



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS I  
CENTRO DE EDUCAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA  
CURSO DE LICENCIATURA EM GEOGRAFIA**

**LOREN LEAL TEIXEIRA DE ARAÚJO**

**AVALIAÇÃO SOCIOECONÔMICA E DO SOLO SOB ÁREA DE  
BANANA EM AGROECOSSISTEMA DE BASE FAMILIAR: NO  
SÍTIO MERCÊS, PILÕES- PB.**

**CAMPINA GRANDE-PB  
DEZEMBRO – 2015**

**LOREN LEAL TEIXEIRA DE ARAÚJO**

Avaliação socioeconômica e do solo sob área de banana em agroecossistema de base familiar: no sitio Mercês, Pilões- PB.

**Trabalho de Conclusão de Curso em forma de Artigo, Autora Loren Leal Teixeira de Araújo apresentado ao Curso de Geografia da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado(a) em Geografia.**

**Orientador: Prof. Dr.<sup>a</sup> Lédiam Rodrigues Lopes Ramos Reinaldo.**

**Campina Grande- PB**

**Dezembro-2015**

É expressamente proibida 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 da dissertação.

A663a Araújo, Loren Leal Teixeira de  
Avaliação socioeconômica e do solo sob área de banana em agroecossistema de base familiar no Sítio Mercês, Pilões - PB [manuscrito] / Loren Leal Teixeira de Araújo. - 2015.  
36 p. : il. color.

Digitado.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Educação, 2015.  
"Orientação: Prof. Dr. Lediam Rodrigues Lopes Ramos Reinaldo, Departamento de Geografia".

1. Solo 2. Agroecossistema Familiar 3. Sustentabilidade I.  
Título.

21. ed. CDD 631.4

**LOREN LEAL TEIXEIRA DE ARAÚJO**

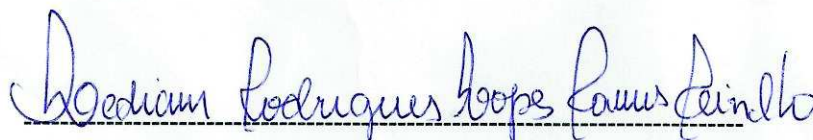
Avaliação socioeconômica e do solo sob área de banana em agroecossistema de base familiar: no sitio Mercês, Pilões- PB.

Trabalho de Conclusão de Curso em forma de Artigo apresentado ao Curso de Geografia da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado(a) em Geografia.

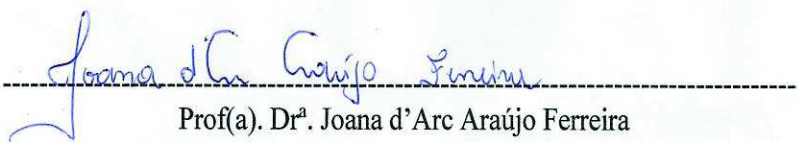
Orientador: Prof. Dr.<sup>a</sup> Lédiam Rodrigues Lopes Ramos Reinaldo.

Aprovado (a) em: 03/12/2015.

**BANCA EXAMINADORA**



Prof(a). Dr.<sup>a</sup>. Lédiam Rodrigues Lopes Ramos Reinaldo (UEPB)  
(Orientador)



Prof(a). Dr.<sup>a</sup>. Joana d'Arc Araújo Ferreira  
(Examinadora)



Prof.(a) Ms. Maria das Graças Ouriques Ramos(UEPB)  
(Examinadora)

Aos meus pais que foram o Norte na minha vida, a minha amada avó a quem tenho eterno orgulho, ao meu esposo Carlos Alberto, e a meu amado filho Cauê Leal, ao meu irmão, e a todos meus familiares e amigos.

**DEDICO!**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos meus pais por terem me proporcionado uma criação e educação que ajudou e me auxilia até hoje como pessoa e como viver melhor coletivamente e ao Universo que sempre conspirou com boas energias.

A minha mãe Maria do Socorro Leal A. Teixeira a quem amo e a quem me dedicou muito amor ao longo da minha vida, ao meu pai Wilson Teixeira De Araújo a quem dedicou grande parte da sua vida para que como filha pudesse ter boa educação e trilhar caminhos de respeito e reciprocidade.

A minha amada avó que este ano nos deixou, mas que está presente em nossos corações eternamente, assim como ao meu irmão, meu querido esposo, companheiro e que é meu braço direito na vida, ao meu amado filho que foi o maior e melhor presente em toda a minha vida.

A minha orientadora Ledian Rodrigues Lopes Ramos Reinaldo pela apoio e força, a Universidade Estadual da Paraíba ,aos funcionários e ao curso de Geografia que foram de extrema importância na mulher que sou hoje, em especial aos meus amados professores que só contribuírem na minha formação.

Aos meus colegas de turma 2015.1 que aceitaram desde do primeiro momento, mesmo com as minhas opiniões fortes e contundentes, Irenildo, Vanuzia, Jessika, Liberato, João Pedro, ao colega de pesquisa Guilherme, aos colegas que fizeram parte da minha história na Universidade Carol de Lira, Aline, Martinho, Marília Gabriela, Suana e todos aqueles que participaram de movimentos políticos e sociais dentro da UEPB.

A banca examinadora Professora Graça Ramos e Professora Joana d"Arc, pela disponibilidade que tiveram de avaliar este trabalho.

A todos aqueles que contribuíram, direta ou indiretamente, na minha formação e nesta pesquisa.

**Meus Eternos Agradecimentos!**

## RESUMO

A partir do processo de surgimento das primeiras civilizações, a agricultura vem passando por contínuas transformações em suas formas, principalmente com a evolução dos instrumentos e os distintos usos de suas técnicas. As formas de trato com o solo propiciam as caracterizações dos espaços agrários, possibilitando a sua configuração e reconfiguração em diferentes formatos com o passar do tempo, isto é, depende também das necessidades dos produtores e das condições climáticas de cada área. Quando submetidos a determinados sistemas de cultivo, os solos tendem a um novo estado de equilíbrio, os quais podem ser adversos à conservação da capacidade produtiva destes. Os efeitos diferenciados sobre as propriedades do solo, devido ao tipo de preparo, característico de cada sistema de cultivo, são dependentes da intensidade de manejo dos resíduos vegetais e das condições de umidade do solo, podendo ser notado que há um percentual significativo de acidez, assim submetendo os mesmos a correção, seja esta por meio da calagem ou outras práticas as quais repõe (Ca) Cálcio e (Mg) Magnésio. Desta forma, a relação entre o manejo e a qualidade do solo pode ser avaliada pelo comportamento de indicadores físicos, químicos e biológicos, os quais indicarão que tipo de corretivo e a quantidade a ser aplicada no solo. Além da pesquisa bibliográfica para compor o referencial teórico, inclui-se a utilização do método MESMIS de avaliação da sustentabilidade como um instrumento para diagnosticar a gestão ambiental de agroecossistemas familiares, através de questionários aplicados, observação em locos. Por meio do método qualiquantitativo e descritivo, além da visita in loco, que facilitou as análises sobre as reais condições do solo, esta pesquisa se propôs em analisar o processo entre a produção e a conservação do solo através da prática agrícola no agroecossistema Mercês, considerando de que maneira reflete na qualidade do solo e na produtividade agrícola, para que haja uma prática sustentável para o cultivo da terra. Os resultados mostraram que houve pontos crítico e pontos fortes, observados através do método Mesmis, assim, como foi observado que o solo é bastante produtivo e que os métodos utilizados não danificaram o solo da área e que é de extrema importância a manutenção da matéria orgânica, para a qualidade do solo.

**Palavras-chave:** Agroecossistema familiar, Solo, Sustentabilidade.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

**Figura 1:** Mapa de Localização Município de Pilões.

**Figura 2:** Coleta de solos na Propriedade Rural.

**Figura 3:** Ciclo de avaliação da sustentabilidade pelo método MESMIS.

**Figura 4:** Plantação de banana da área estudada.

**Quadro 1:** Indicadores de sustentabilidade utilizado para avaliação do agroecossistema Redenção – Mercês.

## LISTA DE ABREVISTURAS E SIGLAS

**UPEB** – Universidade Estadual da Paraíba

**N** -Nitrogênio

**P** – Fósforo

**K** –Potássio

**Ca** - Cálcio

**Mg** - Magnésio

**S** – Enxofre

**Fe** –Ferro

**Mn** – Manganês

**B** –Boro

**Zn** –Zinco

**Cu** –Cobre

**Mo** – Molibdênio



**Ci** – Cloro

**Ni** – Níquel

**NO<sub>3</sub>** – Nitrato

**p h** – Potencial Hidrogeniônico

**IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

**UFPB** – Universidade Federal da Paraíba

**INCRA** – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

**IBAMA** – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.

**MS** -Mato Grosso Do Sul

**CTC** – Capacidade de troca Catiônica

**PB** -Paraíba

# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>2.OBJETIVOS.....</b>	<b>11</b>
Geral.....	11
Específicos.....	11
<b>3.FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>11</b>
3.1 Agricultura e Economia.....	11
3.2 O solo e suas técnicas.....	13
<b>4. METODOLOGIA.....</b>	<b>17</b>
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>21</b>
5.1 Caracterização do agroecossistema.....	21
5.1.1 Aspectos Sociais.....	21
5.1.2 Identificação dos pontos críticos.....	22
5.1.3 Identificação dos pontos fortes.....	23
5.2 Conversões das informações em dados numéricos e discussões.....	24
<b>6 .CONCLUSÃO.....</b>	<b>28</b>
6.1 ABSTRACT.....	29
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>30</b>
<b>APÊNDICE A- Formulário de Coleta de Dados.....</b>	<b>34</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Há anos tem-se acreditado que para o sustento da crescente população mundial a principal solução é o desenvolvimento de uma agricultura intensiva. No entanto, esta atitude tem resultado em significativas perdas de recursos naturais, derrubadas e queimadas de florestas, processos erosivos, desertificação e salinização do solo, entre outros processos de degradação ambiental (DANIEL et al., 2004). Pode-se assim imaginar que é através desta situação que a agricultura familiar ou qualquer outro modelo alternativo não se encaixa dentro destas perspectivas.

Segundo Vieira (2001), existe uma proposta de desenvolvimento de base territorial que visa ao desenvolvimento rural sem especialização produtiva, mas com diversificação econômica, tendo por base as propriedades de caráter familiar, o que pode ser considerado como ideal do ponto de vista da sustentabilidade. De acordo com Costabeber e Caporal (2003), a agricultura familiar tem capacidade de colaborar definitivamente para que se alcance maior soberania e segurança alimentar.

A avaliação quantitativa do solo é essencial para a conservação ecológica dos sistemas de manejo utilizados, tornando-se imprescindível na identificação de áreas e na solução dos problemas relacionados à produção. Grande parte dos solos brasileiros apresentam restrições a determinadas culturas, dado ao potencial de Acidez decorrente dos altos teores de Alumínio (Al) e Manganês (Mn) e os baixos percentuais de nutrientes, que são elementos necessários ao crescimento e ao desenvolvimento das plantas.

A qualidade do solo é um termo recente, mas com extrema relevância para o estudo de recuperação ambiental, uma preocupação atual que visa um maior cuidado com a sua conservação, respeitando o período correto da terra. Doran *apud* Vezzani;

A pesquisa mensura a importância da agricultura familiar e de acordo com (Maseret al. 1999) apresentam uma proposta metodológica para avaliar agroecossistemas, com uso de indicadores de sustentabilidade, denominada “Marco para Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad” - MESMIS. Este método foi utilizado na pesquisa para assim utilizar seus dados para uma avaliação do

agroecossistema. Esse método é amplamente utilizado em diversas partes do mundo, principalmente quando são analisados casos de agricultura familiar ou campesina com ênfase em atividades com base ecológica (DEPONTI et al., 2002).

A área em estudo pertencia à Usina Santa Maria, hoje conhecida por assentamento Mercês, localizada no Município de Pilões. O local abriga diversas famílias que no passado trabalharam na antiga área e nos dias atuais sobrevivem das atividades voltadas para a agricultura.

## **2 OBJETIVOS**

### **❖ Geral**

Analisar a sustentabilidade do agroecossistema familiar com o método MESMIS e os dados de qualidade solo do cultivo da banana no agroecossistema Mercês, Pilões – PB.

### **❖ Específicos**

- Avaliar a qualidade do solo no município de Pilões no Brejo Paraibano, sob o cultivo de banana.
- Reconhecer a área e estudar as suas características, especificidades e os pontos críticos e positivos do agroecossistema.

## **3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **3.1 Agricultura e Economia**

Durante o curso de Graduação de licenciatura em Geografia e principalmente com as matérias ligadas ao nosso curso tivemos contato com diversos autores a exemplo de Humboldt, Ritter, Milton Santos, Aziz Ab'Saber, etc. Vieira (2012, p.20), onde afirma que a agricultura é um dos sustentáculos básicos de muitos países e que por isso precisa um planejamento bem executado para que haja o uso correto do solo e dos demais recursos naturais. Esta é uma forma de perpetuar a produtividade e garantir até mesmo seu incremento.

A preocupação quanto ao envolvimento da dimensão ambiental em avaliações sobre sistemas sociais, especificamente os econômicos, ganha consistência com o artigo de Nicholas Georgescu-Roegen, intitulado “A lei da entropia e o processo econômico”, publicado em 1971 (MONTIBELLER FILHO, 2004, p. 116-117).

Em 1989 a Organization for Economic Cooperation and Development-OECD manifesta sua preocupação na Conferência Econômica do G7 e, em 1992 a temática é retomada com um novo impulso a partir da publicação do relatório da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento-CNUMAD - (HAMMOND et al., 1995, apud MOURA, 2002, op. cit.). Nesse sentido, os sistemas rurais têm sido um dos principais alvos dos estudos sobre a temática, sobretudo por estarem estreitamente vinculados à base dos recursos naturais.

Quanto aos aspectos sociais e econômicos, alguns autores consideram que a agricultura convencional, condiciona os agricultores ao fracasso. Fernandez e Garcia (2001) relatam que:

[...]os problemas econômicos, sociais e ecológicos causados pela agricultura convencional de desenvolvimento rural são objetivamente certos: com subsídios de créditos, seguidas intervenções nos preços e na utilização de combustíveis fósseis, este modelo deixa um “rastro” de endividamento aos agricultores, sem dizer dos problemas ambientais e sociais que este modelo estabelece a “nossa” agricultura. (FERNANDEZ e GARCIA, 2001.)

Estes problemas e enfrentamentos são levantados a compreensão, para Cotrim (2003, p. 72) a forma tradicional de cultivo se refere a utilização de insumos, principalmente sementes e implementos agrícolas, produzidos na propriedade ou na região. Maia (2009, p.92), define agricultor familiar como “[...] aquele cuja família possui meios de produção, organiza sua atividade produtiva e, ao mesmo tempo, trabalha na unidade produtiva”.

Nesta localidade produtiva encontrou-se aspectos de agricultura familiar trabalhando de forma rudimentar (tradicional).

A agricultura familiar no Brasil apresenta caráter regional desde a sua formação no Nordeste. Caráter expresso pela extrema pobreza dos grupos que viviam ao lado da grande propriedade monocultora completamente isolados. Construía suas casas às margens dos rios e cultivavam os produtos alimentícios, ou de subsistência, em épocas de crise da grande propriedade, estes “sitiantes”, em alguns casos, cultivavam as terras do grande proprietário e eram “protegidos” por seus senhores, tal situação era modificada quando o crescimento da atividade canavieira atingia bons resultados. Os pequenos agricultores tinham suas terras tomadas e cada vez mais instalavam-se às margens, do sistema produtor, não participando do mercado, quanto em termos de ocupação, servindo-se das piores terras. (ALVES e LIMA, 2008 pag. 7).

Segundo Schmitz e Mota (2007), toda a população agrária que administra um estabelecimento agrícola, como os assentados, agricultores de subsistência, posseiros, etc., deve ser incorporada na agricultura familiar. O estabelecimento familiar é simultaneamente uma unidade de produção e de consumo; uma unidade de produção e de reprodução social. Esses empreendimentos familiares têm 16 características principais: gestão familiar e trabalho predominantemente familiar (DENARDI, 2001). Isso corresponde a uma microeconomia particular em que o volume de atividade é função direta do número de consumidores familiares e não do número de trabalhadores.

### **3.2 O solo e suas técnicas**

Para Altieri (2004) a produção sustentável em um agroecossistema deriva do equilíbrio entre plantas, solos, nutrientes, luz solar, umidade outros organismos coexistentes. A agricultura familiar se apresenta como alternativa modeladora de um desenvolvimento menos excludente e ambientalmente mais equilibrado.

Desta maneira a compreensão e estudo do solo na agricultura familiar é um fator importante para entendimento das práticas da agricultura familiar vigente. O Solo apresenta-se como um compartimento dinâmico em sua estrutura física, química e biológica, onde os diversos constituintes atuam de forma direta, modificando e atribuindo característica específica a partir dos

diferentes cultivos que se desenvolvem em uma determinada área. O solo está intimamente ligado aos processos que ocorrem na Atmosfera e na Biosfera, podendo armazenar o maior estoque de Carbono (C) em um ecossistema.

Borges e Sousa (2011) apresentam 17 elementos químicos fundamentais ao crescimento e desenvolvimento das culturas, sendo 14 deles, fornecidos pelo próprio solo e quando necessários complementados com a prática de calagem e adubação. Os Nutrientes em maior quantidade são denominados Macronutrientes, representados por (N) Nitrogênio, (P) fósforo, (K) Potássio, (Ca) cálcio, (Mg) magnésio e (S) enxofre, e os que estão presentes em menores quantidades são os Micronutrientes representados por (Fe) ferro, (Mn) manganês, (B) boro, (Zn) zinco, (Cu) cobre, (Mo) molibdênio, (Cl) cloro e (Ni) níquel.

Os nutrientes contribuem para um bom desenvolvimento do cultivo, ou seja, estes elementos agem no metabolismo das plantas, fazendo com que toda planta necessite de uma quantidade adequada desses nutrientes, sem escassez nem excesso. O fósforo é um elemento que age diretamente na fotossíntese das plantas, na respiração, no armazenamento e transferência de energia, dentre outros. De acordo com Ribeiro, (2008) a baixa quantidade de fósforo no solo impede que P se perca por meio da lixiviação, em contrapartida, há um acréscimo de P nas camadas superficiais, causando resultados desfavoráveis na relação solo-planta.

O potássio resiste ao ataque de doenças nas plantas, sendo de extrema importância na nutrição das mesmas; já o cálcio, segundo Dechen; Nachtigall (2007) influi diretamente no rendimento das culturas, ao melhorar o crescimento das raízes, bem como estimular a atividade microbiana, como também, auxiliar na disponibilidade do (Mo) molibdênio e na absorção de outros nutrientes, além de contribuir para a redução do NO<sub>3</sub> na planta; o magnésio influencia o movimento de carboidratos das folhas para outras partes da planta e estimula a conquista e transporte do P na planta.

Nos conceitos químicos uma substância é considerada ácida quando o seu pH é menor que 7,0. Para um melhor aproveitamento desse tipo de solo é imprescindível correções para torná-lo mais produtivo. Desta forma, conforme Sousa; Miranda; Oliveira; (2007) torna-se necessário atenuar ou eliminar os efeitos negativos da acidez do solo por meio da calagem. Este corretivo

consiste na implantação do calcário nas camadas superficiais e do gesso nas subsuperficiais para a resolução desta deficiência do solo. Essa tem por objetivos corrigir a acidez do solo, diminuindo ou anulando os efeitos tóxicos, as altas concentrações de Al e Mn, além de fornecer os nutrientes de Ca e Mg.

O pH (HO), é uma das propriedades química mais significantes no solo, pois agrega a disponibilidade de nutrientes e a presença de elementos tóxicos. De acordo com Sousa; Miranda; Oliveira (2007), há vários fatores que contribuem para o surgimento da acidez do solo, um deles é o manejo inadequado deste causando a erosão, deixando áreas subsuperficiais desprotegida. Com a alta pluviosidade os cátions, que nutrem as plantas, são removidos, conseqüentemente acumulam outros tipos de cátions de natureza sólida ácida como o Al e H, dificultando assim um bom desenvolvimento da planta.

A acidez do solo é a condição apresentada para a alta atividade do Alumínio (Al) e uma deficiência para os teores de Ca, Mg e P. Um solo é considerado ácido em decorrência do seu material de origem, intensidade da ação dos agentes do intemperismo, uso de fertilizantes ricos em amônia e a remoção de base pela água e os demais agentes.

A “reposição de cálcio e magnésio, bem como a correção de acidez do solo é realizada principalmente pela prática de calagem, que pode ser realizada com diferentes materiais corretivos” (VITTI, 2005, p. 25). Sabe-se que os solos analisados apresentam um percentual de acidez moderado ao longo do perfil. Assim, ela se torna um dos pilares para obter maiores e melhores produções agrícolas.

O aumento da acidez no solo pela presença do Al e Mn em excesso pode causar restrições aos cultivos e a produção de culturas, alterações nas atividades dos microrganismos que formar parte da matéria orgânica do solo. O crescimento radicular das plantas também é danificado, isso é verificado no engrossamento das raízes e na má absorção de nutrientes.

Nas primeiras profundidades a calagem é essencial à manutenção do solo, porém em profundidades essa técnica não surte os efeitos esperado, visto que o problema da acidez pode se estender para os compartimentos mais internos do solo. Nesse sentido, a supercalagem e atécnica de Gessagem são opções de correção. É preciso analisar quimicamente as amostras dos solos



em um laboratório para se tenha os respectivos valores para a prática da correção, visto que cada cultivo tem características diferentes.

A matéria orgânica do solo é outro elemento de extrema importância para a fertilidade do solo e as configurações químicas dos seus elementos. Rossetto, et al. (2013, p. 10) “a manutenção da palhada de cana de açúcar sobre o solo é um fator importante para a manutenção da qualidade das propriedades físicas e químicas do sol

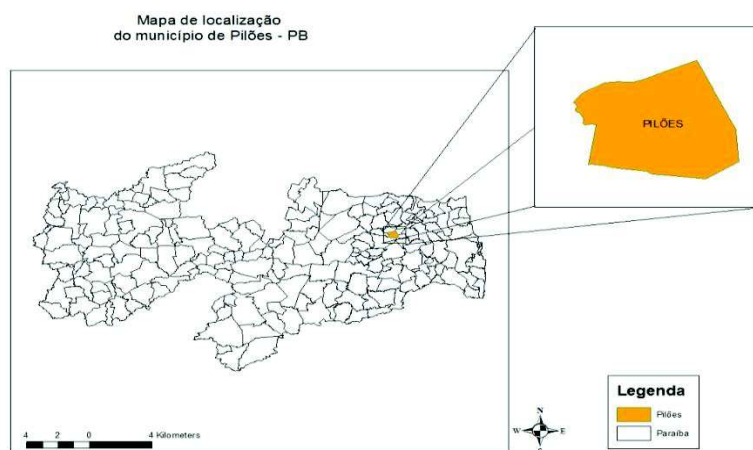
Constituída por matéria orgânica viva e matéria orgânica não-vivente (em maior quantidade) é um componente impar no estoque de Carbono (C) e dos demais elementos como: H, O, N, S, e P, encontrados em diferentes percentagens. Na matéria orgânica viva temos a participação da Biomassa Microbiana que atua na ciclagem desses elementos, influenciando diretamente na dinâmica do solo. Na matéria orgânica não-viva o destaque é para as substâncias húmicas que contribuem com grande parte do carbono total do solo e minerais.

Fertilidade é a capacidade que o solo tem em liberar nutrientes para as plantas, seja através de forma natural, ou por manejo através da ação antrópica: meio de adubação mineral, orgânica, e correção. Segundo Rossetto & Dias (2005) a fertilidade do solo está relacionada além da adubação, pois podem ser consideradas outras práticas: Práticas de conservação do solo; controle de pragas e plantas daninhas; leguminosas e correção em profundidade no solo.

#### **4 METODOLOGIA**

O referido estudo foi conduzido em uma propriedade particular, localizada no município de Pilões, região do Brejo paraibano. O município possui uma área territorial de 64,45 Km<sup>2</sup> com as seguintes coordenadas geográficas: -35° 37' 22,80" de Longitude e -6° 54' 07,20" de latitude. O lugar possui altitude de 343 m acima do nível do mar (IBGE, 2007) e limita-se ao norte com o município de Serraria, ao Leste com os municípios de Cuitegi e Pilõesinhos e ao Sul e Oeste com o município de Areia e Alagoinha, conforme mapa (Fig. 1) da divisão política e administrativa da Paraíba, abaixo:

**Figura 1:** Mapa de Localização do Município de Pilões



Fonte: Silva, 2012.

O município de Pilões apresenta sua área territorial constituída por cerca de 80% de Podzólico Vermelho e cerca de 20% de latossolos Vermelho Amarelo. Além dos solos predominantes, citados acima, há ocorrência de Litossolos e pequenas manchas de solos encharcados nas várzeas úmidas(REINALDO, et al. 2010, p. 03).

Para avaliação do grau de sustentabilidade da unidade produtiva em questão, utilizou-se como base o método MESMIS “Marco de Evolución de Sistemas de Manejo de Sustentabilidade”. Proposto por (Maserat al. 1999), o método é amplamente utilizado em diferentes partes do mundo e tem se tornado uma ferramenta que possibilita a avaliação de unidades produtivas em relação aos seus atributos econômicos, sociais e ambientais.

De acordo com as diretrizes do método, a primeira etapa da pesquisa constituiu-se em um levantamento bibliográfico, onde foram coletados materiais de diferentes autores que também utilizaram o método MESMIS como base para suas pesquisas, com o objetivo de subsidiar as etapas a serem desenvolvidas no agroecossistema em estudo, visita à área e coleta de solos, que foram enviadas para o laboratório da UFPB, em Areia.

Nas pesquisas relacionadas a qualidade do solo foram selecionadas sub-áreas, onde foram abertas quatro trincheiras no início de 2015 e coletadas as amostras de solos nas profundidades 0-10, 10-20, 20-30, 30-40 e 40-50 cm. Cada trincheira representando uma repetição. Nestas amostras foram determinados de acordo com EMBRAPA (1997) pH em água, fósforo (P),

potássio( K) - ExtratorMehlich 1; Ca -Mg -Al - Extrator: KCl - 1mol/L; H + Al – ExtratorAcetato de Cálcio 0,5mol/L - pH 7,0; Mat. Org. (MO) = C.Org x 1,724 - Walkley-Black, e SB = Soma de Bases Trocáveis, CTC (t) - Capacidade de Troca Catiônica Efetiva, CTC (T) - Capacidade de Troca Catiônica a pH 7,0, V= Índice de Saturação de Bases, m= Índice de Saturação de Alumínio e P-rem = Fósforo Remanescente. Para análise da qualidade dos solos, podendo observar na figura 2.

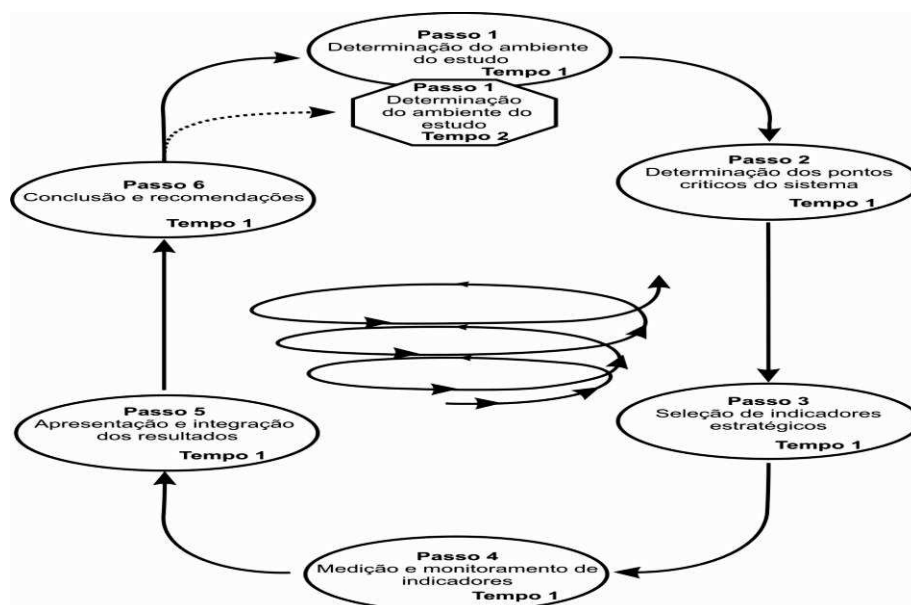
**Figura 2.** Coleta de solos na Propriedade Rural



Fonte: Arquivo Pessoal da Autora, Leal, 2015.

Com o auxílio de um diagrama (Fig.3) elaborado por (Maseret al. 1999), utilizado também por Galloet al (2014) e outros autores. Foram postas em prática as demais etapas da pesquisa, tendo em vista, que o método propõe e direciona os caminhos a serem seguidos durante a avaliação da unidade produtiva ou do agroecossistema avaliado.

**Figura 3:** Ciclo de avaliação da sustentabilidade pelo método MESMIS



Fonte: Maseret al, 1999.

Seguindo os passos estabelecidos no diagrama, foram realizadas as seguintes etapas:

a) Determinação do ambiente de estudo e caracterização a partir das observações in loco, que ocorreram no mês de abril do presente ano, possibilitando o reconhecimento da área e o estudo das suas características e especificidades.

b) Identificação dos pontos críticos do agroecossistema. Nessa etapa foram analisados os pontos negativos em relação aos elementos de ordem econômica, social e ambiental que serviram como norteadores para a etapa seguinte.

c) Seleção de indicadores estratégicos. Nessa etapa foram selecionados indicadores sociais, econômicos e ambientais, com o objetivo de analisar o grau de sustentabilidade da unidade produtiva em estudo.

Foram utilizados 19 indicadores, com base na pesquisa desenvolvida por Galloet al (2014) no município de Glória de Dourados (MS), onde o mesmo, avaliou a sustentabilidade de uma unidade produtiva a partir da análise de 39 indicadores, baseados em três parâmetros, propostos pelo método MESMIS. Alguns dos indicadores utilizados nessa pesquisa foram

criados de acordo com as especificidades do ambiente de estudo, localizado no Brejo Paraibano, tendo em vista que o método permite e incentiva adaptações específicas para cada estudo realizado, levando-se em consideração as singularidades existentes em cada lugar. Após a seleção dos indicadores estratégicos, durante o mês de agosto ocorreu a etapa seguinte:

d) Medições e monitoramento de indicadores com a utilização de questionários e abordagens qualitativas *in loco*.

Essa avaliação se deu a partir das observações desses questionários seguindo o modelo proposto por Verona (2008) e que também foi utilizado por Galloet al (2014), “onde a soma dos parâmetros verificados em cada indicador refere-se ao grau de sustentabilidade da área em estudo”, para isso, atribui-se notas de 1 (um) a 3 (três) para cada indicador analisado. Assim, quanto maior o número de indicadores de nível 1 (um), maiores as dificuldades. Os pontuados em 3 (três), representaram as melhores condições de sustentabilidade no agroecossistema.

Em seguida, veio a última etapa: e) Apresentação e integração dos resultados. Como proposto no método MESMIS, onde foram utilizadas tabelas para facilitar a leitura desses dados e a sua reprodução. A pesquisa teve como parâmetros as escalas ambientais, econômicas e sociais, sendo possível analisar os atributos de sustentabilidade, autodependência, qualidade do solo e produtividade de acordo com os pontos críticos selecionados no assentamento Mercês, objeto de estudo da referida pesquisa.

Após a visita *in loco* foram analisados as porcentagens dos elementos presentes no solo do cultivo de banana, como pode ser identificado na figura 5.

**Figura 4:** Plantação de banana da área estudada.



Fonte: Arquivo pessoal da Autora, Leal, 2015.

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **5.1 Caracterização do agroecossistema**

#### **5.1.1 Aspectos Sociais:**

O Agroecossistema em estudo corresponde ao Assentamento Redenção - Mercês, localizado no mesorregião do Brejo Paraibano, fazendo parte das comunidades rurais do município de Pilões – PB. A unidade em questão correspondia ao antigo Engenho Santa Maria, que após a sua decadência na produção da cana-de-açúcar, teve suas terras divididas em lotes de aproximadamente cinco hectares e meio (13 tarefas), distribuídas para a população. As terras são registradas e gerenciadas pelo o INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária), que assegura a permanência dos moradores no local.

A unidade pertence a duas famílias, a primeira delas, composta por um casal com idades acima de 50 anos e pelos seus filhos de idades entre 15 e 30 anos. A segunda família é composta por uma das filhas do casal e seu esposo, de idades de 30 e 31 anos, com os seus 3 filhos que possuem idades entre 5 e 12 anos. Essas famílias trabalham e dependem basicamente da atividade

agrícola do local, com exceção de um dos filhos que mora em outro município e trabalha com obras de infraestruturas.

As famílias desenvolvem no agroecossistema os cultivos de banana, caju e cana-de-açúcar que são comercializados, garantindo a renda econômica e o sustento da unidade produtiva. Por conta das dificuldades em relação ao acesso para o assentamento, as famílias não dispõem de serviços de saúde adequados e de educação de nível médio e superior, tendo em vista, que na comunidade oferecem apenas o ensino fundamental completo.

### **5.1.2 Identificação dos pontos críticos**

Observou-se que os pontos críticos da pesquisa se baseiam inicialmente na deficiência de acesso ao estudo na localidade, a locomoção é um desafio tendo em vista que eles saem de localidades distantes em busca de uma formação educacional, outra problemática que a família enfrenta é o fato de que a Escola que eles conseguem ter acesso, não oferece o Ensino Médio, apenas até o fundamental II, não concluindo os estudos de forma completa, realizando apenas parcialmente. Os integrantes mais velhos da família são apenas semi alfabetizados.

A renda econômica da família se constitui como outro fator que merece atenção em relação à família estudada no assentamento Mercês, a comercialização dos produtos que os mesmos produzem, no caso da banana, produto de maior produção, não ocorre de forma direta, ou seja, a venda é feita a terceiros, fazendo com que o envolvimento deles no produto seja apenas de intermediário, não obtendo o lucro mais significativo da sua mercadoria, tornando assim, uma renda equivalente a um salário mínimo dependendo da época, um valor econômico relativamente baixo considerando o sustento para uma família assentada.

A água utilizada tanto para consumo humano quanto para uso na agricultura são provenientes de um rio que abastece a área que eles se localizam, água esta que não passa por nenhum tipo de tratamento e não há conhecimento da sua real procedência, a água não é encanada, e retirada de forma artesanal. O esgoto também é outro elemento que pode-se elencar nesta problemática, não existe fossa e suas necessidades fisiológicas são feitas na mata, para que os detritos não contaminem a água do rio, eles compreendem a

importância deste material não entrar em contato com a única fonte de água limpa no qual eles tem acesso.

Não existe a atuação de cooperativas, há a presença de uma sede local que auxilia esporadicamente com a presença de órgãos que fiscalizam e ajudam na orientação com o trato agrícola quando visitam o local, haja vista que os agricultores sem assistência utilizam apenas seus conhecimentos empíricos. Os desafios enfrentados são muitos, apesar de receberem alguns auxílios do governo, em sua maioria não ajudam na gestão de como estes assentados poderão ter uma melhor qualidade de vida, economicamente, estruturalmente e uma melhor utilização do espaço e de suas culturas.

### **5.1.3 Identificação dos pontos fortes**

O Agroecossistema em estudo apresenta uma área de reserva legal, protegida e fiscalizada pelo o IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) com o apoio do INCRA( Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária), que de maneira positiva gerencia a preservação da mata reflorestada encontrada no Agroecossistema.

As famílias do assentamento Mercês são contempladas por programas do Governo Federal, retirando mensalmente, um complemento para a renda econômica, o que de certa forma, auxilia na qualidade de vida e na produção econômica, considerada baixa. A cobertura do solo encontra-se com cultivos em grande parte do ano, sendo a sua maior produção o cultivo de bananas, que são vendidas e comercializadas gerando lucro para as famílias.

Os habitantes fazem uso do solo com manejo, evitando-se a ocorrência de queimadas e desmatamentos, apesar de já haver ocorrido ações antrópicas nessas áreas, essas práticas passaram a serem fiscalizadas pelo o IBAMA, alertando as famílias sobre os perigos e os cuidados com o manuseio do solo. Apesar de uma das famílias utilizarem adubação química para a correção do solo em algumas produções, essa utilização se dá em pequenas quantidades. No geral, a adubação orgânica é de 50 a 90% utilizada, com asfezes dos animais e restos de plantas que são utilizadas no fortalecimento do solo.



## 5.2 Conversões das informações em dados numéricos e discussões

O resultado obtido com a soma dos parâmetros de cada indicador fará sempre referência ao grau de sustentabilidade da área em estudo, demonstrando o quanto o agroecossistema em questão pode está impactado, necessitando medidas que possa melhorar a qualidade de vida, a situação econômica, ambiental e social da comunidade. Para os valores de referências, tomou-se como base os citados por Galloet al. (2014), adaptando sempre a realidade da presente pesquisa, onde foram analisados apenas 19 indicadores (metade dos que foram analisados pelo o autor na pesquisa de 2014 em Gloria de Dourados – MS). Assim, a pontuação igual ou menor que 31 demonstra que o agroecossistema se encontra muito impactado, apresentando um grande número de pontos críticos que necessitam serem solucionados para que se alcance a sustentabilidade adequada.

A pontuação entre 32 e 43, indica que o agroecossistema se encontra com algumas alterações, apresentando pontos críticos que também precisam ser solucionados para que haja uma melhor sustentabilidade, caso essa seja a pontuação igual ou maior que 44, indica que o agroecossistema se encontra adequado, no caminho para a sustentabilidade. Nesse sentido o quadro 1 apresenta os indicadores utilizados na pesquisa e os valores dos parâmetros numa escala de 1 a 3.

**Quadro 1:** Indicadores de sustentabilidade utilizado para avaliação do agroecossistema Redenção – Mercês.

°	INDICADORES	PARÂMETROS		
		1	2	3
1	Escolaridade	Não Alfabetizados	Alfa betizados	Alfabetizados com segundo grau completo
	Renda	Salário	De 2 a 3 salários	Acima

2	Econômica	mínimo		de 3 salários
3	Ajuda de programas sociais	Não tem	Recebe pouco	Recebe significativamente
4	Produção Agrícola	Pouca	Razoável	Acima da média
5	Implementos Agrícolas	Modo intensivo	Manual	Quando necessário
6	Mão de obra terceirizada	Para todas as atividades	Apenas algumas	Não há
7	Comercialização da produção	Com intermediário	Intermediário+ venda direta	Venda direta (feiras, local de produção, etc.)
8	Uso de recursos naturais	Não faz	Faz, sem manejo	Faz, com manejo
9	Água para consumo humano	Não tratada	Filtrada	Tratada
0	Água para agricultura	Não tratada	Filtrada	Tratada
1	Esgoto	Ambiente	Fossa	Tratada
2	Reciclagem do lixo	Não faz	Faz parcialmente	Faz 100%
3	Cobertura do solo	Solo exposto	Com cultivos	Cobertura em todo o ano
4	Adubação	50% orgânico	< 90 > 50% orgânico	>90% orgânico
5	Áreas degradadas	Várias	Poucas	Não há
6	Desmatamento	Já realizou	Parcialmente	Nunca houve
7	Queimadas	Já realizou	Parcialmente	Nunca houve

8	Análise e correção do solo	Não faz	Faz esporadicamente	Sempre que necessário
9	Atuação de cooperativas	Não tem	Existe parcialmente	Existe integralmente

Fonte: Leal, 2015.

O resultado final obtido na soma dos indicadores foram 32 pontos, obtidos através de todos os pontos analisados com o uso dos questionários, o que significa que o agroecossistema em estudo encontra-se com algumas alterações, necessitando a tomada de medidas e controle dos pontos críticos, para que se tenha uma sustentabilidade adequada, trazendo melhorias ao agroecossistema, a produção econômica e a qualidade de vida das famílias que fazem parte da unidade em estudo.

Muito se tem discutido na sociedade atual, o papel da sustentabilidade e do equilíbrio dos ecossistemas, tendo em vista, que o ser humano é um importante componente social, capaz de modificar as situações socioeconômicas e ambientais do espaço em que se vive. Por isso, Goedert & Oliveira (2007, p. 993): afirma “É necessário concentrar esforços na gestão dos recursos do solo, visando garantir o seu uso racional, com vista em satisfazer as necessidades atuais e das futuras gerações”. A análise e a avaliação de unidades agrícolas possibilitam o controle dos problemas ambientais, das questões sociais e o gerenciamento da produtividade, podendo trazer novas perspectivas que garantam a melhoria da qualidade de vida e dos agroecossistemas rurais. O Brasil é um dos maiores produtores de alimento do mundo e a agricultura é a maior responsável por essa produção. Na região Nordeste a agricultura familiar tem se destacado, por integrar-se ao sistema de produção agrícola, trazendo sustento e renda econômica para as pequenas e médias famílias.

A análise dos solos na mesorregião do Brejo Paraibano, apresentando dados relevantes sobre a qualidade do solo e a sua importância para o ecossistema terrestre e a dinâmica da atmosfera. **O cultivo da banana, a matéria orgânica, teve presença na profundidade 1 e na profundidade 5, essa presença se deve a bastante material deixado pela plantação.**

**O Fósforo apresentou decréscimo à medida que se aumentou a profundidade, porém, na profundidade 5 volta a subir seu teor, o que torna algo positivo para o desenvolvimento da planta. A Acidez Potencial no cultivo não foi preocupante, variando entre médio e baixo.**

Estas análises da qualidade do solo leva ao reconhecimento do uso das terras de acordo com as suas diferentes aptidões, contribuindo para a preservação do solo e o controle da sua degradação ao longo do tempo. No agroecossistema estudado, o solo é bastante produtivo, permitindo o cultivo de diferentes produtos, a análise e as correções do solo são feitas a partir dos conhecimentos empíricos, dos próprios moradores. Não existem órgãos ou cooperativas que instrua e direcione as famílias para um melhor aproveitamento dos recursos naturais de modo sustentável e equilibrado.

Apesar de não haver ocorrências de muitas áreas degradadas, as práticas de manejos e os implementos agrícolas utilizados, são bastante simples, o que caracteriza o agroecossistema como uma unidade familiar rural, que viveram a sua vida toda no campo, desfrutando dos elementos naturais como meio de sobrevivência.

**Entende-se que é de extrema importância a manutenção da matéria orgânica, para a qualidade de um solo. A mesma ajuda na infiltração e na retenção da água e na capacidade de troca catiônica (CTC), contribuindo para o aumento da produtividade.**

## **6 CONCLUSÃO**

O papel da agricultura familiar no Brasil é de extrema importância, considerando o equilíbrio ambiental e os alimentos naturais que ela proporciona, sua colheita e manutenção são feitas de forma manual, não aderindo a fertilizantes químicos, mas, optando por práticas alternativas. Entretanto, para suprir e aprimorar as deficiências que alguns solos apresentam faz-se necessário o auxílio das novas técnicas, e o manejo adequado do solo, para que assim, haja para uma produção com qualidade. No cultivo da banana, os nutrientes variaram entre médio a baixo. Carbono e Nitrogênio também variando nessa média, já que com muita matéria orgânica

deixava pelo plantio, deveria absorver ainda mais o C e N. Assim deixando o solo mais rico para absorção de outros nutrientes.

Os solos brasileiros apresentam deficiência em fósforo, uma vez não reparado, ocasiona um desenvolvimento insuficiente para toda a planta. Portanto os solos analisados podem ser corrigidos através do uso de fertilizantes químicos, auxiliando assim o bom desenvolvimento das culturas. A realização do diagnóstico possibilitou uma visão mais ampliada do agrossistema Mercês, que apresenta um nível de conscientização relativo ao uso da terra, para que não haja a erosão do solo, nem a sua improdutividade, possuem orientação em algumas ocasiões por agrônomos.

Com esse trabalho espera-se contribuir para a visão crítica das pessoas, pois, o conteúdo desenvolvido desperta a curiosidade de muitos em relação à Agroecossistemas familiares e as relações com o solo. Desta maneira e com os dados que foram coletados em campo, conseguiu-se observar que a agricultura familiar analisada tem grande potencial.

## **ABSTRACT**

Since the emergence of the first civilizations, agriculture has been undergoing continuous transformations in its ways, mostly because of the evolution of the instruments and the distinct uses of its technics. The ways of dealing with the soil provide the characterizations of the agrarian spaces, enabling its configuration and reconfiguration in different shapes as time goes by, that is to say, it also depends on the needs of the producers and the climate conditions of each area. When subjected to certain farming systems, soils tend to a new state of equilibrium, which can be adverse to the conservation of their productive capacity. The different effects on soil properties, due to the type of preparation, characteristic of each farming system, are dependent on the intensity of the management of crop residues and the soil's humidity conditions, being noticed that there is a significant percentage of acidity, thus subjecting the same to correction, be that through liming or other practices which replenish calcium and magnesium. Therefore, the relationship between the management and the quality of the soil can be evaluated through the behavior of biological, chemical

and physical indicators, which will indicate what kind of corrective and the quantity to be applied on the soil. In addition to the bibliographic research to compose the theoretical framework, it is included the use of the MESMIS method of sustainability assessment as an instrument to diagnose environmental management of family agroecosystems, through questionnaires, observations in locos. Through the qualiquantitative and descriptive method, besides the in loco visit, which facilitated the analysis on soil's real conditions, this research proposes to analyze the process between production and conservation of the soil through the agricultural practice in the Mercês agroecosystem, considering in which way it reflects on the quality of the soil and in the agricultural productivity, so that there is a sustainable practice for the tilth. The results, observed through Mesmis method, showed critical and strong points, thus, the ground was very productive. We also noted that this method did not damage the ground of the area, and it is extremely important, for a ground quality, to maintain the organic material.

**Keywords:** Family agroecosystem, soil, sustainability.

## REFERÊNCIAS

ALVES, Ademário e LIMA, Hinaldo – **Mestrados em Geografia. Agricultura Familiar** 2008 Disponível em: Revista FJAV nº 1 – Faculdade José Augusto Vieira, nº [fjav.com.br/revista/.../141\\_113234\\_No01\\_EdicaocomISSN](http://fjav.com.br/revista/.../141_113234_No01_EdicaocomISSN). Acesso em 20/03/2014.

ALTIERI, Miguel .**Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável / Miguel Altieri.** – 5º ed. – Porto Alegre : Editora da UFRGS, 2004.

BORGES, A. L. e SOUSA, L. da S. Análise Química do solo, Interpretação e Recomendação de Calagem e Adubação numa perspectiva de Agro ecologia. In: **Manejo ecológico e conservação dos solos e da água no Estado de Sergipe.** São Cristovão: UFS, 2011. Pág. 177-203.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Segurança alimentar e agricultura sustentável: uma perspectiva agroecológica. In: **Ciência & Ambiente**, Santa Maria, v.1, n.27,jul./dez. 2003.

COTRIM, M, S. Pecuária familiar na região da Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul: um estudo sobre a origem e a situação socioagroeconômica do pecuarista familiar no município de Canguaçu-RS. 2003. **Dissertação**( Mestrado em Desenvolvimento Rural) –Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

DECHEN, Antônio Roque; NACHTIGALL, Gilmar Ribeiro. ELEMENTOS REQUERIDOS À NUTRIÇÃO DE PLANTAS. 2007. In NOVAIS. Roberto Ferreira. (et al.) **Fertilidade do Solo**. Viçosa, MG; Sociedade Brasileira de ciência do Solo, 2007. p. 91- 132.

DENARDI, R. A. **Agricultura familiar e políticas públicas**: alguns dilemas e desafios para o desenvolvimento rural sustentável. Agroecol. eDesenv. Rur. Sustent., Porto Alegre, v. 2, n. 3, jul./set. 2001. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1518-70122012000100004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1518-70122012000100004&script=sci_arttext). Acesso em: 09/10/2013.

DEPONTI, C. M. **Indicadores para avaliação da sustentabilidade em contextos de desenvolvimento rural local**. Monografia (Especialização) – UFRGS. Programa de PósGraduação em Economia Rural, Porto Alegre. 2002. 155 p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro, 1997. 212 p.

FERNANDEZ, X. S.; GARCIA, D. D. **Desenvolvimento rural sustentável**: uma perspectiva agroecológica. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, Porto Alegre, v.2, n.2, abr./jun. 2001.

GALLO, A. de S; GUIMARÃES, N. de F; AGOSTINHO, P. R; CARVALHO, E. M. de. **Avaliação da sustentabilidade de uma unidade de produção familiar pelo o método MESMIS. Caderno de Agroecologia**, v.9 – ISSN 2236-7934. Mato Grosso do Sul, NOV 2014.

GOEDERT, W.J. & OLIVEIRA, S. A. Fertilidade do solo e sustentabilidade da atividade agrícola. In: NOVAIS, R. F. et al. **Fertilidade do solo**. Sociedade brasileira de ciência do solo. Viçosa – MG, 2007. Pag. 991-1017.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Ed.). **Paraíba » Pilões**. 2014. Disponível em <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=251160&search=paraiba|piloes|infograficos:-informacoes-completas>. Acesso em: 28 mar. 2014.

MAIA, C. M. **Percepções que permeia o conceito de agricultura familiar e a cronologia da luta pela sustentabilidade** : panorama nacional e internacional. In. DAL SOGLIO, F.; KUBO, R. R. **Agricultura e sustentabilidade**. Universidade Aberta do Brasil- UAB/UFRGS e Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. Porto Alegre. Editora da UFRGS, 2009.

MASERA, O. R.; ASTIER, M.; LÓPEZ, S. **Sustentabilidad y manejo de recursos naturales: El Marco de evaluación MESMIS**. México: Mundiprensa, GIRA, UNAM, 1999.

MONTIBELLER FILHO, Gilberto. **O mito do desenvolvimento sustentável: meio ambiente e custos sociais no moderno sistema produtor de mercadorias**. 2. ed. rev. Florianópolis: Editora da Universidade Federal de Santa Catarina-UFCS, 2004.

MOURA, L. G. V. **Indicadores para avaliação da sustentabilidade em sistemas de produção da agricultura familiar: o caso dos fumicultores de Agudo/RS. 2002**. Dissertação (mestrado em Desenvolvimento Rural).



Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Rural, UFRGS. Porto Alegre.

REINALDO, Ledian R. L. R. et al. **Qualidade do Solo em Sistemas de Cultivos no Brejo Paraibano**. Qualit@s Revista Eletrônica ISSN 1677 4280 Vol 14.p. 3. Disponível em<<http://revista.uepb.edu.br/index.php/qualitas/article/download/1966/990>> Acesso em 20 de fev de 2014.

RIBEIRO, Luiz Fernando Madeira. **Interferência nos atributos químicos do solo sob diferentes doses de termofosfato e superfosfato simples no cafeeiro**. 2008. 43 f. Trabalho de Conclusão do Curso Superior de Tecnologia em Cafeicultura (Graduação) – Escola Agrotécnica Federal de Muzambinho, Muzambinho, 2008. Disponível em: <[http://www.muz.ifsuldeminas.edu.br/attachments/221\\_interferencia\\_atributos\\_q uimicos\\_solo\\_sob\\_diferentes\\_doses.pdf](http://www.muz.ifsuldeminas.edu.br/attachments/221_interferencia_atributos_quimicos_solo_sob_diferentes_doses.pdf)> Acesso em: 08 de fev. 2014.

ROSSETTO, R; DIAS, F. L. F. Nutrição e adubação da cana-de-açúcar: indagações e reflexões. **Encarte do Informações Agronômicas**, n.110, junho de 2005.

SCHMITZ, H.; MOTA, D. M. **Agricultura Familiar: elementos teóricos e empíricos**. Revista Agrotrópica. Itabuna, v. 19, p. 21-30, 2007. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1518-70122012000100004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1518-70122012000100004&script=sci_arttext). Acesso em: 09/10/2013.

SOUSA, Djalma Martiã Gomes de; MIRANDA, Leo Nobre de; OLIVEIRA, Sebastião Alberto de. ACIDEZ DO SOLO E SUA CORREÇÃO. 2007. In NOVAIS. Roberto Ferreira. (et al.) **Fertilidade do Solo**. Viçosa, MG; Sociedade Brasileira de ciência do Solo, 2007.

VEIGA, J. E. **O Brasil rural precisa de uma estratégia de desenvolvimento**. 2ª Reimpressão. Brasília: NEAD, 2001.

VERONA, L. A. F. **Avaliação de sustentabilidade em agroecossistema de base familiar e em transição agroecológica na região sul do Rio Grande do Sul**. 2008. 192p. Tese (Doutorado). Programa de Pós- Graduação em Agronomia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas - RS - Brasil.

VIEIRA, V. MUNICIPIO DE CANGUÇU/RS. O relevo e sua morfodinâmica como condicionantes do dinamismo agrícola. **Tese**. Programa de pós-graduação em Geografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre/RS, 2012.

VITTI, G. C.; LUZ, P. H. C.; OTTO, R.; QUEIROS, F. E. C.; PACKER, L. A. **Utilização de fosfito em cana-de-açúcar**. In: SIMPÓSIO DE TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇUCAR, 2005. Piracicaba. Resumos... Campinas: Intercuf Ind. e comercio LDTA, 2005. p. 17.

## APÊNDICE

MODELO DE FORMULÁRIO DE COLETA DE DADOS APLICANDO  
VARIÁVEL SOCIOAMBIENTAL.

Fonte: Leal,2015.



Questionário: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_

Escolaridade: \_\_\_\_\_

Numero de filhos: \_\_\_\_\_

Idade dos filhos: \_\_\_\_\_

Escolaridade dos filhos: \_\_\_\_\_

Faz parte de algum programa social? Qual? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Há quanto tempo reside na área? \_\_\_\_\_

Em relação à área, a quem pertence?

( ) terreno próprio ( ) pertence a duas famílias ( ) terreno comunitário

Quais os tipos de culturas cultivadas na área? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Quantos hectares possuem a área? \_\_\_\_\_

Com relação a renda mensal da família, corresponde:

( ) um salário mínimo ( ) de 2 a 3 salários ( ) de 4 a 5 salários ( ) acima de 6  
salários.

Há reserva legal na área? Qual órgão a gerencia? Em que ano foi considerada reserva  
legal? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Todos dependem economicamente da agricultura?

( ) Sim ( ) Não

Existe alguém que desenvolve trabalho distinto ao da agricultura? Qual?

\_\_\_\_\_

É necessária a contratação de terceiros para a realização do trabalho agrícola?

( ) Sim ( ) Não

Quanto à produção agrícola da área, você considera:

( ) baixa (apenas para o sustento da família) ( ) médio ( família e comércio)

( ) alta (atende a vários pontos comerciais)

Onde ocorre a comercialização da produção?

---

De acordo com a produção deste ano, em relação aos demais anos, você considera:

( ) pouca ( ) razoável ( ) acima da média

Com relação às chuvas, como você a caracteriza neste ano?

( ) pouca ( ) razoável ( ) acima da média

Em que se baseia seus conhecimentos com o trato agrícola?

( ) experiência própria ( ) consultas com profissionais da área

( ) pesquisas ( ) censo comum

Quanto aos implementos agrícolas utilizados na propriedade, são:

( ) rudimentares (como o arado de madeira ou de ferro)

( ) equipamentos tecnológicos (tratores, colheitadeiras, semeadeiras)

Faz a análise do solo para realização da adubação de acordo com a necessidade do solo?

---

Faz uso de técnicas que melhorem a condição do solo e o torne com o grau de fertilidade maior, a exemplo da calagem?

---

Quais tipos de práticas costumam usar para a preparação do solo antes do plantio?

---

Faz uso de queimadas para a limpeza do solo?

( ) Sim ( ) Não

Usa algum método para evitar a erosão? Qual? \_\_\_\_\_

---

Há, desmatamento da floresta para o uso próprio, (ex.: para fazer fogo a lenha)?

---

Há ocorrência de áreas degradadas ou impróprias para o plantio?

( ) Sim ( ) Não

Qual a causa? \_\_\_\_\_

Qual a origem da água para o consumo humano? \_\_\_\_\_

---

Qual a origem da água para a agricultura? \_\_\_\_\_

---

Existem serviços de saneamento básico, isto é, fornecimento da água tratada, rede de esgotos, fossas sépticas?

Sim

Não

Como é feito o descarte de lixo? \_\_\_\_\_

---

Existe alguma prática de reciclagem de lixo? Qual? \_\_\_\_\_

---

Há algum órgão, entidade ou movimento, existente na área, que realiza palestras ou cursos, de forma continuada, sobre a educação ambiental e o manejo adequado do solo?

---

Há atuação de cooperativas na área?

Sim

Não

Quais ações são realizadas? \_\_\_\_\_

---