



UEPB

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE - CCBS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

ANTÔNIO MARQUES CARNEIRO

**FERRAMENTAS CONVENCIONAIS E ETNOPELÓLOGICAS
NA AVALIAÇÃO DA SAÚDE DE SOLOS AGRÍCOLAS NO
CARIRI PARAIBANO**

**CAMPINA GRANDE
2019**

ANTÔNIO MARQUES CARNEIRO

**FERRAMENTAS CONVENCIONAIS E ETNOPELÓLOGICAS
NA AVALIAÇÃO DA SAÚDE DE SOLOS AGRÍCOLAS NO
CARIRI PARAIBANO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção de título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Simão Lindoso de Souza

**CAMPINA GRANDE
2019**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

C289f Carneiro, Anônio Marques.
Ferramentas convencionais e etnopedológicas na
avaliação da saúde de solos agrícolas no Cariri Paraibano
[manuscrito] / Antonio Marques Carneiro. - 2019.
41 p. : il. colorido.
Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências
Biológicas) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de
Ciências Biológicas e da Saúde, 2019.
"Orientação : Prof. Dr. Simão Lindoso de Souza ,
Coordenação de Curso de Biologia - CCBS."
1. Solos agrícolas. 2. Atributos biológicos. 3.
Etnopedologia. 4. Qualidade do solo. I. Título
21. ed. CDD 631.42

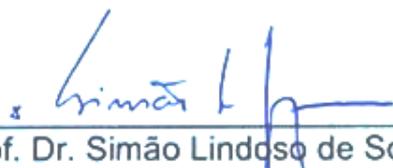
ANTÔNIO MARQUES CARNEIRO

**FERRAMENTAS CONVENCIONAIS E ETNOPEDOLÓGICAS
NA AVALIAÇÃO DA SAÚDE DE SOLOS AGRÍCOLAS NO
CARIRI PARAIBANO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Graduação
em Ciências Biológicas Universidade
Estadual da Paraíba, como requisito
parcial à obtenção do título de
Bacharel em Ciências Biológicas.

Aprovada em: 18 / 11 / 2019.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Simão Lindoso de Souza (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dra. Élide Barbosa Corrêa
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Ms. Alysson Gomes de Lima
Instituto Nacional do semiárido (INSA)

À todos os agricultores e agricultoras
agroecológicos e experimentadores
deste país, DEDICO.

“O segredo da vida é o solo, porque dependem dele, as plantas, a água o clima e nossa vida. Tudo está interligado, não existe ser humano sadio se o solo não for sadio.”

-Ana Primavesi.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Preparo das amostras.....	13
Figura 2	Preparo do papel filtro e impregnação com AgNO ₃	13
Figura 3	Extração das amostras.....	13
Figura 4	Ilustração de um cromatograma ideal e as respectivas zonas.....	14
Figura 5	Formas tomadas por meio de canais.....	14
Figura 6	Cromatogramas referentes a propriedade sítio Rodeadouro: A (mata); B (área degradada); C (área cultivada em recuperação)	17
Figura 7	Cromatogramas referentes a propriedade localizada no Sítio Ramada, A (mata); B (Cultivo em recuperação); C (degradada) .	19
Figura 8	Cromas referentes a propriedade 3 (Sítio Tabuado). A (Solo com cobertura cultivado com Palma forrageira); B (Solo sem cobertura cultivado com Palma forrageira) e C (Mata)	20
Figura 9	Finalização ideal e não ideal em cromatogramas.....	22
Figura 10	Cromas referentes às áreas que possuem cultivo e classificadas como áreas de recuperação.....	23
Figura 11	Cultivo em Mandala.....	23
Gráfico 1	Análise química de solo.....	24
Gráfico 2	Gráfico teia (Nicles).....	26

:

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Cromatograma indicando fertilidade do solo em condição de solo de alta e baixa qualidade.....	16
Tabela 2 – Características das áreas coletadas.....	38
Tabela 3 - Avaliação da qualidade do solo.....	39

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AgNO ₃	Nitrato de Prata
AgNO ₂	Nitrito de Prata
Ag ₂ O	Óxido de Prata
AgOH	Hidróxido de Prata
CCP	Cromatografia Circular Plana
M.O	Matéria Orgânica
NaOH	Hidróxido de Sódio
ZC	Zona Central
ZI	Zona Interna
ZM	Zona Medial
ZE	Zona Externa
ZP	Zona Periférica
∅	Diâmetro
µm	Micrômetros

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	METODOLOGIA	12
	2.1 <i>Descrição da área de estudo</i>	12
	2.2 <i>Coleta de Dados</i>	12
	2.3 <i>Cromatografia de Pfeiffer</i>	12
	2.4 <i>Preparo das amostras de solo e papel filtro</i>	12
	2.5 <i>Revelação dos Cromas</i>	13
	2.6 <i>Análise Química</i>	14
	2.7 <i>Atividade de Avaliação dos indicadores de qualidade do solo</i>	15
	2.8 <i>Entrevistas</i>	15
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
	3.1 <i>Caso: Sítio Rodeadouro</i>	17
	3.2 <i>Caso: Sítio Ramada</i>	19
	3.3 <i>Caso: Sítio Tabuado</i>	20
	3.4 <i>Cromatogramas resultantes de solo com manejo agroecológico</i>	23
	3.5 <i>Análise Química do Solo</i>	24
	3.6 <i>Avaliação de Indicadores de Qualidade do Solo</i>	26
	3.7 <i>Entrevistas</i>	26
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
	REFERÊNCIAS	30
	ANEXOS	31

FERRAMENTAS CONVENCIONAIS E ETNOPEDELOGICAS NA AVALIAÇÃO DA SAÚDE DE SOLOS AGRÍCOLAS NO CARIRI PARAIBANO

Antônio Marques Carneiro*

RESUMO: A etnopedologia combina as ciências naturais e sociais, focando suas relações nas teorias locais sobre a dinâmica do solo e suas propriedades. Objetivou-se com este trabalho relacionar ferramentas convencionais e etnopedológicas no monitoramento da saúde/fertilidade de solos agrícolas no Cariri Paraibano, onde foram efetuadas coletas de amostras de solo em diferentes áreas de cultivo ou estágios de degradação de três propriedades agrícolas em processo de transição agroecológica. As amostras foram preparadas para a cromatografia de Pfeiffer, e análise química. Por meio de ferramentas participativas, uma atividade de avaliação da qualidade do solo foi realizada para inferir na visão dos agricultores as diferenças existentes na qualidade da saúde do solo das propriedades no período anterior e posterior a transição agroecológica, bem como, um roteiro de perguntas semiestruturado para entrevistar os agricultores a cerca do seu histórico de vida, e vivência com a agroecologia. Os resultados mostraram boas revelações dos cromas nas três propriedades, que permitiram inferir diferenças e similaridades das áreas comparadas. O Gráfico oriundo da análise dos atributos do solo, indicou contraste ao período anterior ao manejo agroecológico e atual. A análise química convencional não apresentou diferenças na química do solo que chamassem a atenção para uma correção dos nutrientes do solo. As entrevistas ajudaram a compreender a base do conhecimento agrícola dos proprietários bem como sua dinâmica para com a agroecologia, as dificuldades e os efeitos trazidos por esse manejo. As metodologias participativas, atreladas a Cromatografia de Pfeiffer têm grande relevância ao apresentar o estado geral do solo e o resultado do seu manejo, apontando os caminhos para recuperação deste ecossistema.

Palavras-chave: Solos Agrícolas. Atributos Biológicos. Etnopedologia. Qualidade do Solo.

CONVENTIONAL AND ETHNOPEDEOLOGICAL TOOLS FOR THE ASSESSMENT OF HEALTH OF AGRICULTURAL SOILS IN CARIRI PARAIBANO

ABSTRACT: The ethnopedology combine the natural and social sciences, focusing in your relationship in the local theory about the soil dynamic and their properties. The aim of this study was to relate conventional and ethnopedological tools for health / fertility assessment of agricultural soils in Cariri Paraibano This work was developed at Boqueirão – PB county where ware effected soil sample collection at three different areas of cultivation or degradations stages on three agricultural properties in agroecological transition process, where soils samples were prepare for the Pfeiffer Chromatography, and Chemical Analyze. Through participatory tools, an activity of soil quality was realized to infer farmers' view of the differences in soil health quality of

farms prior to and after the agroecological transition, as well as a semi-structured roadmap of questions to interview farmers about their life history, and experience with agroecology. The results showed satisfactory revelation of the chromas on the three properties that was possible to infer difference and similarity at the compare areas. The Graphic from the analysis of soil attributes indicated contrast to the period prior to agroecological and current management. Conventional chemical analysis showed no differences in soil chemistry that drew attention to a component correction, only subtle jerks. The interviews helped to understand the landowners' agricultural knowledge base as well as its dynamics towards agroecology, the difficulties and the effects brought by this management. Participatory methodologies linked to CCP have great relevance in presenting the general state of the soil and the result of its management, pointing the ways to recover its health.

Keywords: Agricultural Soils. Biological attributes. Ethnopedology. Soil Quality.

1 INTRODUÇÃO

As etnociências baseiam-se em avaliações antropológicas que consideram o saber como um conjunto de habilidades possíveis de serem transmitidas e objetivam avaliar os princípios e pressupostos desse conhecimento, considerando a possibilidade de estabelecer relações com o conhecimento científico formal (ALVES; MARQUES, 2005).

A etnopedologia definida como uma disciplina híbrida estruturada na combinação das ciências naturais e sociais, com foco em suas relações nas teorias locais sobre a dinâmica do solo e suas propriedades, envolve o manejo e a percepção das relações solo-planta que permitem a atribuição de indicativos de qualidade para os ecossistemas (WILLIAMS; ORTIZ- SOLORIO, 1981; BARRERA-BASSOL; ZINCK, 2000).

Para o solo, tais indicativos podem ser definidos como: a capacidade de um tipo específico de solo funcionar dentro dos limites do ecossistema natural ou manejado para sustentar a produtividade da fauna e flora local (DORAN; PARKIN, 1994; POÇA, 2011). O bom manejo da fertilidade do solo constitui-se no mais importante elo entre as práticas agrícolas e a agricultura sustentável (SANTANA; BAHIA FILHO, 1998).

A utilização de métodos de manejo adequados pode evitar a degradação do solo e garantir a sustentabilidade na agricultura. Compreendendo efetivamente o papel desempenhado pelo solo sobre a prestação de serviços ecossistêmicos para a sociedade, as metodologias integradas para avaliar, quantificar, mapear os serviços gerados pelo ecossistema são de extrema importância (PRADO et al., 2016).

Destacam Cardinale et al., (2012) que os atributos biológicos do solo representam processos ecológicos que promovem serviços ecossistêmicos, e o desempenho de funções do ecossistema do solo é um resultado das relações orientadas à vida no sistema solo, face a qualidade do solo sendo essa integrada as frações físicas, químicas e biológicas, a fim de exercer suas funções com eficiência (MACHADO; MIELNICZUK, 2009; PRADO et al., 2016).

Sugerem Doran; Parkin (1994) o estudo de algumas propriedades do solo que são consideradas como atributos indicadores que medem ou refletem o status ambiental ou a condição de sustentabilidade do ecossistema, como

indicativos de qualidade do solo. As metodologias e experiências com abordagens envolventes que valorizam o conhecimento prévio, tem-se incrementado à atuação na etnopedologia (ARAÚJO et al., 2013).

Neste viés, o monitoramento da fertilidade do solo pode auxiliar agricultores na tomada de decisão sobre as práticas de manejo a serem adotadas, em consoante às diferenças dentre os manejos do solo. Percebe-se a importância de haver métodos de análises de solo simples e acessíveis que auxiliem agricultores no monitoramento do solo e na tomada de decisão sobre os manejos efetuados por eles (BEZERRA, 2018).

A Cromatografia Circular Plana (CCP), ou simplesmente cromatografia de Pfeiffer, se configura como um método de avaliação da qualidade de vida do solo (saúde do solo) que permite ler de forma visual (pelo próprio agricultor) os resultados de sua interpretação dada pelo padrão de cor, forma e harmonia entre as partes que a constitui. Essa ferramenta metodológica se estabelece como método físico de separação para a caracterização de misturas complexas, com aplicação nos diferentes ramos da ciência (Botânica, Agroecologia) (PINHEIRO; RESTREPO, 2011).

É um conjunto de técnicas baseadas no princípio da retenção seletiva, cujo objetivo é separar os diferentes componentes de uma mistura para identificar e, em muitos casos, determinar as quantidades de tais componentes, que destaca-se permitindo diagnóstico e monitoramento das condições de vida do solo ao longo de um período de tempo sobre os manejos adotados em uma área (RESTREPO; PINHEIRO, 2011; FAGUNDES, 2013; BEZERRA, 2018; FELICIANO, 2018).

Através da cromatografia é possível obter uma orientação rápida sobre a condição qualitativa, em particular no solo (PFEIFFER, 1959). A avaliação desse método permite interpretar as características reveladas por imagem como: cor, forma e harmonia, contemplando ainda as propriedades físicas, químicas e biológicas presentes no solo (RIVERA, 2011; PERUMAL, et al. 2016). A cromatografia pode ser ainda comparada a uma análise química convencional do solo para fortalecimento dos resultados obtidos a partir da revelação dos cromatogramas; frente a uma análise de qualidade do solo através dos indicadores biológicos que o solo apresenta (CARNEIRO et al., submetido).

Carmo, (2009) acrescenta que além das técnicas de visualização, como a cromatografia, existem outros três grupos de ferramentas participativas, a saber: técnicas de dinâmica de grupo; de entrevista e comunicação oral; e de observação de campo. Nas pesquisas etnopedológicas especificamente as relacionadas ao estudo do manejo das terras são utilizadas ferramentas pertencentes aos quatro grupos acima inferidos.

Dentre as técnicas mais citadas na etnopedologia estão as entrevistas semiestruturadas, que buscam através dos diálogos estabelecidos a partir de um roteiro definido, obter junto aos agricultores informações relacionadas ao tipo de solo, uso associado, as práticas de manejo adotadas e os principais problemas enfrentados (CARMO, 2009).

Assim, objetivou-se com esta pesquisa, monitorar a fertilidade/saúde do solo de pequenas propriedades agrícolas do Cariri Paraibano numa perspectiva etnopedológica por meio de metodologias participativas adaptadas para autonomia dos agricultores nas tomadas de decisão das áreas avaliadas.

2 METODOLOGIA

2.1 Descrição da área de estudo

A pesquisa foi desenvolvida no Cariri Oriental Paraibano situado na porção centro-sul do Estado, entre as coordenadas 7° e 8° 30' de latitude S e 36° e 37° 30' de longitude W. Com aproximadamente 17. 889 habitantes, o município em 2016 atingiu o PIB per capita de R\$: 9.614,82. Porém, o núcleo da economia das zonas semiáridas é a agricultura familiar, visto que, essa atividade está calçada nos saberes e técnicas populares, contribuindo decisivamente para a reprodução de expressiva parcela da população local. Esta pesquisa se fomenta dentro do Núcleo de Extensão Rural (NERA) e CVT.

2.2 Coleta de Dados

As coletas das amostras de solo para Cromatografia de Pfeiffer e Análise Química foram realizadas em três propriedades rurais de produção agrícola do município de Boqueirão-PB, sendo elas: Sítio Rodeadouro, Ramada e Sítio Tabuado. As amostras foram coletadas a uma profundidade de 0-20 cm com auxílio de trado holandês, devidamente identificadas e secas à sombra. As áreas de coleta foram definidas como: Mata, Área degradada, e Área Cultivada em processo de recuperação após a intervenção de manejo agroecológico que estão caracterizadas no Anexo B.

2.3 Cromatografia de Pfeiffer

Todos os passos de condução da técnica e interpretação dos cromatogramas estão de acordo com **Pfeiffer (1980)**, adaptados por Restrepo e Pinheiro (2011). No entanto, a metodologia foi modificada pensando no uso desta ferramenta por pequenos agricultores. Para tanto, todos os utensílios laboratoriais visto na descrição metodológica da cromatografia foram substituídos por materiais de fácil acesso, como: Tampas de potes de plástico substituindo placas de Petri; tampas de garrafa Pet, substituindo placas de Petri de quatro centímetros onde se despeja a solução de AgNO_3 (Nitrato de Prata) e NaOH (Hidróxido de Sódio).

2.4 Preparo das amostras

As amostras de solos foram secas à sombra por um período que varia com a condição do solo (solos pouco úmidos: 24h à 48h; solos mais úmidos: 1 semana). *As amostras, foram peneiradas e maceradas utilizando-se pilão de madeira (rinsado a seco a cada maceração) até que chegassem a uma consistência de pó (talco). Em seguida foram devidamente peneiradas e pesados cinco gramas (5g) em copos de plástico descartáveis para aplicação dos reagentes (Fig.1).*

Os reagentes utilizados na Cromatografia de Pfeiffer, são: a) uma foto reativa: AgNO_3 (Nitrato de Prata) e b) um dispersante: NaOH (Hidróxido de Sódio). Aplica-se o primeiro reagente no papel filtro do tipo qualitativo de filtração rápida (JP 41 – Faixa Preta de 15 cm Ø com porosidade de 23 µm na concentração de 0,5 %). Após a impregnação os papeis filtro foram secos no escuro três horas até o momento da segunda impregnação (RESTREPO, 2011; DOMINGUES, 2018).

O segundo reagente foi utilizado no volume à concentração de 1% para solubilizar/ suspender as partículas das amostras de solo com agitação da solução em sentido horário (seis vezes) e em sentido anti-horário (seis vezes) alternadamente ($6x \leftarrow \rightarrow 6x$), repetindo por seis vezes este processo em três momentos distintos, com intervalo de 15min e 1 hora. Posteriormente à última agitação efetuada após descanso de 1 hora, as amostras devem ser deixadas em repouso por um intervalo mínimo de 6 horas.

Figura 1: Preparo das amostras.

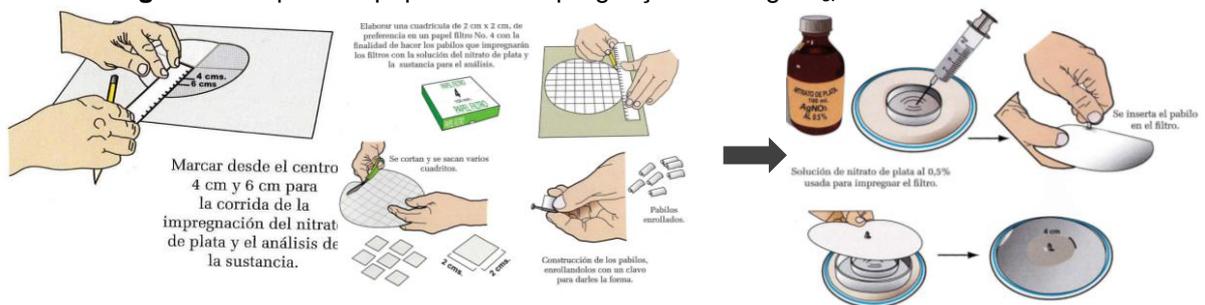


Fonte: (Restrepo; Pinheiro, 2014)

2.5 Revelação dos cromas

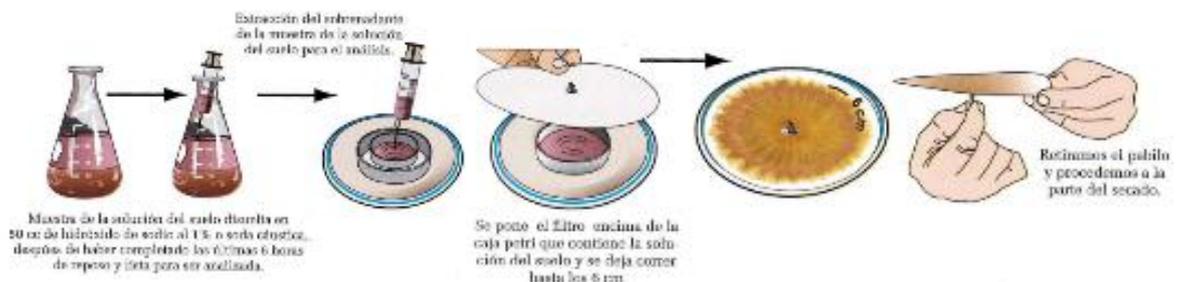
Após o repouso, 3 ml do sobrenadante foi colocado em filtro previamente impregnado com AgNO_3 , com demarcações de 0cm, 4cm e 6 cm; (Fig.2) estas marcas são importantes para controle da cromatografia em duas etapas. Após o sobrenadante atingir a marca de 6 cm no papel filtro (Fig. 3) o aparato foi desmontado e o papel filtro colocado sobre luz indireta do sol, que permite a revelação do cromas, processo que varia entre 10 dias ou mais.

Figura 2: Preparo do papel filtro e impregnação com AgNO_3 .



Fonte: Adaptado de Restrepo; Pinheiro, 2011.

Figura 3: Extração das amostras.



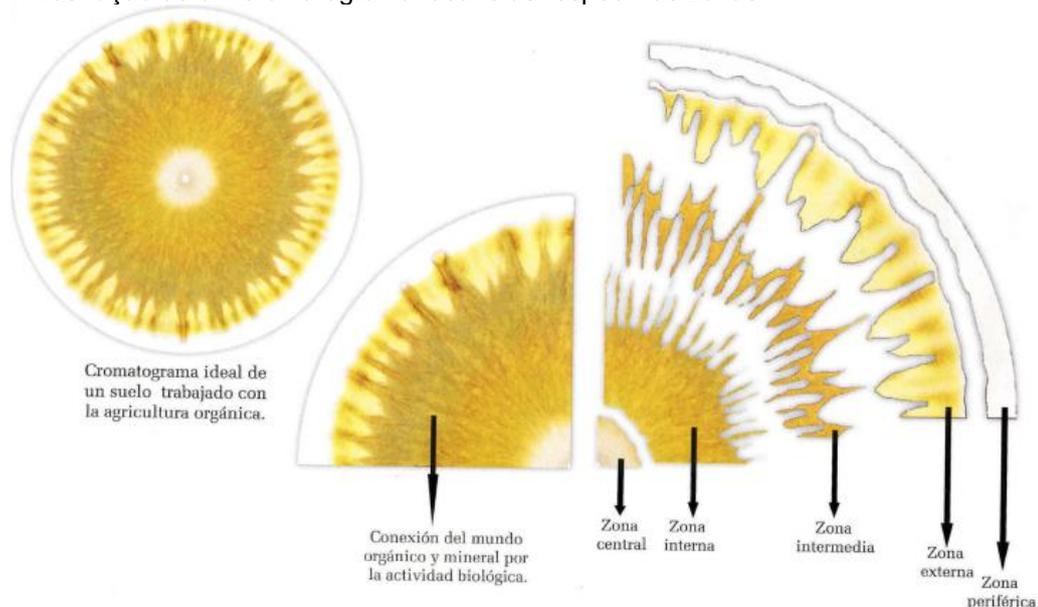
Fonte: Adaptado de Restrepo; Pinheiro, 2011.

Deve se considerar a interpretação dos cromatogramas de forma holística, cuja análise da caracterização dos pontos de coleta de solo (Ver Anexo C) deve ser inferida para que haja diagnóstico correto da área.

2.6 Revelação dos Cromatogramas

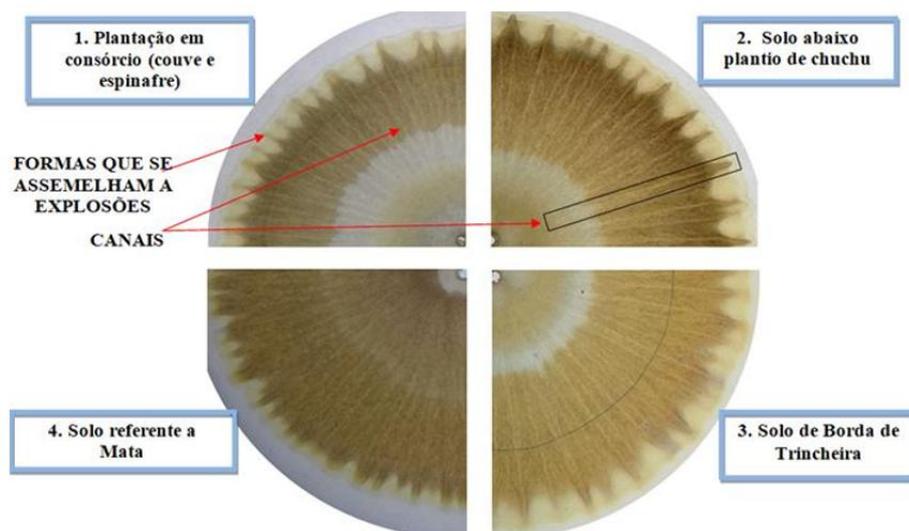
Todos os padrões obtidos nos cromatogramas após finalmente revelados, consistiram em quatro zonas características de um cromatograma ideal (Fig. 4): ZC (Zona Central); ZM (Zona Medial ou Interna, também conhecida como Zona Mineral), ZE (Zona Externa) e ZP (Zona Periférica) dos quais podem ser vistas formas tomadas em raios por meio do deslocamento de partículas que culminam em canais (Fig. 5).

Figura 4: Ilustração de um cromatograma ideal e as respectivas zonas.



Fonte: Restrepo e Pinheiro, 2011.

Figura 5: Formas tomadas por meio de canais.



Fonte: Próprio autor.

2.6 Análise Química

Adotou-se análise química convencional do solo em vista da importância da nutrição mineral e matéria orgânica à saúde do solo em que a cromatografia consiste. Apontando este, como método de averiguar a química do solo.

2.7 Atividade de avaliação de indicadores de qualidade do solo

Para compreender o entendimento do agricultor para com sua propriedade uma atividade de avaliação de qualidade dos atributos do solo foi proposta. Nesta (Anexo B) estão concentrados oito atributos do solo apresentados como indicadores de qualidade da saúde do solo, pois provam ser importantes para o monitoramento e qualificação dos manejos empregados em uma propriedade agrícola, sendo esses: (A) Estrutura. (B) Profundidade do horizonte A. (C) Compactação. (D) Cor, odor e matéria orgânica. (E) Retenção de água. (F) Cobertura do solo. (G) Erosão. (H) Presença de invertebrados, cada atributo deve receber uma nota que varia de 0 a 10; cada fator indicado pela pontuação será necessário para elaboração do gráfico do tipo radar.

2.8 Entrevistas

O uso de entrevistas é considerado uma forma acessível de obtenção de informações. Para avaliar a percepção do agricultor sobre a qualidade do solo foram utilizadas entrevistas do tipo semiestruturada conforme metodologia descrita por (CARMO, 2009; CASSALINO; LIMA, 2010).

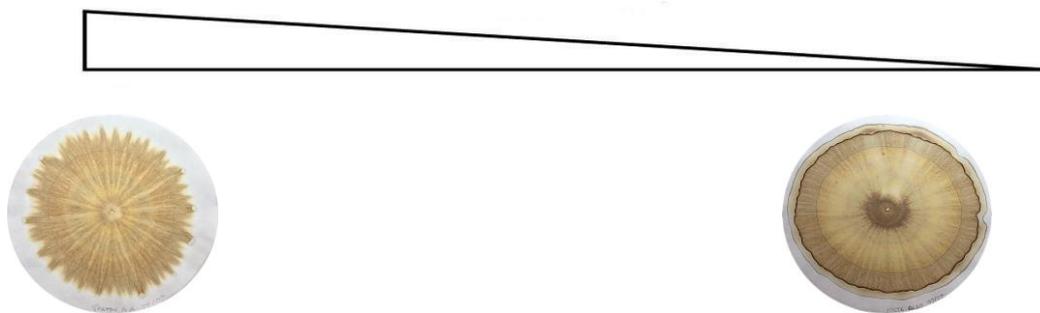
A fim de subtrair informações sobre o histórico de vida do agricultor: os usos e manejos do solo, para conhecimento das práticas convencionais aplicadas em sua propriedade e os conhecimentos adquiridos ao longo da vida, bem como, o efeito da agroecologia no estilo de vida do mesmo (Anexo A). Para assegurar a independência entre as entrevistas os informantes foram entrevistados individualmente, conforme (GALEANO, 2000).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Cromatografia apresenta-se como um método distinto de avaliação da qualidade do solo, sendo determinado pela vida do solo, desse modo, foi constatado a identificação de informações que permitem aprimorar a leitura dos processos que ocorrem no solo, haja vista as intervenções realizadas nas propriedades agrícolas, cujo experimento foi realizado. Em sequência é apresentado a Tabela 1 com a caracterização de cromas que representam solo de boa e baixa qualidade.

O resultado do experimento foi baseado na interpretação das zonas de identificação e na integração entre elas; a química do solo, verificadas pelas análises convencionais; na observação das paisagens realizada nas visitas de campo e na correlação desses fatores com os manejos empreendidos pelos agricultores frente a avaliação do solo por meio de indicadores biológicos (PRADO et al., 2016; BEZERRA, 2018; FELICIANO, 2018).

Tabela 1: Cromatogramas indicando condições de solo de boa e baixa qualidade.



		Fertilidade do solo da maior para a menor:
	Cor básica de Harmonia tendendo ao marrom – amarelado, transição entre as zonas	Cor homogênea, mudanças abruptas
Zona Central	Largura normal	Largura pequena
Zona Interna	Cor clara e escura nas linhas radiais Fundo escuro Linhas radiais densas em parte na zona central	Cor clara das linhas radiais, teor de orgânica baixo Estrutura radial pouco visível
Zona Média	Cor acastanhada intensa de fundo escuro, alto teor de matéria orgânica Largura ampla (extensão para zona interna e central) Espinhas na borda	Castanho – escuro (sem volume de húmus) Castanho claro, (baixo teor de M.O) Largura pequena Pontos afiados como rodas de engrenagem; sem estrutura (casos extremos) Canais mais bem notados de largura fina
Zona Externa	Pontos nebulosos acastanhados entre e em cima de pontos agudos da zona intermediária (alta atividade microbiana)	Incolor, sem manchas e sombras; não existente (casos extremos)

Fonte: Adaptado de Domingues (2018).

3.1 Caso: Sítio Rodeadouro.

Figura 6: Cromatogramas referentes a propriedade sítio Rodeadouro: **A (mata); B (área degradada); C (área cultivada em recuperação).**



Fonte: Próprio autor.

Os cromatogramas foram organizados sob a ótica de um solo não saudável “A” para um solo que se apresenta integralmente saudável “C”. Sendo assim, o cromatograma **A** (mata) representa o que nas propriedades agrícolas, são locais não manejados pelos agricultores, utilizados para a pastagens dos animais. Desse modo, a configuração dos padrões de cores e formas (anéis e canais) apresentam-se diferentes das áreas: cultivadas, degradadas, ou definidas em estado de recuperação.

O croma **A** destaca-se pela zona central em cor marrom escura, o seu padrão zonal não é distinguível como pode a priori ser visto em **B** e **C**. A área a que se refere ao cromatograma na propriedade “Sítio Rodeadouro”, foi classificada como um espaço de solo compactado, devido a pressão de pastejo inferida pelos animais. Dessa forma, tal característica é dada a partir do padrão de cor escura distinta dos cromatogramas **B** e **C**, quando comparados.

Segundo Pinheiro (2011), a solução de NaOH carrega substâncias orgânicas ou minerais que reagem rapidamente com o AgNO_3 , formando AgOH (*Hidróxido de Prata*) e posteriormente Ag_2O (*Óxido de Prata*) que se apresenta em uma forma instável. Se o solo não tem metabolismo aeróbico acumulam-se substâncias tóxicas aos organismos presentes na atmosfera do solo (metano, amoníaco, fosfina, gás sulfídrico, borano). Como não há atividade de oxidação de minerais, ação fermentativa ou respiratória, motivo de a cor ser escura ou preta, ilustrado pela ZC do croma **A** (SIQUEIRA et al., 2016; BEZERRA, 2018; DOMINGUES et al., 2018, FELICIANO, 2018).

É possível notar visualmente no croma **A** as diferenciações com os cromas **B** e **C** (fig.6) a partir da ausência da zona intermediária, bem como, a zona externa quase imperceptível na qual se observado, os pequenos canais não se integram com as demais zonas do cromatograma, denotando no croma **A** um padrão homogêneo, destacado por Restrepo & Pinheiro (2011) como indicativo de baixa qualidade vital do solo.

Ainda na extração das amostras, quando a marca de 6cm é atingida pelo deslocamento da solução de Solo + NaOH, mesmo que desmontado o aparato em que se encontra a solução, e posto o cromatograma para secar, deveria interromper o movimento da solução no papel filtro.

Em detrimento do efeito da capilaridade, o deslocamento das partículas não é interrompido, e tal efeito continua a ocorrer, se revelando no papel filtro a zona final do cromatograma (zona externa), apresentado na (fig. 9) os tipos de finalizações que um cromatograma pode apresentar, em detrimento do estado em que o solo se apresenta.

O cromograma **A**, portanto, apresenta uma terminação em sua zona externa, devido a ineficiência do metabolismo microbiano sobre a matéria orgânica no solo. As causas dessa configuração, é relacionada a dinâmica a qual a área é colocada, sendo a Mata uma área não preservada, avulsa aos manejos e utilizada, quase que exclusivamente para o pastejo dos animais da propriedade.

O contínuo pastejo culmina na diminuição da vegetação local, aumentando o risco de compactação do solo, que tem como consequência a diminuição de processos metabólicos importantes, para a decomposição da matéria orgânica no solo, promovida pelo metabolismo aeróbio da microbiota do solo. Não havendo disponibilidade de oxigênio suficiente, ocorre uma defloração neste habitat diminuindo a comunidade fúngica/ bacteriana.

A boa atividade dos microrganismos no solo, argumentado por Siqueira, (2016) faz expressar substâncias complexas de alto peso molecular ativas do solo que no cromatograma revelam-se em forma de nuvens, pétalas e ondas que caracterizam a zona enzimática.

Bezerra, (2018) explica que a configuração desta zona mostra o valor biológico e as reservas nutricionais revelando a vitalidade dos solos. O cromograma **A**, no entanto, não apresenta característica semelhante que possa inferir a acuidade da área de mata, sendo então um local de baixa qualidade vital.

Já o padrão radial do cromograma **B** (Fig. 6) também se apresenta diferente em consoante aos Cromatogramas **A** e **C** (Fig. 6). A zona externa que versa sobre a condição enzimática, revelou no cromatograma uma borda lisa, referente a baixa atividade biológica no solo, em contraste, é possível notar um padrão heterogêneo das zonas no cromatograma **B**.

A amostra de solo a qual se refere a legenda do cromatograma **B** (Fig.6) foi coletada abaixo de uma Algaroba (*Prosopis juliflora*). O solo apresentou características semelhantes às vistas na área de mata, sobre a estrutura de solo ser arenosa. O Cromograma apresentou um padrão de cor mais escura que o cromograma **A**, devido a integração de matéria orgânica, cuja incorporação pode estar ocorrendo através das folhas de Algaroba em decomposição.

Tais indicativos podem explicar o padrão radial e heterogeneidade das zonas. Comparando o cromograma B com o cromograma A, vê-se que a zona central de ambos os cromatogramas são distintas, em questão de cor e tamanho, sendo está uma característica visual que pode ser facilmente observada (fig.6- A, fig. 6 - B).

No que tange a área em recuperação (**C**) do sítio Rodeadouro, consiste em uma área de cultivo ecológico integrado, foi visto no mesmo espaço com uma diversidade de espécies consideráveis, como: mamão, macaxeira, batata entre outros plantados conjuntamente.

Tal prática, segundo Domingues et al. (2018) pode refletir no cromatograma através de sua radiação pelas características da ramificação que ocorrem em forma de setas e/ou “flechas” sobrepostas de forma mais ou menos perceptível, podendo ser desde a zona central à extremidade do cromograma, que sendo de coloração com tom amarelo-dourado e quanto mais diversa e integrada de forma harmônica às outras zonas, maior é a qualidade de sua mineralógica e vida do solo (RESTREPO; PINHEIRO 2011, 2014,; BEZERRA 2018; FELICIANO, 2018).

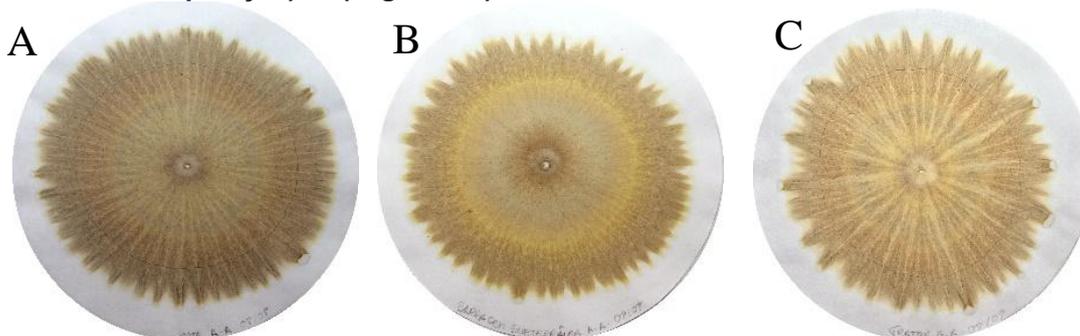
A Zona Interna do cromograma **C** (Fig.6) mostra-se bem integrada com as demais zonas, partindo da zona central, até a zona externa, sendo pontuado

por Pinheiro (2011), o metabolismo primário e secundário, devido a largura e extensão dos canais. Dessa forma, pode ser visualizado pontas de flechas minúsculas que partem da zona central à zona externa e estão superpostas umas às outras (BEZERRA, 2018).

A conformação tomada na finalização do cromatograma (Fig.9) em muito explica a vida do solo, assim sendo, o croma C apresenta uma boa diversidade de formas, essas semelhantes explosões em nuvens, refletido na boa atividade enzimática do solo, reforça a integralidade das zonas em que as condições são reveladas através das formas e cores apresentadas na análise cromatográfica.

3.2 Caso: Sítio Ramada

Figura 7: Cromatogramas referentes a propriedade localizada no Sítio Ramada, **A (mata); B (Cultivo em recuperação); C (degradada).**



A fig. 7 ilustrada pelo Croma (área de Mata - A) possui uma zona central de cor mais escura, revelando-se diferente dos demais. A ZC é pequena em relação aos Cromas **B** e **C**, sendo essa uma importante configuração a ser notada, reflete em muito a estrutura do solo neste local. Ainda sobre a ZC, partem canais, pouco largos até ZE que indica boa mineralização da M.O, visto também pela coloração marrom-escuro. Todavia, não há diversidade de formas na zona externa, comparado ao croma **C**, porém, há uma relevante integração dos microrganismos do solo da mata.

O cromatograma **B** (Fig. 7), representa uma área de cultivo consorciado de Milho e Feijão, sobre barragem subterrânea, sendo um meio de armazenagem de água muito eficaz para os períodos de estiagem (Anexo – B). A coleta foi efetuada entre as linhas de cultivo, sendo característica um solo de fácil primação do trado, cuja amostra foi retirada sem dificuldades, foi notado no mesmo local a presença de alguns invertebrados, demonstrando uma boa condição ecológica integrada neste cultivo.

Logo, o Croma revelou que as quatro zonas se integram de forma harmônica (Fig. 7 - B), refletindo os fatores conhecidos como aeração, disponibilidade e decomposição de matéria orgânica e a oxidação dos minerais são revelados perfeitamente desde a Zona Central até a Zona Externa.

A finalização do cromatograma, revela uma área sombreada de cor amarela, que versa sobre a atividade microbiana do solo e o seu metabolismo, como resultado da decomposição da M.O, quanto mais evidentemente expressada esta área se apresentar, mais saudável o solo é considerado.

O croma **C** (Fig. 7), foi colocado intencionalmente nesta configuração de área degradada, por ter sido revolvida mecanicamente por trator. É notado que

mesmo sofrendo tal ação, o cromatograma revelou uma configuração ideal de cor e formas apresentadas com boa nitidez.

A zona mineral é bem destacada, onde situam-se os componentes mais pesados, ocorrendo, também, a maioria das reações químicas, sendo resultado da etapa final da decomposição da matéria orgânica, onde os componentes acabam sendo sequestrados pelos microrganismos do solo, incorporando estes em diversos ciclos metabólicos (MADIGAN et al. 2014).

A área a que se refere o cromatograma **C** da propriedade Ramada, foi equivocadamente dragada pela ação do trator, sendo uma ação do agricultor em facilitar a implantação de novo plantio no local. Tal ação resultou na exposição do solo, aumentou o risco de compactação (caso seja repetido esta ação), bem como o revolvimento do solo retirando nutrientes das partes de profundidade, e expondo-os a superfície, sendo possivelmente este o motivo da boa revelação do cromatograma **C** em comparação aos cromas **A** e **B** (Fig. 7).

Portanto, é possível visualizar que os canais partem desde a zona central até a zona externa, formando “pirâmides” que em seu ápice há pequenos desenhos semelhantes a “dentes”. As formas que se apresentam nessa zona indicam a capacidade salutar do solo em prover condições suficientes para sustentar um possível cultivo que possa ser empregado neste local, por ser a expressão dos nutrientes do solo.

Quanto mais diversas e numerosas forem essas formações/ desenhos, pode se inferir que o solo possui uma alta qualidade (BEZERRA, 2018; FELICIANO, 2018). O cromograma **C**, portanto, se enquadra nesses parâmetros e pode ser considerado um solo de boa qualidade.

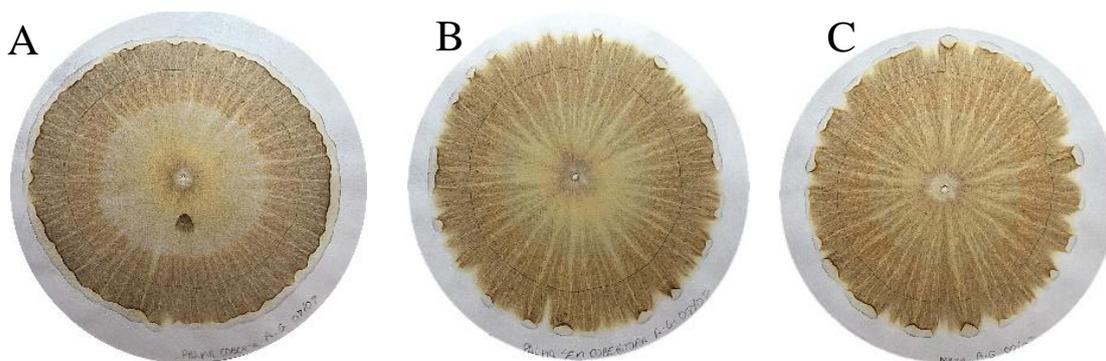
Como a dragagem por trator é uma ação que vai em desacordo com a agricultura de base sustentável, se faz a indicação de não repetição desta prática, que pode resultar numa perda maior da qualidade do solo.

A configuração dos padrões apresentados pelos cromogramas se dão concomitantemente pela ação dos reagentes (NaOH, AgNO₃) *versus* a dinâmica da microbiota no solo sobre a decomposição da matéria orgânica, e disponibilidade de nutrientes. Assim, as zonas do cromatograma são os reflexos das reações ocorridas nas etapas de mistura da solução de solo + NaOH.

Dessa forma, o padrão ilustrado pela Zona Externa dos cromogramas aqui apresentados, é expressado pela reação do NaOH com os minerais metabolizados pelos microrganismos de modo diferente aos minerais solúveis e insolúveis fora do bioplasma microbiano. Portanto, a diversidade da microfauna do solo, o grau de oxidação ou redução são fatores preponderantes da forma, cor, desenvolvimento, integração e distância dos canais entre a zona central à externa de um cromatograma (KOKORNACZYK et al., 2016; SIQUEIRA, 2016).

3.3 Caso: Sítio Tabuado

Figura 8: Cromogramas referentes a propriedade 3 (Sítio Tabuado). **A (Solo com cobertura cultivado com Palma forrageira); B (Solo sem cobertura cultivado com Palma forrageira) e C (Mata).**



Fonte: Próprio autor.

O Cromograma A (fig. 8) da propriedade três (Sítio Tabuado) (Solo com cobertura cultivado com Palma forrageira), representa uma área de solo raso, compacto, com plantio de *Opuntia cochenilliferacuja* (Palma) associado a plantas da família *Poaceae* (Capim). Para esta condição de manejo de solo, o cromatograma revelou-se singular, pois há pouca harmonia entre a zona central e as demais.

A zona interna apresenta uma coloração homogênea com uma quase imperceptível formação radial, os canais que apresentam a partir desta zona são finos e quase não alcançam a zona externa, caso esse que deveria realçar a interação dos minerais com o NaOH, que segundo Siqueira et al. (2016) essa relação determina as conformações tomadas na zona mineral (interna).

A zona externa do cromograma A (Fig. 8) possui uma borda que demonstra um desenvolvimento não ideal (Fig. 9), como descrito por Pinheiro (2011) e corroborado por Bezerra (2018) que relacionam esta condição a um solo com baixa disposição enzimática, cuja integração com a microbiota edáfica, não está ocorrendo devidamente bem.

Portanto, é requerida atenção para este ponto, onde pode ser introduzida adubação verde, ou cultivo consorciado, para que haja uma integralidade e melhore a qualidade do solo nesta área.

A área com solo cultivado com palma sem cobertura cuja análise pode ser interpretada pelo cromograma B (fig. 8), revelou semelhanças com o cromograma A. Da mesma forma, observou-se uma zona central de tamanho pequeno e cor com tons escuros, sendo interpretado como indícios de compactação do solo, podendo estar associado ainda a característica do solo da região ser raso e pedregoso que contribui para aeração deficiente e impede o desenvolvimento de organismos aeróbios e anaeróbios (SIQUEIRA et al., 2018).

O cromatograma B (fig. 8) revelou na área de palma sem cobertura cuja ação de capina fora recente, essa prática faz o revolvimento da terra e carrega matéria orgânica da faixa mais profunda para a superfície. Nesta condição de manejo o solo apresentou-se mais argiloso. Percebeu-se. No cromograma B que a zona central apresenta uma conformação de cor mais próxima do ideal, correspondente a uma coloração creme esbranquiçada (FELICIANO, 2018). Essa relação traz maior variedade de cores que integram as demais zonas do cromatograma (Fig. 8).

Nota-se também, canais que se estendem da zona interna até a zona externa. O croma mostra uma integralidade harmônica das cores, que faz possível a conclusão de que a zona mineral (interna) possui uma condição ideal e que apesar da sua dureza que pode ser ilustrada pelo tamanho da ZC (PINHEIRO, 2011; RIVERA, 2011) apresenta indícios satisfatórios de qualidade do solo no referido local.

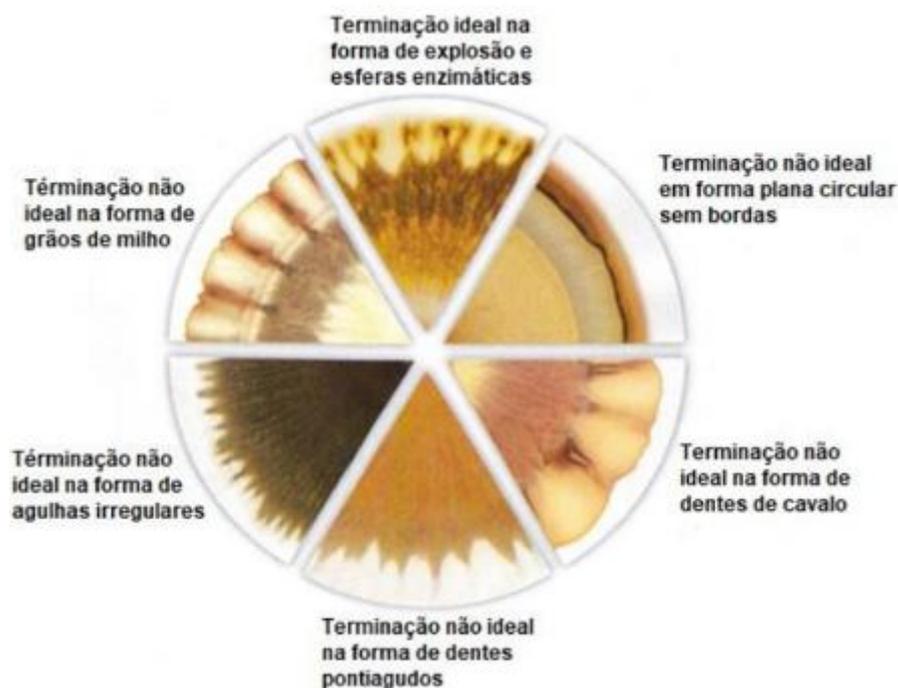
Seguindo os canais pode-se visualizar na Zona Externa as setas formadas que adentram essa zona, e isso é possível devido a participação da microbiota do solo na decomposição da matéria orgânica, e indica uma boa atividade metabólica, que se confirma ainda, pela observação do desenvolvimento final da Zona Externa, onde as formações em nuvem são visíveis (RESTREPO, PINHEIRO, 2011; SIQUEIRA, 2016; KOKORNACZYK et al., 2016; BEZERRA, 2018; FELICIANO, 2018).

O Croma **C** (fig. 8) representa uma área de mata, cujo agricultor proprietário argumentou sobre a sangria de um poço. Neste local, constatou-se a ocorrência de processos de erosão no solo em decorrência da lixiviação que conferiu textura mais arenosa que as outras áreas onde foram coletadas as demais amostras. Assim como na área de palma coberta e sem cobertura o solo da mata apresentou forte dureza ao primar o trado para coleta da amostra.

Assim como o Cromatograma **B**, o croma **C** apresenta uma aparência semelhante, a zona central, no entanto, possui uma melhor coloração (creme) e tamanho maior, indicando que há atividade aeróbica no solo (Pinheiro, 2011). Devido a isso, os canais que integram as zonas são facilmente observados pelo seu tamanho, sendo esse resultado do bom desempenho da biota do solo (FELICIANO, 2018).

Todavia, o Croma **C**, consoante aos cromas **A** e **B**, apresenta um padrão radial com canais largos, de cor clara, com padrão de formas (setas superpostas) definidas e que integram as zonas central, interna, intermediária e externa, sendo a zona externa revelada com melhor definição do que os cromas A e B. Estes apresentaram defeitos na configuração do croma como resultado. A Fig. 9 apresenta tipos de finalização ideal e não ideal que remetem a saúde do solo.

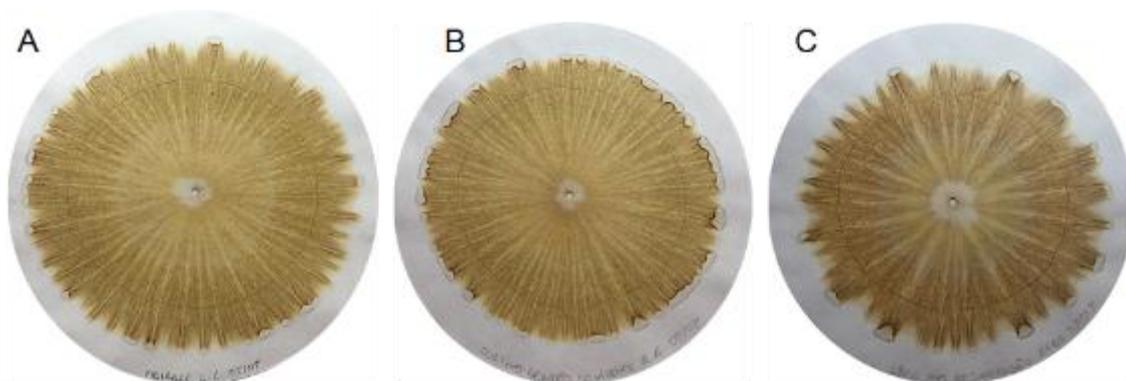
Figura 9: Finalização ideal e não ideal em cromatogramas.



Fonte: Restrepo e Pinheiro (2011).

3.4 Cromatogramas resultantes de solo com manejo agroecológico.

Figura 10: Cromas referentes às áreas que possuem cultivo e classificadas como áreas de recuperação.



Fonte: Próprio autor.

A fig. 10 mostra cromatogramas referenciado como cultivo em recuperação, que diz respeito aos manejos agroecológicos empregados nessas áreas que visam a melhoria da qualidade da saúde do solo e da produção dos cultivares. O croma **A** - cultivo em Mandala, **B** - Cultivo dentro de um viveiro, **C** – Recuperação, estão descritos no anexo B.

Há grande similaridade nos padrões apresentados no croma **A**, **B** e **C** (Fig. 10). O que se configura diferente do que foi visto nas fig.6 e fig.8 são os

tipos de manejos inferidos nestas áreas. Cada proprietário foi em um momento de sua vida agricultor convencional que remete as práticas não orgânicas de cultivo (Anexo A), oposto ao desempenhado atualmente (agricultura agroecológica).

Todavia, o monitoramento da fertilidade do solo propiciou tomadas de decisões sobre às propriedades agrícolas, resultando numa melhora da qualidade do solo. Dessa forma, o Croma A (Fig. 10), apresentado como cultivo em Mandala, sendo esse, canteiros circulares cujo centro, pode ou não haver um galinheiro, funciona da seguinte forma: à medida que os cultivares vão sendo colhidos aqueles que se apresentam “defeituosos” para consumo e venda, são dados a criação de galinhas. O que não é consumido pela criação, decompõe-se adubando a terra, que posterior a 30 ou 40 dias, o conteúdo decomposto, revolvido pelas aves, é utilizado para fertilizar o solo onde estão os cultivares.

Figura 11: Cultivo em Mandala.



Fonte: Projeto PAES

Logo, o croma **A** que apresenta uma excelente integração entre as zonas, uma Zona central de cor prateada, refletida pela aeração do solo (Fig. 10). Zona Mineral onde é possível visualizar a coloração acinzentada bem distinta, que se integra a zona central, os canais ocorrem bem definidos, harmônicos, transcorrendo por todas as zonas. A conformação da Zona externa é numerosa com uma sutil “faixa” sobre a ponta final desses canais que parecem estar abertos, resultado de uma potencialidade microbiológica diversa, versada na harmonia biomineralógica do solo (RESTREPO, PINHEIRO, 2011; SIQUEIRA, 2016; KOKORNACZYK et al., 2016; BEZERRA, 2018; FELICIANO, 2018).

O croma **B** - cultivo dentro de viveiro (Fig. 10), representa uma área por uma tela de sombrite preta que diminui a intensidade da luz solar sobre os cultivares, diminuindo a evapotranspiração do solo, e dos cultivares. Nesta condição o croma apresentou uma ótima nitidez dos canais, uma numerosa formação na zona externa, cujas zonas estão totalmente integradas e harmônicas, com padrão de cor que varia do marrom ao dourado (Fig. 10 - B).

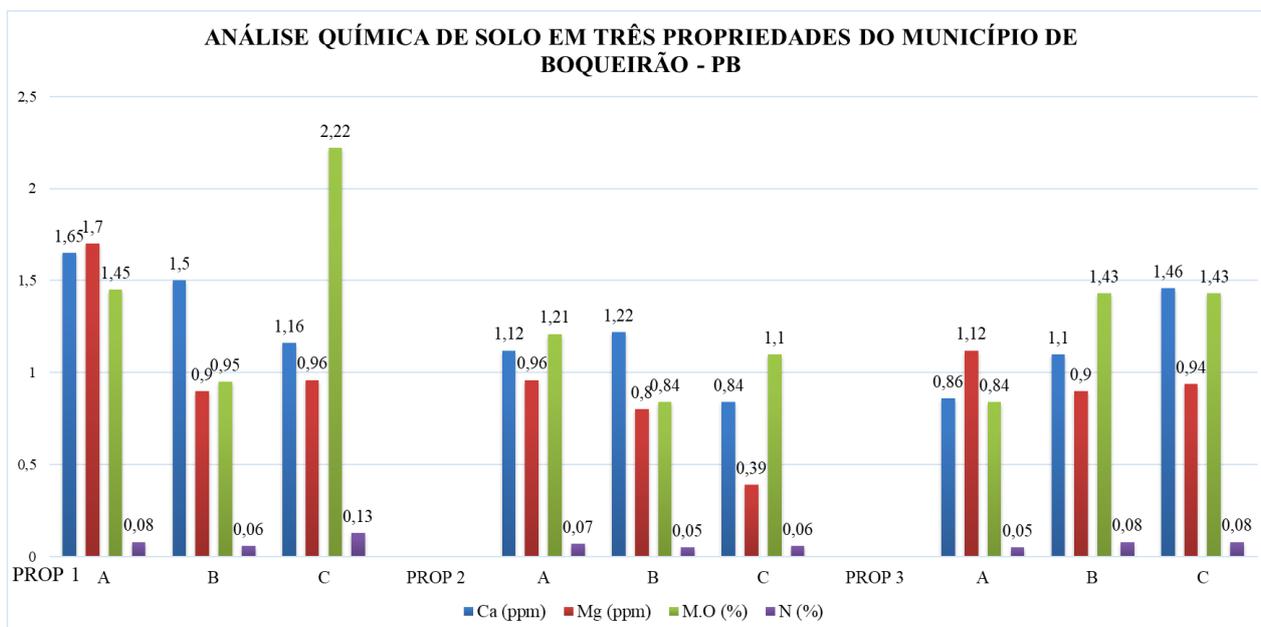
O Croma **C**, produzido a partir de um solo cultivado com um sistema de manejo agroflorestal, numa base ecologicamente sustentável. Os Sistemas Agroflorestais no qual plantas lenhosas, perenes são manejadas em associação com plantas herbáceas, arbustivas, arbóreas, culturas agrícolas e forrageiras em uma mesma unidade de manejo, de acordo com arranjo espacial e temporal, com alta diversidade de espécies” (FRANCO et al., 2015; BEZERRA, 2016; KOKORNACZYK et al., 2016).

O manejo de Solo em SAF, segundo Domingues et al. (2018) pode revelar no cromatograma através de sua radiação pelas características da ramificação que ocorrem em forma de setas e/ou “flechas” sobrepostas de forma mais ou menos perceptíveis, podendo ser desde a zona central à extremidade do cromatograma, que sendo de coloração com tom amarelo-dourado e quanto mais diversa e integrada de forma harmônica às outras zonas, maior é a qualidade de sua condição mineralógica e vida do solo (RESTREPO; PINHEIRO 2011, 2014; BEZERRA 2018; FELICIANO, 2018).

3.5 Análise química do solo

Na sequência é apresentada análise química convencional (gráfico 1) para comparação de dados.

Gráfico 1: Análise química de solo coletado a 0-20 cm em três propriedades agrícolas no município de Boqueirão – PB. Prop 1 (A – Área Degradada, B – Mata, C - Área Recuperada); Prop 2 (A – Palma Coberta, B – Palma Sem Cobertura, C – Mata); Prop 3 (A – Área Degradada, B – Barragem, C – Mata).



Fonte: Próprio autor.

A partir dos resultados sobre as concentrações de Ca, Mg, MO e N, não foram encontradas diferenças tão preponderantes apenas diferenças sutis nas concentrações de Ca:Mg e Matéria Orgânica, como é o caso da área de mata da propriedade 1 (A) que apresenta o Ca menor que Mg mas dentro da relação 1:1. A matéria orgânica da área recuperada (C) é a maior em comparação com as outras propriedades (2 e 3) tendo em vista que essa é uma área muito bem desenvolvida em termos de cultivo consorciado e pode ser relacionado com o Cromatograma C apresentado na fig.1.

Sobre as três propriedades agrícolas cuja análise química do solo foi inferida, apenas a propriedade 3 (Sítio Tabuado) apresentou a concentração de carbono menor que a concentração de magnésio, cuja área se refere (A - Área degradada). Em todas as outras propriedades com suas respectivas classes de manejo ou uso da terra a relação Ca:Mg mostrou-se ideal (Gráfico 1)

contribuindo em informações a serem relacionadas com as revelações dos cromatogramas apresentados. Para cada tipo de manejo (Fig. 6, 7, 8 e 10).

Destaca-se, a área de solo cultivada com Palma forrageira com cobertura da propriedade três (Sítio Tabuado) foi considerado como um local de solo compactado e raso cujo croma denotou baixo desenvolvimento biológico do solo devido a configuração apresentada pelo croma (Ver Figura 8 - Croma A). Esta condição é reforçada pelo baixo incremento de matéria orgânica encontrado nesta condição de solo da área A da propriedade três, conforme pode ser observado no gráfico 1.

Sobre os nutrientes do solo, Feliciano, (2018) coloca que assim como Micro e macronutrientes são constituintes dos minerais e da matéria orgânica do substrato onde a planta cresce, e encontram-se também dissolvidos na solução do solo que um ou vários nutrientes podem estar quase ausentes no solo, ou em uma forma em que as raízes não conseguem absorver. Para torná-los disponíveis o solo deve ser bem manejado.

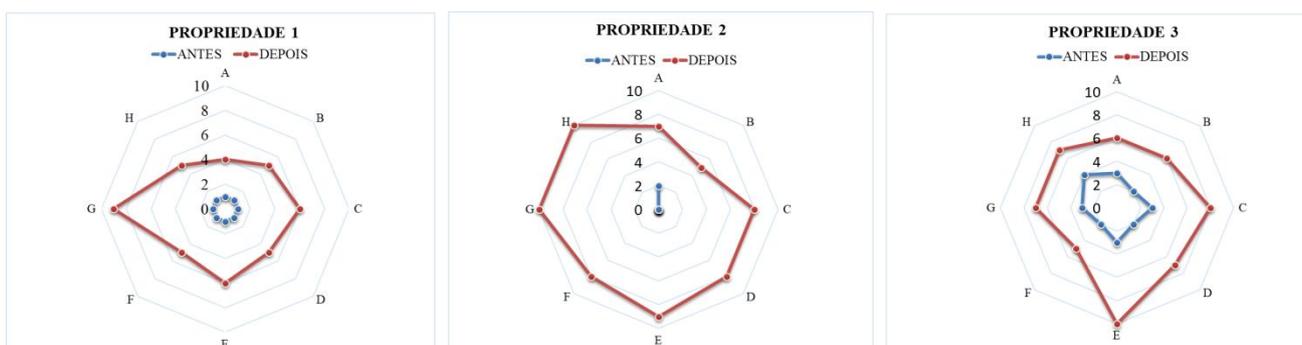
3.6 Atividade de acompanhamento da qualidade de atributos do solo

A avaliação da qualidade do solo por meio de indicadores/atributos contribui à compreensão do atual estado do solo e auxilia na avaliação dos impactos negativos ou positivos do uso da terra (TÓTH et al., 2007; PULLEMAN et al., 2012; PRADO et al., 2016).

No que tange à avaliação, efetuado em três propriedades do município de Boqueirão – PB em conjunto com os agricultores proprietários de cada área (Ver gráfico 2), foram atribuídas notas (0 a 10) à oito indicadores: (A) Estrutura. (B) Profundidade do horizonte A. (C) Compactação. (D) Cor, odor e matéria orgânica. (E) Retenção de água. (F) Cobertura do solo. (G) Erosão. (H) Presença de invertebrados.

As notas atribuídas a cada atributo do solo, têm a intenção de inferir na perspectiva dos agricultores, quanto as melhorias que ocorreram ou não nas propriedades dos agricultores familiares. Sendo assim, o agricultor julgou as mudanças que ocorreram em sua propriedade durante sua transição entre a agricultura convencional e à agroecológica, analisando os períodos em que não havia manejo agroecológico e se houve melhoria após a inserção deste manejo nas propriedades.

Gráfico 2: tipo teia de aranha (Nicles) ilustrando o resultado de teste avaliativo de qualidade do solo em três (3) propriedades do município de Boqueirão – PB. (A) Estrutura. (B) Profundidade do horizonte A. (C) Compactação. (D) Cor, odor e matéria orgânica. (E) Retenção de água. (F) Cobertura do solo. (G) Erosão. (H) Presença de invertebrados.



Fonte: Próprio Autor.

É facilmente ilustrado que o período em que as propriedades não estavam inseridas no manejo agroecológico representado pela linha azul (Gráfico 2), os oito atributos foram relacionados com valores próximos ou iguais a zero (observar: propriedade 1, 2 e 3) que denota uma má gestão do solo; como resultado de suas atividades quando o manejo da agricultura era convencional.

No mesmo gráfico, é observado a formação da linha vermelha (que se refere ao período e agricultura agroecológica) mais aberta em relação ao ponto central zero, e próximos a valores acima de 7, correlacionando práticas de manejo agroecológicas que inferem melhorias na propriedade rural. Todavia, a propriedade três apresenta nota igual ou abaixo de sete refletidos em indicadores avaliados após a inserção do manejo agroecológico.

A cobertura do solo (F) foi pontuada com nota cinco pelo agricultor, o que indica que sua propriedade não possui uma cobertura de solo satisfatória em sua visão. Já os indicadores (A) e (B) respectivamente, estrutura e profundidade do horizonte A do solo, receberam pontuação igual a seis, (salienta-se que esta região possui solo raso). Erosão e Presença de invertebrados foram sinalizadas com notas iguais a sete, respectivamente.

Portanto, Velasquez et al., (2007) destacam que os indicadores de qualidade do solo, provaram ser importantes para a concepção de práticas e técnicas que visam a regeneração dos solos frente a gestão e o monitoramento de uma área. Compreende-se, também, que utilizar indicadores de qualidade do solo, é uma ação que evoluiu para abordagens funcionais e relacionais favorecendo o entendimento do solo como um sistema complexo (CARDINALE et al., 2012; PRADO et al., 2016).

3.7 Entrevistas

O conhecimento de base empírica que os povos tradicionais como: agricultoras e agricultores preservam, traz grande valor hereditário em práticas de manejo em que estes gerenciam suas propriedades. O conhecimento de base empírica carrega nos agricultores, grande valor hereditário, que se concretiza na forma em que estes gerenciam suas propriedades.

Diante disso, as entrevistas auxiliam a compreensão do histórico de vida do agricultor e como tornaram-se agricultores agroecológicos. O perfil dos agricultores retrata uma similaridade nos três entrevistados. O roteiro de perguntas traçado, se inicia com questões básicas para conhecimento do histórico de vida do agricultor e posteriormente a conversa foi gradualmente direcionada as mudanças ocorridas através das práticas agroecológicas.

Os entrevistados, todos homens, naturais do município de Boqueirão – PB, cujo perfil, ilustra que estes ingressaram na agricultura muito cedo, embora tenham (Rodeadouro e Tabuado) migrado de cidade, vivido em outros locais, mas regressaram à cidade natal. No âmbito familiar, os entrevistados são filhos de pai agricultor e mãe agricultora e dona de casa.

Dos entrevistados, (Tabuado) um teve ocupações variadas, sendo funcionário público, desfrutou da oportunidade de conhecer outros Estados e relata o aprendizado de “agricultura orgânica” com os índios do Pará.

Quando questionados sobre se atualmente se consideram agricultores convencionais ou não, o discurso se assemelha mais uma vez; todos responderam que não são convencionais, mas que já agiram de tal forma no

manejo da propriedade; que estão em transição (Ramada) e que essa mudança veio encorajada através de instituições de assistência técnica (ATES) por meio do diálogo (reuniões, rodas de conversa), visitas em propriedades (intercâmbio, mutirões) que funcionam nas condições agroecológicas, e dessa forma, resgatam agricultores trazendo-os para conhecer e se inserir no modo de vida baseado nos princípios da agroecologia.

Sobre as mudanças envolvidas no resultado da transição do modelo de agricultura, os entrevistados falam da melhoria da qualidade de vida (Bem-estar), a retidão dos cultivos, os animais mais saudáveis, e que mesmo nos períodos de estiagem conseguem sem preocupações se manterem, devido as metodologias de armazenagem de água, e por isso são criticados por agricultores vizinhos que perecem nesses períodos enquanto que a propriedade dos entrevistados permanece produtiva ao longo do ano.

Com relação as dificuldades enfrentadas com o manejo convencional, os entrevistados retrataram na conversa pontos preponderantes (Ramada) seja na manutenção da propriedade e a falta de recurso financeiro, (Tabuado) a falta de conhecimento sobre as técnicas que viram somente quando entidades como CASACO, PROCASE e INSA mostraram disponibilidade em disponibilizar através de oficinas e dias de campos, formas distintas de manejo não convencional em bases agroecológicas. O agricultor proprietário do sítio Rodeadouro, argumentou sobre as consequências do manejo convencional, que resultaram da constante poda das árvores, a falta de forragem para os animais, a incapacidade da propriedade em manter-se produtiva nos períodos de seca.

Dessa forma, os pontos positivos foram relacionados pelos entrevistados colocando que a agroecologia trouxe para eles um novo estilo de vida, saúde, melhora no desenvolvimento dos cultivos, dos animais e não mais a escassez que havia anteriormente. Concomitantemente, a comercialização dos produtos pelos agricultores, aguçaram a vontade de continuar a melhorar os manejos de das propriedades para continuar dispendo de variedade e qualidade dos produtos.

Com relação as dificuldades gerir sozinhos os serviços executados na propriedade, é uma das problemáticas atuais, com exceção do agricultor da propriedade "Sítio Tabuado" que dispõe da ajuda de terceiros. Os demais sozinhos, relatam que manter os cultivos e manutenção dos manejos devido à falta de tempo e de pessoas que os auxiliem, seja através dos mutirões ou visitas técnicas, gera um dispêndio de tempo e energia que estes não dispõem.

Além disso, foi comentado a respeito de como os agricultores vizinhos enxergam as mudanças ocorridas nas propriedades. E novamente houve similaridade no discurso, pois há sempre dúvida em relação ao uso ou não de aditivos químicos nos cultivos, a prática de não roçar é veementemente criticada que acabam de forma pejorativa caracterizando o agricultor como "preguiçoso".

Por fim, quando perguntados se a agroecologia surte/ surtiu efeitos nos vizinhos, as respostas foram de indagações. Os agricultores foram perguntados como conseguem manter a propriedade produtiva, como conseguiram as metodologias de reuso ou armazenagem de água, como também a diversidade de produtos cultivados, que chama atenção, pois estas propriedades são contrastes na região. Centradas como um ponto verde, em volta de uma floresta marrom seca.

Os agricultores encerram comentando sobre a experiência que obtiveram ao longo do processo de transição, argumentando sobre as condições de ser um agricultor agroecológico e que as dificuldades são o ônus da resiliência que carregam perante a agricultura sustentável.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os fatos aqui discutidos, coloca cromatografia como uma ferramenta para avaliação da qualidade dos solos, pois permite observar relações de aspecto positivo sobre a dinâmica de propriedades do solo, como a química, física e biologia, ressaltando elementos que indicam quais áreas de cultivo possuem alta ou baixa qualidade vital solo. Considera-se, portanto, que por meio da interpretação dos resultados revelados no cromograma em detrimento das práticas executadas nas propriedades, agregando tais resultados com a avaliação de qualidade do solo e análise química convencional, estes foram congruentes sobre a importância da tomada de decisão sobre o manejo agroecológico em relação as práticas executadas nas zonas agrícolas citadas. As entrevistas permitiram enxergar as mudanças ocorridas na transição do modelo de agricultura convencional para o modelo agroecológico de conhecimento que possibilitou grande transformação social nos agricultores, de forma a motivá-los.

REFERENCIAS

ALVES, A. G; MARQUES, J.G..Etnopedologia: uma nova disciplina. In:VIDAL – TORRADO, P. et al., **Tópicos em ciências do solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciências do Solo, 2005, p.341 – 344.

BARRERA-BASSOLS, N.; ZINCK, J.A. **Ethnopedology in a worldwide perspective**: an annotated bibliography. The Netherlands: ITC Publication, 2000. 632p

BEZERRA, Leila Pires. **Implantação de Sistemas Agroflorestais na agricultura familiar: Um Caminho para transição**. 105 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agroecologia e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal de São Carlos, Araras, 2018.

CARMO, V.A. **A contribuição da etnopedologia para o planejamento das terras: Estudo de caso de uma comunidade de agricultores do entorno do Parna Caparaó**.. 215 f. Tese (Doutorado) - Curso de Geografia, Geografia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

CARDINALE, B.J.; DUFFY, J.E.; GONZALEZ, A.; HOOPER, D.U.; PERRINGS, C.; Venail, P.; NARWANI, A.; MACE, G.M.; TILMAN, D.; WARDLE, D.A.; KINZIG, A.P.; DAILY, G.C.; LOREAU, M.; GRACE, J.B.; LARINGAUDERIE, A.; SRIVASTAVA, D.S.; NAEEM, S. Biodiversity loss and its impact on humanity. **Nature**, v.486, p.59-67, 2012. DOI: 10.1038/nature11148.

DOMINGUES, S; FAEDO, F; FARINA, É; CONTINI, R; GABARDOS, R; BONADIMAN, A. REVISÃO DA CROMATOGRAFIA DE PFEIFFER COMO MÉTODO DE AVALIÇÃO QUALITATIVA DE SOLOS. **Revista da Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa - Congrega Urcamp**, v. 0, n. 0, p. 1471–1479, 2018.

DORAN, J.W.; PARKIN, T.B. **Defining and assessing soil quality**. In: DORAN, J.W. et al.(eds). Defining soil quality for a sustainable environment. Madison: Soil Science Society of America Special Publication, n.33, 1994. p. 3-22

FAGUNDES, A. V. W. 14447-Cromatografia como indicador da saúde do solo. **Cadernos de Agroecologia**, v. 8, n. 2, 2013.

FELICIANO, C.A. A avaliação da qualidade do solo em dois diferentes sistemas de manejo orgânico e convencional. 105. p., 2018.

FRANCO, F. S.; Polli, K. C. T.; SILVA, F. N. Bate papo com produtores rurais: sistemas agroflorestais. Sorocaba: edição do autor, 2015. 27p.

PFEIFFER, E. Eine qualitative chromatographische Methode zur Bestimmung biologischer Werte." *Lebendige Erde*, v. 5, p. 205, 1959.

RESTREPO, J.R.; PINHEIRO, S. **Cromatografia: imágenes de vida y destrucción del suelo**. Cali: Imprensa Feriva, Colômbia, 2011.

RESTREPO, J.R. Manual de Agricultura Orgânica. Curso teórico-prático do ABC da Agricultura Orgânica: Remineralização e Recuperação da Saúde dos Solos;

Microbiologia dos Solos e Técnica da Cromatografia de Pfeiffer. Org. DALVA SOFIA SCHUCH. Atalanta - Santa Catarina – Brasil, 2014.

RIVERA, J. R.; PINHEIRO, S. Cromatografía imágenes de vida y destrucción del suelo. Cali: Impresora Ferida, 2011.

SANTANA, D.F.; BAHIA FILHO, A.F.C. Soil quality and agriculture sustainability in the Brazilian Cerrado. In: **WORD CONGRESSS OF SOIL SCIENCE**, 16, 1998. Montpellier, França. Proceedings, Montpellier. ISSS, 1998- CD-ROM.

SIQUEIRA, J.B.; MARQUES, G.S; FRANCO, F. S. Construção de Conhecimento Agroecológico Através da Experimentação da Cromatografia de Pfeiffer, uma Análise Qualitativa dos Solos. **Agroecol** - Dourados-MS, 2016.

POÇA, R. R.,. **Avaliação da capacidade produtiva do solo de áreas em processo de recuperação por plantio de árvores em propriedades de agricultores familiares no nordeste paraense**. 2011. 37 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável, Universidade Federal do Pará, Pará, 2011.

PRADO, R. B. et al, Current overview and potential applications of the soil ecosystem services approach in Brazil, **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, n. 9, p. 1021–1038, 2016.

PERUMAL, et al. Innovative and simplest alternative analytical technology (AAT) for testing soil nutrients, **Journal of Soil Science Research** 1(1). 2016.

PULLEMAN, M.; CREAMER, R.; HAMER, U.; HELDER, C.P.; PELOSI, C.; PÉRES, G.; RUTGERS, M. Soil biodiversity, biological indicators and soil ecosystem services: an overview of European approaches. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, v.4, p.529-538, 2012. DOI: 10.1016/j.cosust.2012.10.009.

TÓTH, G.; STOLBOVOY, V.; MONTANARELLA, L. Soil quality and sustainability evaluation: an integrated approach to support soil-related policies of the European Union. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2007. Available at: <http://eusoils.jrc.ec.europa.eu/esdb_archive/eusoils_docs/other/EUR22721.pdf>. Accessed on: October 25, 2019

VELASQUEZ, E.; LAVELLE, P.; ANDRADE, M. GISQ, a multifunctional indicator of soil quality. **Soil Biology and Biochemistry**, v.39

KOKORNACZYK, Maria et al, Analysis of soils by means of Pfeiffer's circular chromatography test and comparison to chemical analysis results, **Biological Agriculture & Horticulture**, p. 1–15, 2016.

WILLIAMS, B.J.; ORTIZ-SOLORIO, C.A. Middle American folk soil taxonomy. *Annals of the Association of American Geographers*, v.71, n.3, p.335-358, 1981. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-8306.1981.tb01361.x/abstract?GlobalMessage=0>>. Acesso em: 11 nov. 2019.

AGRADECIMENTOS

Ao meu Deus que até aqui me sustentou, que proveu e me provou em todas as dificuldades a sua graça e misericórdia. À minha mãe por ter lutado por mim antes mesmo de eu nascer, e que com todas as dificuldades enfrentadas desde os seus 15 anos, proveu a mim mais do que eu precisei. Ao meu irmão, cuja idade nos fez distantes, mas que sempre cumpriu seu papel de irmão mais velho, cuidando de mim a sua maneira. Ao meu sobrinho que me despertou a ser alguém melhor do que eu pensava ser, por ver em mim exemplo e querer seguir meus passos.

Aos meus avós: Davi e Maria Pereira Marques, que eram produtores agroecológicos sem ao menos saber, gratidão por ter passado os genes do amor a esta ciência. Aos meus avós Arlinda e Napoleão Medeiros, que me criaram no coração, e me supriram de todo o afeto que eu poderia ter na vida.

À minha família, que de tão grande me ensinou o que é realmente a união, sendo base, arrimo, degraus, para que hoje eu aqui estivesse concluindo o meu sonho. À Luana, prima-irmã-amiga, que desde cedo resolveu ser meu anjo, doar-se em paciência e resiliência, sendo hoje exemplo de superação, amor e fé (em Cristo e na Virgem Maria). Obrigado por todos os momentos, todas as conversas, todos os conselhos, o primeiro sushi da vida, os sermões, os sonhos que dividimos, os passeios pelo centro de Campina, Fortaleza, nossas aventuras, as alquimias na cozinha, o aconchego do abraço; obrigado por ter feito de mim um ser humano melhor.

Ao Meu tio Marquinho, cuja luta me inspirou a não desistir deste trabalho, mesmo quando as dificuldades eram maiores que a minha vontade de continuar fomentando esta pesquisa. Ao senhor sou grato por todo amor a mim dedicado, amor esse que nunca precisou de palavras ou gestos, este apenas existia. Descanse na paz do Senhor!

Aos meus amigos e irmãos da vida: Jéssica, Ygor, Keelvy, Michelle, e Thaise, agradeço por estarem ao meu lado, nos mais diversos momentos das nossas vidas, obrigado por não desistirem de mim, e mesmo com todos os defeitos que possuo ainda assim continuarem ao meu lado. Obrigado por todos os sonhos que sonhamos juntos, pelas palavras de conforto, pelas aventuras do colégio (e da vida), pelas conversas até tarde, pelos conselhos, pela disponibilidade de sempre nos ajudarmos nos melhores e piores momentos de nossas vidas, seus sonhos são meus sonhos, e a vocês eu desejo todo o sucesso do mundo.

A amizade que a UEPB me trouxe: Mary Help, gratidão por todas as palavras que me edificaram como cristão, a Juliane pela sinceridade, pelas saídas de última hora, gratidão por ter feito da graduação um momento brando na minha vida. À Joelma, pela parceria de sempre, por aguentar meus momentos de hiperatividade. Ao Thales, pela sua disponibilidade em ajudar a desenvolver o resultado deste TCC. A Raissa, vulgo coisinha, por no ato da matrícula ter me cedido uma caneta para que eu fizesse minha matrícula no curso, sou grato pelas madrugadas a fio estudando e sofrendo juntos com as matérias do p1, a primeira e mais verdadeira amizade que a UEPB me concedeu, a você meu obrigado. E a todos que compõem a turma de biologia bacharelado 2015.1 a minha eterna gratidão, por ter crescido junto com vocês, que nos encontremos anos mais tarde concretizando os sonhos que hoje almejamos.

À todos os agricultores que eu tive o prazer de conhecer ao longo desses dois anos, e que não sabem o quanto me fizeram feliz, e me ensinaram muito mais do que a graduação me ensinou nestes quatro anos, à vocês minha eterna gratidão, por terem despertado em mim, amor pela agroecologia, por terem aberto as portas de suas casas para que pudéssemos aprender com suas vidas.

Ao meu professor, Simão Lindoso, agradeço por ter plantado a semente da agroecologia em mim, por ter me dado as mais diversas oportunidades que fizeram com que eu crescesse como ser humano e cientista.

ANEXOS – A: Roteiro de Perguntas

Antônio Augustinho - Ramada

1. **Em que Cidade Nasceu?**
R: *Boqueirão*
2. **Morou ou Viveu em outra propriedade antes?**
R: *Não morou em outra residência.*
3. **Há quanto tempo o senhor mora nesta propriedade?**
R: *Desde que nasceu, há 50 anos.*
4. **Qual a profissão dos seus pais?**
R: *Ambos são agricultores.*
5. **Com quantos iniciou no meio rural?**
R: *Iniciou aos 5 ou 6 anos.*
6. **Você se considera hoje um agricultor convencional ou agroecológico?**
R: *Eu tô em transição, já tô consciente, acho que “considera né?” Mas ainda tô em transição.*
7. **O que motivou a mudança da agricultura convencional para a agroecológica?**
R: *O que vem me motivando, é o bem-estar; saúde. Eu sei que é um alimento saudável, entendeu?*
8. **Quais mudanças você observou com as práticas de manejo agroecológico?**
R: *Mudou muito, visse? Mas a porcentagem, quer que diga o que? (NOTA 1. Explico que as mudanças podem estar no solo, na diversidade de cultivos para ilustrar quais mudanças podem ocorrer em uma propriedade que opta por um manejo como este.) –Em seguida responde: Essa como é que se diz, essa consorciada eu não plantava, “mai” agora eu “tô mais plantando”, mas o solo ainda não, mas um dia eu chego lá.*
9. **Quais os tipos de manejo (convencional) foi/ foram feito (s) em sua propriedade?**
R: *O convencional era o que todo mundo fazia, botava veneno. Do jeito que os outros vinham fazendo eu fazia. Manejo agroecológico, eu faço compostagem, boto “estrumo”, pulverizo com biofertilizante, castanha eu boto álcool, porque diz que o álcool não ofende, é da cana de açúcar.*
10. **Quais as diferenças que você enxerga entre os tipos convencional e agroecológico de manejo?**
R: *É a diferença, assim, na produção o produto não convencional é que os produtos são “maio”, na agroecológica os produtos são menor, essa é a diferença que eu vejo assim, mas eu “tô” consciente que é o ... que “tá” pra gente seguir daqui pra frente, do jeito que era não da pra seguir, né?!*
11. **Qual sua visão hoje sobre a agroecologia?**
R: *Minha visão é de seguir, quanto “mai anvaçar” mais nas experiências nos “intercampo” (intercâmbios) que eu “tô” indo e pegar mais conhecimento, e se integrar tudo e cair em cima.*
12. **Consegue informar quais as principais dificuldades enfrentadas antes de se inserir no modelo agroecológico de manejo?**

R: A dificuldade? Não, a dificuldade é que antigamente eu não participava de nada, não participava do CASACO. Por que começou pelo CASACO, aí do casaco saiu assistência, apareceu a EMBRAPA. Depois que eu comecei a andar; pra falar a verdade eu não conhecia nem a Paraíba, aí depois que eu entrei através do CASACO, comecei a andar, eu já “conheço” a Paraíba toda de ponta a ponta, conheci Minas Gerais, foi através dessas coisas que eu fui tomando gosto e vi que eu quero pra minha vida.

13. Atualmente existe alguma dificuldade pós – práticas de manejo agroecológico?

R: De ter tem. A dificuldade é... da muito inseto, quando chega a época do ano, da muito inseto, e “pra” combater... Há muita dificuldade, que a gente que não tem condição financeira, e tudo é difícil. a) Ponto positivo, o pessoal que entende que compra meus produtos, eles... me incentiva muito me dá elogio e aquilo me dá mais motivo para continuar. E o negativo, o negativo é a falta de dinheiro, o financeiro, que o cara quer investir, quer continuar quer fazer mais coisas e o financeiro não dá e é muito difícil. Principalmente naquele dia que você foi lá, é muita coisa chegando num momento só, e o caba não tem condição, para plantar hortaliça não dá, porque eu “tô” viajando muito, por que tem que ficar ali, aguardando, fazer biofertilizante. Esses dias mesmo passei três dias aqui em Campina Grande, aí não tem quem cuide. Porque é eu sozinho para dar conta, meu pai vem uma vez, duas na semana, mas o resto sou eu.

14. Sobre o entorno da sua propriedade:

a) Considera seus vizinhos agricultores convencionais ou agroecológicos?

R: Convencional, a maioria lá é convencional, pouca gente que tá... “oiá”, pra você ver a maior plantação lá é capim Sorgo, milho. A maioria planta no veneno, dos meus vizinhos lá poucos são na agroecologia.

b) Já foi perguntado sobre o motivo de ter mudado o seu modelo/ visão da agricultura?

R: Já perguntaram muito. “Eles pergunta” que... a maioria pergunta que não, rapaz como é que tu vai lucrar sem botar veneno, muita gente faz essa pergunta. Desde que eu entrei em 2011, “eu vem” lucrando, eu “tô” sempre lucrando. Aí faz essas perguntas, mas eu não boto veneno, eu planto umas flô.

c) As práticas desenvolvidas por você tem servido/ surtido efeito nos agricultores vizinhos ?

R: Tem muita coisa, “a depois que fica feito”, “fica doídin” esse reuso de água que fizeram lá, “eles diz”: rapaz eu quero um. Mas num é fácil não, eu digo, tem que participar de reunião fazer muita coisa. O projeto PAE, mesmo do Sebrae também foi um “- mai rapaz onde foi que “tu conseguiu”. A barragem subterrânea, primeiro ano não foi muito não, deu aquele desvio, mas agora “tá” dando resultado, os pés de milho “tá” bom.

**ROTEIRO DE PERGUNTAS – ANTÔNIO GOMES – Sítio
Tabuado**

15. Em que Cidade Nasceu?

R: *Boqueirão.*

16. Morou ou Viveu em outra propriedade antes?

R: *Aos 15 anos migrou para Brasília.*

17. Há quanto tempo o senhor mora nesta propriedade?

R: *4 anos que resido aqui nessa propriedade. Regressou com 40 anos após, com 66 anos voltou.*

18. Qual a profissão dos seus pais?

R: *Agricultores, e eu fui criado na agricultura.*

19. Com quantos iniciou no meio rural?

R: *Com oito anos eu acho que já trabalhava, pegava gado, buscava gado, pegava bode, buscava bode, eu trabalhava ali no rio. E literalmente pegava no pesado.*

20. Você se considera hoje um agricultor convencional ou agroecológico?

R: *Não, eu fui convencional, na época, todo mundo trabalhava dessa forma; colocava veneno mesmo, e não tinha essa questão de correção do solo, o negócio era derrubar a vegetação para você plantar, o leito do rio tanto direito quanto esquerdo era uma terra fértil, e as pessoas desmatavam para plantar.*

21. O que motivou a mudança da agricultura convencional para a agroecológica?

R: *Bom, eu por incrível que pareça quando eu comecei a trabalhar com os índios eu observei que eles não usam veneno, desmatavam apenas o que precisavam para sua sobrevivência. E realmente o índio, o trabalho deles, 90 por cento, 85 por cento é coletivo. A roça deles é coletiva, eles são mais organizados que a gente, eles têm uma roça coletiva, e quem quiser plantar junto tem a roça coletiva.*

22. Quais mudanças você observou com as práticas de manejo agroecológico?

R: *Quando eu peguei essa terra aqui, tinha lugar que o chão era branco, de muito sal que o meu cunhado jogava de um poço artesianos, na minha parte aqui quase toda era cultivada; aqui atrás da minha casa, onde tiver desmatamento, foram desmatados por outras pessoas, não foi por mim, porque eu tenho aqui aquela reserva que eu te mostrei. E eu plantei gliricídias, leucena, e eu fui capinando, deixando o solo bom, coloquei aquelas pedras, e o capim que nasce agora nem se compara.*

23. Qual (is) os tipos de manejo (convencional) foi/ foram feito (s) em sua propriedade?

R: *Nenhum pois ele já impôs o manejo agroecológico*

24. Quais as diferenças que você enxerga entre os tipos convencional e agroecológico de manejo?

R: *Se as pessoas não se conscientizarem desse fator vai chegar um momento que a gente só vai ter deserto viver num deserto. Temos uma terra aqui do lado que só usam veneno, passa trator, ai saíram carradas e mais carradas de produtos só com veneno, e tu passa lá o solo, no verão parece um deserto. Hoje eu tenho uma*

conscientização que a terra é vida em todos os aspectos. Mesmo sendo muito criticado em questão de lucros, de eu não precisar produzir, pois já tenho um lucro e não preciso vender meus produtos. A palma foi uma coisa boa, tudo o que você plantar é coisa boa.

25. Consegue informar quais as principais dificuldades enfrentadas antes de se inserir no modelo agroecológico de manejo?

R: Não deixa de existir dificuldades, porque as técnicas não deixam de mudar, e foi através dos intercâmbios das trocas de experiências com o pessoal do PROCASE, CASACO, INSA, que nós aperfeiçoamos o conhecimento que a gente tinha, e hoje temos uma pessoa auxiliando falando é assim, é melhor assim, e hoje eu aprendi muito com o pessoal do CASACO, eu aprendi muito fazendo parte do CASACO.

26. Atualmente existe alguma dificuldade pós – práticas de manejo agroecológico?

R: As técnicas que vão mudando como tempo, e que é necessário reinventar-se. Procurar conhecer, ter auxílio. E recebe ajuda para manejo. Não há dificuldade para manter. As cabras do meu cunhado que ele tinha elas comiam tudo. Essa era a dificuldade. Ai eu fui e fiz uma cerca elétrica. Mas a minha dificuldade era a vizinhança.

27. Sobre o entorno da sua propriedade:

a) Considera seus vizinhos agricultores convencionais ou agroecológicos?

R: Convencionais bem 100 por cento.

b) Já foi perguntado sobre o motivo de ter mudado o seu modelo/ visão da agricultura?

R: Já. Geralmente é a pergunta: “o que tu ganha isso?”, “que que tu faz com tanta palma” - “eu deixo ai, se um dia aparecer quem compre eu vendo”.

c) As práticas desenvolvidas por você têm servido/ surtido efeito nos agricultores vizinhos?

R: É muito difícil você fazer... assim, tirar um resultado disso, tem um ditado que fala: “árvore que nasce torta, quando senta que queima a cinza também fica tortinha né? Então há um desconhecimento para não falar ignorância e você quer o resultado: onde cabem 10 cabras têm 15, onde cabem 2 vacas, têm uma dúzia. A terra aqui do vizinho, tá toda descoberta, plantou capim.

**ROTEIRO DE PERGUNTAS
ALDO – Rodeadouro**

28. Em que Cidade Nasceu?

R: *Eu nasci em Campina Grande, mas eu sou de um sítio chamado RAMADA*

29. Morou ou Viveu em outra propriedade antes?

R: *Vim embora de lá com 12 anos, ai morei em Boqueirão até 17 anos, ai fui embora pro Sul, e retornei com 20 anos.*

30. Há quanto tempo o senhor mora nesta propriedade?

R: *Desde 2007 eu “to” nessa propriedade.*

31. Qual a profissão dos seus pais?

R; *Agricultores.*

32. Com quantos iniciou no meio rural?

R: *Com 6 anos.*

33. Você se considera hoje um agricultor convencional ou agroecológico?

R: *Agroecológico. Eu não uso nada de aditivo, agrotóxico, queimada essas coisas.*

34. O que motivou a mudança da agricultura convencional para a agroecológica?

R: *Na verdade, eu fui entendendo, eu fui tomando conhecimento, eu comecei a observar as coisas que não eram certas, ai eu entrei na associação, CASACO, ai foi quando eu tomei mais conhecimento.*

35. Quais mudanças você observou com as práticas de manejo agroecológico?

R: *A gente vê que a realidade tem que ser essa, senão você não tem solo, você não tem produção, não tem como criar, vai acabando com a propriedade e você não tem como fazer mais nada por que não é produtiva.*

36. Quais os tipos de manejo (convencional) foi/ foram feito (s) em sua propriedade?

R: *Na época trator, em 2005, 2006, 2007, já não tinha nada, a chuva vinha, batia, ficava aquela crosta, ai mandava mais trator novamente para água entrar. E já usei o tal de “mata-mata”, e mata mesmo meu amigo, foi em 2009 e 2010.*

37. Quais as diferenças que você enxerga entre os tipos convencional e agroecológico de manejo?

R: *A diferença é o seguinte que se você for trabalhar de maneira correta, que é a agroecológica, tudo você vai ter de recursos vai beneficiar em ações os seus animais tem saúde, seus produtos tem uma qualidade diferenciada, você... parece que você fica de bem com a vida, você vê variedade de todos os insetos, de passarinho de tudo. Que isso aqui não tinha, você não via isso aqui não. Ai você começa a se apaixonar pela agroecologia e não tem como largar não, porque você vai gostando do que tá fazendo.*

38. Qual sua visão hoje sobre a agroecologia?

R: *tudo você vai ter de recursos vai beneficiar em ações os seus animais têm saúde, seus produtos tem uma qualidade diferenciada, você... parece que você fica de bem com a vida, você vê variedade*

de todos os insetos, de passarinho de tudo. Que isso aqui não tinha, você não via isso aqui não. Ai você começa a se apaixonar pela agroecologia e não tem como largar não, porque você vai gostando do que tá fazendo.

39. Consegue informar quais as principais dificuldades enfrentadas antes de se inserir no modelo agroecológico de manejo?

R: As principais dificuldades foram quando a terra não tinha como colocar pastagens pros animais, não tinha como produzir, eu tinha que comprar tudo fora, não tinha sombras porque as árvores eram poucas. Os animais ficavam doentes, comprava ração fortificada para nutrir o animal porque não tinha né onde ele comer, e o organismo do animal “acostuma”, quando parava de dar os animais adoeciam tudo de novo, e com a agroecologia não tem isso, os animais ficam bem. E ai você fica refém da farmácia e o animal também.

40. Atualmente existe alguma dificuldade pós – práticas de manejo agroecológico?

R: Trabalho muito não, o trabalho é pouco, tem ração, tem água, mas não tem a quem vender. Eu “to” com três vacas paridas, os bezerros tudo solto, mas vou tirar leite pra quê? Não tem a quem vender.

41. Sobre o entorno da sua propriedade:

d) Considera seus vizinhos agricultores convencionais ou agroecológicos?

R: Convencionais, eles dizem nada, isso é desmantelo, tem que danar trator e fogo pra tirar esse desmantelo.

e) Já foi perguntado sobre o motivo de ter mudado o seu modelo/ visão da agricultura?

R: Já. Mas não fui perguntado. Fui criticado, chamado de preguiçoso. Eles falam que isso é desmantelo, dana ai fogo, trator, tem que comprar veneno.

f) As práticas desenvolvidas por você têm servido / surtido efeito nos agricultores vizinhos?

R: Não. Teve um aí que... teve uma seca braba ai 2015 “tava” triste não tinha mais nada, e meus animais tudo solto na mata e eu sem dar comida, e eles loucos procurando o que dar de comida porque eles tinham limpado pra na chuva crescer capim, e a chuva não vinha. E meus animais tudo solto, às vezes eu dava um suplemento de palma, e só, não muito. E eles dando ração, vendendo um ou outro animal pra poder comprar a ração. E quando vinha me perguntar o porquê que meus animais não adoeciam que raça era essa que eu tinha e eu falava que era por conta disso, essas práticas que eu fazia aqui que ajudava na saúde dos bicho, tinha o que eles comer no final das contas.

Anexo B – Caracterização de áreas de coleta de solo

Tabela 2: Características das áreas coletadas.

Amostras de Solo	Coleta	Perfil (cm)	Caracterização da área
Mata	Abr/2019	20 cm	Área afastada da casa, fica em área de declínio ao lado de uma plantação de milho. Solo compactado, com vasão de riacho. (Rodeadouro).
Área Degradada	Abr/2019	20 cm	Solo sem cobertura, arenoso sendo esse caminho que dá acesso a área agrícola da propriedade, solo de cor marrom muito clara, compactado pouco exposição ao sol. (Rodeadouro)
Área cultivada em Recuperação	Abr/2019	20 cm	Área plana, solo de escura com cultivo integrado de macaxeira, mamão, batata doce entre outros. (Rodeadouro).
Mata	Abr/2019	20 cm	Parte alta da propriedade, solo arenoso, lixiviado devido a vasão de poço. (Tabuado)
Palma Coberta	Abr/2019	20 cm	Plantação com cobertura viva associada, solo compactado de cor alaranjada, exposta ao sol. (Tabuado)
Palma S/ Cobertura	Abr/2019	20 cm	Plantação onde o solo encontra-se exposto com recente campina, observada no momento da coleta. (Tabuado)
Mata	Abr/2019	20 cm	Área de mata densa, com solo compactado, pedregulhos e com pontos de madeira carbonizada. (Ramada).
Barragem Subterrânea	Abr/2019	20 cm	Área de Solo escuro, não compactado, grumoso, viu-se pequenos invertebrados, cultivo consorciado de milho e feijão sobre barragem subterrânea. (Ramada).
Trator	Abr/2019	20 cm	Área plana, mecanizada por meio de trator, circunvizinha à trincheira, cultivo de cabras e consorcio. (Ramada).
Trincheira	Abr/2019	20 cm	Solo exposto, sem cobertura, com muita matéria orgânica e boa retenção de água, próximas as áreas de trator, barragem subterrânea e cata-vento. (Ramada).
Cultivo em Viveiro	Abr/2019	20 cm	Local dentro de um viveiro coberto por tela, solo não compactado e pouco exposto ao sol. Sem cultivares no local. (Ramada).
Mandala	Abr/2019	20 cm	Área com canteiro circulares, e galinheiro no centro. Solo não compactado, sem cobertura e exposto ao sol. (Ramada).

Fonte: Próprio Autor

ANEXO C – Tabela de Avaliação da Qualidade do Solo

Tabela 3: Avaliação da qualidade do solo

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO SOLO		
A. CONVENCIONAL	ATRIBUTOS DO SOLO	A. AGROECOLÓGICA
OBS: Notas de 0 a 10 – Sendo (0) atributos com baixa qualidade (10) atributos com boa qualidade		
	ESTRUTURA	
	PROFUNDIDADE DO HORIZONTE A DO SOLO	
	COMPACTAÇÃO	
	COR, ODOR E MATÉRIA ORGÂNICA	
	RETENÇÃO DE ÁGUA	
	COBERTURA DO SOLO	
	EROSÃO	
	PRESENÇA DE INVERTEBRADOS	
Avaliador:	Entrevistado:	Data: ____/____/____ Local:

Fonte: Próprio autor