sob sistema de cultivo orgânico. Deve-se ressaltar que valores de pH acima de 6,5 demandam um melhor controle no manejo da fertilidade visto que podem acarretar deficiências de micronutrientes e alterar a dinâmica dos demais nutrientes

O aporte contínuo de resíduos orgânicos (esterços, compostos, restos culturais, vermicompostos, etc.) nas áreas das UPAs avaliadas têm promovido acréscimos consideráveis nos teores das bases trocáveis e por conseguinte nos valores de SB (Tabela 15). Outros autores (CLARK et al., 1998; MADER et al., 2002; STOCKDALE et al. 2002) também registraram maiores teores de bases trocáveis como resultado das aplicações sistemáticas de esterços, compostos orgânicos e incorporação de culturas de cobertura nos solos sob sistema orgânico e, ou, de baixos insumos.

ALENCAR (2006) também observou maiores teores para Ca e Mg em áreas manejadas organicamente, principalmente nas camadas de 0-10 e 10-20 cm, com tendência de redução nas camadas mais profundas. A prevalência de maiores teores de Ca e Mg nos sistemas de manejo orgânico, em especial nas camadas superficiais decorrem dos efeitos proporcionados pela ciclagem da matéria orgânica do material adicionado que proporciona a liberação dos nutrientes e o aumento da CTC do solo (HUSSAIN et al., 1999).

Os teor médio de K nas 21 UPAs amostradas foi de 195 mg dm^{-3} , com valores oscilando desde $41,3 \text{ mg dm}^{-3}$ até $861,3 \text{ mg dm}^{-3}$ e prevalência de teores maiores que 72 mg dm^{-3} , o que significa que além de Ca e Mg o aporte sistemático e contínuo de resíduos orgânicos têm também promovido elevação dos teores de K (Tabela 15).

Vários trabalhos têm reportado incrementos (REGANOLD, 1992; STOCKDALE et al., 2002) nos teores de K com o aporte contínuo de material orgânico no solo, como ocorre nos sistemas orgânicos. CLARK et al. (1998), constataram que, após quatro anos de cultivo, os solos do sistema orgânico exibiam maiores teores em relação ao sistema convencional. Porém, cessada a aplicação de material orgânico, especialmente de esterco, registrou-se considerável declínio nos teores desse elemento. Para ALENCAR (2006) um aspecto importante é a necessidade de monitoramento dos teores de K devido a possibilidade de movimentação (lixiviação) no perfil do solo, especialmente nos solos que apresentam textura arenosa e baixa capacidade de retenção de cátions. KLEPER e ANGHINONI (1995), relatam que o maior acúmulo de K na superfície de solos sob sistemas que privilegiam o aporte de material orgânico está condicionado a fatores relacionados com o tipo de solo (textura, mineralogia da argila), do regime de umidade e da quantidade de matéria orgânica adicionada na adubação. Assim, o aumento da CTC e da agregação do solo devido ao aporte orgânico pode favorecer a retenção de K (STOCKDALE et al., 2002).

Apesar das práticas culturais privilegiarem o aporte contínuo de resíduos orgânicos, registraram-se variações acentuadas nos teores de matéria orgânica das 21 UPAs estudadas, o que pode ser explicado pelas diferenças nos materiais orgânicos utilizados e pelo tempo de adoção dos sistemas. Porém, em geral, observa-se tendência de elevação dos teores de matéria orgânica nos referidos solos (Tabela 15).

De acordo com SHEPHERD et al. (2002), não é surpreendente constatar que os sistemas orgânicos, em geral, tenham teores de matéria orgânica mais elevados. BALDOCK e NELSON (2000), entretanto, mencionam que apesar da habilidade da matéria orgânica em contribuir para a CTC dos solos, pode haver o comprometimento desta capacidade em função da interação com sítios carregados positivamente sobre colóides orgânicos e pela complexação com Fe e Al. Assim, estimativas de valores de CTC entre 60 e 300 cmol kg^{-1} em solos cultivados, denotam a importância da adoção de sistemas de cultivo que visem à manutenção ou o acréscimo dos teores de matéria orgânica no solo.

4.4.1. Variáveis fertilidade do solo

Os resultados da análise dos componentes principais das variáveis relacionadas com a fertilidade do solo (Tabela 16) demonstram que dois componentes principais abrangem 68,83 % da variabilidade total. O Componente Principal 1 (Prin 1) representa 52,18 % da variação enquanto que o Componente Principal 2 (Prin 2) representa 16,65 % da variação total dos dados.

Na Tabela 17 observa-se que as variáveis relacionadas ao Prin 1 foram: Soma de Bases; Ca; MO e P. Com base nessas observações, ao analisar a Tabela 19 e a Figura 6 verifica-se que, para o Prin 1, as UPAs 1, 4, 6 e 17 apresentaram os escores mais altos em enquanto que as UPAs 2, 11, 13 e 18 apresentaram os escores mais baixos. Isto indica que as primeiras UPAs possuem teores mais elevados dessas variáveis.

Para o Prin 2 (Tabela 17), as variáveis identificadas foram: H + Al, CTC, pH e V. Com base nessas observações, ao analisar a Tabela 19 e a Figura 6 verifica-se que, para a Prin 2, as UPAs 3, 9, 10 e 13 apresentam os mais altos escores. Por outro lado, as UPAs 4, 11, 12 e 19 apresentaram os mais baixos escores. Infere-se assim que as primeiras UPAs possuem valores mais elevados de acidez potencial, influenciando na CTC, assim como baixos valores de pH e menores valores de saturação por bases trocáveis em relação as demais UPAs.

Por meio da análise de Cluster aplicado nos escores dos dois primeiros componentes principais, identificou-se 7 grupos (Tabela 18) entre os quais destacou-se o grupo 4 (composto pelas UPAs 5, 7, 15 e 16) como mais sustentável fato comprovado pelos escores finais positivos nos dois componentes principais,. Tais resultados revelam possivelmente o equilíbrio entre SB e MO e pH e acidez potencial nessas UPAs.

Embora seja difícil apontar quais aspectos influenciam de forma mais acentuada esse equilíbrio especula-se que o manejo adotado nas respectivas UPAs, o qual privilegia a aplicação de quantidades elevadas de adubos orgânicos, o uso da irrigação e a utilização de biofertilizantes e adubo da independência tenha contribuído para os resultados obtidos.

Tabela 16. Autovalores da ACP para variáveis fertilidade do solo

Prin.	Autovalores	% da variação total	Acumulativo
1	6,26	52,18	52,18
2	2,00	16,65	68,83

Tabela 17. Autovetores das variáveis fertilidade do solo nos dois primeiros componentes principais

Variáveis	Prin1	Prin2
pH	0,28	-0,43
P, mg dm ⁻³	0,29	-0,11
K, mg dm ⁻³	0,26	-0,08
Ca, cmol _c dm ⁻³	0,36	0,03
Mg, cmol _c dm ⁻³	0,24	0,10
Na, cmol _c dm ⁻³	0,26	0,10
H+Al, cmol _c dm ⁻³	-0,16	0,58
MO, g kg ⁻¹	0,36	0,14
SB, cmol _c dm ⁻³	0,39	0,05
CTC, cmol _c dm ⁻³	0,27	0,51
V, %	0,14	-0,37

Tabela 18. Classificação das UPAs de acordo com o método de Tocher aplicado nos escores de dois componentes principais

Grupo	Número de UPAs	UPAs
1	5	18 14 8 11 2
2	3	17 6 1
3	5	20 21 10 9 13
4	4	7 16 15 5
5	2	19 12
6	1	4
7	1	3

Tabela 19. Escores das UPAs para variáveis fertilidade do solo nos dois primeiros componentes principais

UPA-Produtores	Prin1	Prin2
1-Antônio Ferreira	3,90	-0,17
2-Diógenes	-4,38	-0,96
3-Ernande	0,12	2,78
4-Francinaldo	2,65	-2,46
5-Guimarães	2,01	1,04
6-Inacinho	4,11	-0,22
7-Jeovando	1,30	0,32
8-João Miranda	-2,20	-1,07
9-Joaquim	-1,82	2,12
10-José Alves	-1,19	1,92
11-José Plácido	-2,67	-1,66
12-Luciano	0,64	-1,50
13-Mário Pereira	-2,38	1,70
14-Nelson Anacleto	-2,57	-0,92
15-Orlando	1,35	0,98
16-Paulinho	1,91	0,33
17-Paulo Ferreira	4,22	-0,31
18-Robinho	-2,46	-0,90
19-Severino	-0,52	-1,88
20-Vicente	-1,22	0,38
21-José Pequeno	-0,81	0,48

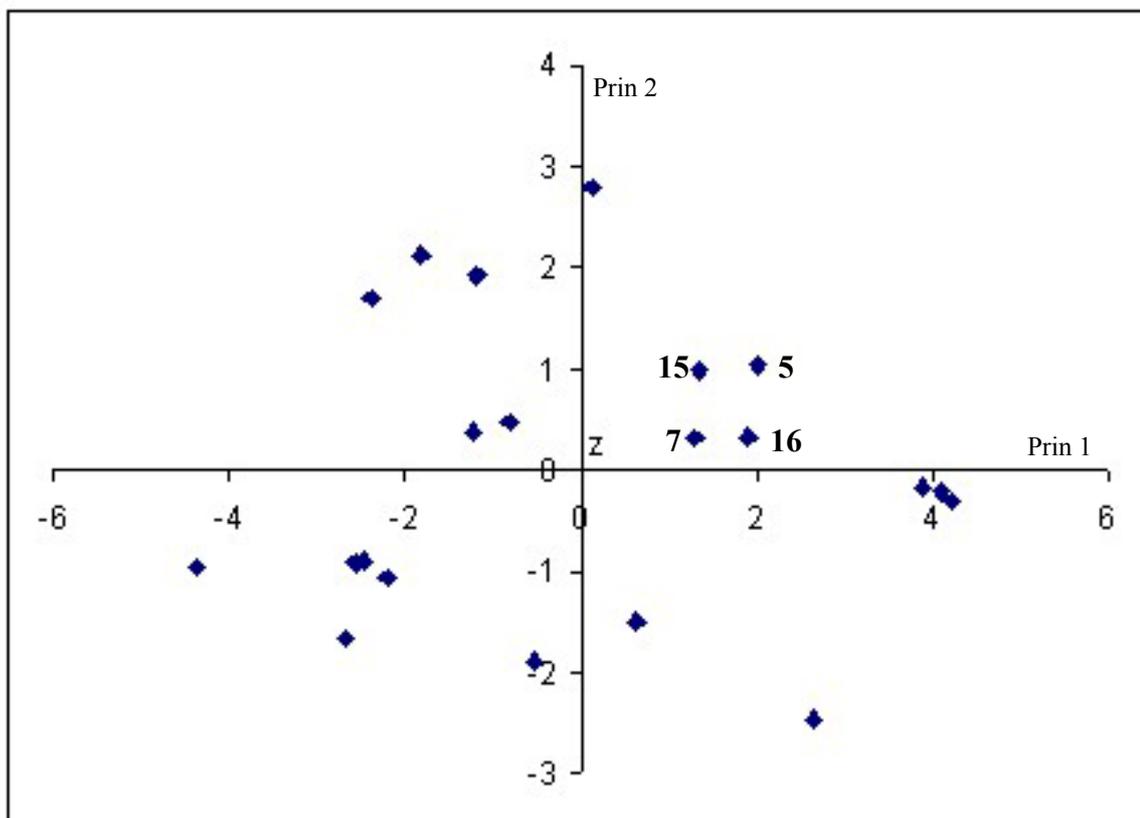


Figura 6. Dispersão das UPAs com base nos escores dos dois primeiros componentes principais para as variáveis fertilidade do solo

4.5. Análise biológica do solo

4.5.1. Respiração edáfica

A manutenção e a produtividade de muitos agrossistemas dependem em grande parte, do processo de decomposição da matéria orgânica no solo e da conseqüente mineralização dos nutrientes. Neste aspecto, a biomassa microbiana do solo funciona como importante reservatório de nutrientes às plantas. Diferenças na intensidade de revolvimento do solo e na decomposição dos resíduos vegetais alteram as propriedades biológicas do solo, com reflexos na qualidade do solo e na produtividade das culturas (VARGAS e SCHOLLES, 2000).

Analisando-se os resultados da Tabela 20 verifica-se que o teor de teor de CO_2 mais elevado foi obtido na UPA 6 cujo manejo adotado privilegia o uso de cobertura morta, adubação verde e orgânica (esterco bovino, aves e ovinos), compostagem e biofertilizantes (Quadro 4). Por outro lado, os teores mais baixos foram registrados na UPA 2, cujo manejo baseia-se na aplicação de esterco bovino e biofertilizante. As diferenças observadas podem estar relacionada com o tipo de esterco e o maior tempo de

adoção desta prática pela UPA 6. Contudo, não se pode descartar a possibilidade do efeito positivo do fator umidade do solo, propiciado pelo uso da irrigação.

ALENCAR (2006) também encontrou maior atividade microbiana na camada de 0-10 cm nos sistemas orgânicos e relacionou esse comportamento com o aporte de grandes quantidades de matéria orgânica na camada superficial do solo e pela presença de maiores quantidades de substâncias orgânicas lábeis (carboidratos e outras frações solúveis de baixa relação C/N) que podem favorecer a atividade microbiana e a ciclagem dos nutrientes (LIEBIG e DORAN, 1999).

A análise de Cluster (Tabela 21) aplicada nos valores de CO₂, resultou em quatro agrupamentos, sendo o grupo 4 composto unicamente pela UPA 6, ratificando a superioridade da mesma em relação as demais. Embora as práticas agroecológicas tenham sido incorporadas recentemente a UPA (4 anos), observa-se que a mesma apresenta indicativos de melhoria das características do solo.

Tabela 20. Estatística descritiva do CO₂ (mg/kg) da respiração edáfica

UPA-Produtor	Média	Desvio Padrão	Coefficiente Variação	Mediana	Máximo	Mínimo	Obs.
1-Antônio Ferreira	205,09	18,24	8,89	201,53	204,25	176,07	12
2-Diôgenes	24,78	0,13	0,54	24,78	24,96	24,6	12
3-Ernande	84,61	36,46	43,09	90,24	138,06	34,96	12
4-Francinaldo	180,15	32,86	18,24	176,6	229,96	135,36	12
5-Guimarães	181,72	39,44	21,71	180,59	260,32	124,43	12
6-Inacinho	354,44	121,05	34,15	297,34	558,38	260,11	12
7-Jeovandro	109,14	25,21	23,09	103,15	147	79,27	11
8-João Miranda	76,56	15,01	19,6	49,82	94,62	82,61	11
9-Joaquim	69,14	9,22	13,33	74,88	78,44	56,48	12
10-José Alves	74,41	7,87	10,58	74,25	85,66	61,47	12
11-José Plácido	56,47	9,72	17,21	51,2	73,1	46,2	11
12-Luciano	130,96	23,96	18,3	122,5	171,4	104,79	12
13-Mário Pereira	116,62	82,99	71,16	66,95	259,25	52,32	11
14-Nelson Anacleto	51,58	6,7	12,98	51,56	65,4	41,33	12
15-Orlando	90,87	7,4	8,15	89,55	102,31	81,25	12
16-Paulinho	151,29	31	20,49	148,66	202,03	97,19	12
17-Paulo Ferreira	206,12	25,04	12,15	204,12	204,12	173,8	12
18-Robinho	80,95	6,05	7,47	80,81	94,5	72,14	12
19-Severino	105,68	23,34	22,08	104,3	143,54	70,79	12
20-Vicente	54,3	8,51	15,67	54,19	67,37	41,01	10
21-José Pequeno	38,14	5,72	15,01	40,61	43,22	25,95	12

Tabela 21. Classificação das UPAs de acordo com o método de Tocher aplicado nos valores de CO₂

Grupo	Número de UPAs	UPAs
1	10	1 17 5 4 16 12 7 19 13 15
2	8	8 10 3 18 9 11 20 14
3	2	21 2
4	1	6

4.5.2. Carbono orgânico do solo

Os teores de C orgânico do solo mais elevados foram obtidos na UPA 17 (27,33 g/kg), na qual se cultiva intensivamente hortaliças com aplicação constante de esterco bovino (Tabela 22 e Quadro 4). Por outro lado, os teores mais baixos foram registrados na UPA 8 (3,32 g/kg), na qual se pratica cultivos de sequeiro e onde a adubação é prática esporádica.

Analisando a Tabela 22 nota-se que, em função das diferenças no tempo de adoção do sistema, há variação acentuada nos teores de C entre as UPAs, sendo observado efeito contrário do tempo de adoção nos teores de C orgânico, pois a UPA 8 que apresenta o maior tempo de adoção apresentou os teores mais baixos de C. Este comportamento pode estar associado com a quantidade, a qualidade, o manejo destinado aos resíduos orgânicos, bem como as demais práticas culturais, pois nesta UPA foram encontrados os maiores valores de DG e os mais baixos de PT, sugerindo problemas de compactação do solo.

O aporte contínuo de resíduos orgânicos em áreas com manejo orgânico é a explicação para a elevação dos teores, ao contrário dos sistemas convencionais que dão ênfase a adubação mineral e ao preparo intensivo do solo, o que concorre para a aceleração dos processos de mineralização e conseqüentemente decréscimo nos teores matéria orgânica (REGANOLD et al., 1987).

ALENCAR (2006) observou que nas camadas de 0-10 e 10-20 cm de profundidade, os estoques de C nas áreas orgânicas chegam a ser o dobro do encontrado nas áreas de mata, e em relação as áreas de cultivo convencional, esta diferença chega a quase triplicar. Nas camadas inferiores (>20 cm de profundidade) os valores são bastante semelhantes entre os sistemas de cultivo e áreas de mata. Entretanto, na camada de 30-40 cm, o cultivo convencional apresenta estoques de C orgânico maiores que no cultivo orgânico e a mata.

Por meio da análise de Cluster (Tabela 23) aplicada aos valores de C orgânico, identificou-se 4 agrupamentos, sendo o grupo 1 composto por 10 UPAs inclusive a UPA 17. Assim, de acordo com a análise de Cluster as referidas UPAs são homogêneas e de acordo com a tabela 22 conclui-se que o grupo 1 é o mais sustentável em termos de teores de C orgânico.

Tabela 22. Estatística descritiva do C orgânico (g/kg) para a análise biológica

UPA-Produtores	Média	Desvio Padrão	Coefficiente Variação	Mediana	Máximo	Mínimo	Obs.
1-Antônio Ferreira	24,43	9,34	38,23	27,15	32,39	11,04	4
2-Diôgenes	3,49	0,56	15,98	3,29	4,31	3,08	4
3-Ernande	23,26	5,41	23,28	23,75	29,00	16,53	4
4-Francinaldo	26,16	2,15	8,22	26,22	28,13	24,06	4
5-Guimarães	21,84	2,5	11,46	22,58	23,94	18,26	4
6-Inacinho	25,02	2,99	11,96	24,37	29,21	22,21	4
7-Jeovando	25,45	1,63	6,40	24,68	27,89	24,56	4
8-João Miranda	3,32	1,61	48,50	2,98	5,42	1,91	4
9-Joaquim	14,96	1,13	7,54	15,18	16,04	13,45	4
10-José Alves	16,46	0,76	4,62	16,49	17,35	15,51	4
11-José Plácido	10,46	3,08	29,43	9,93	14,56	7,40	4
12-Luciano	17,94	3,26	18,16	17,72	21,54	14,77	4
13-Mário Pereira	8,57	5,89	68,76	6,09	17,35	4,74	4
14-Nelson Anacleto	6,25	0,66	10,63	6,15	7,02	5,66	4
15-Orlando	26,16	3,17	12,11	25,79	30,35	22,70	4
16-Paulinho	20,18	3,58	17,74	19,32	25,23	16,86	4
17-Paulo Ferreira	27,33	2,34	8,55	28,20	29,00	23,94	4
18-Robinho	8,18	3,88	47,43	8,45	11,85	4	4
19-Severino	14,38	2,10	14,61	14,01	16,90	12,59	4
20-Vicente	19,37	2,94	15,19	19,19	22,33	16,78	4
21-José Pequeno	11,57	1,47	12,69	11,48	13,45	9,87	4

Tabela 23. Classificação das UPAs de acordo com o método de Tocher aplicado nos teores do C orgânico

Grupo	Número de UPAs	UPAs
1	10	20 16 1 5 17 6 15 4 3 7
2	4	12 19 9 10
3	4	21 11 18 13
4	3	8 14 2

5. CONCLUSÕES

1. A UPA 20 apresentou os melhores índices para as variáveis qualitativas e quantitativas, em função do alto grau de escolaridade do produtor, do conhecimento sobre as práticas conservacionistas e da estabilidade financeira;
2. As práticas de manejo agroecológico adotadas nas UPAs têm resultado em elevação da densidade e da porosidade do solo, tendo as UPAs 6 e 16 apresentado os maiores valores de densidade global e os menores de porosidade total;
3. O aporte contínuo de resíduos orgânicos têm promovido elevações consideráveis nos valores de pH e nos teores de MO, P, K, Ca, Mg, SB e V na maioria das UPAs, sugerindo a necessidade de um monitoramento das quantidades aportadas;
4. A melhoria das características biológicas têm sido comparativamente mais lentas e variáveis entre as UPAs, com efeitos ainda não elucidados sobre o papel do tempo de adoção e das práticas de manejo adotadas; porém, a qualidade biológica apresenta índices adequados na maioria das UPAs, tendo a UPA 6 apresentado a maior média de evolução de CO₂ e a UPA 17 os maior teor de C orgânico;
5. Quanto ao aspecto educacional, os produtores pesquisados têm, em geral, conceito limitado sobre agricultura sustentável, como também, desconhecem muitas técnicas de manejo agroecológico;
6. O aspecto normativo não apresentou influência neste estudo, pois os produtores não têm vínculo com certificadoras; no aspecto comercial, 76,19 % dos produtores têm mais de um canal de venda;
7. A motivação para a prática da agroecologia está relacionada com os aspectos referentes à saúde familiar e dos consumidores (66,67 % dos entrevistados), com a herança cultural (19 %) e com a preocupação com o meio ambiente (14,29 %);
8. Falta à grande maioria assessoria técnica sobre práticas conservacionistas, de pós-colheita e limpeza dos produtos, tratamento e cuidados com a água, produção de insumos adequados, além dos desafios sociais como a educação, o transporte e a saúde.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTIERI, M. **Agroecologia**: bases científicas para uma agricultura sustentável. Guaíba: Agropecuária, 2002. 592p.

ASSESSORIA E SERVIÇOS–PROJETOS EM AGRICULTURA ALTERNATIVA. (AS-PTA). **Diagnóstico Rápido Participativo de Agroecossistemas (DRPA)**. Documentação n. 5769, 1991. João Pessoa. 33p.

ASSESSORIA E SERVIÇOS–PROJETOS EM AGRICULTURA ALTERNATIVA-PB/SINDICATO DOS TRABALHADORES RURAIS DE LAGOA SECA. (AS-PTA-PB/STRLS). **Agricultura Familiar de Lagoa Seca**: conhecendo sua realidade. Lagoa Seca-PB, Epgraf, 2000. 26p.

BACHA, C.J.C.; ROCHA, M.T. O comportamento da agricultura brasileira no período de 1987 a 1996. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.36, n.1, Janeiro-Março, p. 35-59, 1998.

BALDOCK, L.A.; NELSON, F.N. Soil organic matter. In: SUMNER, M.E. et al. **Handbook of Soil Science**. Boca Raton, CRC Press, 2000. p.25-84.

BARROSO, L. P.; ARTES, R. Minicurso Análise Multivariada. In: SIMPÓSIO DE ESTATÍSTICA APLICADA À EXPERIMENTAÇÃO AGRONÔMICA, 10., 2003, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2003. p.35-42.

BERTOL, I.; ALBUQUERQUE, J. A.; LEITE D.; AMARAL A. J.; ZOLDAN JUNIOR W. A. Propriedades físicas do solo sob preparo convencional e semeadura direta em rotação e sucessão de culturas, comparadas às do campo nativo **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, jan./feb. vol.28, n.1, p.155-163, 2004.

BONILLA, J. A. **Relatório preliminar sobre os fundamentos do método científico, suas limitações atuais e uma proposta para seu enriquecimento**. Belo Horizonte: EPAMIG, 1984. 36p. (Documentos, 18).

BOUYOUCOS, G. J. A. Recalibration of the hidrometer method for making analysis of soils. **Agronomy Journal**, Madison, v.43, p.434-437, 1951.

BRASIL. Ministério de Agricultura. Escritório de Pesquisa e Experimentação. Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo. I. **Levantamento exploratório-reconhecimento de solo do Estado da Paraíba**. Rio de Janeiro, 1972. 683 p. (Boletim técnico, 15; SUDENE. Série Pedológica, 8).

BRASIL. Ministério do Meio-Ambiente. **Agenda 21**. Brasília, DF, 1992. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/?id_estrutura=18&id_conteúdo=908>. Acesso em: 15 abr. 2005.

BRADY, N.C. Algumas propriedades físicas importantes dos solos minerais. In: **Natureza e propriedade dos solos**. 7. ed. Rio Janeiro: Freitas Bastos, 1989. cap.3. p.42-81.

BRUMER, A.; DUQUE, G.; LOURENÇO, F.A.; WANDERLEY, M. de N. B. A exploração familiar no Brasil. In: LAMARCHE, H., coord. **A agricultura familiar: comparação internacional**. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, v.1, p.179-234, 1993. (Coleção Repertórios).

CAMARGO, O. A. de; MONIZ, A. C.; JORGE, J. A.; VALADARES, J. M. A. S. **Métodos de análise química, mineralógica e física de solo do Instituto Agronômico de Campinas**. Campinas: IAC, 1986. (IAC. Boletim Técnico, 106).

CARMO, M. S. do; MAGALHÃES, M. M. de. Agricultura sustentável: avaliação da eficiência técnica e econômica de atividades agropecuárias selecionadas no sistema não convencional de produção. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.29, n.7, p.7-98, jul. 1999.

CHABOUSSOU, F. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: a teoria da trofobiose**. Trad. Maria José Guazelli. 2. ed. Porto Alegre: LP&M, 1995. 256p.

CLARK, M. S.; HORWATH, W. R.; SHENNAN, C.; SCOW, K. M. Changes in soil chemical properties resulting from organic and low-input farming practices. **Agronomy Journal**, Madison, v.90, n.5, p.662-671. Sept/Oct. 1998.

CONSELHO NACIONAL DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO; ESTADOS UNIDOS - DEPARTMENT OF AGRICULTURE; GRUPO DE ESTUDOS SOBRE A AGRICULTURA ORGÂNICA. Relatório e recomendação sobre agricultura orgânica/ Tradução de Iara Maria Correia Della Senta – Brasília: CNPq/ Coordenação Editorial, 1984. 128p.

COSTA, A. N. Condições de vida, trabalho e saúde, em consequência da modernização e do espaço agrário. **Curso de Geografia**. São Luiz, nov. 2003. Disponível em: < <http://www.geografia.uema.br/re/2003nov/13alb.htm>>. Acesso em: 11 jul. 2005.

COSTA, M. B. B.; CAMPANHOLA, C. **A agricultura alternativa no Estado de São Paulo**. Jaguariúna: Embrapa-CNPMA, 1997. 63p. (Embrapa-CNPMA. Documentos, 7).

DAROLT, M. R. **As Dimensões da Sustentabilidade: um estudo da agricultura orgânica na região metropolitana de Curitiba-PR**. Curitiba, 2000. 310p. Tese de Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento, Universidade Federal do Paraná/Paris VII.

_____. **Agricultura orgânica: inventando o futuro**. Londrina: IAPAR, 2002. 250p.

DAY, P. R. Particle fractionation and particle size analysis. In: Black, C. A., ed. **Methods on soil analysis**. Madison, American society of Agronomy, 1965. Part.1, p.545-567. (Agronomy 9).

DE-POLLI, H.; GUERRA, J. G. M. **Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais & subtropicais**. Porto Alegre: Gênese, 1999. p.389-411.

DUMANSKI, J.; PIERI, C. Land quality indicators: research plan. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v.81, p.93-102, 2000.

EHLERS, E. Agricultura alternativa: uma perspectiva histórica. **Revista Brasileira de Agropecuária**, São Paulo-SP, Ano1, n.9, p.24-37, 2001.

_____. **Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma**. São Paulo: Livros da Terra, 1996. 69p.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. CNPS. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. ver. atual, Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1997. 212p. (EMBRAPA-CNPS. Documentos, 1).

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Artigos Embrapa: **A segurança alimentar e a sustentabilidade do agroecossistema** /Miguel Borges. 2000. disponível em:

<http://www21.sede.embrapa.br/noticias/artigos/2000/artigo.2004-12-07.2528634700/mostra_artigo>. Acesso em 22 jun. 2005.

EMEPA. Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba. **Território ou mesorregião do agreste paraibano** Disponível em:

< http://www.emepa.org.br/redes_refer_agreste.php>. Acesso em: 20 dez. 2004.

FAO (Roma, Itália). Diretrizes de política agrária e desenvolvimento sustentável: versão resumida do relatório final do Projeto UTF/BRA/036. Brasília: FAO/INCRA, 1994. 24p.

FAO (Roma, Itália). Perfil da agricultura familiar no Brasil: dossiê estatístico. Brasília: FAO/INCRA, 1996. 24p.

FAO. Oficina Regional para América Latina y el Caribe: generación de tecnologías adecuadas al desarrollo rural. 2 ed. Santiago, 1988. 41p. (FAO. Desarrollo Rural, 4).

FORSYTHE, W.M. **Física de solos: manual de laboratório**. San José: Instituto Interamericano de Ciências Agrícolas, 1975. 212p.

FRANZLUEBBERS, A. J.; HANEY, R. L.; HONEYEUTT, C. W.; SCHOMBERG, H. H.; HONS, F. M. Flush of carbon dioxide following rewetting of dried soil relates to active organic pools. **Soil Science Society America Journal**, v.60, p.1133-1139, 1996.

GIULIO, G. Di. Tecnologia agrícola favorece grande produtor. **ComCiência – Brasil Rural: C & T no campo**. Out. 2003. Disponível em:

< <http://www.comciencia.br/reportagens/agronegocio/05.shtml>>. Acesso em: 11 jul. 2005.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: UFRGS, 2000. 653p.

GRISI, B.M. Método químico de medição da respiração edáfica: alguns aspectos técnicos. **Ciência e Cultura**, São Paulo, n.30, p.82-88, 1978.

_____. Metodologia da determinação da biomassa microbiana de solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, n.8, p.167-172, 1984.

GUIMARÃES FILHO, C.; SAUTIER, D.; SABOURIN, E.; CABRAL, J.R.; QUEIROZ, M.A de; SAMPAIO, N.F.; SCHAUN, N.M.; ROCKEMBACH, C.; SILVA, P.C.G. da; MAFRA, R.C. **Pesquisa e desenvolvimento: subsídios para o desenvolvimento da**

agricultura familiar brasileira. Brasília: EMBRAPA-SPI; Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1998. 40p.

HILEMAN, B. **Agricultura Alternativa nos EEUU**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1990. 26p.

HUSSAIN, I.; OLSON, K.R.; EBELHAR, S.A. Long term tillage effects on soil chemical properties and organic matter fractions. **Soil Sci. Soc. Am J.**, 63: 1335-1341, 1999.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 1995-1996**. Disponível em: <<http://www1.ibge.gov.br/home/estatística/economia/agropecuária/censoagro/default.shtm>>. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística Acesso em: 23 abril. 2003.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal (2003)** (tabelas 1612 e 1613). Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 28 jun. 2005.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades@**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/>>. Acesso em: 27 jan. 2005.

JENKINSON, D. S.; POWLSON, D. S. The effects of biocidal treatments on metabolism in soil. V. A method for measuring soil biomass. **Soil Biol. Biochem.** n.8, p.209-213, 1976.

JOHNSON, R. A.; WICHER, D. W. **Applied multivariate statistical analysis**. Madison: Prentice Hall International. 1982. 607p.

KAGEYAMA, A.; BERMACO, S.M.P.P. A estrutura de produção no campo em 1980. **Perspectivas**, São Paulo, v.12/13, p.55-72, 1990.

KHATOUNIAN, C. A. **A reconstrução ecológica da agricultura**. Botucatu: Agroecológica, 2001. 348p.

KLEPER, D.; ANGHINONI, I. Características físicas e químicas do solo afetados por métodos de preparo e modos de adubação. **R. Bras. Ci. Solo.** 19: 395-401, 1995.

LEITE, L.F.C. **Compartimentos e dinâmica de matéria orgânica do solo sob diferentes manejos e sua simulação pelo Modelo Century**. Viçosa, UFV. 2002. 146p. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, 2002.

LEONARDO, H. C. L. **Indicadores de qualidade de solo e água para a avaliação do uso sustentável da microbacia hidrográfica do Rio Passo Cue, região oeste do Estado do Paraná**. 2003. 121 p.: il. Dissertação (mestrado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

LIEBIG, M.A.; DORAN, J.W. Impact of organic production practices on soil quality indicators. **J. Environ. Qual.**, 28: 1601-1609, 1999.

MARQUES M. Agricultura Sustentável: pontos para reflexão. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, v.10, n.02, p.44-46, 2001.

MADER, P.; FLIESSBACH, A.; DUBOIS, D.; GUNST, L.; FRIED, P.; NIGGLI, U. Soil fertility and biodiversity in organic farming. **Science**, 296: 1694-1697, 2002.

MASERA, O.; ASTIER, M.; RIDAURA, S.L. **Sustentabilidad y manejo de recursos naturales: el marco de evaluación (MESMIS)**. México: Mundi-Prensa, 1999. 107p.

MOREIRA, E. de R. F. **Mesorregiões e microrregiões da Paraíba: delimitação e caracterização**. João Pessoa: GAPLAN, 1988. 74p.

MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O. **Microbiologia e bioquímica do solo**. Lavras: Editora UFLA, 2002. 626p.

NEVES, D.P. Os dados quantitativos e os imponderáveis da vida social. **Raízes**, v.17, n. 17, p.64-77, 1998.

NOVAIS, R.F.; SMYTH, T.J. **Fósforo em solo e planta em condições tropicais**. Viçosa, UFV. 1999. 399p.

OLIVEIRA, F.H.T.; NOVAIS, R.F.; ALVAREZ V., V.H.; CANTARUTTI, R.B.; BARROS, N.F. Fertilidade do solo no sistema plantio direto. In: ALVAREZ V.; V.H.; SCHAEFER, C.E.G.R.; BARROS, N.F.; MELLO, J.W.W.; COSTA, L.M. eds. **Tópicos em ciência do solo**. Viçosa, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2002. p 393-486.

PASCHOAL, A.D. **Produção orgânica de alimentos: Agricultura Sustentável para os séculos XX e XXI**, Piracicaba: Edição do Autor, 1994. 191 p.

PLANETA ORGÂNICO. Modelo insustentável da agricultura convencional. Disponível em: <<http://www.planetaorganico.com.br/histor4.htm>>. Acesso em: 15 nov. 2004.

PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais**. 9. ed. São Paulo: Nobel, 1990. 549p.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO-PNUD PROJETO BRA/94/016 (Área Temática: Agricultura Sustentável). Disponível em: <<http://www.mma.gov.Br/inglês/sbf/mogno/mmamogin.doc>>. Acesso em 22 jun. 2005.

REGANOLD, J.P. Comparasion of soil properties as influenced by organic and conventional arming system. **American Journal of Alternative Agriculture**, 34: 144-155, 1988.

REGANOLD, J.P. Effects of alternative and conventional arming systems on agricultral sustainability. **Food & Fertilizer Technology**, 1992. 6p.

REIS, T. C.; RODELLA, A. A. Cinética de degradação da matéria orgânica (MO) e variação do pH do solo sob diferentes temperaturas. **Revista Brasileira da Ciência do Solo**, Viçosa, v.26, n.3, p.619-623, 2002.

RIBEIRO JUNIOR, J. I. **Análises estatísticas no SAEG**. Viçosa: UFV, 2001. 301p.

ROSCOE, R. Rediscutindo o papel dos ecossistemas terrestres no seqüestro de carbono. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.20, n.2, p.209-223, maio/ago. 2003.

SABOURIN, E.; CARON, P. Appui au programme de l'Embrapa systemes de production de l'agriculture familiale: note pour l'orientation de la cooperation CIRAD/SAR-EMBRAPA. Petrolina, 1995, 17 p.

SAMPAIO, E. V. S. B.; SALCEDO, I. H. Efeitos da adição de nitrogênio e palha- ¹⁴C na liberação de CO₂ e formação de biomassa microbiana em Latossolo Vermelho-Amarelo. **Revista Brasileira da Ciência do Solo**, v.24, p.35-42, 2000.

SHEPHERD, M.A.; HARRISON, R.; WEBB, J. Managing soil organic matter – implications for soil structure on organic farms. **Soil Use and Management**. 18: 284-292, 2002.

SIQUEIRA, J. O., MOREIRA, F. M. S., GRISI, B. M., HUNGRIA, M.; ARAÚJO, R. S. **Microrganismos e processos biológicos do solo**: perspectiva ambiental. Brasília: Embrapa, 1994. 142p.

SOUZA, J. L. de; RESENDE, P. **Manual de horticultura orgânica**. Viçosa: Aprenda F cil, 2003. 564p.

STEVENSON, F.J. **Cycles of soil carbon, nitrogen, phosphorus, sulfur, micronutrients**. New York: John Wiley & Sons Inc., 1986. 380p.

STOCKDALE, E.A.; SHEPHERD, M.A.; FORTUNE, S. & CUTTLE, S.P. Soil fertility in organic farming systems – fundamentally different? **Soil se and Management**. 18: 301-308, 2002.

THOMPSON, G.D. Consumer Demand for Organics Foods: What we know and what we need to know. **American Journal of Agricultural Economics**. v. 80, n. 5, p.1113-1118, 1998.

VARGAS, L. K.; SCHOLLES, D. Biomassa microbiana e produção de C-CO₂ e N mineral de um Podzólico Vermelho-Escuro submetido a diferentes sistemas de manejo. **Revista Brasileira da Ciência do Solo**, v. 6, p.177-181, 1982.

WALKER, J.; REUTER, D. J. **Indicators of catchment health**: a technical perspective. Melbourne: CSIRO, 1996. 174p.

YAN, F.; SCHUBERT, S. & MENGEL, K. Soil pH increase due to biological decarboxylation of organic anions. **Soil Biol. Biochem.**, 28: 617-624, 1996.

YUSSEF, M.; WILLER, H. **Global organic statistics 2005**. Disponível em: < <http://www.ifoam.org>>. Acesso em: 15 abr. 2005.

ANEXOS

ANEXO I

LEI Nº 10.831, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2003

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA: Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Art. 1º Considera-se sistema orgânico de produção agropecuária todo aquele em que se adotam técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não-renovável, empregando, sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente.

§ 1º A finalidade de um sistema de produção orgânico é:

I - a oferta de produtos saudáveis isentos de contaminantes intencionais;

II - a preservação da diversidade biológica dos ecossistemas naturais e a recomposição ou incremento da diversidade biológica dos ecossistemas modificados em que se insere o sistema de produção;

III - incrementar a atividade biológica do solo;

IV - promover um uso saudável do solo, da água e do ar; e reduzir ao mínimo todas as formas de contaminação desses elementos que possam resultar das práticas agrícolas;

V - manter ou incrementar a fertilidade do solo a longo prazo;

VI - a reciclagem de resíduos de origem orgânica, reduzindo ao mínimo o emprego de recursos não-renováveis;

VII - basear-se em recursos renováveis e em sistemas agrícolas organizados localmente;

VIII - incentivar a integração entre os diferentes segmentos da cadeia produtiva e de consumo de produtos orgânicos e a regionalização da produção e comércio desses produtos;

IX - manipular os produtos agrícolas com base no uso de métodos de elaboração cuidadosos, com o propósito de manter a integridade orgânica e as qualidades vitais do produto em todas as etapas.

§ 2º O conceito de sistema orgânico de produção agropecuária e industrial abrange os denominados: ecológico, biodinâmico, natural, regenerativo, biológico, agroecológicos, permacultura e outros que atendam os princípios estabelecidos por esta Lei.

Art. 2º Considera-se produto da agricultura orgânica ou produto orgânico, seja ele in natura ou processado, aquele obtido em sistema orgânico de produção agropecuário ou oriundo de processo extrativista sustentável e não prejudicial ao ecossistema local.

Parágrafo único. Toda pessoa, física ou jurídica, responsável pela geração de produto definido no caput deste artigo é considerada como produtor para efeito desta Lei.

Art. 3º Para sua comercialização, os produtos orgânicos de verão ser certificados por organismo reconhecido oficialmente, segundo critérios estabelecidos em regulamento.

§ 1º No caso da comercialização direta aos consumidores, por parte dos agricultores familiares, inseridos em processos próprios de organização e controle social, previamente cadastrados junto ao órgão fiscalizador, a certificação será facultativa, uma vez assegurada aos consumidores e ao órgão fiscalizador a rastreabilidade do produto e o livre acesso aos locais de produção ou processamento.

§ 2º A certificação da produção orgânica de que trata o caput deste artigo, enfocando sistemas, critérios e circunstâncias de sua aplicação, será matéria de regulamentação desta Lei, considerando os diferentes sistemas de certificação existentes no País.

Art. 4º A responsabilidade pela qualidade relativa às características regulamentadas para produtos orgânicos caberá aos produtores, distribuidores, comerciantes e entidades certificadoras, segundo o nível de participação de cada um.

Parágrafo único. A qualidade de que trata o caput deste artigo não exime os agentes dessa cadeia produtiva do cumprimento q de demais normas e regulamentos que estabeleçam outras medidas F relativas à qualidade de produtos e processos.

Art. 5º Os procedimentos relativos à fiscalização da produção, circulação, armazenamento, comercialização e certificação de produtos orgânicos nacionais e estrangeiros, serão objeto de regulamentação pelo Poder Executivo.

§ 1º A regulamentação deverá definir e atribuir as responsabilidades pela implementação desta Lei no âmbito do Governo Federal.

§ 2º Para a execução desta Lei, poderão ser celebrados convênios, ajustes e acordos entre órgãos e instituições da Administração Federal, Estados e Distrito Federal.

Art. 6º Sem prejuízo das responsabilidades civil e penal cabíveis, a infração das disposições desta Lei será apurada em processo administrativo e acarretará, nos termos previstos em regulamento a aplicação das seguintes sanções, isolada ou cumulativamente:

I - advertência;

II - multa de até R\$ 1.000.000,00 (um milhão de reais);

III - suspensão da comercialização do produto;

IV - condenação de produtos, rótulos, embalagens e matérias-primas;

V - inutilização do produto;

VI - suspensão do credenciamento, certificação, autorização, registro ou licença; e

VII - cancelamento do credenciamento, certificação, autorização, registro ou licença.

Art. 7º Caberá ao órgão definido em regulamento adotar medidas cautelares que se demonstrem indispensáveis ao atendimento dos objetivos desta Lei, assim como dispor sobre a destinação de produtos apreendidos ou condenados na forma de seu regulamento.

§ 1º O detentor do bem que for apreendido poderá ser no- meado seu depositário.

§ 2º Os custos referentes a quaisquer dos procedimentos mencionados neste artigo correrão por conta do infrator.

Art. 8º As pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que produzam, transportem, comercializem ou armazenem produtos orgânicos ficam obrigadas a promover a regularização de suas atividades junto aos órgãos competentes.

Parágrafo único. Os procedimentos de registro, cadastramento, licenciamento e outros mecanismos de controle deverão atender ao disposto no regulamento desta Lei e nos demais instrumentos legais pertinentes.

Art. 9º Os insumos com uso regulamentado para a agricultura orgânica deverão ser objeto de processo de registro diferenciado, que garanta a simplificação e agilização de sua regularização.

Parágrafo único. Os órgãos federais competentes definirão em atos complementares os procedimentos para a aplicabilidade do disposto no caput deste artigo.

Art. 10. Para o atendimento de exigências relativas a medidas sanitárias e fitossanitárias, as autoridades competentes deverão, sempre que possível, adotar medidas compatíveis com as características e especificidades dos produtos orgânicos, de modo a não descaracterizá-los.

Art. 11. O Poder Executivo regulamentará esta Lei, definindo as normas técnicas para a produção orgânica e sua estrutura de gestão no âmbito da União, dos Estados e do Distrito Federal.

§ 1º A regulamentação deverá contemplar a participação de representantes do setor agropecuário e da sociedade civil, com re- conhecida atuação em alguma etapa da cadeia produtiva orgânica.

§ 2º A regulamentação desta Lei será revista e atualizada sempre que necessário e, no máximo, a cada quatro anos.

Art. 12. (VETADO).

Parágrafo único. O regulamento desta Lei deverá estabelecer um prazo mínimo de 01 (um) ano para que todos os segmentos envolvidos na cadeia produtiva possam se adequar aos procedimentos que não estejam anteriormente estabelecidos por regulamentação oficial.

Art. 13. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA

Márcio Thomaz Bastos

Roberto Rodrigues

Marina Silva

ESTE TEXTO NÃO SUBSTITUI O PUBLICADO NO DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO DE 24/12/2003, SEÇÃO 1, PÁGINA 8.

ANEXO II

Tamanho dos estabelecimentos: confronto dos dados dos Censos Agropecuários

Grupos de Área Total	1950	1960	1970	1975	1980	1985	1995
Menos de 10 há	703241	1476720	2519625	2601860	2598016	3064822	2402374
10 a menos de 100	1022742	1419179	1934361	1899151	2016774	2160340	1916487
100 a menos de 1.000	242496	277262	414745	446170	488521	517431	469964
1.000 a menos de 10.000	26317	25661	35424	39647	45498	48286	47174
10.000 e mais	1473	1491	1449	1820	2345	2125	2184
Sem declaração	364	4017	18377	4805	8696	8805	21682
Área ocupada (ha)	207271060	220100730	294143112	323894469	364852731	374924872	353611246
Área total (ha)	854700000	854700000	854700000	854700000	854700000	854700000	854700000
Parte ocupada (%)	24,25%	25,75%	34,95041%	37,90%	42,69%	43,87%	41,37%

Fonte: IBGE – Censo Agropecuário 1995

ANEXO III

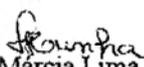
Certificado do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da UFPB

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

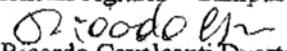
CERTIDÃO

CERTIFICO que o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba, em sua 52ª reunião ordinária realizada em 22/06/04 aprovou por unanimidade o parecer do Profº Iraquitã de Oliveira Caminha referente ao Projeto de Pesquisa do Agrônomo Carlos Augusto C. de Jesus, intitulado “ Diagnóstico da sustentabilidade Agroecológica na mesorregião do agreste paraibano”.

João Pessoa, 06 de julho de 2004.


Andréia Márcia Lima D'Assunção
p/Secretária do CEP/CCS

Visto, encaminha-se ao Centro de Ciências Agrária – Campus II – UFPB.


Ricardo Cavalcanti Duarte
Coordenador do CEP/CCS

ANEXO IV

Características de fertilidade do solo da subáreas das 21 UPAs.

Produtores	Nº	pH	P	K	Ca	Mg	Na	Al ³⁺	H+Al	C	MO	S B	CTC	V%
			Mg dm ⁻³		cmol _c dm ⁻³				g kg ⁻¹	g kg ⁻¹	cmol _c dm ⁻³			
1-Antonio Ferreira	14	8,29	209,01	454,59	4,70	1,55	0,88	0,00	0	11,04	19,04	8,29	8,29	100
1-Antonio Ferreira	15	8,43	411,98	318,99	5,60	2,25	1,01	0,00	0	32,39	55,84	9,68	9,68	100
1-Antonio Ferreira	16	8,44	611,15	217,29	5,50	1,75	0,88	0,00	0	25,67	44,25	8,69	8,69	100
1-Antonio Ferreira	17	8,49	589,02	369,84	6,70	1,55	1,18	0,00	0	28,63	49,35	10,4	10,4	100
2-Diógenes	62	8,32	9,72	41,33	1,30	0,75	0,04	0,00	0,74	3,08	5,30	2,19	2,93	75
2-Diógenes	63	6,2	6,15	55,19	1,50	0,65	0,05	0,00	0,66	3,20	5,52	2,34	3,00	78
2-Diógenes	64	6,35	6,15	49,03	1,80	0,75	0,03	0,00	0,74	4,31	7,43	2,70	3,45	78
2-Diógenes	65	6,52	9,72	50,57	1,60	0,75	0,03	0,00	1,98	3,38	5,84	2,51	4,49	56
3-Ernandes	38	7,04	28,99	115,59	5,30	1,25	0,31	0,00	2,14	29,00	49,99	7,16	9,30	77
3-Ernandes	39	6,66	20,43	81,39	4,75	1,20	0,28	0,00	1,98	25,91	44,67	6,44	8,42	76
3-Ernandes	40	6,39	18,29	183,39	4,55	1,30	0,36	0,00	3,05	21,59	37,23	6,68	9,73	69
3-Ernandes	41	6,46	21,14	132,54	3,65	1,20	0,27	0,00	3,47	16,53	28,51	5,45	8,92	61
4-Francinaldo	34	7,63	146,43	352,89	6,00	1,95	0,14	0,00	0	28,13	48,50	8,99	8,99	100
4-Francinaldo	35	7,98	190,69	539,34	5,50	1,25	0,10	0,00	0	27,89	48,08	8,23	8,23	100
4-Francinaldo	36	8,4	234,95	352,89	5,20	1,05	0,08	0,00	0	24,56	42,33	7,24	7,24	100
4-Francinaldo	37	8,35	323,47	285,09	5,00	1,85	0,09	0,00	0	24,06	41,48	7,67	7,67	100
5-Guimarães	6	6,9	15,43	285,09	4,80	1,35	0,34	0,00	2,14	23,07	39,78	7,22	9,37	77
5-Guimarães	7	7,65	99,07	302,04	5,90	1,25	0,04	0,00	0	22,09	38,08	7,96	7,96	100
5-Guimarães	8	8,18	478,37	488,49	6,70	1,35	0,71	0,00	0	18,26	31,48	10,0	10,0	100
5-Guimarães	9	7,06	51,96	657,99	4,30	1,15	0,62	0,00	2,39	23,94	41,27	7,75	10,2	76
6-Inacinho	22	8,34	216,86	437,64	4,80	1,45	0,30	0,00	0	23,57	40,63	7,67	7,67	100
6-Inacinho	23	8,5	721,79	454,59	7,10	2,15	0,28	0,00	0	25,17	43,40	10,7	10,7	100
6-Inacinho	24	8,06	544,76	861,38	7,10	1,05	0,05	0,00	0	22,21	38,29	10,4	10,4	100
6-Inacinho	25	8,2	721,79	369,84	8,10	1,75	0,33	0,00	0	29,12	50,20	11,1	11,1	100
7-Jeovando	30	7,5	257,08	89,09	5,95	0,50	0,36	0,00	0,41	24,56	42,33	7,04	7,45	94
7-Jeovando	31	7,76	234,95	87,55	5,60	0,95	0,29	0,00	0,25	27,89	48,08	7,07	7,31	97
7-Jeovando	32	7,56	367,73	115,29	5,55	1,00	0,34	0,00	0,17	24,80	42,76	7,18	7,35	98
7-Jeovando	33	7,08	146,43	118,37	4,80	1,55	0,29	0,00	0,66	24,56	42,33	6,94	7,60	91
8-João Miranda	58	7,32	16,86	115,59	2,80	1,25	0,06	0,00	0,08	1,91	3,29	4,40	4,48	98
8-João Miranda	59	7,22	14,72	136,86	3,90	1,05	0,07	0,00	1,32	3,75	6,47	5,37	6,69	80
8-João Miranda	60	6,72	350,35	149,49	3,40	1,05	0,28	0,00	0	2,22	3,82	5,11	5,11	100
8-João Miranda	61	7,67	16,86	149,49	4,40	0,95	0,08	0,00	0	5,42	9,34	5,82	5,82	100
9-Joaquim	50	6,08	6,15	136,86	4,70	0,95	0,04	0,00	4,54	15,55	26,80	6,04	10,6	57
9-Joaquim	51	6,45	6,15	118,37	3,40	1,05	0,04	0,00	2,31	14,81	25,53	4,79	7,10	67
9-Joaquim	52	6,21	4,72	121,45	3,10	0,75	0,04	0,00	1,40	13,45	23,19	4,20	5,60	75
9-Joaquim	53	6,28	9,72	127,62	3,90	1,15	0,07	0,00	2,31	16,04	27,65	5,45	7,76	70
10-José Alves	70	6,5	17,57	99,88	3,60	1,75	0,04	0,00	2,64	16,62	28,64	5,64	8,28	68
10-José Alves	71	6,53	44,11	65,98	3,40	1,45	0,03	0,00	1,81	15,51	26,74	5,05	6,86	74
10-José Alves	72	6,54	28,28	79,85	4,60	1,85	0,04	0,00	1,81	17,35	29,92	6,69	8,51	79
10-José Alves	73	6,04	11,15	78,31	3,70	1,25	0,04	0,00	2,23	16,37	28,22	5,19	7,42	70

11-José Plácido	42	7,81	106,93	127,62	2,85	1,00	0,06	0,00	0,17	10,86	18,72	4,24	4,40	96
11-José Plácido	43	7,04	51,96	115,59	2,50	0,55	0,04	0,00	0,17	14,56	25,10	3,38	3,55	95
11-José Plácido	44	6,55	18,29	49,03	1,50	0,85	0,02	0,00	0	7,40	12,76	2,50	2,50	100
11-José Plácido	45	7,89	67,66	59,82	3,40	0,85	0,03	0,00	0	9,01	15,53	4,43	4,43	100
12-Luciano	66	8,71	146,19	488,49	3,70	0,65	0,07	0,00	0	14,77	25,46	5,67	5,67	100
12-Luciano	67	8,64	83,37	420,69	3,20	0,75	0,05	0,00	0	15,63	26,95	5,08	5,08	100
12-Luciano	68	8,5	67,66	454,59	5,90	1,25	0,09	0,00	0	19,82	34,16	8,40	8,40	100
12-Luciano	69	8,58	16,15	454,59	5,30	1,15	0,07	0,00	0	21,54	37,13	7,68	7,68	100
13-Mário Pereira	78	5,71	287,53	505,44	1,50	0,95	0,29	0,00	2,81	5,97	10,29	4,04	6,84	59
13-Mário Pereira	79	5,48	232,56	352,89	1,00	0,95	0,33	0,00	2,97	4,74	8,17	3,18	6,15	52
13-Mário Pereira	80	5,8	224,71	217,29	1,80	0,95	0,27	0,00	2,64	6,22	10,72	3,58	6,22	58
13-Mário Pereira	81	6,48	138,34	318,99	3,10	1,55	0,27	0,00	2,31	17,35	29,92	5,73	8,04	71
14-Nelson Anacleto	74	7,45	44,11	58,28	3,20	1,15	0,02	0,00	0	5,66	9,76	4,52	4,52	100
14-Nelson Anacleto	75	7,5	51,96	72,14	2,90	1,05	0,04	0,00	0	5,72	9,87	4,17	4,17	100
14-Nelson Anacleto	76	6,74	83,37	47,49	3,20	1,15	0,03	0,00	0,66	7,02	12,09	4,50	5,16	87
14-Nelson Anacleto	77	7,01	75,52	72,14	3,20	1,25	0,04	0,00	1,32	6,58	11,35	4,67	5,99	78
15-Orlando	26	7,09	279,21	115,59	6,30	0,25	0,24	0,00	0,99	22,70	39,14	7,09	8,08	88
15-Orlando	27	7,2	168,56	124,53	4,60	2,05	0,30	0,00	1,24	26,16	45,10	7,27	8,51	85
15-Orlando	28	7,02	234,95	138,40	6,45	0,60	0,30	0,00	1,16	25,42	43,82	7,70	8,86	87
15-Orlando	29	7,53	257,08	166,44	6,55	0,30	0,14	0,00	0,08	30,35	52,33	7,41	7,50	99
16-Paulinho	82	7,84	11,15	285,09	5,10	2,25	0,07	0,00	0	18,83	32,46	8,15	8,15	100
16-Paulinho	83	8,12	2,58	96,80	5,30	2,05	0,03	0,00	0	16,86	29,07	7,63	7,63	100
16-Paulinho	84	8,06	1,87	86,01	6,20	3,25	0,01	0,00	0	19,82	34,16	9,68	9,68	100
16-Paulinho	85	7,89	28,40	110,67	6,30	3,15	0,01	0,00	0	25,23	43,50	9,75	9,75	100
17-Paulo Ferreira	10	8,47	611,15	352,89	4,60	1,55	0,92	0,00	0	28,75	49,57	7,98	7,98	100
17-Paulo Ferreira	11	8,38	655,41	285,09	6,10	1,35	0,97	0,00	0	27,64	47,65	9,15	9,15	100
17-Paulo Ferreira	12	8,33	1130,24	149,49	5,70	2,55	0,75	0,00	0	23,94	41,27	9,38	9,38	100
17-Paulo Ferreira	13	8,51	655,41	200,34	5,50	2,05	0,84	0,00	0	29,00	49,99	8,90	8,90	100
18-Robinho	54	7,1	83,37	72,14	3,50	0,65	0,10	0,00	0,33	11,11	19,15	4,43	4,76	93
18-Robinho	55	5,3	122,63	90,63	3,60	0,85	0,08	0,00	0	11,85	20,42	4,77	4,77	100
18-Robinho	56	7,32	122,63	84,47	2,80	1,15	0,06	0,00	0,49	5,78	9,97	4,23	4,72	90
18-Robinho	57	7,27	381,76	58,28	2,70	1,05	0,02	0,00	0,41	4,00	6,90	3,92	4,33	90
19-Severino	46	8,51	279,68	136,86	5,00	1,15	0,11	0,00	0	16,90	29,14	6,61	6,61	100
19-Severino	47	8,08	114,78	75,23	4,30	0,25	0,05	0,00	0	12,59	21,70	4,79	4,79	100
19-Severino	48	8,5	201,15	99,88	4,90	0,35	0,07	0,00	0	15,30	26,38	5,58	5,58	100
19-Severino	49	8,81	177,60	217,29	4,50	1,05	0,05	0,00	0	12,71	21,91	6,16	6,16	100
20-Vicente	1	7,4	99,07	62,90	4,80	1,15	0,04	0,00	0,50	16,78	28,93	6,16	6,65	93
20-Vicente	2	7,1	122,63	47,49	4,20	1,45	0,04	0,00	0,91	16,90	29,14	5,81	6,72	86
20-Vicente	3	7,2	83,37	50,57	4,00	1,05	0,03	0,00	0,91	21,47	37,02	5,21	6,12	85
20-Vicente	4	6,7	59,81	79,85	3,80	0,75	0,02	0,00	1,32	22,33	38,50	4,77	6,09	78
20-Vicente	5	6,7	3,30	49,03	2,80	0,45	0,01	0,00	1,81	15,18	26,17	3,38	5,20	65
21-José Pequeno	18	6,7	26,14	72,14	5,40	1,85	0,03	0,00	0	11,35	19,57	7,46	7,46	100
21-José Pequeno	19	6,42	16,15	55,19	5,60	0,75	0,02	0,00	0,50	11,60	20,00	6,51	7,01	93
21-José Pequeno	20	6,1	15,43	44,41	4,60	2,05	0,02	0,00	0,74	9,87	17,02	6,78	7,52	90
21-José Pequeno	21	6,77	15,43	69,06	5,40	1,45	0,02	0,00	0,25	13,45	23,19	7,05	7,30	97

ANEXO V



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS – CAMPUS II
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
QUESTIONÁRIO PARA COMPOSIÇÃO DE DIAGNÓSTICO**

Nome do titular: _____

Apelido: _____

Endereço: _____

Município: _____

Entrevistador: _____

I Variáveis/indicadores das dimensões socioculturais

1. Estado civil: () 1-Casado; () 2-Solteiro; () 3-Amigado; () 4- Desquitado
2. Idade _____
3. Escolaridade: () 1-1º Grau comp.; () 2-1º Grau incomp; () 3-2º Grau comp
() 4-2º Grau incomp; () 5-3º Grau comp; () 6- 3º Grau incomp
4. Dados familiares (Quadros 1 e 2)
5. Característica do produtor
() 1-Proprietário; () 2-Herdeiro; () 3-Posseiro; () 4-Alugado;
() 5-Outro(s) _____
6. Local de residência ()
Se mora na UPA = 1 Se não = 0
7. Qual sua origem?
() 1-mesmo município; () 2-outro município; () 3-outro Estado
8. Sua ligação com o meio rural ()
Seus pais já eram agricultores = 1 Se não = 0
9. Atividade rural ()
Se sempre foi agricultor = 1
Se não = 0 O que fazia? _____
10. Há quantos anos ou tempo trabalha com agricultura? _____
11. Há quantos anos ou tempo trabalha com agricultura orgânica? _____
12. O que fez mudar para o sistema agroecológico? _____

13. Conhece o sistema de certificação? Sim-1 (); Não-0 () Qual? _____
14. Há interesse dos filhos pelo sistema agroecológico? Sim-1 (); Não-0 ()
15. Habitação:
 - a) Tipo: () alvenaria () taipa () outro(s) _____
 - b) Aspecto: () 1-ruim () 2-razoável
() 3-bom () 4-ótimo

Quadro 1 Identificação da família do produtor(a)

NOME COMPLETO	TIPO PARENTESCO	IDADE (ANOS)	SEXO		QUE DOCUMENTOS POSSUI			
			M	F	REG. NASC	CPF	CART. ID	TÍTULO
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								

Quadro 2 Situação dos Membros da Família

NOME	ESCOLARIDADE								TRABALHO		
	ALFABETIZAÇÃO		CURSOU ATÉ A SÉRIE			ESTÁ CURSANDO A SÉRIE			TRAB. NA ROÇA		TRABALHA FORA
	NÃO	SIM	1º GRAU	2º GRAU	3º GRAU	1º GRAU	2º GRAU	3º GRAU	SIM % tempo dedicação	NÃO	EM QUE?
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											

16. Quais os bens de consumo (fogão a gás, fogão a lenha, geladeira, freezer, batedeira, liquidificador, televisão, rádio, som, computador e telefone) existentes na propriedade?
 1-Sem equipamentos;
 2-Básicos (fogão, geladeira, rádio, televisão);
 3-Principais (fogão, geladeira, rádio, tv, batedeira, liquidificador, som, telefone);
 4-Possui todos.
17. Saneamento:
- a) Origem da água para consumo humano
- 1-sem acesso 3-poço artesiano
 2-poço, fonte ou mina 4-rede pública e outras fontes
- b) Tem banheiro? Sim-1 não-0
- c) Tem banheiro com chuveiro? Sim-1 não-0
- d) Dentro de casa? Sim-1 não-0
- e) Tipo de esgoto:
- 1-sem tratamento 3-fossa séptica
 2-fossa seca ou negra 4-rede de tratamento público
18. O que faz com o lixo doméstico?
- 1-sem tratamento (joga no terreno ou rio) 3-recicla s/coleta pública
 2-queima ou enterra 4-coleta pública
19. Locomoção (carro de passeio, para transporte de mercadoria, bicicleta, carroça, cavalo, outros).
- 1-Sem veículo 2-Bicicleta, cavalo
 4-Possui todos 3-Automóvel, moto
20. Acesso à escola.
- 1-sem acesso 3-serviço na sede do município
 2-serviço em outro município 4-serviço na localidade
21. Acesso à saúde.
- 1-sem acesso 3-serviço na sede do município
 2-serviço em outro município 4-serviço na localidade
22. Transporte público.
- 1-sem acesso 3-serviço na sede do município
 2-serviço em outro município 4-serviço na localidade
23. Férias e/ou descanso.
- 1-não tira férias 3-tira todos os anos 1 semana
 2-tira períodos curtos para passeio 4-tira todos os anos 01 mês
24. Integração social.
- 1-não participa 3-participa pelo menos em uma ativid.
 2-participa esporadicamente 4-participa em mais de uma atividade

25. Como se relaciona com os outros produtores (vizinhos)?

- : () 1-ruim () 2-razoável
 () 3-bom () 4-ótimo

26. Hábito alimentar.

a) Quais os alimentos produzidos que você consome? _____

b) Quais os alimentos comprados que você consome? _____

27. Qual a participação das mulheres no sistema orgânico?

- () 1-não participa () 2- 1 atividade
() 3-+ de 1 atividade () 4- todas atividades

II Variáveis/indicadores técnico-agronômicos

1. Quadro de uso atual da UPA com seu respectivo diagrama (mapa em anexo).

Quadro 3. Uso atual da UPA.

USO ATUAL	ÁREA (ha)	OBSERVAÇÕES
Culturas anuais		
Pastagem		
Pousio/capoeira		
Mata nativa		
Reflorestamento		
Infra-estrutura (casa, barracões, abrigos e caminhos)		
Não agrícola (lagoas, açudes, áreas de pedra, banhados)		
Outros (instalação elétrica, de água, de esgoto etc.)		

2. Levantamento conservacionista do solo com cultivos agroecológicos

Profundidade efetiva:

- () 5 - muito profundos, mais de 2,00 m
() 4 - profundos, entre 1,00 a 2,00 m
() 3 - moderadamente profundos, entre 0,50 a 1,00 m
() 2 - rasos, entre 0,25 a 0,50 m
() 1 - muito rasos, menos de 0,25 m

Textura das camadas superficial

- 1 - muito argilosa
- 2 - argilosa
- 3 - barrenta (franca) ou média
- 4 - siltosa (liminosa)
- 5 - arenosa

Permeabilidade do solo das camadas superficial

- 3-rápida, percolação superior a 150 mm de água por hora
- 2-moderada, percolação entre 5 a 150 mm de água por hora
- 1-lenta, percolação inferior a 5 mm de água por hora

Grau de pedregosidade

- 1- poucas pedras
- 2- pedras abundantes
- 3- pedras extremamente abundantes
- 4- poucos matacões
- 5- matacões abundantes
- 6- matacões extremamente abundantes
- 7- solos rochosos
- 8- solos muito rochosos
- 9- solos extremamente rochosos

Declividade

- 1- inferior a 2%
- 2-entre 2 e 5%
- 3-entre 5 e 10%
- 4-entre 10 e 15%
- 5-entre 15 e 45%
- 6-entre 45 e 70%
- 7-superior a 70%

Erosão laminar

- 1 - laminar ligeira, com menos de 25% do solo superficial removida ou com mais de 15 cm
- 2 - laminar moderada, com 25 a 75% do solo superficial removidos ou com 5 a 15 cm
- 3 - laminar severa, com + de 75% do solo superficial removida ou com - de 5 cm
- 4 - laminar muito severa, horiz. A já removido e com horiz. B já bastante afetado
- 5 - laminar extremamente severa, com o horiz. B quase todo removido e com o C atingido

Erosão em sulcos (Quadro 4)

- 7. ocasionais - área com sulcos distanciados mais de 30 m;
- 8. freqüentes - área com sulcos a menos de 30 m, mas ocupando área inferior a 75%;
- 9. muito freqüentes - área com sulcos < de 30 m, mas ocupando área superior a 75%;
- 7, 8 e 9 - sulcos superficiais que podem ser cruzados por máquinas agrícolas e que se desfazem com o preparo do solo;
- 7, 8 e 9 - representam sulcos rasos, que podem ser cruzados por máquinas agrícolas, mas se desfazem com o preparo do solo;
- 7, 8 e 9 - representam sulcos profundos, que não podem ser cruzados por máquinas agrícolas e que não atingiram o horizonte C;
- 7V, 8V e 9V - representam sulcos muito profundos, que não podem ser cruzados por máquinas agrícolas e que já atingiram o horizonte C, sendo também denominados voçorocas;

Quadro 4. Classificação da erosão hídrica em sulcos.

Profundidade dos sulcos	Frequência dos sulcos		
	Ocasionais	Freqüentes	Muito freqüentes
Superficiais			
Rasos			
Profundos			
Muito profundos ou voçorocas			

8. Há controle de qualidade da produção? Sim-1 (); Não-0
9. Há controle de quantidade da produção? Sim-1 (); Não-0
10. Há diferença da produtividade em relação ao convencional? Sim-1 (); Não-0

11. Destino da produção:

- () 1-local
 () 2-cidade vizinha
 () 3-capital
 () 4-outro Estado
 () 5- local + cidade vizinha
 () 6-cidade vizinha + capital
 () 7-local + capital
 () 8-em todas alternativas anteriores

Local de comercialização:

- () 1-própria residência
 () 2-feira
 () 3-super-mercados
 () 4-restaurantes
 () 5- entrega a domicílio
 () 6-central de atacados
 () 7- + de uma das alternativas anteriores
 () 8- todas alternativas anteriores

12. Forma de transporte:

- () 1-não utiliza
 () 2-serviços de terceiros
 () 3-condução própria
 () 4- serviços de terceiros + condução própria

13. Origem das sementes utilizadas:

- a) Comprada: Sim-1 (); Não-0
 b) Doadas: Sim-1 (); Não-0
 c) Produzidas: Sim-1 (); Não-0

14. Manejo de pragas, doenças e invasoras

14.1 Quais as pragas e/ou doenças que ocorrem e suas respectivas culturas e métodos de convivência e o porquê de sua utilização?

Praga _____ cultura _____ método _____

Doença _____ cultura _____ método _____

15. Quais as invasoras mais frequentes e como convive com as mesmas?

16. Qual a atividade que gostaria de realizar na propriedade? _____

17. Você participou de curso(s), encontro(s), treinamento(s)? Sim-1 (); Não-0

Onde? _____

Quais? _____

18. Quantos tipos de animais cria?

() 1-não tem animais

() 2-só uma espécie: _____

() 3-duas espécies: _____

() 4-três espécies: _____

() 5-quatro espécies: _____

() 6-cinco espécies: _____

() 7- todas espécies anteriores

19. Existe integração das atividades agrícola e pecuária? Sim-1 (); Não-0

a) Que tipo? _____

20. Aplica vacina contra aftosa: Sim-1 (); Não-0

21. Aplica vacina contra brucelose: Sim-1 (); Não-0

22. Aplica vacina contra raiva: Sim-1 (); Não-0

23. Utiliza verminose química: Sim-1 (); Não-0

24. Utiliza verminose natural: Sim-1 (); Não-0

25. Utiliza carrapatecida químico: Sim-1 (); Não-0

26. Utiliza carrapatecida natural: Sim-1 (); Não-0

27. Quais desses desafios você acha os mais importantes para o sistema de produção agroecológica?

- Assistência técnica deficiente ou inexistente;
- Ambiente degradado;
- Divulgação do produto;
- Dificuldade de encontrar insumos próprios para o sistema;
- Financiamento;
- Mão de obra desqualificada e cara.

Resposta: _____

II Variáveis/indicadores econômicos

1. Contrata empregados? Sim-1 (); Não-0

2. Por quanto tempo? _____
3. A atividade produtiva é financiada? Sim-1 (); Não-0
4. A atividade gerou recursos suficientes para pagar o financiamento? Sim-1 (); Não-0

Quadro 5. Bens patrimoniais

	QUANTIDADE	VALOR ESTIMADO (R\$)	OBSERVAÇÕES (estado, utilização)
Casa			
Barracões			
Máq. e implementos			
Outros imóveis			
Veículos			
Terras s/benfeitorias			
TOTAL			

Quadro 6. Análise das Receitas

DISCRIMINAÇÃO	VALOR ANUAL (R\$)	OBSERVAÇÕES
Produção Vegetal Temporária Permanente		(ha)
Produção animal		
Aluguel (terra, imóveis, máquinas)		
Vnda de mão-de-obra		
Aosentadoria		
Outros (poupança etc)		
Total		

Quadro 7. Análise de Despesas

DISCRIMINAÇÃO	VALOR ANUAL (R\$)	OBSERVAÇÕES
Arrendamento, sindicato, ITR, associação etc.		
Mão-de-obra contratada		
Insumos (sementes, agrotóxicos, tratamento de animais etc.)		
Aluguel de máquinas e Equipamentos		
transporte e embalagens		
Água, luz, telefone		
Gastos com a família		
TOTAL		

IV Variáveis ecológicas

1. Qual a percentagem da UPA em preservação? _____

Práticas conservacionistas

Práticas edáficas:

2. Pratica adubações de manutenção e restauração? Sim-1 (); Não-0
Quais? _____

3. Pratica correções? Sim-1 (); Não-0 ()
Quais e quando? _____

4. Pratica rotação de culturas? Sim-1 (); Não-0

5. Pratica controle das queimadas? Sim-1 (); Não-0

6. Pratica consorciação? Sim-1 (); Não-0

Práticas vegetativas (controle da erosão e melhoramento do solo)

7. Pratica reflorestamento? Sim-1 (); Não-0

8. Pratica melhoria das pastagens? Sim-1 (); Não-0

9. Pratica culturas em faixas? Sim-1 (); Não-0

10. Pratica faixas de vegetação permanente? Sim-1 (); Não-0

11. Pratica alternância de capinas? Sim-1 (); Não-0

12. Pratica ceifa do mato? Sim-1 (); Não-0

13. Pratica cobertura morta? Sim-1 (); Não-0

14. Pratica cultivo mínimo? Sim-1 (); Não-0

Práticas mecânicas

15. Pratica plantio em contorno? Sim-1 (); Não-0

16. Pratica plantio direto? Sim-1 (); Não-0

17. Pratica banquetas individuais? Sim-1 (); Não-0

18. Pratica terraceamento e canais escoadouros? Sim-1 (); Não-0

19. Pratica enleiramento permanente? Sim-1 (); Não-0

20. Pratica encoroamento? Sim-1 (); Não-0

21. Pratica sulcos e camalhões em contorno? Sim-1 (); Não-0

22. Pratica estradas em contorno? Sim-1 (); Não-0

23. Pratica quebra-vento? Sim-1 (); Não-0

24. Quais dos resíduos orgânicos abaixo utiliza para reposição de biomassa?

- Estrume;
- cinzas;
- chorume;
- compostagem;
- lixo urbano.

Resposta: _____

25. Diversificação do sistema:

a) Espécies vegetais nativas: _____

b) Espécies vegetais cultivadas: _____

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)