



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
PRÓ – REITORIA DE GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO E ECONOMIA
CURSO DE BACHARELADO EM ADMINISTRAÇÃO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - ARTIGO**

SARA RAYANE DE SOUSA RODRIGUES

**AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE EM AGROECOSSISTEMAS DE
BASE FAMILIAR NA COMUNIDADE DE MALHADA GRANDE NO
MUNICÍPIO DE QUEIMADAS – PB**

**CAMPINA GRANDE – PB
2014**

SARA RAYANE DE SOUSA RODRIGUES
102200750

**AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE EM AGROECOSSISTEMAS DE
BASE FAMILIAR NA COMUNIDADE DE MALHADA GRANDE NO
MUNICÍPIO DE QUEIMADAS – PB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Administração da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de Bacharela em Administração.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Waleska Silveira Lira

CAMPINA GRANDE - PB
2014

Ficha Catalográfica

R696a Rodrigues, Sara Rayane de Sousa

Avaliação da Sustentabilidade em Agroecossistemas de base familiar na comunidade de Malhada Grande no município de Queimadas - Pb

[manuscrito] / Sara Rayane de Sousa

Rodrigues. - 2014.

27 p.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, 2014.

“Orientação: Waleska Silveira Lira, Departamento de Administração e Economia”.

1. Sustentabilidade. 2. Indicadores de sustentabilidade. 3. Agricultura familiar. 4. MESMIS. I. Título.

21 ed. CDD 338.1

SARA RAYANE DE SOUSA RODRIGUES

10,0 (dez)

**AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE EM AGROECOSSISTEMAS DE
BASE FAMILIAR NA COMUNIDADE DE MALHADA GRANDE – PB**

OK

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de
Graduação em Administração da Universidade Estadual da
Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau
de Bacharel em Administração.

Avaliação: _____.

Aprovado em 17 / 06 / 2014.

Waleska Silveira Lira

Prof.ª Dr.ª Waleska Silveira Lira / UEPB
Orientadora

Sandra Maria Araújo de Souza

Prof.ª Dr.ª Sandra Maria Araújo de Souza / UEPB
Examinadora

Geuda Anazile da Costa Gonçalves

Prof.ª Dr.ª Geuda Anazile da Costa Gonçalves / UEPB
Examinadora

AGRADECIMENTOS

A **Deus meu Senhor**, por ter me sustentado e segurado a minha mão até aqui, por ter escrito na minha história este capítulo tão especial marcado por coisas maravilhosas, momentos incríveis e pessoas inesquecíveis.

Aos meus pais **Andelí Rodrigues e Paulo Rodrigues**, por terem sempre lutado com todas as forças para que eu chegasse até esse momento, por me educarem, por terem me dado as oportunidades que eles mesmos não tiveram, mãe e pai, agradeço a Deus por ser vossa filha.

A **minha irmã Anna Paula Rodrigues**, por estar sempre ao meu lado, por me ouvir, por aguentar meus estresses, por me afagar nos momentos de angústia, por ter o dom de me acalmar e de me fazer sentir que tudo ficará bem.

Aos meus queridos tios **Ana Maria Vidal e Jeová Alves**, por terem ajudado na construção do meu caráter, por todos os conselhos, por serem dois dos meus mais presentes exemplos, por quererem o melhor para mim; também a minha avó **Maria do Carmo**, pelo apoio.

A **Laércio de Barros**, por quem nutro grande admiração, pelos 4 anos de amizade sincera, pela companhia, por ter sido meu confidente em tantos desabafos, por me incentivar a dar o meu melhor, sempre.

A **Juliana Ribeiro**, pelo cuidado comigo, por estar sempre presente, por dividir os estresses, pelas arengas, pelas risadas (que não foram poucas), confesso que, meu coração agora é todo saudade ao lembrar da trajetória com meus amigos e colegas da turma 2010.2 em especial **Fábio Garcia, Kelly Gomes e Nathállya Figueira** pessoas estas, que partilharam do mesmo sonho e que fizeram meus dias mais felizes, pessoas cuja amizade é motivo de lisônjea para mim.

A **Priscila Maciel**, pelas contribuições efetivas para o desenvolver deste trabalho e por me agradecer com sua amizade que tem sido incondicional.

Aos meus **Gospels Petianos: Angélica da Motta, Breno Matias, Camila Frasão, Syndylla Jolly e Vitor Menezes**, que, apesar de não terem feito parte dessa caminhada comigo, em momentos específicos, estiveram presentes e deixaram sua marca, através de uma palavra, um sorriso, um olhar... Serão, portanto, eternizados em minhas lembranças.

A **Waleska Lira**, minha eterna orientadora e amiga, pelas oportunidades, pois apareceu como um anjo na minha vida, para mudar o rumo da minha história acadêmica me inserindo na pesquisa.

As integrantes da banca, **Gêuda Gonçalves e Sandra de Souza**, pelo privilégio de tê-las como examinadoras, pelo aprendizado em sala, por contribuírem de forma direta para a construção da minha consciência política, ambiental e profissional.

A **Universidade Estadual da Paraíba**, pelo orgulho de ser aluna desta renomada instituição, por ter me dado a oportunidade de desenvolver com excelência atividades de ensino, pesquisa e extensão, e, finalmente, por me conferir o título de Bacharel em Administração.

AValiação DA SUSTENTABILIDADE EM AGROECOSSISTEMAS DE BASE FAMILIAR NA COMUNIDADE DE MALHADA GRANDE NO MUNICÍPIO DE QUEIMADAS – PB

RODRIGUES, Sara Rayane de Sousa¹

RESUMO

Este estudo tem como objetivo principal avaliar a sustentabilidade dos agroecossistemas de base familiar na comunidade de Malhada Grande no município de Queimadas - PB. A pesquisa se caracteriza como descritiva de caráter exploratório, na qual foi aplicado o modelo MESMIS (Marco para Avaliação de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade) de Masera, Astier e López-Ridaura (1999). O universo da pesquisa é composto por duas famílias. Os dados foram coletados com aplicação de um questionário adaptado de Verona (2008) e também por entrevista com os atores sociais, utilizando as falas dos mesmos na determinação dos pontos críticos do sistema, na construção dos ISCs (Indicadores de Sustentabilidade Compostos) e indicadores simples, e, ainda, para atribuição de nota aos indicadores. Os pontos críticos do sistema foram: Cultivo tradicional das culturas; uso de defensivos químicos; forma errada de tratar o lixo; risco de contaminação da água; pouco conhecimento sobre práticas agroecológicas; falta de conhecimento sobre as propriedades do solo; e a falta de interesse em alternativas mais econômicas foram apontados como pontos críticos dos sistemas. Posteriormente, foram formados nove ISCs, dos quais, em conformidade com a escala decimal de Tavares (2004), seis apresentam condição entre boa e excelente, chamando atenção para o ISC de Recurso Hídrico, único a alcançar o nível excelente nos dois agroecossistemas. O nível de criticidade apresentado pelo ISC de Tecnologia (ruim), requer desenvolvimento para melhoria desse ISC. Foi considerado em nível regular o ISC de Iniciativa e Atuação em relação à produção. Conclui-se que a nota geral dos agroecossistemas foi 6,7, o que significa condição boa.

PALAVRAS - CHAVE: Sustentabilidade. Indicadores de Sustentabilidade. Agricultura Familiar. MESMIS.

ABSTRACT

This study aims to assess the sustainability of agroecosystems family-based community in the municipality of Pied Large Fires. The research is characterized as descriptive exploratory study in which the model MESMIS (Framework for Assessment and Management of Natural Resources Incorporating Sustainability Indicators System) Masera, Astier-Ridaura and López (1999) was applied. The research consists of two families. Data were collected from a questionnaire adapted from Verona (2008) as well as interviews with social actors, using the lines of the same to the determination of the critical points of the system, the construction of ISCs (Sustainability Indicators Compounds) and simple, and also to note the assignment indicators indicators. The critical points of the system were: Traditional farming of crops; use of agrochemicals; wrong way to dispose of it; risk of water contamination; little knowledge about agroecological practices; lack of knowledge about soil properties; and the lack of interest in more economical alternatives were identified as critical points of the systems.

¹ Graduanda do Departamento de Administração e Economia (DAEC) da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Bolsista no Programa de Iniciação Científica (CNPq). Integrante do Grupo de Pesquisa em Gestão do Conhecimento e Sustentabilidade (GECIS/CNPq). E-mail: sararayane.rodrigues@gmail.com

Subsequently, nine ISCs were formed, of which, in accordance with the decimal scale of Tavares (2004), six showed between good and excellent condition, calling attention to the ISC of Appeal Hydride, only to reach the excellent level in both agroecosystems. The level of criticality presented by ISC Technology (bad), this improvement requires development for ISC. Was found to regulate the level of ISC Initiative and Performance in relation to production. We conclude that the overall grade of agroecosystems was 6.7, which means good condition.

KEY WORDS: Sustainability. Sustainability Indicators. Family Farming. MESMIS.

1. INTRODUÇÃO

A preocupação crescente com a qualidade de vida, os fatores econômicos bem como os recursos naturais sendo estes, o tripé do desenvolvimento sustentável incitam o debate científico e técnico sobre as questões relacionadas à sustentabilidade, a qual se direciona aos assuntos ambientais, sociais e econômicos de uma forma a propor mudanças nessas esferas, bem como equidade, conceitua-se, em conformidade com Brundtland (1987) como a capacidade de satisfazer as necessidades das gerações presentes sem impedir que as próximas gerações também satisfaçam.

Nesse contexto, a agricultura merece uma maior atenção, tendo em vista sua predominância como atividade econômica em todo o país e sua forte contribuição para o agravamento dos problemas ambientais quando no esgotamento dos solos devido às técnicas pragmáticas de plantio, como também em virtude dos cultivos de monocultura que representam uma forte ameaça pelo fato de extraírem sempre os mesmos nutrientes dos solos e de não darem a possibilidade de descanso para os mesmos, nesse sentido, Verona (2008) coloca que:

Nesse processo de mudança e reconstrução do conhecimento, encontra-se em destaque a agricultura com base familiar, com sua capacidade de sobrevivência e adaptação as novas situações que ocorrem na sociedade. A agricultura familiar é reconhecidamente de extrema importância no Brasil, pelo número de estabelecimentos, por sua participação na economia e pelo modelo diferenciado de alta qualidade da produção agrícola.

Diante dos motivos acima apontados e reforçados por Verona (2008), mensurar, portanto, a sustentabilidade dos agroecossistemas em nível local e a partir de indicadores de sustentabilidade se configura em tarefa muitas vezes difícil, no entanto, de extrema relevância. Para tanto, tem sido desenvolvido mecanismos de mensuração dessas realidades, ou seja, modelos diversos e aplicáveis a contextos específicos, ou ainda modelos que satisfaçam e se adaptem a diversos tipos de ecossistemas, tais como: IDEA, que trabalha com a proposição de indicadores agrupados, eliminando aqueles menos representativos, o MESMIS, o qual fornece uma matriz de informação através da identificação dos pontos críticos do ambiente estudado, o modelo PER que é baseado em respostas às perguntas chave referentes à pressão, ao estado e à resposta.

Dentre os estudiosos que trataram do assunto, destacam-se Marzall e Almeida (2000) que estudaram os de indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas. Tayra e Ribeiro (2006) se propuseram a fazer uma síntese e avaliação crítica das principais experiências obtidas através dos modelos de indicadores de sustentabilidade. Deponti (2001) procurou propor indicadores para avaliação da sustentabilidade em contextos de desenvolvimento rural local. Vieira (2005) aplicou o método IDEA como recurso didático pedagógico à avaliação da sustentabilidade de propriedades agrícolas. Verona (2008) fez uma avaliação de sustentabilidade em agroecossistemas de base familiar e em transição agroecológica na região

sul do Rio Grande do Sul. Silva (2013) se propôs a avaliar a sustentabilidade na produção de mandioca no município de Pedras de Fogo. Para a realização das pesquisas, destaca-se a importância da intervenção das partes envolvidas e interessadas, a saber: os institutos de pesquisa e universidades, governo (através de políticas públicas) e a sociedade como um todo.

O presente estudo tem como base a aplicação do modelo de Masera, Astier e López-Ridaura (1999) nomeado MESMIS (Marco de Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad) considerando sua flexibilidade ao ambiente a ser avaliado e, também a forte contribuição dos atores sociais envolvidos pelo fato de conhecerem o ambiente no qual estão inseridos, gerando, dessa forma, os indicadores a partir de uma matriz de informação. Para Vieira (2005) somente através do diagnóstico sobre os fatores que impedem o desenvolvimento de um sistema de produção obtido através da interação entre os habitantes de uma comunidade agrícola é que se pode mudar a realidade socioeconômica e ambiental da mesma. Ainda está difícil traduzir de maneira operacional o conceito de sustentabilidade ao nível de propriedade agrícola (LESAMA, 2006), é então que se afirma a ânsia em se fazer uma pesquisa abordando um método maleável às realidades, como por exemplo, de um agroecossistema familiar, que é o caso do MESMIS, modelo adotado.

Assim sendo, o município de Queimadas se apresenta como uma localidade atrativa para a aplicação do modelo mencionado, pois o mesmo apresentou em 2010 uma contribuição de R\$223.018,00 para o PIB (Produto Interno Bruto) da Paraíba, ocupando a 17ª posição entre os demais municípios, seu setor agropecuário é responsável por 4,4% do PIB da cidade, tendo como principal setor de atuação, o de serviços com 70,40%, segundo fontes do IBGE (2010). Queimadas conta com uma participação considerável no mercado local através do plantio de fava, milho e feijão e em 2008, segundo IBGE, teve seu ápice nacional no mercado de fava. A atividade agrícola nessa cidade é considerada convencional, praticada por pequenos agricultores como único meio financeiro, e, em se tratando da comunidade de Malhada Grande, segundo a Emater (2013) se destaca entre tantas comunidades pelo seu desenvolvimento local e econômico.

Diante do exposto, questiona-se: qual o nível de sustentabilidade dos agroecossistemas de base familiar na comunidade de Malhada grande no município de Queimadas? Para a obtenção dessa resposta, objetiva-se avaliar a sustentabilidade dos agroecossistemas de base familiar na comunidade de Malhada Grande no município de Queimadas.

O estudo começa com uma discussão sobre a sustentabilidade voltada à agricultura familiar e os modelos de indicadores de sustentabilidade. Posteriormente, faz uma aplicação do modelo MESMIS ao universo da pesquisa, ou seja, à duas famílias. Na sequência, apresenta o conteúdo adquirido através da aplicação do modelo citado em dois agroecossistemas de base familiar na comunidade de Malhada Grande em Queimadas.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 SUSTENTABILIDADE NA AGRICULTURA FAMILIAR

Buainain e Romeiro (2000), afirmam que a agricultura familiar desenvolve, em geral, sistemas complexos de produção, combinando várias culturas, criações de animais e transformações primárias, tanto para o consumo da família como para o mercado. Os produtores familiares adotam em geral sistemas que conjugam atividades intensivas em trabalho e terra, com atividades mais extensivas.

A Agricultura, no Brasil, vem enfrentando sérios processos de transição que perpassa o período colonial até os dias atuais, o país que outrora como relata Ribeiro (2000) fora um grande exportador de açúcar, algodão e café, teve de adotar a agricultura de subsistência para

conseguir certo controle sobre sua economia que sempre esteve diante de diversos problemas em relação ao equilíbrio de oferta e demanda o que resultava, muitas das vezes, em inflação. Esses altos e baixos vivenciados demonstram, sem dúvida, uma situação de fragilidade, e mais, não apenas no setor econômico, mas no que toca a administração das relações e estratégias direcionadas ao setor em questão, nesse sentido, nota-se uma necessidade de norteamento para atitudes mitigadoras do processo de decadência agrária no território nacional.

Um enfoque pode ser considerado, diante do que já foi exposto, sobre as dificuldades em lidar com a prática da agricultura, e está justamente pousado em se estudar, e instigar o aprendizado em ciências agrárias, pois, apesar do Brasil ter grandes polos tecnológicos espalhados por seu território, em detrimento de ser conhecido por solos férteis e terras ricas, ainda faz das matérias primas, sua maior fonte de exportação e uma atividade bem presente em seu cotidiano, nesse sentido, justifica-se toda a preocupação direcionada a essa prática e através dessa questão, pode-se fazer uma ponte com o conceito de agroecologia.

A agroecologia se reporta a uma agricultura menos agressiva ao meio ambiente e, portanto, causa melhoria social e econômica para os agricultores e pequenos proprietários de terras (VIEIRA, 2005). Traz a expectativa de técnicas de agricultura mais sustentáveis e que primem pelo desenvolvimento humano e do ambiente como um todo (TEIXEIRA, 1994). A agricultura familiar é um universo profundamente heterogêneo, seja em termos de disponibilidade de recursos, acesso ao mercado, capacidade de geração de renda e acumulação. Esta diversidade é também regional (BUAINAIN; ROMEIRO; GUANZIROLI, 2003). Verona (2010) coloca que a agricultura de base ecológica e familiar possui um destaque especial na busca de uma agricultura sustentável.

Existe, portanto, um fato a ser considerado: a ligação direta existente entre as problemáticas citadas, pois, os problemas ambientais geram problemas econômicos que por sua vez geram problemas sociais, tudo está intimamente conectado, e a proposta do Desenvolvimento Sustentável é justamente, repensar e propor uma melhoria igualitária para esses três aspectos. A Sustentabilidade entra, nessa parte, com o importante critério de mensuração de determinada realidade no que segundo Ribeiro (2000) assegura que o Desenvolvimento Sustentável só será buscado, a partir do momento em que se constatar através de dados, que o ambiente em questão apresenta um baixo grau de sustentabilidade, ou este, é nulo.

O conceito de Sustentabilidade, por sua vez, exerce um caráter interdisciplinar, ou seja, pode ser associada à várias áreas do pensamento e da ciência. Cândido (2010) a define como a possibilidade de se obterem continuamente condições iguais ou superiores de vida em dado ecossistema, visando a manutenção do sistema de suporte da vida das populações, a partir da capacidade de suporte dos ecossistemas. Para realizar a mensuração de um ambiente em relação à sua sustentabilidade, deve-se considerar os Indicadores de Sustentabilidade, que será amplamente abordado a seguir.

2.1 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE

Um indicador tem o papel de mostrar, indicar, revelar uma realidade, por isso é tão importante estabelecer critérios de escolha para a aplicabilidade dos mesmos. Não é possível utilizar um indicador global, portanto é preciso buscar no tempo a evolução da sustentabilidade dos sistemas, os indicadores poderão variar de acordo com o problema ou objetivo da análise. (CAMINO E MÜLLER, 1993). Lesama (2006) faz algumas considerações acerca das características que esses indicadores devem possuir: deve ser objetivo e cientificamente fundamentado, pertinente com relação à problemática a qual está

referenciado, sensível, facilmente acessível, e imediatamente compreensível. Ainda segundo Lesama (2006):

A questão dos indicadores e de sua escolha é essencial, sobretudo tratando-se de um conceito tão recente e complexo como o da sustentabilidade. Pensar no problema da escolha dos indicadores conduz a especificar, com o maior rigor, do que se fala realmente quando se evoca a sustentabilidade da agricultura; que vai além dos efeitos de moda, das perdas ou recuperações, este exercício, indispensável, permite clarear e ilustrar os seus objetivos.

Pode-se concluir através da fala do autor que avaliar a sustentabilidade de determinado local através de uma única composição de indicadores parece não ser correto pelo fato de que cada seleção de indicadores é aplicada em relação à ponderação, parâmetros e descritores, estes são determinados pelo método, que por sua vez, reflete parte do empirismo conceitual pertencente a quem o desenvolveu. Marzall (1999) destaca que a clara definição do que é sustentabilidade irá estabelecer o processo de interpretação dos resultados obtidos com a leitura do indicador.

Os indicadores deverão oferecer o aparato necessário de informações a serem coletadas pelo pesquisador, deverá inclusive se relacionar com os demais. A escolha de indicadores poderá ser três formas: imposta pelo método; através da aplicação de um questionário aos atores sociais ou aleatória. Quando aleatória, deve-se ter o cuidado de testar a fatorabilidade dos indicadores e testar a correlação dos mesmos utilizando-se de um método estatístico apropriado. Essa é considerada a primeira etapa para mensurar a sustentabilidade, a etapa seguinte, consiste em aplicar especificamente um Modelo de Indicadores de Sustentabilidade.

2.2 MODELOS DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE

Os modelos de IS são, portanto, a forma como os indicadores serão utilizados e dispostos para sua análise. A partir deste pressuposto buscou-se identificar um sistema que mais se adequasse a comunidade em questão (Malhada Grande) localizada em Queimadas - PB, para tanto, constam no tópico a seguir, alguns modelos e suas principais características que expliquem e fundamentem a escolha para a avaliação.

2.2.1 MODELO PER

Afirmado a partir de uma iniciativa internacional é a estrutura de análise (PSR) - Pressão, Estado e Resposta que foi desenvolvida pela OCDE, sendo atualmente a estrutura mais adotada por órgãos internacionais, como O World Resources Institute (WRI), a (FAO), Banco Mundial e (UNDP). Esse modelo tem um respaldo mais direcionado ao nível nacional, porém também pode ser aplicado à contextos de agroecossistemas.

Apresenta uma interessante proposta metodológica aplicativa, pois gira em torno de responder aos questionamentos-chave:

- Indicadores de pressão: (estresses provocados pela atividade humana sobre o meio) - por que está acontecendo?
- Indicadores de estado: (mudanças ou tendências nas condições físicas e/ou biológicas) - o que está acontecendo ao ambiente ou recursos naturais?
- Indicadores de resposta: (medidas políticas adotadas quanto aos problemas diagnosticados) – o que está sendo feito quanto a isso?

Após essa fase de questionamentos, são compiladas as informações encontradas e colocadas de forma dinâmica e alto explicativa como mostra a tabela 3:

Tabela 1: Matriz de indicadores de sustentabilidade ambiental sugeridos pela OECD e UNDP.

ASPECTOS	PRESSÃO	ESTADO	RESPOSTA
Mudança climática	Emissões de gases de efeito estufa	Concentrações	Intensidade energética; medidas ambientais
Diminuição da camada de ozônio	Emissões (halocarbonos); produção	Concentrações (cloro); coluna de ozônio	Assinatura de protocolos; recuperação de CFC; contribuições financeiras
Eutroficação	Emissões (N, P na água e no solo)	Concentrações (N, P, BOD ₁)	Tratamentos; investimentos/custos
Acidificação	Emissões (SO _x , NO _x , NH ₃)	Deposição; concentração	Investimentos; termos de compromisso
Contaminação tóxica	Emissões (POC ₂ , metais pesados)	Concentrações (POC, metais pesados)	Recuperação de lixo tóxico; investimentos/custos
Qualidade ambiental urbana	Emissões (NO _x , Sox)	Concentrações (NO _x , Sox)	Gastos; política de transportes
Biodiversidade	Conversão da terra; fragmentação da terra	Abundância de espécies/ áreas virgens	Áreas protegidas
Lixo	Geração de lixo (municipal, industrial, agrícola)	Qualidade do solo e água subterrânea	Taxa de coleta; investimentos/custos de reciclagem
Recursos hídricos	Intensidade de demanda/uso (doméstico, industrial, agrícola)	Demanda/oferta; qualidade	Gastos; preço da água; políticas de racionamento
Recursos florestais	Intensidade de uso	Área de florestas degradadas; uso/ crescimento	Área de florestas protegidas
Recursos pesqueiros	Captura de peixes	Estoques	Cotas
Degradação do solo	Mudanças no uso do solo	Perda da camada superficial	Reabilitação/proteção
Zonas oceânicas, costeiras	Emissões, vazamentos de óleo; deposições	Qualidade da água	Manejo da zona costeira; proteção dos oceanos
Índice ambiental	Índice de pressão	Índice de estado	Índice de resposta

Fonte: OCDE & Unep (1995) apud Deponti (2001)

O Modelo PER é uma ferramenta capaz cumprir o objetivo de mensurar a sustentabilidade, no entanto, cabe ao presente estudo, algo mais específico em se tratando dos agroecossistemas de base familiar, pois outros métodos se mostraram mais satisfatórios pelo fato de terem por base a temática em questão. A seguir, apresenta-se os modelos IDEA e MESMIS, respectivamente, para estudo e comparação, pois para que se saiba qual o método mais se identifica com determinado local é necessário se ter um estudo sobre vários modelos, ou seja, pensar na resolução do problema por várias óticas.

2.2.2 MODELO IDEA

O Método IDEA (Indicadores de Sustentabilidade das Propriedades Agrícolas) procura avaliar a performance global do sistema técnico por três escalas da sustentabilidade: Agroecológica, Socioterritorial e Econômica, e dessa forma, traduzem o nível de sustentabilidade característico de um tipo de relação entre os meios natural e humano (ANGLADE, 1999). Ele é o resultado da demanda da DGER (Direção Geral de Ensino e Pesquisa do Ministério da Agricultura e da Pesca) que sonhava, desde 1996, e colocar à disposição do ensino agrícola francês uma ferramenta que fosse pertinente, sensível e confiável e que estivesse ao alcance do maior número de pessoas (VILAIN, 1999).

O IDEA se propõe a avaliar e diagnosticar a sustentabilidade de uma propriedade agrícola, indicando seus pontos de estrangulamento que impedem o seu desenvolvimento a partir de uma visão holística do trabalho rural. Baseia-se na ideia de que a agricultura sustentável é um componente essencial do desenvolvimento rural sustentável, repousando suas ideias, basicamente em três grandes funções indissociáveis: função econômica, função gestonária e função ambiental (VILAIN, 2000).

Tabela 2: Seleção de Indicadores de Sustentabilidade sugeridos por Deponti

Descritores	Indicadores
Dimensão Econômica	
Agregação de valor	Valor agregado
Capacidade de reprodução	Renda Agrícola; Nível de reprodução social
Grau de endividamento	Relação entre dívida e patrimônio
Diversidade da atividade produtiva	% de renda total obtido em diferentes atividades e produtos do sistema
Estabilidade dos preços	Variação dos preços pagos aos produtores
Dinâmica econômica local	% de produção total destinado ao local e % de destino externo
Dimensão Social	
Qualidade de vida	(Alimentação, moradia, educação, saúde, esperança de vida, cultura e lazer) - IDH ou ISMA
Organização	Nº de associações, nº cooperativas, nº de núcleos organizados e grau de autogestão
Grau de concentração fundiária	Coefficiente de Gini
Integração à agroindústria	Nº de agricultores integrados à agroindústria
Dimensão Cultural	
Diversidade cultural	Nº de museus, grupos de danças folclóricas, artes plásticas e esportes, % da população envolvida em projetos de cunho cultural
Participação e cidadania	Nº de famílias que participam de núcleos e grupos organizados, % de agricultores nos conselhos municipais e câmara de vereadores, existência de processos de formação de liderança
Capacitação e conhecimento	Nº, tipo e frequência de cursos de capacitação
Processos de educação permanente/educação ambiental	% de participantes de eventos, nº de eventos educativos
Produtividade	
Dimensão Ambiental	
Grau de biodiversidade	Nº de cultivos; nº rotação de cultivos; nº de espécies
Grau de dependência de insumos externos	% de insumos externos na produção
Contaminação e degradação dos recursos naturais (água e solo)	% de área erodida nível de agroquímicos na água e no solo (t/ha)
Impactos em outros sistemas	Destino dos esgotos líquidos e sólidos; % de reciclagem e reaproveitamento

Proteção dos solos	Relação entre o solo descoberto e o solo com cobertura (viva ou adubação verde)
Unidades de conservação	% de área protegida

Fonte: Deponti (2001)

Esse modelo trabalha peculiarmente através da técnica de suprimir as variáveis consideradas menos representativas ao longo de sua aplicação, é amplamente utilizado em contextos rurais locais principalmente por ser possível o acompanhamento pelo próprio agricultor, é de fácil mensuração, prático, tem características maleáveis ao ambiente pesquisado, no entanto, a este estudo cabe um método mais completo que em suas etapas apresente uma construção de indicadores eficaz junto aos atores sociais de seus respectivos agroecossistemas. Adiante, encontra-se o modelo MESMIS.

2.2.3 MODELO MESMIS

O Marco para Evolução de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade (MESMIS) estabelece que critérios para avaliação de sustentabilidade de agroecossistemas devem contemplar as dimensões ambiental, econômica e social. Estes critérios necessitam de um conjunto de indicadores que permitam uma avaliação qualitativa e quantitativa. Sendo assim, o indicador não é apenas uma informação exclusivamente numérica, ele deve descrever um processo específico ou um processo de controle específico para cada sistema estudado, relacionado diretamente com a escala espacial em estudo.

Matos Filho (2004) afirma que o método MESMIS, apresenta uma avaliação ampla, alcançando diversas dinâmicas de estudo de sustentabilidade. Ressalta que a proposta MESMIS é baseada em algumas premissas: 1) O conceito de sustentabilidade para agroecossistemas é definido por cinco atributos básicos: (a) produtividade; (b) resiliência, confiabilidade e estabilidade; (c) adaptabilidade; (d) equidade; (e) autogestão. 2) A avaliação de sustentabilidade é válida, apenas, para situações definidas em um determinado espaço geográfico, sistema de manejo, contexto social e político, escala espacial (parcela, unidade de produção, comunidade, bacia hidrográfica), e em uma escala temporal. 3) A avaliação é uma atividade participativa, com perspectiva e trabalho multidisciplinar.

Neste modelo, encontra-se amplamente difundido o conceito de agricultura sustentável. Há também um incentivo ao monitoramento contínuo como forma de acompanhar a localidade pesquisada e conduzi-la rumo ao desenvolvimento sustentável. É interessante ressaltar uma característica peculiar encontrada nesse modelo, que é o apontamento dos pontos críticos para a determinação dos indicadores, e desse modo, trabalha sempre em busca de melhoria desses pontos juntamente com as partes envolvidas no processo, que são os agricultores, visando construir um contexto favorável à sustentabilidade.

De acordo com Masera, Astier e López-Ridaura (1999) o MESMIS é uma ferramenta que colabora na avaliação da sustentabilidade de sistemas de manejo de recursos naturais, com ênfase no contexto da agricultura familiar e no âmbito local, desde a parcela até a comunidade. Busca entender de maneira integral os fatores limitantes e as possibilidades para a sustentabilidade dos sistemas de manejo que surgem da intersecção de processos ambientais com o âmbito social e econômico.

Tabela 3: Critérios de diagnóstico e indicadores de sustentabilidade para avaliação de sistemas de manejo de recursos naturais do MESMIS.

ATRIBUTO	CRITÉRIOS DE DIAGNÓSTICO	INDICADORES	ÁREAS DE AVALIAÇÃO
Produtividade	Eficiência	Rendimento, Eficiência energética	A

		Relação custo/benefício, investimento (em dinheiro e em trabalho); Produtividade do trabalho; Renda	E
Estabilidade, Resiliência e Confiabilidade	Diversidade	Espécies manejadas e presentes; Policultivos e rotações	A
		Número de cultivos; grau de integração na produção e comercialização	E
		Número de etnias envolvidas no manejo de recursos	S
	Conservação de recursos	Qualidade do solo e da água	A
		Relação entre entradas e saídas de nutrientes críticos	A
		Número de variedades crioulas utilizadas	A
		Capacidade de poupança	E
	Fragilidade do sistema	Incidência de pragas e enfermidades	A
		Tendência e variação dos rendimentos	E
	Distribuição de riscos	Acesso a créditos, seguros e outros mecanismos	E
	Qualidade de vida	Índices de qualidade de vida	S
	Fortalecimento do processo de aprendizagem	Capacitação e formação dos integrantes	S
		Adaptações locais aos sistemas propostos	S
	Capacidade de mudança e inovação	Evolução do número de produtores por sistema	S
Geração de conhecimentos e práticas		S	
Distribuição de custos e benefícios	Número de beneficiários segundo etnias, gênero e grupo social	S	
Equidade	Evolução do emprego	Demanda ou desplazamiento de trabalho	E
Auto suficiência (autogestão)	Participação	Implicação dos beneficiários nas distintas fases do projeto	S
	Autosuficiência	Grau de dependência de insumos externos críticos	A
		Nível de autofinanciamento	E
	Controle	Reconhecimento dos direitos de propriedade (individuais ou coletivos)	S
		Uso de conhecimentos e habilidade locais	S
		Poder de decisão sobre aspectos críticos do funcionamento do sistema	S
	Organização	Tipo, estrutura, processo de tomada de decisões	S

Fonte: Masera; Astier; López-Ridaura (2000, p. 46)

Em consideração ao todo, ou seja, a tudo quanto foi exposto a respeito do método MESMIS, afirma-se que seu emprego em contextos rurais locais é interessante, pois o método apresenta uma modelo eficiente com relação à sua aplicabilidade, fácil utilização, praticidade e flexibilidade por ser construído a partir do próprio agricultor (ator social), e considerando as informações para posterior construção dos indicadores e ainda pela sua fácil manipulação para

se obter um diagnóstico real da sustentabilidade das localidades, esses foram os critérios utilizados para a aplicação do modelo à pesquisa.

3. DETALHAMENTO DO PERCURSO METODOLÓGICO

Com o intuito de analisar a sustentabilidade da agricultura familiar na comunidade de Malhada Grande em Queimadas PB, a presente pesquisa é caracterizada, em relação aos objetivos, como descritiva, pois visa entre outros aspectos analisar os dados coletados, não através do empirismo, mas, pela interpretação fiel desses dados, esse pensamento é confirmado por Triviños (1987) quando coloca que esse tipo de estudo pretende descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade. É também considerada exploratória, pelo fato de trabalhar com levantamento bibliográfico a fim de tornar o problema ao qual se refere mais explícito, assim como afirma Gil (2007).

Em relação aos meios, é considerada pesquisa bibliográfica e de campo. Bibliográfica, porque foram consultados, artigos, livros, dissertações e teses. É considerada pesquisa de campo, porque foram coletados dados primários através de um questionário aplicado em dois agroecossistemas assentados na comunidade de Malhada Grande em Queimadas - PB. O universo da pesquisa constitui-se de 02 famílias que vivem na comunidade de Malhada Grande.

O estudo teve como amostra do tipo probabilística aleatória por conveniência.

Quanto à abordagem, é tida como quanti-qualitativa. Primeiramente, Polit *et al.* (2004) deixa claro que a pesquisa quantitativa é aquela que analisa os dados numéricos através de procedimentos estatísticos, como é o caso da frequência absoluta e relativa utilizados amplamente neste estudo. O caráter qualitativo se dá pelo fato de ter sido feita também uma observação não participante no que diz respeito a agregar informações empíricas pertinentes às análises e dessa forma, compreendendo e interpretando as experiências, ainda segundo Polit *et al.* (2004).

O instrumento de coleta de dados utilizado foi entrevista com a aplicação de um questionário estruturado com questões fechadas e abertas extraído e adaptado de Verona (2008). Para a análise qualitativa da pesquisa, foi utilizada a técnica de análise de conteúdo, na qual se fez recortes das falas dos entrevistados para dar respaldo à criação dos indicadores e indicadores compostos, na determinação dos pontos críticos e também para atribuir notas aos indicadores mediante sua situação, enquanto que na quantitativa, frequência absoluta e relativa. Posteriormente, foi escolhida a segunda entre as duas possibilidades que o modelo MESMIS apresenta para avaliar a sustentabilidade, que são:

I- Comparar a evolução de um mesmo sistema através do tempo (comparação longitudinal), ou;
II- Comparar simultaneamente um ou mais sistemas de manejo alternativo ou inovador com um sistema de referência (comparação transversal).

O estudo apresenta uma comparação transversal, ou seja, foram comparados os dois agroecossistemas ao sistema de referência (critérios da sustentabilidade da agricultura familiar contidos no próprio modelo). A seguir, estão dispostas 8 etapas para a avaliação da sustentabilidade segundo o modelo MESMIS:

1- Levantamento dos dados secundários: Foram pesquisados dados sobre a comunidade de Malhada Grande e sobre a cidade na qual se insere que é Queimadas, em prol de saber informações pertinentes e características marcantes do ambiente de estudo.

2- Levantamento de dados primários: Após a escolha da comunidade, foram agendadas visitas aos agricultores e familiares com o intuito da aplicação do questionário adaptado da tese de Verona (2008), o mesmo aplicou o método MESMIS na avaliação de agroecossistemas de base familiar e em transição agroecológica, em 15 comunidades, produtoras de fumo, no Rio Grande do Sul (BR). Foi de relevante ajuda a disposição dos agricultores para o repasse de informações.

3- Adaptação do instrumento de pesquisa: O questionário utilizado para a coleta de dados foi adaptado para poder explorar melhor o ambiente estudado e dessa forma, recolher o máximo de informações.

4- Determinação dos pontos críticos: Essa etapa foi realizada junto aos agricultores como forma de destacar os pontos fracos dos agroecossistemas. Posteriormente, se conseguiu identificar esses pontos críticos através da relação com os atributos da sustentabilidade que o método sugere quanto à (produtividade, estabilidade, resiliência, confiabilidade, adaptabilidade, equidade e autogestão).

5- Seleção dos indicadores estratégicos: Nessa etapa, destacam-se os indicadores compostos formados a partir dos atores sociais (Recursos Hídricos, Solo, Insumos, Tecnologia, Dependência Econômica, Fragilidade Financeira, Cooperativismo), distribuídos em três dimensões (ambiental, social e econômica) e 45 indicadores estratégicos, para tanto, se fez uso da técnica qualitativa de análise de conteúdo, que, como explica Quivy & Campenhoudt (1995), cada hipótese elaborada na fase de construção expressa as relações que pensamos serem corretas e que devem ser confirmadas pela coleta de dados.

6- Medição e monitoramento dos indicadores de sustentabilidade: Nessa etapa foram amplamente utilizados os estudos de Verona (2008) e Tavares (2004) de uma forma conjunta para a padronização dos indicadores em escala decimal, a construção da escala de amplitude e a tradução dos dados numéricos em informações, pelos quais se obteve o Índice de Sustentabilidade Geral de cada comunidade, Índice de Sustentabilidade Composto e ainda o Índice Geral.

7- Apresentação e integração dos resultados: Os resultados foram obtidos a partir dos índices calculados, estão dispostos, como sugere o MESMIS, em forma de gráficos do tipo pizza e radial.

8- Conclusões e recomendações para o agroecossistema: Aqui se comenta onde se foi possível chegar com o estudo e proposições que reflitam em melhoria para os agroecossistemas a partir do modelo MESMIS.

É importante ressaltar que os trabalhos de Verona (2008) e de Tavares (2004) contribuíram de forma significativa como apoio teórico e metodológico. O primeiro faz uso do MESMIS para uma avaliação da sustentabilidade em agroecossistemas de base familiar na região Sul do país e o segundo tratou de construir, a partir do referencial teórico e dos modelos de indicadores existentes, um método de análise da sustentabilidade para avaliar a situação de sistemas agrícolas familiares. O tópico seguinte trata do desenvolvimento dessas etapas citadas para a avaliação da sustentabilidade.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE DE ESTUDO

Malhada Grande está situada a 12 km da sede do município de Queimadas à oeste, se difere em relação a tantas comunidades pelo seu desenvolvimento local e econômico. Atualmente, sua população perpassa 950 habitantes, conforme dados da Emater (2013), um número considerado elevado para uma comunidade rural. A comunidade possui uma associação chamada (SAMAG R & C), que, além dos habitantes da Malhada Grande, comporta também sócios oriundos das comunidades vizinhas, Recanto e Calvo, que dão origem ao seu nome Sociedade de Amigos de Malhada Grande, Recanto e Calvo.

A) CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE MANEJO DE REFERÊNCIA (CONVENCIONAL)

O Quadro 01 mostra a caracterização dos sistemas de manejo de referência ou tradicional identificado pelos agroecossistemas 01 e 02.

Quadro 01 - Aspectos sociais das famílias a partir da classificação por sexo, idade, grau de parentesco e escolaridade					
-	Classificação	Sexo	Idade	Relação de parentesco	Escolaridade
Família 01	Adulto	F	59	Esposa	Fundamental Incompleto
	Adulto	M	68	Responsável	Analfabeto
	Adulto	F	32	Nora	Ensino médio
	Criança	M	9	Neto	Fundamental Incompleto
	Criança	M	7	Neto	Fundamental Incompleto
	Criança	M	10	Neto	Fundamental Incompleto
	Adulto	M	27	Filho	Fundamental Incompleto
Família 02	Adulto	M	50	Responsável	Analfabeto
	Adulto	F	46	Esposa	Fundamental Incompleto
	Adulto	M	29	Filho	Superior

Fonte: Pesquisa Direta (2013)

ASPECTOS SOCIAIS:

Os agroecossistemas 01 e 02 são descendentes de mais de duas gerações cada um marcadas pelo trabalho na agricultura. Na família 01, 100% dos integrantes nasceram e se criaram na própria comunidade de Malhada Grande, os atores alegaram ainda que a terra já pertencia à família e que teria sido dividida com outros parentes. Já na família 02, 100% dos integrantes vieram da Comunidade do sol, alegaram que as terras não pertenciam à família, eram alugadas. Não pretendendo sair da agricultura, todos os agricultores afirmaram deixar a terra de herança para os filhos.

No quesito estudo, é possível observar como consta no quadro 02 que 6 entre as dez pessoas estão em nível baixo de escolaridade e que ainda duas apresentam-se analfabetas, estas, são justamente as responsáveis pelos agroecossistemas.

ASPECTOS FÍSICOS E DE INFRAESTRUTURA:

Os agroecossistemas 01 e 02 somam cerca de 3 hectares em terras tendo sua certificação apenas de forma convencional.

A infraestrutura dos locais é considerada de razoável a boa. A água para consumo humano é de fonte protegida e também de cisternas. O esgoto é do tipo fossa negra aberta. O lixo orgânico é destinado para alguns animais comerem ou enterrado e o lixo comum é queimado ou coletado. Todos tem acesso à energia. Possuem fogão a gás, geladeira, batedeira e liquidificador, televisão, rádio, aparelho de som, telefone, computador, entre outros. Costumam se deslocar utilizando carro de passeio, moto, bicicleta e alugam transporte de mercadorias após a colheita.

Em relação à qualidade dos serviços públicos ofertados: escola, médico, dentista e transporte, foi julgada boa pelos agricultores, salvo no que concerne a utilização de transporte, a qual não é feita pelos mesmos. Verifica-se aqui, uma fragilidade, como apontado no quadro, em relação à educação, o que por sua vez, impacta negativamente a esfera social.

ASPECTOS ECONÔMICOS:

A renda principal das famílias em estudo é a agrícola através da comercialização de milho e feijão e subprodutos como pimentão e quiabo. Cerca de 90% dos produtos são vendidos para os chamados atravessadores em feiras e os 10% restantes são destinados ao consumo interno.

Os gastos dos agroecossistemas estão associados ao pagamento de sindicato, à compra de sementes e mudas, aluguel de máquinas e equipamentos, e gastos extras com a família. Apenas algumas das pessoas ouvidas são aposentadas.

SISTEMA DE MANEJO:

Os agroecossistemas 01 e 02 fazem o preparo do solo através de máquinas, não fazem nenhum tipo de adubação, e utilizam defensivos do tipo químicos no combate a pragas e doenças.

Um agroecossistema faz aproveitamento do material orgânico produzido pela família para alimentação de galinhas, enquanto que o outro o queima. Uma das famílias utiliza a técnica de rotação para o manejo da terra, e a outra não possui nenhuma técnica. Os dois agroecossistemas utilizam irrigação do tipo bomba, ou por gotejamento.

B) DETERMINAÇÃO DOS PONTOS CRÍTICOS DO SISTEMA

De acordo com o modelo, a determinação dos pontos críticos feita posteriormente à caracterização dos sistemas de manejo se constitui indispensável para a formação dos indicadores. Descrever os pontos críticos do sistema, ou seja, colocar seus pontos limitantes e positivos é importante quando na obtenção de fatores relevantes para a avaliação de sua sustentabilidade.

Pontos limitantes: Cultivo tradicional das culturas; Uso de defensivos químicos; Forma errada de tratar o lixo; Risco de contaminação da água; Pouco conhecimento sobre práticas agroecológicas; Falta de conhecimento sobre as propriedades do solo; Falta de interesse em alternativas mais econômicas.

Pontos positivos: Participação em associação; Uso de irrigação; Manejo de rotação; Risco de endividamento.

C) SELEÇÃO DOS INDICADORES ESTRATÉGICOS:

Nessa etapa, foi considerada a composição dos indicadores simples (critérios de diagnóstico) bem como os Indicadores de Sustentabilidade Compostos (ISC). É importante ressaltar que os critérios de diagnóstico são mais generalizados que os indicadores, os quais segundo Marzall (1997) é uma ferramenta que possibilita a compreensão sobre determinada realidade. Os Indicadores de Sustentabilidade são, portanto, a sistematização desses indicadores que estão diretamente relacionados quanto a seus aspectos gerais, porém, vale a ressalva de que esses indicadores podem estar relacionados a diferentes dimensões como afirma Verona (2008).

Com base nas informações dispostas, os Indicadores de Sustentabilidade Compostos foram:

- I- Indicador de Sustentabilidade Composto Recurso Hídrico (ISCRH):** É formado conforme as características da água observadas nas propriedades agrícolas e tem o objetivo de avaliar as condições dessa água.

- II- Indicador de Sustentabilidade Composto Tipos de Solo (ISCTS):** Esse composto visa avaliar questões relacionadas ao manejo, propriedades, características e capacidade do solo. Observação: Foram encontradas dificuldades para determinação de notas para esse composto por carência de informações sobre as propriedades do solo.
- III- Indicador de Sustentabilidade Composto Estratégia (ISCE):** Objetiva avaliar as estratégias no que diz respeito ao complemento das técnicas de plantio como uso de defensivos e adubos bem como outros tipos de estratégias direcionadas ao manejo do lixo, por exemplo.
- IV- Indicador de Sustentabilidade Composto Variedade de Espécie (ISCVE):** É formado tomando como base as variedades encontradas em relação a animais e vegetais, tem o objetivo de avalia-las.
- V- Indicador de Sustentabilidade Composto Associativismo (ISCA):** Tem o objetivo de avaliar a relação dos agroecossistemas com as associações, no que se refere à participação, monitoramento.
- VI- Indicador de Sustentabilidade Composto Incentivo e Atuação (ISCIA):** Tem como objetivo avaliar os investimentos feitos na produção bem como a assistência.
- VII- Indicador de Sustentabilidade Composto Mão-de-obra (ISCMO):** Tem o objetivo de avaliar a disponibilidade de mão de obra para o trabalho nas propriedades quer seja presente ou futura.
- VIII- Indicador de Sustentabilidade Composto Economia (ISCE):** Tem o objetivo de avaliar as variáveis econômicas de participação direta aos agroecossistemas desde as condições em que vivem as famílias em relações a suas necessidades básicas até a compreensão dos elementos necessários à produção das propriedades agrícolas.
- IX- Indicador de Sustentabilidade Composto Tecnologia (ISCT):** Está ligado à avaliação das variáveis de assistência técnica, ao nível de gastos com tecnologia, ao treinamento, à taxa de energia.
- X- Indicador de Sustentabilidade Composto Gestão de Propriedade (ISCGP):** Tem o objetivo de avaliar as variáveis compreendidas desde a aquisição de matérias primas, coordenação, carência de financiamento, transporte e comercialização.

O Quadro 02 mostra de maneira sistematizada a relação entre atributos, pontos críticos, critérios de diagnósticos, indicadores de sustentabilidade compostos e dimensões.

Quadro 02 - Relação entre Atributos, Pontos Críticos, Critérios de Diagnóstico, ISC e Dimensões				
Atributos	Pontos Críticos	Critérios de Diagnóstico	ISC	Dimensões
Equidade	Recursos Hídricos	Origem/ Características/Qualidade	ISCRH/ISCTS	Ambiental
Estabilidade	Solo	Conservação/Manejo/Características	ISCTS/ISCE	Ambiental
Resiliência	Insumos	Qualidade/Manejo	ISCE/	Ambiental
Confiabilidade	Tecnologia	Inovação/Custo	ISCT/ISCE	Social/ Econômica
Autogestão	Dependência	Capacidade/Iniciativa	ISCIA/ISCA	Econômica

Produtividade	Econômica			
	Fragilidade Financeira	Retorno Financeiro/Atraso/Renda	ISCIA/ISCMO	Econômica
Adaptabilidade	Cooperativismo	Incentivo/ Participação/Mão de obra	ISCA/ISCMO/ISCIA	Social/ Econômica

Fonte: Pesquisa Direta (2013) adaptado de Verona (2008).

Após o levantamento dos pontos críticos e posterior definição dos Indicadores de Sustentabilidade Compostos, formados a partir da contribuição dos agricultores, foi possível definir os indicadores de sustentabilidade.

Cada ISC corresponde a diferentes indicadores e em diferentes quantidades e estão distribuídos nas dimensões ambiental, social e econômica. Na dimensão ambiental foram criadas 4 ISC somando 17 indicadores, na dimensão social 3 ISC e 13 indicadores, e na dimensão econômica 3 ISC e 14 indicadores. Ao todo, são 10 ISC e 44 indicadores.

O Quadro 03 mostra a construção da escala de ponderação na qual os indicadores obedecem a uma escala que varia entre 1, 2 e 3, sendo 1 a condição regular - média, 2 a condição adequada - boa e 3 a condição desejada - ótima. O que indica que quanto mais próximo estiver do valor três, melhores são suas condições dentro do aspecto estudado. (VERONA, 2008).

Em relação à construção da escala de amplitude, esta varia de acordo com a quantidade de indicadores contidos em cada composto, tomando como exemplo o (ISCRH) Indicador de Sustentabilidade Composto Recursos Hídricos, é possível perceber que são 4 indicadores e que suas condições variam entre 1-3, logo, a maior amplitude deste composto será 12.

Quadro 03 - Lista de Indicadores Compostos, Indicadores, Atributos e Amplitudes						
Dimensões	ISCRH Indicador de Sustentabilidade Composto Recursos Hídricos				Amplitude	
Ambiental	Origem da água	Rio (3)	Barragem (1)	Poço (2)	(1 - 3)	
	Característica da água	Doce (3)	Salobra (2)	Incolor (3)	(1 - 3)	
	Disponibilidade	Sempre (3)	Raramente (2)	Algumas vezes (1)	(1 - 3)	
	Uso da água	Agricultura (3)	Humano (3)	Animal (2)	(2 - 3)	
	ISCCS Indicador de Sustentabilidade Composto Tipos de Solo					Amplitude
	Argissolos	Ausência (1)	Presença (3)		(1 - 3)	
	Cambissolos	Ausência (1)	Presença (3)		(1 - 3)	
	Organossolos	Ausência (1)	Presença (3)		(1 - 3)	
	Bruno não cálcico (Luvisolos)	Ausência (1)	Presença (3)		(1 - 3)	
	Planossolos	Ausência (1)	Presença (3)		(1 - 3)	
	Litossolos	Ausência (1)	Presença (3)		(1 - 3)	
	Terreno	Ondulado (1)	Suave Ondulado (2)	Plano (3)	(1 - 3)	
	ISCE Indicador de Sustentabilidade Composto Estratégia					Amplitude
	Uso de Fertilizantes	Sim (1)	Não (3)	Às Vezes (2)	(1 - 3)	
	Uso de Agrotóxico	Sim (1)	Não (3)	Às Vezes (2)	(1 - 3)	
	Destino do Lixo	Coleta (3)	Queima (1)		(1 - 3)	

	Destino do Lixo Orgânico	Coleta (2)	Reaproveita (3)	(2 - 3)	
	ISCVE Indicador de Sustentabilidade Composto Variedade de Espécie				Amplitude
	Variedade Vegetal	Alta (3)	Média (2)	Baixa (1)	(1 - 3)
	Variedade Animal	Alta (3)	Média (2)	Baixa (1)	(1 - 3)
	Proteção Ambiental	Sim (3)	Não (1)		(1 - 3)
Social	ISCA Indicador de Sustentabilidade Composto de Associativismo				Amplitude
	Atuação da Associação	Boa (3)	Regular (2)	Ruim(1)	(1 - 3)
	Participação nas Associações	Sempre (3)	Raramente (2)	Poucas vezes (1)	(1 - 3)
	Monitoramento das atividades	Sim (3)	Não (1)		(1 - 3)
	ISCIA Indicador de Sustentabilidade de Incentivo e Atuação				Amplitude
	Incentivo na produção	Sempre (3)	Às Vezes (2)	Nunca (1)	(1 - 3)
	Assistência Técnica	Sempre (3)	Às Vezes (2)	Nunca (1)	(1 - 3)
	Investimento	Sempre (3)	Às Vezes (2)	Nunca (1)	(1 - 3)
	ISCMO Indicador de Sustentabilidade Composto Mão-de-Obra				Amplitude
	Contratação de terceiros	Sim (1)	Às vezes (2)	Não (3)	(1 - 3)
	Familiares no trabalho	Sim (3)	Às vezes (2)	Não (1)	(1 - 3)
	População Feminina	Sim (3)	Às vezes (2)	Não (1)	(1 - 3)
	População Infantil	Sim (1)	Às vezes (1)	Não (3)	(1 - 3)
	Origem	Local (3)	Outras localidades (1)		(1 - 3)
	Continuidade da atividade (jovens)	Sim (3)	Não (1)	Talvez (2)	(1 - 3)
Continuidade da atividade (adulto)	Sim (3)	Não (1)	Talvez (2)	(1 - 3)	
Econômica	ISCE Indicador de Sustentabilidade Composto Economia				Amplitude
	Nível de gastos	Elevado (1)	Moderado (2)	Baixo (3)	(1 - 3)
	Aumento na Economia	Elevado (3)	Moderado (2)	Baixo (1)	(1 - 3)
	Retorno Financeiro	Satisfatório (3)	Regular (2)	Insatisfatório (1)	(1 - 3)
	Formas de comercialização	Direta (3)	Atravessador (2)		(2 - 3)
	Crédito Rural	Sim (3)	Não (1)		(1 - 3)
	ISCT Indicador de Sustentabilidade Composto Tecnologia				Amplitude
	Nível de gastos	Elevado (1)	Moderado (2)	Baixo (3)	(1 - 3)
	Taxa de Energia	Elevado (1)	Moderado (2)	Baixo (3)	(1 - 3)
	Treinamento	Sim (3)	Não (1)		(1 - 3)
	Assistência Técnica	Sim (3)	Não (1)		(1 - 3)
	ISCGP Indicador de Sustentabilidade Composto de Gestão de Propriedade				Amplitude
	Aquisição de Matérias- Primas e equipamentos	Biológicos e Mecânicos (3)	Biológicos e Químicos (2)		(2 - 3)
	Coordenação	Autônomo (3)	Dependente (1)		(1 - 3)

	Carência de Financiamento	Elevada (1)	Moderada (2)	Fraca (3)	(1 - 3)
	Transporte	Satisfatório (3)	Insatisfatório (1)	Regular (2)	(1 - 3)
	Dificuldade para comercialização	Elevada (1)	Moderada (2)	Fraca (3)	(1 - 3)

Fonte: Pesquisa Direta, 2013.

D) MEDIÇÃO E MONITORAMENTO DOS INDICADORES

Nessa etapa, foram convertidas as informações adquiridas pelas entrevistas e consequente aplicação dos questionários em dados numéricos. Assim, os indicadores dos agroecossistemas receberam notas que variam entre 1-3 mediante sua condição de sustentabilidade. Observa-se em relação às tabelas apresentadas que as duas comunidades apresentam-se de forma equiparada na maioria dos indicadores.

As entrevistas feitas aos agricultores apontaram, a exemplo da fala do agricultor 01: “... água aqui não é problema, porque a gente usa o rio para irrigar, a água é boa e nunca falta” O agricultor 02 disse: “... eu planto de muito sem me preocupar porque graças a Deus, o rio vive cheio” estas falas deram suporte à atribuição de notas para os indicadores, dessa forma, se justifica o Composto de Recurso Hídrico ter ganhado nota máxima, considerando a disponibilidade da água constante bem como sua característica doce e proveniente de rio.

Na entrevista, ainda foi possível observar os problemas que os agricultores enfrentam em relação à mão de obra, pois, dependem de terceiros, considerando que não podem sempre contar com ajuda de seus filhos e/ou netos além de não apresentarem interesse de continuidade da atividade. As fragilidades são percebidas a partir das seguintes falas: O agricultor 01 afirma que: “fica difícil eu lidar com a terra sozinho, aí eu tenho que pagar umas pessoas para ‘vim’ aqui para ajudar no preparo da terra e na colheita”, o agricultor 02, em concordância com o primeiro, diz: “o jeito que tem é pagar mesmo, meu filho mesmo vive nos estudos dele”.

Estão em condição ótima nas duas comunidades os indicadores: Origem da água, Característica da água e Disponibilidade, referentes ao ISCRH; Uso de fertilizantes e Destino do lixo orgânico referentes ao ISCE; Variedade vegetal e Variedade animal, referentes ao ISCVE; Atuação da associação e Participação da associação, referentes ao ISCA; Investimento, referente ao ISCIA; População infantil e Origem, referentes ao ISCMO; Crédito rural referente ao ISCE; Coordenação, referente ao ISCGP.

Estão em condição boa nas duas comunidades os indicadores: Uso da água referente ao ISCRH; Aumento na economia, Retorno financeiro e formas de comercialização referentes ao ISCE; Carência de financiamento, Transporte e Dificuldade para comercialização referentes ao ISCGP.

Estão em condição ruim nas duas comunidades os indicadores: Uso de agrotóxico do ISCE; Proteção Ambiental do ISCVE; Monitoramento das atividades do ISCA; Incentivo na produção e Assistência técnica do ISCIA; Contratação de terceiros, Continuidade da atividade (jovens), Continuidade da atividade (adultos) do ISCMO; Nível de gastos, Taxa de energia, Treinamento e Assistência técnica do ISCE.

O agroecossistema 02 foi melhor em relação ao agroecossistema 01 nos seguintes indicadores: Destino do lixo do ISCE; Nível de gastos do ISCE. Enquanto o 01 foi melhor em relação ao agroecossistema 02 apenas nos indicadores: Familiares no trabalho e População feminina do ISCMO.

As notas foram atribuídas aos indicadores, posteriormente compactadas a uma única nota, isto é, a nota final resultado de cada Indicador de Sustentabilidade Composto.

Quadro 04 - Valores dos indicadores compostos calculados para cada agroecossistema

INDICADORES	AGROECOSSISTEMAS		MAIOR AMPLITUDE
	1	2	
-	1	2	-
ISCRH	11	11	12
ISCE	8	10	12
ISCVE	7	7	9
ISCA	7	7	9
ISCIA	5	5	9
ISCMO	13	11	21
ISCE	10	11	15
ISCT	4	4	12
ISCGP	11,5	11,5	15

Fonte: Pesquisa Direta, 2013.

E) PADRONIZAÇÃO DOS INDICADORES EM ESCALA DECIMAL:

Para a padronização dos Indicadores em escala decimal foi feito o cálculo utilizando regra de três simples no qual se divide o resultado de cada ISC pela sua referida maior amplitude e posteriormente se multiplica pela ponderação decimal, que é 10.

O Quadro 05 a seguir contém os valores encontrados após ter sido feito esse cálculo.

Quadro 05 - Valores dos indicadores compostos em escala decimal para cada agroecossistema		
INDICADORES	AGROECOSSISTEMAS	
	1	2
-		
ISCRH	9,1	9,1
ISCE	6,6	8,3
ISCVE	7,7	7,7
ISCA	7,7	7,7
ISCIA	5,5	5,5
ISCMO	6,1	5,2
ISCE	6,6	7,3
ISCT	3,3	3,3
ISCGP	7,6	7,6

Fonte: Pesquisa Direta, 2013.

F) APRESENTAÇÃO E INTEGRAÇÃO DOS RESULTADOS: DIMENSÃO AMBIENTAL:

- Recursos Hídricos: O ISCRH foi considerado homogêneo. A origem da água dos dois agroecossistemas é o rio. Possui característica doce e incolor, o que lhe confere uma boa qualidade. Está sempre disponível e seu uso é exclusivamente para a agricultura.
- Estratégia: No ISCE foi observado que todos os agroecossistemas fazem uso de agrotóxicos em decorrência das pragas. Não fazem uso de nenhum tipo de adubação. Em relação ao lixo orgânico, os dois reaproveitam como ração animal. Já o lixo comum é destinado à coleta pública por uma e queimado pela outra.
- Variedade de Espécies: No ISCVE há uma alta variedade vegetal e de animal. Não existe nenhum tipo de proteção ambiental.






- d) Associativismo: No ISCA a atuação da associação é boa e também a participação dos agricultores é efetiva. Já o monitoramento não é realizado pelos agricultores.
- e) Incentivo e Atuação: No ISCIA foi possível identificar que não existe incentivo na produção, nem a mínima assistência técnica, porém, os agricultores têm investido bastante em sua produção.
- f) Mão-de-obra: No ISCMO foi percebido que todos os agroecossistemas terceirizam mão-de-obra, o que lhes confere certa dependência, porém maior produtividade. Existe nas duas propriedades o trabalho dos familiares na agricultura, quer seja frequentemente ou às vezes. A participação feminina nessa atividade é vista em apenas uma das propriedades. Não foi registrado nenhum caso de trabalho infantil. Todos os trabalhadores contratados são da região. Os jovens não demonstram desejo dar continuidade à atividade agrícola apesar de os agricultores afirmarem deixar as terras como herança. Os adultos, por sua vez, demonstram o máximo interesse em permanecer na atividade.
- g) Economia: No ISCE o nível de gastos oscila entre elevado e moderado. Em relação ao aumento da economia, os agroecossistemas mostraram nível moderado. Afirmaram ser seu retorno financeiro regular. A comercialização é feita via atravessador. Todos tem acesso a crédito rural.
- h) Tecnologia: No ISCT foi visto que o nível de gastos é baixo. A taxa de energia é baixa. Não há treinamentos para os produtores, nem assistência técnica.
- i) Gestão de Propriedades: A aquisição de matéria-prima é feita de forma biológica (mecânica e química). Existe a capacidade de coordenação dos agricultores para com suas propriedades. Possuem moderada necessidade de financiamento. Todos afirmam que o transporte de comercialização é regular.

G) RESULTADOS INTEGRADOS EM CATEGORIAS DE CONCEITOS:

Os resultados vistos anteriormente de forma separada estão dispostos, agora, integrados para melhor visualização e identificação dos parâmetros ótimos bem como dos pontos de estrangulamento dos sistemas. A escala obedece aos princípios definidos por Tavares (2004): Péssimos – valores compreendidos entre 0,0 e menor que 2,0 (cor rosa escuro); Ruins – valores compreendidos entre 2,0 e menor que 4,0 (cor amarela); Regulares – valores compreendidos entre 4,0 e menor que 6,0 (cor azul claro); Bons – valores compreendidos entre 6,0 e menor que 8,0 (cor verde claro); e Excelentes – valores compreendidos entre 8,0 e 10,0 (cor verde escuro).

Quadro 06 - Resultado dos indicadores compostos em escala decimal de acordo com os agroecossistemas		
INDICADORES	AGROECOSSISTEMAS	
	1	2
-	1	2
ISCRH	9,1	9,1
ISCE	6,6	8,3
ISCVE	7,7	7,7
ISCA	7,7	7,7
ISCIA	5,5	5,5
ISCMO	6,1	5,2
ISCE	6,6	7,3
ISCT	3,3	3,3

ISCGP	7,6	7,6
-------	-----	-----

 0,0 a < 2,0 (péssimo)
  2,0 a < 4,0 (ruim)
  4,0 a < 6,0 (regular)
  6,0 a < 8,0 (bom)
  8,0 a 10,0 (excelente)

Fonte: Pesquisa Direta, 2013.

No Quadro 06 é notória a predominância da cor verde claro, o que indica em termos gerais o nível bom das propriedades agrícolas estudadas.

Dos nove ISC seis apresentam condição entre boa e excelente, chamando atenção para o ISC de Recurso Hídrico que foi o único a alcançar o nível excelente nos dois agroecossistemas. Vale salientar ainda o nível de criticidade apresentado pelo ISC de Tecnologia (ruim), o que chama atenção para melhoria e desenvolvimento nesse sentido. Foi considerado em nível regular o ISC de Iniciativa e Atuação em relação à produção. Algo a ser destacado é que nenhum dos agroecossistema pairou sobre o nível péssimo, o que é elogiável.

H) RESULTADOS INTEGRADOS A PARTIR DOS ÍNDICES

Nessa etapa, será apresentada a integração quantitativa dos valores encontrados nos dois agroecossistemas, para posterior cálculo dos índices gerais de sustentabilidade, para tanto foi utilizada a seguinte medida aritmética simples:

$$\frac{X_1 + X_2 + X_3 \dots X_n}{n}$$

Logo:

- O Índice de Sustentabilidade Geral de cada propriedade: calculado pela divisão da soma de todos os ISC de cada propriedade por 9, quantidade de indicadores compostos.
- O Índice de Sustentabilidade Composto Geral: calculado pela divisão da soma de ISC isoladamente por 2, quantidade de agroecossistemas.
- O Índice Geral: calculado pela média dos Índices de Sustentabilidade Geral de cada propriedade ou pela média dos Índices de Sustentabilidade Composto Geral. A relação de cores e notas é a mesma utilizada no quadro 15 anterior.

Quadro 07 - Resultado dos ISC, ISCG e ISG dos agroecossistemas										
Comunidades	Indicadores Compostos									
	ISCRH	ISCE	ISCVE	ISCA	ISCIA	ISCMO	ISCE	ISCT	ISCGP	ISG
1	9,1	6,6	7,7	7,7	5,5	6,1	6,6	3,3	7,6	6,7
2	9,1	8,3	7,7	7,7	5,5	5,2	7,3	3,3	7,6	6,8
Parâmetro Ótimo	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
ISCG	9,1	7,4	7,7	7,0	5,1	6,1	6,8	3,6	7,6	6,7

Fonte: Pesquisa Direta, 2013.

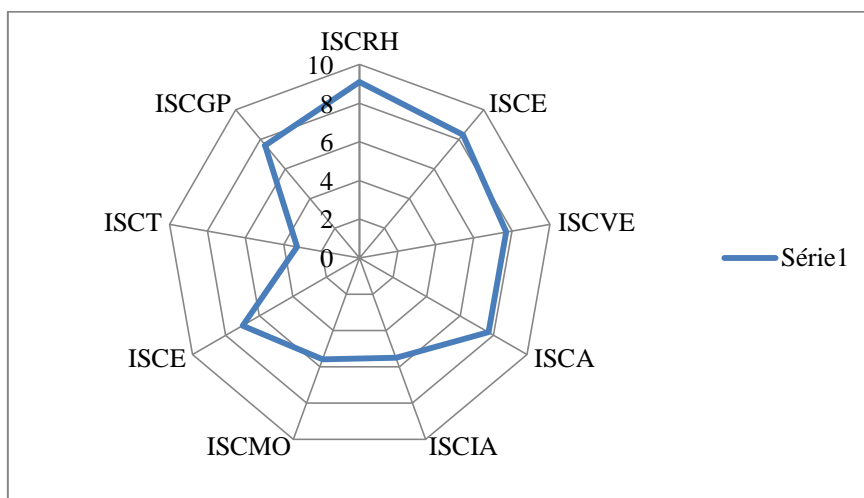
A partir do Quadro 07 pode se afirmar sobre o Índice de Sustentabilidade Geral de cada Propriedade:

- Os Índices dos agroecossistemas 01 e 02 estão praticamente equiparados, diferenciados apenas por uma casa decimal.
- Nenhuma foi considerada em nível ótimo, de igual modo, nenhuma obteve o nível péssimo.

3- Os dois agroecossistemas estão em nível bom, mas o parâmetro ótimo precisa ser buscado.

Ainda sobre o quadro 07 e o gráfico 1, pode se afirmar acerca do Índice de Sustentabilidade Composto Geral:

Gráfico 1: Índice de Sustentabilidade Composto Geral



Fonte: Pesquisa Direta, 2013.

- 1- O ISCRH apresentou o maior índice de sustentabilidade;
- 2- O ISCT apresentou o pior índice de sustentabilidade;
- 3- Nenhum dos Indicadores Compostos apresentou condição péssima;
- 4- 5 dos 9 Indicadores Compostos, apresentaram índice de sustentabilidade bom;
- 5- Apenas o Indicador Composto Incentivo e Atuação apresentou índice regular de sustentabilidade.
- 6- Quanto às dimensões, pode-se dizer que de um modo geral a ambiental, social e econômica se encontram em condição boa.

Por fim, segundo o quadro 07 conclui-se que:

- 1- O Índice de Sustentabilidade Geral das Propriedades Agrícolas de Malhada Grande em Queimadas é de 6,7, o que segundo Tavares (2004) é uma condição boa.

De uma maneira geral conclui-se que a nota elevada dos melhores indicadores ajudou àqueles que não tinham boa nota, dessa forma, pode-se afirmar que o índice geral muitas das vezes mascara realidades. Considera-se que os indicadores que mais contribuíram para baixar esse índice se encontram no ISCT com 3,6 e no ISCIA 5,1, pois as propriedade não apresentam desenvolvimento tecnológico no que se refere à gastos, assistência técnica, treinamento e à taxa de energia, assim como não apresentam incentivo e atuação significantes de forma a promover o incentivo na produção e assistência técnica.

Foi observado ainda que o ISCRH com 9,1 foi o que mais contribuiu para o alavancamento do índice, tendo em vista a condição ótima encontrada em relação aos recursos hídricos nas duas comunidades. Os demais ISCs repousaram sobre a condição boa e também contribuíram para o alavancamento do índice.

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Por meio da Avaliação da Sustentabilidade feita em duas propriedades agrícolas localizadas na comunidade de Malhada Grande em Queimadas - PB, conclui-se que a nota geral dos agroecossistemas foi 6,7, o que significa condição boa segundo a escala de Tavares

(2004). Os agroecossistemas 01 e 02 diferiram em apenas um décimo a mais para o segundo em relação ao Índice de Sustentabilidade Geral de cada propriedade.

O Cultivo tradicional das culturas, o uso de defensivos químicos; a forma errada de tratar o lixo; o risco de contaminação da água; o pouco conhecimento sobre práticas agroecológicas; a falta de conhecimento sobre as propriedades do solo; e a falta de interesse em alternativas mais econômicas foram apontados como pontos críticos dos sistemas. Para a compreensão dos mesmos foram lançados os nove Indicadores de Sustentabilidade Compostos, são eles: Recurso Hídrico, Estratégia, Variedade das Espécies, Associativismo, Incentivo e Atuação, Mão de obra, Tecnologia, Economia, Gestão de Propriedades e Tipos de Solos que teve que ser desconsiderado por falta das informações necessárias à sua inclusão.

Dos indicadores distribuídos nesses compostos, os encontrados em recurso hídrico contribuíram de forma positiva enquanto que os indicadores encontrados em tecnologia contribuíram negativamente no cálculo do índice.

A produção agrícola em Malhada Grande passa ainda por formas pragmáticas de plantio, percebe-se pouco conhecimento sobre práticas sustentáveis, os agricultores adotam alguns tipos de técnicas como a exemplo do reaproveitamento do lixo orgânico não por consciência ambiental, mas puramente pela economia de dinheiro. Pode-se concluir que a sustentabilidade não é algo utópico, como muitos a colocam, mas é algo que exige mudanças de atitudes e principalmente o pensamento sistêmico voltado para suas três dimensões. Por isso, é aconselhado o monitoramento contínuo dos sistemas, tendo em vista a dinamicidade dos indicadores, pois do contrário, poderão ocorrer mudanças relevantes em todo o contexto estudado. É imprescindível que se invista na melhoria dos indicadores destacados como fragilizados.

Recomenda-se também, apesar dos agricultores destacarem que tem acesso a serviços públicos, a criação de políticas públicas destinadas ao incentivo de inserção e manutenção dos cidadãos na atividade agrícola, pois este setor, precisa ser melhor desenvolvido tendo em vista a ação tão danosa ao ambiente, que é a agricultura.

6. REFERÊNCIAS

ANGLADE, J. **Agricultura durable ET écologie: lês indicateurs de durabilité de a IDEA**. Mémoire de biologie des organismes à l' Université d' Orsay (Paris-Sud XI). 1999.

BUAINAIN; A.M.; ROMEIRO, A.R.; GUANZIROLI, C. Agricultura familiar e o novo mundo rural. **Sociologias**, n.10, p.312-347, 2003.

BUAINAIN, A. M.; ROMEIRO, A; A agricultura familiar no Brasil: agricultura familiar e sistemas de produção. Projeto: UTF/BRA/051/BRA. Março de 2000. 62 p. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/fao>. Acesso em: 22 fev. 2014.

BRUNDTLAND, G. H. Relatório da Comissão Mundial para o Desenvolvimento das Nações Unidas: **Nosso futuro comum**. 1987.

CAMINO, R. de.; MÜLLER, R. **Sostenibilidad de la agricultura y lós recursos naturales: bases para establecer indicadores**. São José: IICA, 1993.

EMATER - Empresa Brasileira de Extensão Rural. Disponível em: <http://www.emater.tche.br>. Acesso em: 20 dez. 2013.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produto Interno Bruto Municipal 2009/2010. 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 04 nov. 2013.

LESAMA, M. F. **O Método IDEA (Indicadores de Sustentabilidade): adaptação do método à agricultura familiar**. 2006.

MARZALL, K. ALMEIDA, J. **Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas: Estado da arte, limites e potencialidades de uma nova ferramenta para avaliar o desenvolvimento sustentável**. Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v.17, n.1, p.41-59, abr. 2000.

MARZALL, K. **Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas**. 1999. 228f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Faculdade de Agronomia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul.

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

MATOS FILHO, A. M. **Agricultura orgânica sob a perspectiva da sustentabilidade: uma análise da região de Florianópolis - SC, Brasil**. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

POLIT, D. F.; BECK, C. T.; HUNGLER, B. P. **Fundamentos de pesquisa em enfermagem: métodos, avaliação e utilização**. Trad. de Ana Thorell. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

QUIVY, R.; CAMPENHOUDT, L. V. **Manuel de recherche en sciences sociales**. Paris: Dunod, 1995.

SEPÚLVEDA, S.; CHAVARRÍA, H.; ROJAS, P. **Metodología para determinar el nivel de Desarrollo Sostenible de los Territorios Rurales**. San José, Costa Rica: IICA, 2005.

SILVA, M. K. D. **Avaliação da sustentabilidade na produção de mandioca no município de Pedras de Fogo - PB**. 2013. 140f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional). Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande.

TAVARES, E. D. **Da agricultura moderna à agroecológica: análise da sustentabilidade de sistemas agrícolas familiares**. 2004. 230f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável). Universidade de Brasília, Brasília.

TAYRA, F., RIBEIRO, H. (2006). Modelos de Indicadores de Sustentabilidade: síntese e avaliação crítica. **Saúde e Sociedade**. Vol 15, n. 1, jan-abril 2006. p. 84-95.

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

VIEIRA, M. S. C. **Aplicação do Método IDEA como Recurso Didático-Pedagógico para a Avaliação da Sustentabilidade de Propriedades Agrícolas no Município de Rio Pomba - MG**. Rio Pomba, 2005.

VILAIN, L. **La method IDEA: indicatuers de insubiliti des exploitations Agricola**. Dejon, France: educagri editions, 2000.