



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

IGO MARINHO SERAFIM BORGES

**AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE NA AGRICULTURA NUMA
PROPRIEDADE FAMILIAR, EM FAGUNDES – PB, ATRAVÉS DE
INDICADORES SOCIAIS, AMBIENTAIS E ECONÔMICOS**

**Campina Grande
2020**

IGO MARINHO SERAFIM BORGES

**AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE NA AGRICULTURA NUMA
PROPRIEDADE FAMILIAR, EM FAGUNDES – PB, ATRAVÉS DE INDICADORES
SOCIAIS, AMBIENTAIS E ECONÔMICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo)
apresentado a Coordenação do Curso de
Geografia da Universidade Estadual da
Paraíba, como requisito final à obtenção
do título de Licenciado em Geografia.

Orientador (a): Profa. Dra. Ledian Rodrigues Lopes Ramos Reinaldo

**Campina Grande
2020**

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

B732a Borges, Igo Marinho Serafim.
Avaliação da sustentabilidade na agricultura numa propriedade familiar, em Fagundes – PB, através de indicadores sociais, ambientais e econômicos [manuscrito] / Igo Marinho Serafim Borges. - 2020.
26 p. : il. colorido.
Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Educação, 2020.
"Orientação : Profa. Dra. Ledian Rodrigues Lopes Ramos Reinaldo, Coordenação do Curso de Geografia - CEDUC."
1. Agroecossistema. 2. Manejos de produção. 3. Desenvolvimento sustentável. 4. Práticas agrícolas. I. Título
21. ed. CDD 338.9

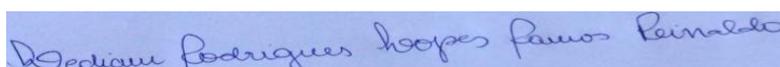
IGO MARINHO SERAFIM BORGES

**AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE NA AGRICULTURA NUMA
PROPRIEDADE FAMILIAR, EM FAGUNDES – PB, ATRAVÉS DE INDICADORES
SOCIAIS, AMBIENTAIS E ECONÔMICOS**

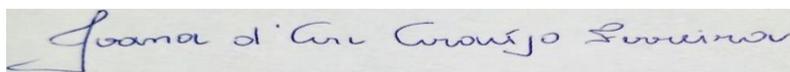
Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo)
apresentado a Coordenação do Curso de
Geografia da Universidade Estadual da
Paraíba, como requisito final à obtenção
do título licenciado em Geografia.

Aprovada em: 20/07/2020.

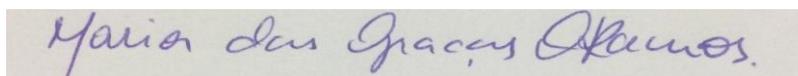
BANCA EXAMINADORA



Prof^a. Dra. Ledian Rodrigues Lopes Ramos Reinaldo (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof^a. Dra. Joana d'Arc Araújo Ferreira
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof^a. Ms. Maria das Graças Ouriques Ramos
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

DEDICATÓRIA

Agradecer, primeiramente, a Deus, por ter me dado forças para que, mesmo em situações difíceis ter conseguido lutar pelos meus sonhos. Aos meus pais, que sempre me apoiaram e incentivaram a lutar pelos meus objetivos até conseguir a realização do meu sonho: “*ser professor*”.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Ciclo de avaliação do MEMIS.....	12
Figura 2- Mapa de localização do município de Fagundes- PB.....	14
Figura 3: Indicadores utilizados para avaliar a sustentabilidade no agroecossistema da comunidade Agreste no município de Fagundes– PB.....	15
Figura 4- Plantio consorciado de milho, feijão e fava no agroecossistema.....	18
Figura 5: Comercialização dos produtos na Feira do município de Fagundes- PB.....	19
Figura 6: Representação dos valores encontrados em cada indicador no Agroecossistema.....	20

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	11
2.1 Determinação do ambiente de estudo	12
2.2 Determinação dos pontos críticos do agroecossistema	13
2.3 Seleção de indicadores estratégicos	13
2.4 Medições e monitoramento de indicadores	14
2.5 Apresentação e integração dos resultados.....	15
2.6 Conclusão e recomendações	15
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
3.1 Somatório	18
3.2 Identificação dos pontos fracos e recomendações	19
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	21
REFERÊNCIAS	22
APÊNDICE - A.....	25

AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE NA AGRICULTURA NUMA PROPRIEDADE FAMILIAR, EM FAGUNDES – PB, ATRAVÉS DE INDICADORES SOCIAIS, AMBIENTAIS E ECONÔMICOS

EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD EN LA AGRICULTURA DE UNA PROPIEDAD FAMILIAR, EN FAGUNDES - PB, MEDIANTE INDICADORES SOCIALES, AMBIENTALES Y ECONÓMICOS

RESUMO

A alimentação humana desde os primórdios é realizada através do cultivo. Essa, principalmente, por meio da agricultura familiar, que por sua vez pode ser realizada em solos distintos. Nessa perspectiva, busca-se ter diferentes práticas e manejos de produção para que possa ser atingido com sustentabilidade agrícola e socioambiental. Diante desse contexto, a referida pesquisa objetivou utilizar indicadores sociais, econômicos e ambientais para avaliar a sustentabilidade em uma comunidade rural de base familiar localizada no município de Fagundes na Mesorregião do Agreste Paraibano e como objetivos específicos: discutir, analisar e investigar a importância da sustentabilidade na referida comunidade agrícola familiar. Para tanto, utilizou-se o método de MESMIS (*Marco para Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad*), o qual aborda uma série de indicadores sociais, econômicos e ambientais para diagnosticar a sustentabilidade em propriedades de sistemas de produção agrícola familiar. O método foi de extrema importância para a pesquisa, uma vez que foi possível atingir os objetivos almejados. Como resultados, cerca de 73,70% dos indicadores do ecossistema encontra-se em situações ideais, evidenciando assim, um manejo próximo à sustentabilidade adequada. Para que se melhore a produtividade e a sustentabilidade das práticas agrícolas, foram sugeridos recomendações de correção dos pontos críticos verificados. Portanto, as medidas tiveram como norte de elaboração as condições socioeconômicas do grupo familiar e do lugar, no intuito de elevar a produtividade no agroecossistema sem causar prejuízos ambientais.

Palavras-chave: Agroecossistema; Manejos de produção; Desenvolvimento sustentável; Práticas agrícolas.

RESUMEN

La nutrición humana desde el principio se realiza a través del cultivo. Esto, principalmente, a través de la agricultura familiar, que a su vez se puede realizar en diferentes suelos. En esta perspectiva, se busca tener diferentes prácticas productivas y de manejo para que se logre con sustentabilidad agrícola y socioambiental. En este contexto, esta investigación tuvo como objetivo utilizar indicadores sociales, económicos y ambientales para evaluar la sostenibilidad en una comunidad rural de base familiar ubicada en el municipio de Fagundes en la Mesorregión de Agreste Paraibano y como objetivos específicos: discutir, analizar e investigar la importancia de la sostenibilidad en esa comunidad de agricultura familiar. Para ello se utilizó el método MESMIS (Framework for Evaluating Natural Resource Management Systems Incorporating Sustainability Indicators), que aborda una serie de indicadores sociales, económicos y ambientales para diagnosticar la sostenibilidad en propiedades de sistemas de producción agrícola familiar. El método fue de suma importancia para la investigación, ya que fue posible lograr los objetivos deseados. Como resultado, alrededor del 73,70% de los indicadores del ecosistema se encuentran en situaciones ideales, mostrando así una gestión cercana a la sostenibilidad adecuada. Con el fin de mejorar la productividad y sostenibilidad de las prácticas agrícolas, se sugirieron recomendaciones para corregir los puntos críticos verificados. Por tanto, las medidas se guiaron por las condiciones socioeconómicas del grupo familiar y del lugar, con el fin de incrementar la productividad en el agroecosistema sin causar daño ambiental.

Palabras clave: Agroecosistemas; Gestión de la producción; Sustainable development; Practicas de la agricultura.

1 INTRODUÇÃO

No Brasil a exemplo de outros países, a atividade agrícola é responsável, por grande parte, dos alimentos consumidos no seu território, de acordo com o desenvolvimento do setor agrícola. A atividade do setor agrícola é uma das mais importantes da economia brasileira, pois embora apresente pouco mais de 5% do PIB brasileiro na atualidade, ela é responsável por quase R\$100 bilhões em volume de exportações em conjunto com a pecuária, segundo dados da (SRI/Mapa), Secretaria de Relações Internacionais do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MACHADO, 2009). A produção agrícola no Brasil, portanto, é uma das principais responsáveis pelos valores da balança comercial do país.

A agricultura pode ser desenvolvida de duas formas: através da agricultura moderna de produção, como também, a agricultura familiar. Na produção agrícola moderna temos altos investimentos em produzir alimentos em larga escala, tendo em vista, a exportação.

Diferente da agricultura moderna comercial que utiliza trabalhadores fixos, ou temporários, em médias ou grandes propriedades, a Agricultura familiar é o cultivo da terra realizado por pequenos proprietários rurais, tendo como mão de obra, essencialmente, o núcleo familiar. Reconhecer a agricultura familiar como uma das ferramentas responsáveis pela produção de alimentos no Brasil é reconhecer a importância de quem trabalha no campo, vive no campo e produz no campo (SILVA, 2016).

Em 27/07/2011 o Portal Brasil publicou a notícia intitulada “Agricultura familiar produz 70% de alimentos do País, mas ainda sofre na comercialização”. Apesar de ser responsável pela produção de 70% dos alimentos do País, a agricultura familiar enfrenta desafios na comercialização e organização de sua produção. A avaliação é do secretário de Agricultura Familiar do Ministério do Desenvolvimento Agrário (HOFFMANN, 2014).

É importante ressaltar o papel fundamental que a agricultura familiar tem, pois a maior parte dos alimentos consumidos pela sociedade é oriunda de sua produção. Portanto, sua permanência e fortalecimento são de grande importância, não só pelo respeito que devem merecer como grupo social, mas também pelo apoio à segurança alimentar, à produção de matérias-primas, ao desenvolvimento local e regional e à conservação da natureza.

Segundo Souza (2009), no Brasil a maior parte dos alimentos consumidos diariamente no país tem origem na agricultura familiar, cerca de 70% do feijão e 87% da mandioca são provenientes deste setor da agricultura brasileira.

A característica de ser um grande país confere também maior relevância à dimensão espacial ou à territorialidade da inserção mercantil da agricultura de base familiar. O destaque à dimensão espacial deve-se à preocupação com a amplitude das relações mercantis que os pequenos produtores são capazes de estabelecer e também porque ela permite valorizar a relação entre a produção e o consumo dos alimentos (MALUF, 2004).

Para que esse processo de relação entre produção e consumo seja estabelecido as propriedades de agricultura familiar precisam encontrar-se em níveis de estabilidade, ou seja, se encontrem sustentáveis.

Para Altieri (1998), a sustentabilidade dos pequenos produtores deve mostrar um indicador, que estabeleça no mínimo quatro critérios, independentemente do método utilizado para avaliar essa sustentabilidade, são eles: (I) manutenção da

capacidade produtiva do agroecossistema; (II) conservação dos recursos naturais e da biodiversidade; (III) fortalecimento da organização social e, como consequência a diminuição da pobreza; (IV) fortalecimento das comunidades locais, preservando suas tradições, seu conhecimento e garantindo participação no processo de desenvolvimento.

A dimensão que a agricultura familiar ocupa, está diretamente relacionada às regiões brasileiras. O Nordeste lidera em primeiro lugar, pois é uma das regiões que tem um maior número de pessoas que moram na zona rural (WANDERLEY, 2014). Isso propicia número elevado de pessoas ativas no campo. Essa população ativa faz com que grande parte dos alimentos como: milho, feijão, fava e mandioca entre outros, seja produzido

Atualmente, a região Nordeste abrange uma população estimada em mais de 25 milhões de habitantes (IBGE, 2010), onde apresenta problemas estruturais quanto à sustentabilidade dos sistemas de produção de alimentos, os quais, aliados aos constantes efeitos negativos do clima como as secas, dificultam sua manutenção e desenvolvimento levando à deterioração do solo e da água, à diminuição da biodiversidade de espécies e, como prejuízo ao meio ambiente, provocando o início do processo de desertificação (MARENGO, 2010). A pobreza da região tem como consequências a inadequada estrutura latifundiária, o sistema de crédito agrícola, a comercialização, a assistência técnica, o deficiente sistema educacional e a ocorrência periódica de seca, entre outras (FERREIRA, 2009).

Muitas dessas pequenas propriedades que praticam a agricultura familiar utilizam métodos arcaicos que, por sua vez, causam prejuízos tão alarmantes aos elementos que compõem o meio ambiente.

Desta forma, são poucas as propriedades que trabalham a terra com práticas agroecológicas sustentáveis de maneira a permitir um equilíbrio entre as práticas de manejo e as necessidades do meio ambiente onde estão inseridos. Com vistas na sustentabilidade do agroecossistema das propriedades, se faz necessário o uso de manejo adequado dos recursos naturais a fim de prolongar a fertilidade e produtividade do solo e contribuindo para uma melhor relação do Homem com o campo (BORGES et al, 2020).

Diante disso, para avaliar a sustentabilidade nos agroecossistemas têm se lançado mão de um sistema de indicadores para obter-se um retrato do quadro social, econômico e ambiental, visando mensurar a atividade agrícola nas unidades de produção. As informações obtidas funcionam como pré-requisito para o redesenho dos modelos de produção, em concordância com o desenvolvimento da agricultura sustentável (DEPONTI et al., 2002).

Nesses aspectos, é necessário compreender os indicadores que impulsionam a sustentabilidade das práticas agrícolas, fazendo com que o solo e suas propriedades também sejam preservados, mesmo com a influência da ação antrópica sobre o mesmo. Buscando assim, a conservação dos recursos naturais de modo que possam atender as necessidades presentes no dia-a-dia do homem sem comprometer a disponibilidade dos recursos para as gerações futuras.

Nesse aspecto, compreende-se por sustentabilidade dos agroecossistemas a manutenção da capacidade de sustentação do ecossistema em práticas cíclicas, que implicam na capacidade de absorção e recomposição do ecossistema em vista do uso antrópico, buscando a conservação dos recursos naturais, de modo que possam atender as necessidades presentes, sem comprometer a disponibilidade para as gerações futuras (CAMPOS; CARVALHO, 2017).

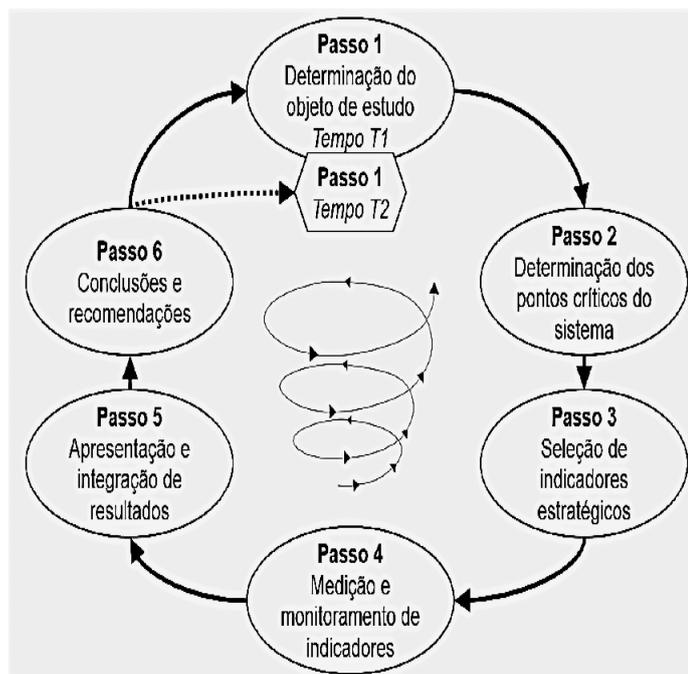
Desta forma, o presente trabalho retrata uma experiência de pesquisa que teve como objetivo principal utilizar indicadores sociais, econômicos e ambientais para avaliar a sustentabilidade em uma comunidade rural de base familiar localizada no município de Fagundes na Mesorregião do Agreste Paraibano e como objetivos específicos: discutir, analisar e investigar a importância da sustentabilidade na referida comunidade da agricultura familiar.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Para realização dessa pesquisa utilizou-se como referência o método de MEMIS de Reinaldo et al. (2015), Alves et al. (2016), Campos e Carvalho (2017) com sustentabilidade em agroecossistemas de base familiar no estado da Paraíba. É um método que de forma cíclica, participativa e multiescalar, busca identificar alterações antrópicas sobre um sistema com base em padrões de sustentabilidade. Método que é aplicável em sistemas de produção agrícola, florestal e/ou pecuária, e procura apontar de forma holística, os limites e possibilidades de sustentabilidade do sistema sob as perspectivas econômica, social (incluindo cultural e política) e ambiental (MASER; ASTIER; LOPEZ-RIDAURA, 2000).

O método é composto por ciclos de avaliações de seis passos (Figura 1). Primeiramente é feita a caracterização do sistema analisado, identificando os aspectos do sistema de manejo e seu contexto socioeconômico e ambiental. Depois é feita uma análise dos pontos críticos do agroecossistema de forma a identificar os fatores limitantes e favoráveis à sustentabilidade. É importante salientar, que o método é flexível no que se refere à possibilidade de realizar adaptações metodológicas, incentivando modificações com base nas especificidades dos locais de estudo (VERONA, 2008).

Figura 1: Ciclo de avaliação do MEMIS



Fonte: Adaptado de Masera et al., (1999)

A pesquisa em questão tem abordagem exploratória e de análise descritiva, conduzida a partir de pesquisa teórica e estudos de campo na comunidade Agreste, em Fagundes-PB. Tendo como parâmetro avaliar a sustentabilidade do agroecossistema em estudo, utilizou-se o método MESMIS “*Marco de Evolución de Sistemas de Manejo de Sustentabilidad*”. Esse modelo foi proposto no México, em 1999, por Maser, Astier, López-Ridaura. O método avalia o agroecossistema a partir das três dimensões principais – social, econômica e ambiental. É um método amplamente utilizado nas literaturas, principalmente, quando são avaliados casos de agricultura familiar ou campesina. Com destaque para as práticas de base ecológica, o método procura compreender de forma integral quais os fatores limitantes e as possibilidades de desenvolvimento nos agroecossistemas (VERONA, 2008). Nesse sistema de avaliação os indicadores desempenham função principal, levando a obtenção de dados para posterior mensuração da sustentabilidade (GALLO et al., 2015).

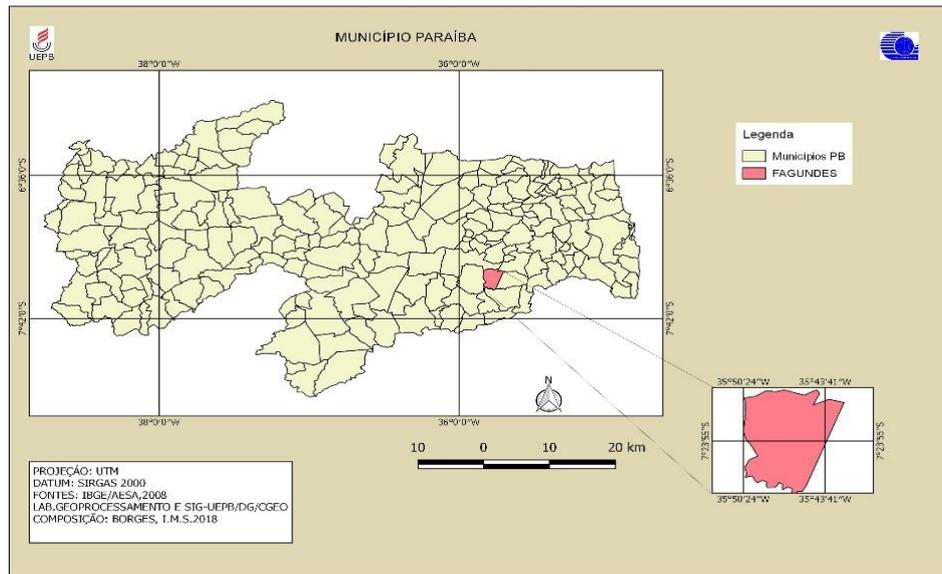
No Brasil o MESMIS tem sido aplicado, principalmente, em unidades produtivas de base familiar como exercício acadêmico, na forma de dissertações, teses e outros projetos de pesquisa e extensão apoiados por órgãos de fomento. Conforme os procedimentos estabelecidos pelo método, os passos ocorreram conforme descrito nos subtópicos a seguir.

2.1 Determinação do ambiente de estudo

Durante os meses de novembro, dezembro de 2018 e janeiro de 2019, foi realizada a caracterização a partir das observações *in loco* e com aplicação de questionários, possibilitando o reconhecimento da área do estudo, suas características e especificidades. A pesquisa foi conduzida em um agroecossistema de base familiar localizada na comunidade Agreste, zona rural do município de Fagundes – PB (Figura 2), sob as seguintes coordenadas: latitude 7°21'18" S e longitude 35°46' 30" W. Situado na porção sul do município e à leste do centro urbano. O relevo da área é bastante movimentado, moderadamente dissecados, apresentando altitudes aproximadas de 505 metros, com solos pobres e rasos, salvo nas áreas de fundo de vales estreitos e profundos, apresenta vegetação composta por Floresta Caducifolia, Cerrado e Caatinga (CPRM, 2005).

O clima é caracteristicamente muito quente, com estação chuvosa no inverno. A temperatura média anual desse município oscila em torno de 25°C. A comunidade onde se situa o agroecossistema em estudo é rica em unidades de agricultura familiar, onde desenvolvem-se diversos cultivos, além da criação de várias espécies de animais. Desde sua fundação o município ainda preserva seu caráter agrário, tendo na agricultura o setor mais expoente da economia. Os grupos familiares desenvolvem os cultivos de milho, fava, feijão, batata, jerimum e olericultura orgânica, a produção tem como destino o autoconsumo e a comercialização de alguns produtos na feira central do município de Fagundes-PB.

Figura 2: Mapa de localização do município de Fagundes- PB



Fonte: BORGES, I.M.S, 2018

Na figura acima observa-se a localização do município em que a propriedade Agreste está inserido. O município se estende por 189 km² e contava com 11 405 habitantes no último censo 2010. A densidade demográfica é de 59,5 habitantes por km² distribuído no território do município. Apresentando como cidades limites Queimadas, Campina Grande, Riachão de Bacamarte, Itatuba e Ingá. Fagundes destaca-se por ter a festa de Santo Antônio, no dia 13 de julho.

2.2 Determinação dos pontos críticos do agroecossistema

Nessa etapa foram analisados os pontos críticos em relação aos elementos presentes na dimensão econômica, social e ambiental com o intuito de diagnosticar os pontos fracos e fortes relacionados à sustentabilidade. Após as visitas *in loco*, uma minuciosa análise dos questionários aplicados permitiu identificar uma série de limitações e potencialidades na unidade, estes serviram como pré-requisitos para seleção dos indicadores na etapa seguinte.

2.3 Seleção de indicadores estratégicos

Nessa etapa foram selecionados os indicadores para avaliar a sustentabilidade na comunidade Agreste em Fagundes, centro da pesquisa. Os indicadores tomaram como norte os atributos propostos pelo MESMIS: Produtividade, adaptabilidade, estabilidade, resiliência, confiabilidade, equidade e autogestão. No total foram selecionados 19 indicadores, partindo dos estudos desenvolvidos por Gallo et al. (2015), em Glória de Dourados (MS), onde foi avaliado a sustentabilidade de uma unidade de produção agrícola, tendo como base três parâmetros propostos pelo método. Parte dos indicadores utilizados nessa pesquisa foi construída com base nas especificidades do ambiente de estudo na Mesorregião

do Agreste Paraibano de forma que se buscou captar as particularidades da área estudada. O método permite e incentiva adaptações específicas para cada estudo realizado, reconhecendo as particularidades, e buscando aproximar-se ao máximo da realidade para avaliar a sustentabilidade (VERONA, 2008). Após a seleção dos indicadores estratégicos, foi dada sequência com a próxima etapa

2.4 Medições e monitoramento de indicadores

Essa etapa apresenta o desempenho quantitativo do nível de sustentabilidade de cada indicador nas dimensões sociais, econômicas e ambientais (ALVES et al., 2016). A etapa foi realizada com a utilização dos questionários e informações obtidas em abordagens qualitativas *in loco*, seguindo o modelo de avaliação proposto por Verona (2008) e utilizado por Gallo et al. (2015), onde a soma dos parâmetros verificados em cada indicador refere-se ao grau de sustentabilidade da área em estudo, para tanto, atribui-se valores de 1 (um) a 3 (três) para cada indicador avaliado. Dessa forma, os indicadores pontuados em 1 (um) apresentam uma condição não desejável, os pontuados em 2 (dois) representam uma condição regular, e os avaliados em 3 (três) correspondem a uma condição desejável para a sustentabilidade. Os indicadores e os parâmetros são apresentados no Figura 3.

Figura 3: Indicadores utilizados para avaliar a sustentabilidade no agroecossistema da comunidade Agreste no município de Fagundes– PB

DIMENSÕES	N°	INDICADORES	PARÂMETROS		
			1	2	3
Econômica	01	Renda Econômica	Salário mínimo	De 2 a 3 salários	Acima de 3 salários
	02	Produção Agrícola	Pouca	Razoável	Acima da média
	03	Implementos Agrícolas	Modo intensivo	Manual	Quando necessário
	04	Comercialização da produção	Com intermediário	Intermediário+ venda direta	Venda direta (feiras, local de produção, etc.)
Ambiental	05	Uso de recursos naturais	Não faz	Faz, sem manejo	Faz, com manejo
	06	Água para consumo humano	Não tratada	Filtrada	Tratada
	07	Água para agricultura	Não tratada	Filtrada	Tratada
	08	Esgoto	Ambiente	Fossa	Tratada
	09	Reciclagem do lixo	Não faz	Faz parcialmente	Faz 100%
	10	Cobertura do solo	Solo exposto	Com cultivos	Cobertura em todo o ano
	11	Adubação	50% orgânico	< 90 > 50% orgânico	>90% orgânico
	12	Áreas degradadas	Várias	Poucas	Não há
	13	Desmatamento	Já realizou	Parcialmente	Nunca houve
	14	Queimadas	Já realizou	Parcialmente	Nunca houve
	15	Análise e correção do solo	Não faz	Faz esporadicamente	Sempre que necessário
Social	16	Atuação de cooperativas	Não tem	Existe parcialmente	Existe integralmente
	17	Mão de obra terceirizada	Para todas as atividades	Apenas algumas	Não há
	18	Ajuda de programas sociais	Não tem	Recebe pouco	Recebe significativamente
	19	Escolaridade	Não Alfabetizados	Alfabetizados	Alfabetizados com segundo grau completo

Fonte: Adaptado de Gallo et al. (2014).

Desta forma, o somatório dos parâmetros alcançados a partir do valor de cada indicador está diretamente relacionado com o grau de sustentabilidade, apresentando em quais aspectos o agroecossistema pode estar impactado e fornecendo dados para a construção de medidas de controle para sanar os pontos fracos encontrados para conseqüentemente melhorar a qualidade de vida no ambiente. Como referência, foram tomados por base os valores citados no trabalho de Gallo et al. (2014), para adaptar à realidade pesquisada optou-se por utilizar 19 indicadores, metade dos que foram utilizados pelo autor em Glória de Dourados – MS. Nesta perspectiva, pontuações iguais ou menores a 31 demonstram que o ambiente está com elevado grau de impacto, apresentando grande número de pontos fracos. Pontuações entre 32 e 43 indicam a presença de algumas alterações, isto é, pontos fracos em seu quadro de manejo. Enquanto as pontuações maiores ou iguais a 44 indicam um agroecossistema sustentável. O somatório dos parâmetros selecionados em cada indicador da (Figura 3) são apresentados nos resultados do trabalho.

2.5 Apresentação e integração dos resultados

Como a pesquisa foi baseada pelo método MESMIS, foram utilizadas tabelas para facilitar a leitura dos dados, sua divulgação e reprodução. Após analisadas e apresentadas às dimensões do agroecossistema foram destacadas as potencialidades e limitações encontradas.

2.6 Conclusão e recomendações

Na última etapa foi apresentado uma síntese da avaliação e foram propostas alternativas para sanar os pontos mais vulneráveis verificados e elevar o nível de sustentabilidade na unidade agrícola avaliada, os quais são encontrados no parâmetro 1. Desta forma, se busca iniciativas para correção dos problemas encontrados, tais como construção de barragens subterrâneas para armazenamento da água para fins agrícolas ou até mesmo de lagoas os poços artesianos; construção de uma rede de esgoto sanitários e, por fim, buscar auxílio de programas sócias. Além disso, continuar com práticas agrícolas que mantivessem o mesmo grau de sustentabilidade nos indicadores que encontrava-se em parâmetro 3, considerados sustentáveis e melhoria dos pontos que apresentavam parâmetros 2. Dessa maneira, conseguir o parâmetro sustentável em todos os indicadores (sociais, ambientais e econômicos).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A unidade de produção familiar é pertencente a uma família composta por um casal com idades acima de 55 anos, e três filhos entre 24 e 30 anos. Em relação à escolarização, os estudos do casal variam de 6º ao 7º ano do ensino fundamental, ou seja, são alfabetizados. Quanto aos filhos, duas delas possuem ensino superior, sendo uma professora e outra técnica agrícola, o terceiro filho possui o ensino médio

completo. Eles residem na propriedade há mais de 20 anos, na qual foi herdada do pai do proprietário, dedicando-se, exclusivamente, à atividade agrícola e pecuária, exceto as filhas que trabalham por fora, mas não deixam de contribuir com as atividades do sítio, de onde provém boa parte do sustento da família. Neste local, é cultivado alguns gêneros alimentícios (Tabela 1) e a subsistência do grupo familiar. O terreno possui 4,5 hectares de extensão e quase todo o espaço é dedicado à prática agrícola, a qual é empregada a mão-de-obra familiar.

Tabela 1: Cultivos agrícolas desenvolvidos no agroecossistema

Gêneros cultivados		Produção estimada por colheita		
Espécie	Nome popular	Quantidade plantada	Quantidade lucrada	Valor estimado
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Feijão	3 kg	160 kg	R\$ 650,00
<i>Zea mays</i>	Milho	4 kg	300 kg	R\$300
<i>Phaseolus lunatus</i> L.	Fava branca	2	200 kg	R\$ 800
<i>Manihot esculenta</i>	Mandioca	40 galos	200 kg	R\$ 500

Fonte: Pesquisa de campo (2019).

Observa-se na tabela 1 o nível de produtividade obtido pela propriedade por colheita, maior parte desses produtos são para consumo da família e o excedente é vendido no município. De acordo com os proprietários essa lucratividade pode variar em consequência do período de chuva na região.

São desenvolvidos os cultivos de feijão, fava, jerimum, milho e macaxeira (Figura 4) em plantações de sistema consorciado. O cultivo em sistema consorciado é amplamente disseminado nos estabelecimentos de base familiar e permite o maior aproveitamento do solo e dos recursos presentes na área de plantio. A partir das técnicas utilizadas, propicia o aumento da produção agrícola, representando maiores possibilidades de lucro ao produtor, uma vez que não dedica todo trabalho na monocultura, especialmente em situações de estresse hídrico.

Além disso, a prática permite melhor conservação dos atributos químicos, físicos e biológicos do solo, reduzindo os custos de produção, evitando a proliferação de pragas e ervas daninha nas lavouras. Parte dos produtos é destinada ao consumo direto do grupo familiar, como também dos animais criados pelo mesmo, outra parte, é comercializada na feira central e nos comércios do município de Fagundes, gerando renda para manutenção da unidade de produção. Somando à renda obtida com o comércio dos alimentos vendidos através do cultivo, a família tem como outro recurso o salário das filhas, das quais uma é professora contratada do município e outra é assistente de secretaria de agricultura, totalizando uma renda mensal de 2,5 salários-mínimos, tendo ainda a pequena pecuária como atividade complementar.

Figura 4: Plantio consorciado de milho, feijão e fava no agroecossistema.



Fonte: Pesquisa de campo (2019)

Segundo o grupo familiar, no ano de 2017, a produção na unidade agrícola foi acima da média, o que gerou uma renda extra. Outro aumento da renda, foi a maior produtividade no sistema pecuário existente na propriedade. No entanto, a renda de 2,5 salários mínimos é um fator que limita a aquisição de equipamentos, adubos e sementes para elevar a produtividade do sistema. As despesas de todo o sistema da produção estão associadas à aquisição de adubos orgânicos, mudas e pagamentos da mão de obra terceirizada, sabendo que ela não fica, mas em alguns momentos do ano é necessário o contrato de pessoas para ajudar na propriedade.

O aspecto ambiental do agroecossistema constitui um dos mais importantes campos de indicadores necessários para análise da sustentabilidade por está diretamente relacionado ao manejo dos recursos naturais. Saber se os recursos naturais são propícios ou não ao cultivo e ao manejo do solo para fins agrícola e também pecuário. Desta forma, pensando no uso para atingir diferentes finalidades na produção do sistema agrícola, e nesse contexto faz-se necessário uma análise minuciosa do quadro de manejo (BORGES, 2020).

Como produção integrante da feira municipal de Fagundes-PB (Figura 5), o grupo familiar respeita regras de adubação estabelecido pelo próprio grupo familiar. Neste caso, inexistente a adubação por agrotóxicos o que reflete diretamente na qualidade do ambiente. Esporadicamente, o solo é revolvido por tratores e equipamentos de aeração para iniciar os plantios, no entanto, não são observados

sinais de erosão acentuada no solo da propriedade. Outra prática utilizada, é a realização de queimadas entre períodos de plantio e colheita, interferindo diretamente na qualidade ambiental da propriedade.

Outro fator é a dimensão ambiental, que presenteou o maior número de indicadores em nível crítico no agroecossistema estudado e, neste caso, recebendo um maior número de propostas mitigadoras em relação às demais dimensões avaliadas. O aspecto ambiental também é destacado nos trabalhos de Araújo (2015) e Alves et al. (2016) por concentrar a maior parte dos pontos críticos do sistema de produção, por outro lado, em condições semelhantes, Carvalho e Campos (2017) observaram o menor número de pontos críticos para esta dimensão em agroecossistema no Agreste da Paraíba, onde foi dado ênfase aos pontos encontrados na dimensão social.

Figura 5: Comercialização dos produtos na Feira do município de Fagundes-PB



Fonte: Pesquisa de campo (2019).

Na figura 4, pode ser observado o destino final da produção agrícola excedente do consumo da família. A feira municipal tem como principal objetivo, fornecer alimentos com menor teor de agrotóxicos, já que o uso de agrotóxicos não é ilegal, o que prejudica a alimentação da população é seu mal uso (LOPES, 2017). Em suma, fornece empregos para os pequenos produtores rurais, garantindo que a população urbana e rural da cidade consuma produtos de qualidade, minimizando a vulnerabilidade alimentar das famílias (TEIXEIRA, 2017). Desta forma, contribuindo para o desenvolvimento da economia local.

3.1 Somatório

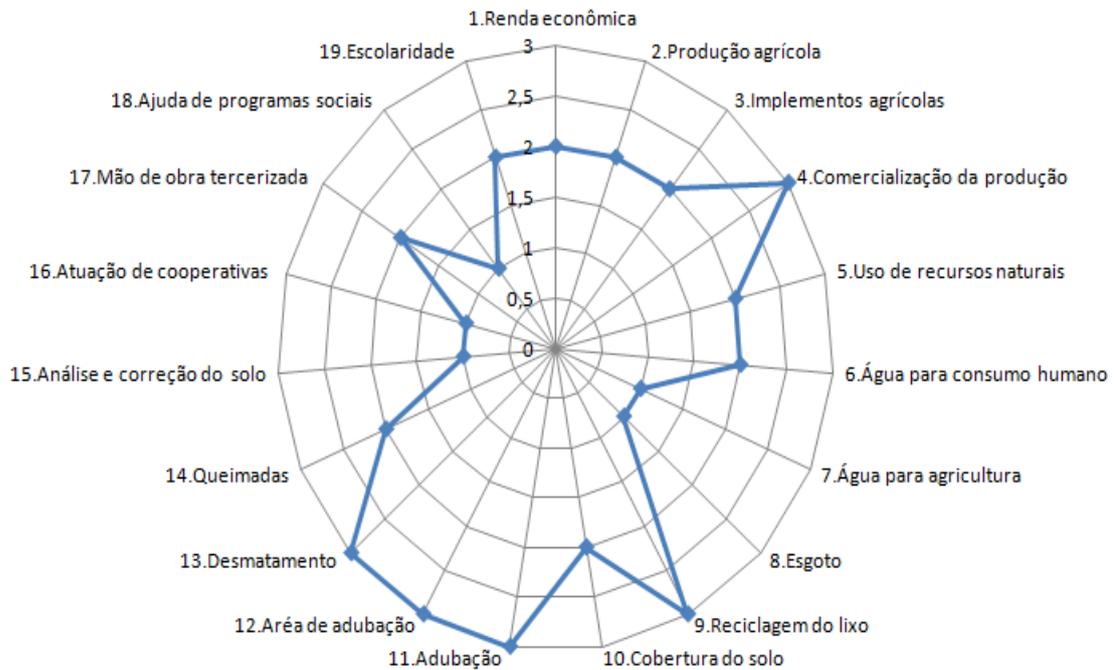
Na observação e análise dos resultados obtidos com a soma dos parâmetros de cada indicador foi igual a 38 pontos, esses resultados indicam que o agroecossistema em estudo encontra-se com alguns indicadores em situações ideais, em contrapartida também indica a presença de alterações, necessitando da execução de medidas mitigadoras para o controle dos pontos fracos, indispensáveis para que se tenha uma sustentabilidade adequada. Valores semelhantes foram encontrados por Araújo (2015) e Carvalho e Campos (2017), para o mesmo número de indicadores em agroecossistemas no estado da Paraíba, as pontuações verificadas variaram entre 32 e 33 pontos. O somatório mais próximo das condições ideais foi observado com Campos e Carvalho (2017), em pesquisa conduzida em Fagundes-Pb, Agreste Paraibano, onde se observou o valor de 40 pontos, apresentando o maior grau de sustentabilidade no agroecossistema.

Onde pode ser observado que os pontos somados na propriedade do município de Fagundes não atingem os 40 pontos dados como parâmetros, porém, chega muito próximo de atingí-lo. Da mesma forma, buscou-se a elaboração de medidas de mitigação sobre os pontos fracos encontrados na propriedade, tendo em vista ser através das correções dos pontos críticos que se obtêm o controle dos problemas sociais, econômicos e ambientais, além de um gerenciamento mais efetivo do sistema de produção, possibilitando visualizar novas formas de melhorar a qualidade ambiental e agrícola do agroecossistema estudado.

3.2 Identificação dos pontos fracos e recomendações

Os principais pontos críticos encontrados na unidade estudada foram os seguintes: água para a agricultura; esgoto; análise e correção do solo; atuação de cooperativas; ajuda de programas sociais (Figura 6). Com a identificação dos pontos fracos em cada indicador, observou-se uma maior fragilidade da dimensão ambiental, onde se localiza o maior número de indicadores marcados no parâmetro não desejável correspondente ao valor 1 (um). Alguns outros pontos se situaram no valor 2, assim como outros indicadores permanecem com valor de 3, conforme Figura 6. Os indicadores que encontram-se com valor 3, dispõem da sustentabilidade adequada, através das práticas e manejos agrícolas no uso do solo. Desta forma, prolongando a fertilidades e produtividade do solo, além dos recursos naturais presentes no meio ambiente. Propiciando atividades contínuas no agroecossistema (BORGES et al., 2020).

Figura 6: Representação dos valores encontrados em cada indicador no Agroecossistema



Fonte: Elaboração do autor (2019)

Na propriedade estudada, a água destinada é proveniente da chuva que se concentra em um pequeno barreiro, onde só permanece cheio no período chuvoso. Na irrigação não passa por nenhum processo de tratamento, sua real qualidade não é conhecida. Nesta perspectiva, foi proposto isolar os reservatórios de qualquer fonte de contaminação possível, tais como esgotos e fossas, no entanto, animais ainda tomam água neste reservatório, podendo dessa forma ter o contato direto de dejetos orgânicos.

Outro indicador com ponto crítico foi o esgoto, onde o mesmo é jogado diretamente no solo da propriedade, podendo assim causar problemas ao solo como infertilidade, fazendo com que o mesmo perca seus nutrientes e por sua vez, deixe de ser produtivo. No entanto, o mesmo pode ser remetido a tratamento de decantarem e ser utilizado, posteriormente, como adubo (RIBEIRINHO, 2012).

Existe a possibilidade de ser feito o sistema de esgoto da propriedade, e como o próprio dono relata que será realizado a instalação ainda esse ano. Desta forma, podendo minimizar os problemas ambientais causados por esse resíduo que é despejado no solo.

Análise e correção do solo também é um dos pontos críticos analisados na propriedade, já que o proprietário relata nunca ter tido nenhum vínculo com cooperativas. Isso deixa, de certa forma, o pequeno produtor rural desamparado. Além disso, foi relatado que nunca foi realizado análises de solo da propriedade, o solo sem análise faz com que o produtor rural não conheça sua propriedade, não se

sabe se é um solo produtivo ou se é necessário correção ou algum implemento nutricional na composição do solo (CHERUBIN, 2011). Dessa maneira, não se tem conhecimento, ao certo, o que pode ser produzido no agroecossistema, esses são fatores de extrema importância para se produzir.

Outro problema encontrado é a ausência de atuação de cooperativas. Os pequenos proprietários sofrem com a falta de auxílio de programas sociais, governamentais que possibilitem um melhor manejo e produtividade em sua terra. A falta de incentivo social é um dos problemas relatados pelo dono da propriedade. Ele diz que: “Tudo que temos aqui é produto do nosso suor, aqui não temos ajuda de nada, nem de ninguém”. Esse problema torna-se comum para muitos dos pequenos agricultores do município, impossibilitando o desenvolvimento da agricultura familiar.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O diagnóstico e a análise nas dimensões social, econômica e ambiental do local onde ocorreu a referida pesquisa demonstram a importância das unidades de produção familiar no município de Fagundes/Pb e para a localidade estudada, assim como também em outras regiões.

A realização do diagnóstico possibilitou uma visão ampliada da propriedade e do perfil familiar encontrado no município, estas por sua vez apresentam um relativo nível de conscientização sobre o manejo sustentável da produção. Tendo em vista que no centro familiar encontra-se uma das filhas que tem formação em solo, a qual trabalha com isso há algum tempo.

Na avaliação do agroecossistema com sistema de consórcio entre os cultivos foram encontrados 5 indicadores que apresentaram grau insustentável, isto é, condições impróprias para a manutenção do sistema agrícola avaliado.

Em relação à avaliação do índice de sustentabilidade da unidade de produção familiar, foi apresentada uma situação regular em virtude da maioria dos indicadores com valores favoráveis. Nesse contexto, para que se melhore a produtividade e a sustentabilidade das práticas agrícolas foram propostas recomendações para correção dos pontos vulneráveis verificados. As medidas tiveram como norte de elaboração as condições socioeconômicas do grupo familiar e do lugar, no intuito de elevar a produtividade da produção agrícola. Propostas que serão seguidas e acompanhadas pelo próprio grupo familiar.

Nesse âmbito, destaca-se a funcionalidade do método utilizado, o MESMIS como mecanismo de gestão em agroecossistemas podendo ser utilizado pelo pequeno, médio e grande proprietário próprio, como ferramenta de controle da sustentabilidade no manejo de solo e de sua produção. A avaliação de forma minuciosa se mostra fundamental para o aparelhamento do que compreendemos por sustentabilidade, desta forma, analisando, qualificando e diagnosticando a situação do agroecossistema estudado, apontando possíveis problemas ambientais e subsequentemente as soluções de melhorias para a preservação ambiental, buscando elevar e corrigir os pontos críticos que foram encontrados na propriedade.

REFERÊNCIAS

ALVES, A. P.; CÂNDIDO, G. A.; CAROLINO, J. A. Sustentabilidade em Agroecossistemas Familiares: Uma aplicação do MESMIS junto a produtores de hortifrutigranjeiros na microrregião de Sapé-PB. In: CÂNDIDO, G. A.; LIRA, W. S. (Orgs.). **Indicadores de Sustentabilidade para Agroecossistemas: Aplicações em diversos tipos de cultivo e práticas agrícolas no estado da Paraíba.** Campina Grande: EDUEPB, 2016. 394p. 161-204.

ALTIERI, M. A. **Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa.** Rio de Janeiro: PTA/FASE, 1998. 235p.

ARAÚJO, L. L. T de. **Avaliação socioeconômica e do solo sob área de banana em agroecossistema de base familiar no Sítio Mercês, Pilões - PB.** 2015. 30 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2015.

BORGES, I. M. S.; ALMEIDA, R. L.; LIMA, C. A. O.; FERNANDES, A. C. G.; GOMES, R. M.; OLIVEIRA, S. P.; OLIVEIRA, L.P.; SILVA, M.E.G.; ARAÚJO, W.S. & SIMÕES, A. R. ANÁLISE De sustentabilidade da agricultura familiar em um sistema de agroflorestamento em Alagoa Nova. **Res, Soc and Development**, v. 9, n. 4, p. 1 - 13, 2020.

CAMPOS, J. O.; CARVALHO, F. T. **Indicadores sociais, econômicos e ambientais para avaliar a sustentabilidade na agricultura familiar da comunidade Logradouro, em Esperança - PB.** In: CONGRESSO INTERNACIONAL DA DIVERSIDADE DO SEMIÁRIDO, 2., 2017, Campina Grande, PB. Anais...Campina Grande: Realize, 2017.

CAMPOS, J. O.; CARVALHO, F. T. Indicadores socioambientais e cultivos agrícolas para o desenvolvimento da agricultura familiar na comunidade Pedra Pintada em Esperança-PB. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DA DIVERSIDADE DO SEMIÁRIDO, 2, 2017, Campina Grande, PB. **Anais...**Campina Grande: Realize, 2017.

CHERUBIN, M. R.; SANTI, A. L.; BASSO, C. J., EITELWEIN, M.; & VIAN, A. Caracterização e estratégias de manejo da variabilidade espacial dos atributos químicos do solo utilizando a análise dos componentes principais. **Enciclopédia Biosfera**, v. 7, n. 13, p. 196-210, 2011.

CPRM-Companhia de Pesquisa. Minerais-Serviço Geológico do Brasil. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Lagoa Seca, estado da Paraíba.** Recife-PE: Editora CPRM/PRODEM, 2005.

DEPONTI, C.; ECKERT, C.; AZAMBUJA, J. L. B. Estratégia para construção de indicadores para avaliação da sustentabilidade e monitoramento de sistemas. **Revista Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v.3, n.4, p.44-52, out./dez. 2002.

FERREIRA, M. D. A.; SILVA, F. M. D., BISPO, S. V., & AZEVEDO.; M. D. Estratégias na suplementação de vacas leiteiras no semi-árido do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. SPE, p. 322-329, 2009.

GALLO, A. de S.; França GUIMARÃES, N.; AGOSTINHO, P. R.; & CARVALHO, E. M. Avaliação da sustentabilidade de uma unidade de produção familiar pelo método MESMIS. **Cadernos de Agroecologia**, [S.l.], v.9, n.4, fev. 2015.

GALLO, A. de S.; França GUIMARÃES, N.; AGOSTINHO, P. R.; & CARVALHO, E. M. Avaliação da sustentabilidade de uma unidade de produção familiar pelo método MESMIS. **Caderno de Agroecologia**, [S.l.], v.9, n.4nov. 2014

HOFFMANN, R. A agricultura familiar produz 70% dos alimentos consumidos no Brasil?. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 21, n. 1, p. 417-421, 2014.

LOPES, C. A. É possível produzir alimentos para o Brasil sem agrotóxicos? **Ciência e Cultura**, v. 69, n. 4, p. 52-55, 2017.

MACHADO, A. P.C. **A formulação da política comercial externa agrícola: condicionantes internacionais e domésticos da transformação institucional do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. 2009.

MALUF, R. S. **Consumo de alimentos no Brasil: traços gerais e ações públicas locais de segurança alimentar**. São Paulo, POLIS, p.1-30, 2000.

MALUF, R. S. Mercados agroalimentares e a agricultura familiar no Brasil: agregação de valor, cadeias integradas e circuitos regionais. **Ensaio FEE**, v. 25, n. 1, 2004.

MASERA, O.; ASTIER, M.; LÓPEZ-RIDAURA, S. El marco de Evaluación MESMIS. Sustentabilidad y Sistemas Campesinos. México: **GIRA-MundiPrensa**, p.13-44, 2000.

MESMIS. **Marco de Evaluación de Sistemas de Manejo Incorporando Indicadores de Sustentabilidad**. Disponível em: http://mesmis.gira.org.mx/es/static/mesmis_framework?culture=en. Acesso em: 8 jun. 2019.

MESMIS. Avaliação da sustentabilidade de uma unidade de produção familiar pelo método MESMIS. **Caderno de Agroecologia**, [S.l.], v.9, n.4nov. 2014.

MARENCO, J. A. Vulnerabilidade, impactos e adaptação à mudança do clima no semi-árido do Brasil. **Parcerias estratégicas**, v. 13, n. 27, p. 149-176, 2010.

REINALDO, L. R. L. R.; OLIVEIRA, D. de A.; LIMA, G. A. C.; ARAÚJO, L. L. T. Avaliação de Sustentabilidade em Agroecossistema de Base Familiar no Brejo Paraibano. In: ARRUDA, L. V. de.; NETO, B. M. (Orgs.). **Geografia e território: planejamento urbano, rural e ambiental**. V. III – João Pessoa: Ideia, 2015.386p. 87-101.

RIBEIRINHO, V. S., MELO, W. J. D., SILVA, D. H. D., FIGUEIREDO, L. A., & MELO, G. M. P. D. Fertilidade do solo, estado nutricional e produtividade de girassol, em função da aplicação de lodo de esgoto. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 42, n. 2, p. 166-173, 2012.

SILVA, P. L.; CAVALCANTE, A.C.P; SILVA, A.G. Análise da produção agrícola proveniente da agricultura familiar do Município de Pilõezinhos-PB. **Revista de Geografia UEG**, v. 5, n. 1, p. 120-33, 2016.

SOUZA, R. B; TARGINO, I. Perfil da produção familiar rural na Paraíba. In: **XIX Encontro Nacional de Geografia Agrária**. São Paulo. 2009, p.1-29.

TEIXEIRA, C.T.M.; PIRES, M.L.S. Análise da relação entre produção agroecológica, resiliência e reprodução social da agricultura familiar no Sertão do Araripe. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 55, n. 1, p. 47-64, 2017.

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

WANDERLEY, M.N.B. O campesinato brasileiro: uma história de resistência. **Revista de economia e sociologia rural**, v. 52, p. 25-44, 2014.

APÊNDICE - A

MODELO DE QUESTIONÁRIO APLICADO AOS MORADORES E PROPRIETÁRIOS DA UNIDADE FAMILIAR PESQUISADA

Variável: sócio ambiental

Questionário (PIBIC)

Idade: _____

Escolaridade: _____

Número 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 trabalhos 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? _____

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradecer ao meu Senhor DEUS, por ter iluminado meu caminho e me dado forças durante esse ciclo.

Agradecer a persistência que tive no decorrer dessa jornada, visto que não foram 4 dias e sim mais de 4 anos nessa luta diária. Trabalhar e estudar não é algo tão simples e fácil de conviver durante tanto tempo.

Agradeço a minha família, em especial a minha mãe Tatiana Marinho e aos meus pais/avós Maria Da paz e Cicero, que aguentaram meus estresses e me apoiaram a passar por cada desafio, sempre com muito amor e carinho.

Agradeço ao meu amigo, Raphael por ter sido companheiro e atencioso sempre que precisei, além de ter me ajudado a crescer muito como pessoa, como também, no processo de formação acadêmica.

Agradeço aos meus amigos antigos, aqueles que sempre estiveram comigo, em especial a Adriana Nunes, me ajudou muito em todos os sentidos, além de ter sido muitas das vezes minha válvula de escape, ouvindo todos os meus problemas e buscando soluções junto comigo.

Quero agradecer aos amigos que fiz no decorrer da graduação, poucos, mas que levarei para todo sempre, em especial, Carla, Raquel e Patrícia que me aturaram a graduação toda. Com carinho, agradeço a professora Nathália que me ajudou na construção do meu primeiro artigo de congresso.

Agradeço aos professores que aceitaram fazer parte desse momento tão especial, a orientadora Prof^a. Ledian e as professoras da banca Joana d'Arc e Maria das Graças, que todas além de estarem aqui presente hoje, fizeram parte da minha formação acadêmica.

Por fim, sou grato a todos que de certa forma, participou da realização desse sonho. Acredito muito no destino, sei que as pessoas entram e saem das nossas vidas com um propósito, com proposito de Deus.