

**Análise de sustentabilidade da agricultura familiar em um sistema de agroflorestamento
em Alagoa Nova**

**Sustainability analysis of family farming in an agroforestry system
in Alagoa Nova**

**Análisis de sostenibilidad de la agricultura familiar en un sistema agroforestal en
Alagoa Nova**

Recebido: 25/03/2019 | Revisado: 26/03/2019 | Aceito: 08/04/2020 | Publicado: 15/04/2020

Igo Marinho Serafim Borges

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3662-1859>

Universidade Estadual da Paraíba, Brasil

E-mail: igomarinho27@gmail.com

Raphael Lucas Jacinto almeida

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7232-2373>

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

E-mail: raphaelqindustrial@gmail.com

Carla Andreza Oliveira Lima

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2323-7345>

Universidade Estadual da Paraíba, Brasil

E-mail: c.andreza@outlook.com

Amanda Cristiane Gonçalves Fernandes

ORCID: <https://orcid.org/.0000-0001-8462-6171>

Universidade Estadual da Paraíba, Brasil

E-mail: amandafernandestt@gmail.com

Ramon Marinho Gomes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8382-8628>

Universidade Estadual da Paraíba, Brasil

E-mail: ramongomes032@gmail.com

Silvio Porto de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1405-1154>

Universidade Estadual da Paraíba, Brasil

E-mail: silvioporto2006@gmail.com

Leandro Paulino de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3752-5260>

Universidade Estadual da Paraíba, Brasil

E-mail: lendropaulino890@gmail.com

Maria Edwirges Gomes da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2805-3545>

Universidade Estadual da Paraíba, Brasil

E-mail: mariaedwirges109@gmail.com

Welitemara da Silva Araújo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9594-9109>

Universidade Federal do Pará, Brasil

E-mail: wellyaraujob05@gmail.com

Andreza Ramos Simões

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0369-1850>

Universidade Estadual da Paraíba, Brasil

E-mail: ramosandreza71@gmail.com

Resumo

No município de Alagoa Nova, brejo paraibano, predominam as culturas de hortaliças e fruticultura onde, apesar da existência de informações sobre práticas agroecológicas, grande parte das propriedades utilizam manejos tradicionais com uso exagerado de agrotóxicos. Nesse sentido, o presente trabalho visou investigar, discutir e analisar a sustentabilidade agrícola através de indicadores social, ambiental e econômica da Granja Betel, na produção das seguintes culturas agrícolas: milho, feijão, macaxeira e batata doce no município de Alagoa Nova – PB. Para tanto, foi utilizado o método MESMIS. A avaliação na estrutura do método ocorre de forma espiralada, de forma que possa haver um processo de contínuas avaliações, neste sistema de avaliação os indicadores desempenham função principal, levando a obtenção de dados para posterior mensuração da sustentabilidade, indica também mudanças necessárias e percursos a serem seguidos para contribuir com o quadro sustentável nos agroecossistemas. 78,94% dos indicadores encontram-se em situações ideais. O resultado mostra que a maior parte dos indicadores na propriedade encontra-se em situações ideais, evidenciando assim, um manejo próximo à sustentabilidade adequada.

Palavras-chaves: Sustentabilidade; Agricultura familiar; Método de MESMIS.

Abstract

In the municipality of Alagoa Nova, a swamp in Paraíba, vegetable and fruit crops predominate where, despite the existence of information on agroecological practices, a large part of the properties use traditional management with an exaggerated use of pesticides. In this sense, the present work aimed to investigate, discuss and analyze agricultural sustainability through social, environmental and economic indicators of Granja Betel, in the production of the following agricultural crops: corn, beans, cassava and sweet potatoes in the municipality of Alagoa Nova - PB. For this, the MESMIS method was used. The evaluation of the method's structure occurs in a spiral way, so that there can be a process of continuous evaluations, in this evaluation system the indicators play a main role, leading to obtaining data for later measurement of sustainability, it also indicates necessary changes and paths to be taken. followed to contribute to the sustainable framework in agro-ecosystems. 78.94% of the indicators are in ideal situations. The result shows that most of the indicators on the property are in ideal situations, thus showing a management close to adequate sustainability.

Keywords: Sustainability; Family farming; MESMIS method.

Resumen

En el municipio de Alagoa Nova, un pantano en Paraíba, predominan los cultivos de hortalizas y frutas donde, a pesar de la existencia de información sobre prácticas agroecológicas, una gran parte de las propiedades utilizan el manejo tradicional con un uso exagerado de pesticidas. En este sentido, el presente trabajo tuvo como objetivo investigar, discutir y analizar la sostenibilidad agrícola a través de indicadores sociales, ambientales y económicos de Granja Betel, en la producción de los siguientes cultivos agrícolas: maíz, frijol, yuca y batata en el municipio de Alagoa Nova - PB. Para esto, se utilizó el método MESMIS. La evaluación de la estructura del método ocurre de manera espiral, de modo que puede haber un proceso de evaluaciones continuas, en este sistema de evaluación los indicadores juegan un papel principal, lo que lleva a obtener datos para la medición posterior de la sostenibilidad, también indica los cambios necesarios y los caminos a seguir. Seguido para contribuir al marco sostenible en agroecosistemas. El 78.94% de los indicadores se encuentran en situaciones ideales. El resultado muestra que la mayoría de los indicadores en la propiedad se encuentran en situaciones ideales, mostrando así una gestión cercana a la sostenibilidad adecuada.

Palabras clave: Sostenibilidad; Agricultura familiar; Método MESMIS.

1. Introdução

O Brasil é um dos países que mais se destacam como grandes produtores de alimentos do mundo devido sua grandiosa área cultivada e a diversidade de alimentos produzidos. A agricultura familiar é responsável por boa parte dessa produção respondendo por mais de 80% dos alimentos produzidos no país. Deve-se reconhecer a importância do fortalecimento da agricultura familiar tendo em vista que é ela a responsável por práticas de cultivo e manejos que proporcionam menor impacto ambiental ao espaço onde se encontram. Sendo assim, a busca por um sistema sustentável deve ser o foco tanto em uma visão local como em uma visão mais ampla.

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 (Souza & Diniz, 2010). É na região do semiárido brasileiro que se localizam os principais cultivos citados. A região Nordeste do país possui inúmeros polos de desenvolvimento da agricultura familiar que fornecem alimentos para as outras regiões e absorvem uma boa quantidade de mão de obra local. A diversidade na produção proporciona também uma grande variedade de tecnologias empregadas em cultivos e produções específicas, cada uma com suas necessidades e tipos de maquinários. No estado da Paraíba, é a agricultura familiar que domina as produções no campo e abastecem os entrepostos de vendas de alimentos. No município de Alagoa Nova, brejo paraibano, predominam as culturas de hortaliças e fruticultura onde, apesar da existência de informações sobre práticas agroecológicas, grande parte das propriedades utilizam manejos tradicionais com uso exagerado de agrotóxicos.

No entanto, poucos são as propriedades que trabalham a terra com práticas agroecológicas e 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.

No entanto, poucos são as propriedades que trabalham a terra com práticas agroecológicas e 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. De acordo Torquebiau (1989):

Os sistemas agroflorestais (SAFs) preenchem muitos requisitos de sustentabilidade, por incluírem árvores no sistema de produção, por utilizarem os recursos locais e práticas de manejo que aperfeiçoam a produção diversificada aliada à conservação dos recursos naturais.

O Brasil é um dos países que mais se destacam como grandes produtores de alimentos do mundo devido sua grandiosa área cultivada e a diversidade de alimentos produzidos. A agricultura familiar é responsável por boa parte dessa produção respondendo por mais de 80% dos alimentos produzidos no país. Deve-se reconhecer a importância do fortalecimento da agricultura familiar tendo em vista que é ela a responsável por práticas de cultivo e manejos que proporcionam menor impacto ambiental ao espaço onde se encontram. Sendo assim, a busca por um sistema sustentável deve ser o foco tanto em uma visão local como em uma visão mais ampla. Portanto o comportamento de indicadores sociais, econômicos e ambientais nestes agroecossistemas revelam suas atuais condições de sustentabilidade, detectando seus pontos críticos, ponto de partida para a tomada de ações mitigadoras que visem elevar o grau de sustentabilidade na estrutura do sistema.

Diante disso, Peneireiro (1999) cita que sistemas agroflorestais conduzidos por princípios agroecológicos sugerem sustentabilidade por partirem de conhecimentos locais para desenhar sistemas produtivos adaptados ao potencial natural e a realidade local. Para isso faz-se necessário um conhecimento das potencialidades e limitações da área estudada, a respeito dos aspectos ecológicos, econômicos e sociais. Dessa forma, as informações obtidas funcionam como pré-requisito para o redesenho dos modelos de produção, em concordância com o desenvolvimento da agricultura sustentável (Deponit et al., 2002).

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

Portanto o comportamento de indicadores sociais, econômicos e ambientais nestes agroecossistemas revelam suas atuais condições de sustentabilidade, detectando seus pontos críticos, ponto de partida para a tomada de ações mitigadoras que visem elevar o grau de

sustentabilidade na estrutura do sistema. Um indicador sustentável deve ser entendido com a representação de um conjunto de dados, informações e conhecimentos, no sentido de avaliar o progresso ou retrocesso em relação a sustentabilidade. Os indicadores devem mostrar-se relevantes à sociedade, pois tem um papel indispensável na avaliação de sistemas agrícolas.

Bossel (1999) afirma que para avaliar os níveis de sustentabilidade de diferentes realidades, necessita-se de apropriados indicadores, que podem abordar dimensões sociais, econômicas e ambientais. Sendo assim, um indicador segundo Abbot e Guijt (1999), é uma medida quantitativa e qualitativa, que auxilia na transmissão e síntese de um conjunto de informações sobre complexos processos, eventos ou tendências de uma dada realidade.

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). Dessa forma, o presente relatório apresenta uma experiência de pesquisa que teve como objetivo utilizar indicadores sociais, econômicos e ambientais para avaliar a sustentabilidade de uma propriedade rural de base familiar no Brejo Paraibano.

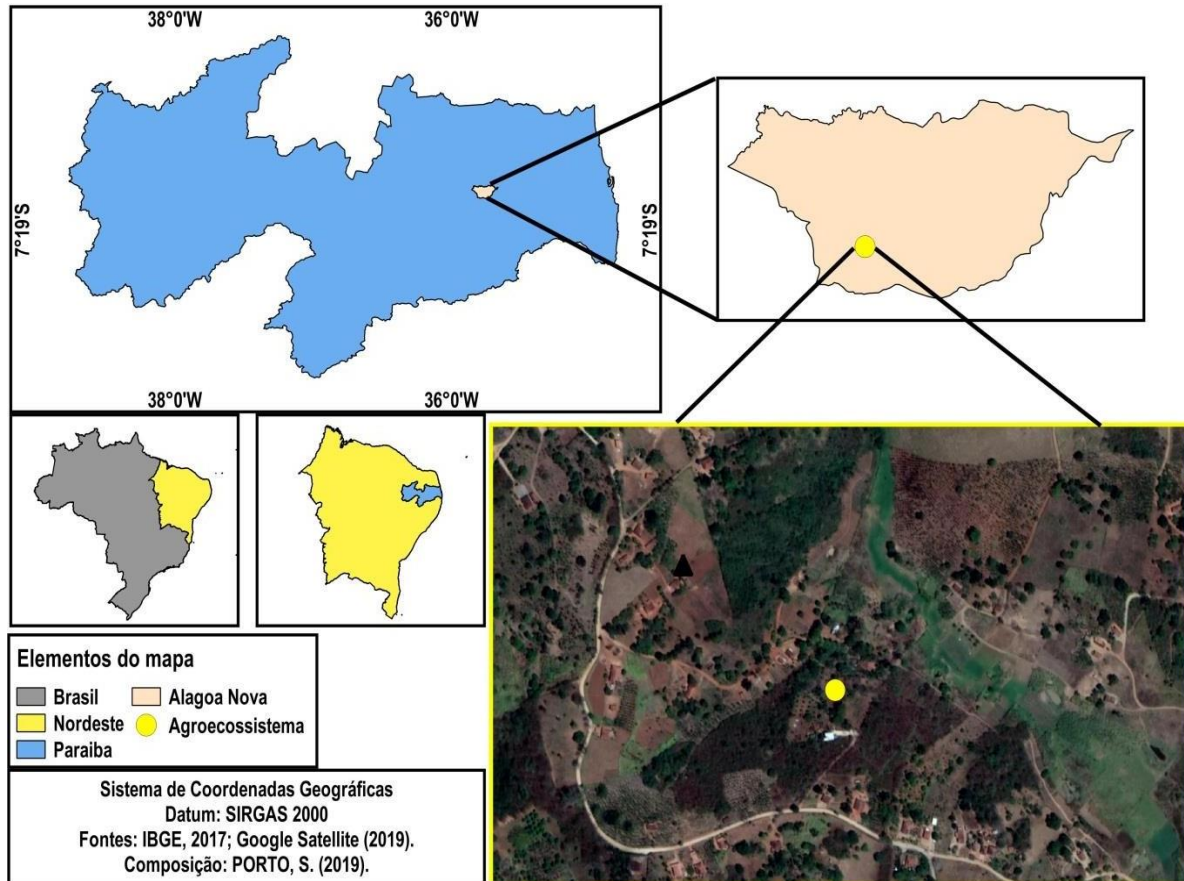
2. Metodologia

A metodologia utilizada foi a de MESMIS de Campos e Carvalho (2017) e Astier et al., (2002) com sustentabilidade em agroecossistemas de base familiar no estado da Paraíba. Onde através de indicadores ambientais, sociais e econômicos busca verificar se propriedades de agricultura familiar encontram-se em níveis de sustentabilidade ou não. Quando não encontrada em níveis sustentáveis busca-se através de medidas um melhoramento de produção para fins sustentáveis do agroecossistema.

A pesquisa é de cunho quali-quantitativa o método é composto por alguns ciclos de avaliações de seis etapas (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).

A pesquisa foi desenvolvida numa propriedade rural de base familiar, localizada no município de Alagoa Nova – PB, no período de agosto de 2018 a julho de 2019. Onde podemos observar (Figura 1) a real localização da propriedade estudada com destaque na cor amarela.

Figura 1 – Localização da propriedade rural no município de Alagoa Nova.



Fonte: PORTO, S. (2019).

A pesquisa é realizada em um agroecossistema localizado no Nordeste brasileiro mais precisamente na cidade de Alagoa Nova. Que apresenta uma estimativa populacional de 19.146 habitantes e possui extensão territorial de 122 km².

As realizações das atividades foram desenvolvidas em 3 etapas, no primeiro momento houve uma visita à área de estudo, no segundo momento houve a aplicação de questionários para conhecer a respeito da renda econômica, produção agrícola, comercialização da produção, atuação de cooperativas, água para produção, desmatamento, etc. No último momento um acompanhamento do que era produzido na área avaliada e as sugestões que

poderiam ajudar a propriedade a ter um maior desenvolvimento agrícola sustentável sugeridas após as avaliações realizadas.

Para tanto, buscou-se referências nos estudos de Reinaldo et al., (2015), Alves et al., (2016), Campos e Carvalho (2017) e Carvalho e Campos (2017) com abordagem da sustentabilidade em agroecossistemas de base familiar no estado da Paraíba pelo método MESMIS. A avaliação na estrutura do método ocorre de forma espiralada, de forma que possa haver um processo de contínuas avaliações, neste sistema de avaliação os indicadores desempenham função principal, levando a obtenção de dados para posterior mensuração da sustentabilidade, indica também mudanças necessárias e percursos a serem seguidos para contribuir com o quadro sustentável nos agroecossistemas (Gallo et al., 2015). 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).

Dessa forma, a presente pesquisa tem uma abordagem exploratória e descritiva, conduzida a partir de pesquisa teórica e estudos de campo. Para avaliar a sustentabilidade do agroecossistema em estudo, utilizou-se do método MESMIS “Marco de Evolución de Sistemas de Manejo de Sustentabilidad”, esse modelo foi proposto no México, em 1999, por Masera, Astier, López-Ridaura. O método avalia o agroecossistema a partir das três-dimensões principais – social, econômica e ambiental, é amplamente utilizado pelo mundo, 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).

O método apresenta uma avaliação ampla que contempla a dinâmica do quadro social, econômico e ambiental na localidade de estudo, neste o conceito de sustentabilidade em agroecossistemas é admitido a partir da relação de cinco atributos básicos: produtividade, resiliência, confiabilidade / estabilidade, adaptabilidade, equidade e autogestão. Desse modo, a avaliação é válida apenas para situações definidas em determinado espaço geográfico, sistema de manejo, contexto econômico, político e social, além disso, aponta que o processo de avaliação é em si, uma atividade participativa e de trabalho multidisciplinar (Verona, 2008).

O somatório dos parâmetros alcançados a partir do valor de cada indicador está em relação direta com o grau de sustentabilidade, apresentando em quais aspectos o agroecossistema pode estar impactado e fornecendo dados para a construção de medidas controle para sanar os pontos fracos encontrados e dessa forma melhorar qualidade de vida no ambiente. Como referência, foram tomados por base os valores citados por Gallo et al. (2014), por adaptação à realidade pesquisada, optou-se por utilizar 19 indicadores, metade dos que foram utilizados pelo autor em Glória de Dourados – MS. Nesse contexto, 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, já pontuações maiores ou iguais a 44 indicam um agroecossistema sustentável. O somatório dos parâmetros selecionados em cada indicador do (Quadro 1) são apresentados nos resultados do trabalho.

Quadro 1- Indicadores utilizados para avaliar a sustentabilidade no SAF da Granja Betel no município de Alagoa Nova – PB.

DIMENSÕES	Nº	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	Adução	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
Social	15	Análise e correção do solo	Não faz	Faz esporadicamente	Sempre que necessário
	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).

O quadro acima nos mostra os indicadores que foram analisados na propriedade de estudo. O mesmo conta com 4 indicadores econômicos, com 11 indicadores ambientais e com 4 indicadores sociais, onde cada um desses indicadores conta com um parâmetro que vai de um a três dependendo da forma que é praticada na propriedade estudada.

Área de estudo

No dia 23 de Março 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 SAF (Sistema de Agroflorestamento) de base familiar localizada na comunidade granja Betel, comunidade Queira Deus, zona rural do município de Alagoa Nova – PB, sob as seguintes coordenadas: latitude 7°08'53" S e longitude 35°79'02" W e altitude 484.5 metros. Situada no Planalto da Borborema, A vegetação é típica de Agreste formada por florestas Subcaducifólica e o clima é ameno, característico de brejo de altitude com temperatura anual média de 22° C. O relevo é bastante irregular com altitudes de 300 a 550 metros.

3. Resultados e Discussão

A unidade de produção familiar é pertencente a uma família composta por um casal com idades de 85 anos, e três filhos com idades entre 45 e 55 anos. Residem na propriedade há 10 anos, dedicando-se exclusivamente à atividade agrícola, de onde provêm os alimentos destinados ao comércio (Tabela 1) e a subsistência do grupo familiar, o terreno possui 2,5 hectares de extensão e todo o espaço é dedicado à prática agrícola em sistema de agroflorestamento com o cultivo consorciado com várias espécies de árvores nativas no 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</i>	Feijão	2 kg	80 kg	R\$ 400,00
<i>Vulgaris</i>				
<i>Zea mays</i>	Milho	2,5 kg	500 kg	R\$ 700,00

Fonte: Própria (2019).

A Tabela 1 mostra as espécies de sementes produzidas na propriedade, assim como quantidade plantada e o seu referido lucro por colheita. Podemos observar que a espécie *Zea mays* (milho) tem uma maior lucratividade por quilo plantado comparado a espécie *Phaseolus vulgaris* (feijão).

São desenvolvidos os cultivos de feijão e milho em sistema de consórcio. O cultivo em sistema de agroflorestamento de base familiar permite o maior aproveitamento da área de plantio e proporciona um maior fornecimento contínuo de matéria orgânica ao solo devido a existência de várias espécies vegetais. 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 e outra parte é comercializada.

Na propriedade de agricultura familiar foi encontrado pontos que ainda não tinham atingido a adequação a seu nível de sustentabilidade. Onde foi possível observar que boa parte dos indicadores que apresentam níveis críticos são os indicadores sociais, dentre eles estão: atuações de cooperativas, mão de obra terceirizada, ajuda de programas sócias. Pode-se notar um déficit também no indicador de número 15 (Figura 1) onde mostra a falta de análise de correção de solo. A falta desse paramento prejudica diretamente os indicadores ambientais e o desenvolvimento de uma agricultura sustentável.

Os resultados obtidos com a soma dos parâmetros de cada indicador foi igual a 41 pontos, esses resultados indicam que o agroecossistema em estudo encontra-se com a maioria dos 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. O somatório mais próximo das condições ideais foi observado com Campos e Carvalho (2017) em pesquisa conduzida em Esperança-PB Agreste Paraibano, onde se observou o valor de 40 pontos. Nesse sentido, o resultado encontrado para esta propriedade é inédito, para a esta metodologia no Agreste Paraibano, pois superou as demais propriedades no quesito pontuação, dessa forma, a propriedade estudada necessita do controle e melhoramento de 2 indicadores para alcançar a sustentabilidade adequada.

4. Considerações Finais

A propriedade rural apresentou elevado nível de indicadores em condições ideais. Resultado evidenciado pelo comportamento dos indicadores avaliados. Demonstrando assim, potencial para o desenvolvimento e implantação de novas culturas em sistema consorciado.

O sistema de agroflorestamento na agricultura de base familiar permite um melhor manejo da propriedade preservando as características físico-químicas do solo e torna o ambiente menos favorável a pragas com a presença de predadores naturais.

Nesse âmbito, destaca-se a funcionalidade do MESMIS como mecanismo de gestão em agroecossistemas, podendo ser utilizado pelo próprio produtor como ferramenta de controle da sustentabilidade no manejo da produção. A avaliação de forma sistemática se mostra fundamental para a operacionalização do que compreendemos por sustentabilidade, qualificando e diagnosticando a situação do agroecossistema, apontando possíveis soluções de melhorias e preservação ambiental.

Como sugestões de trabalhos futuros, pode-se avaliar as propriedades agrícolas de duas áreas diferente e fazer análise comparativa dos indicadores sociais e ambientais. Fazer análise e correção do solo e comparar o nível de sustentabilidade da agricultura familiar. Trabalhos com correção e utilização de adubo orgânico.

Referências

Abbot, J., & Guijt, I. (1998). Changing views on change: participatory approaches to monitoring the environment (No. 2). IIED.

Altieri, M. A. (1989). Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa. Rio de Janeiro: PTA/FASE.

Astier, M., López Ridaura, S., Pérez Agis, E., & Masera, O. R. (2002). El Marco de Evaluación de Sistemas de Manejo incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS) y su aplicación en un sistema agrícola campesino en la región Purhepecha, México.

Agroecología: el camino hacia una agricultura sustentable (Sarandón SJ, ed.).

Ediciones Científicas Americanas, 21, 415-430.

Bossel, H. Indicators for sustainable development: theory, method, applications. Canada: *Internacional Institute for Sustainable Development*, 1999. 124p.

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.

Santos, A. M., Cândido, C. C., Cândido, G. A., & Alves, A. F. (2016). *Análise da sustentabilidade agrícola na produção familiar: o caso dos produtores de hortifrutigranjeiros da associação ECOVÁRZEA–Paraíba*, Brasil. Organisation| Organização, 238.

Deponti, C. M., Eckert, C., & Azambuja, J. D. (2002). *Estratégia para construção de indicadores para avaliação da sustentabilidade e monitoramento de sistemas*. Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável, 3(4), 44-52.

Gallo, A. D. S., Guimarães, N. D. F., Agostinho, P., & Carvalho, E. D. (2014). Avaliação da sustentabilidade de uma unidade de produção familiar pelo método MESMIS. *Cadernos de Agroecologia–ISSN, 2236-7934*.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo Agropecuário Brasileiro*, 2006.

Masera, O.; Astier, M.; & López-Ridaura, S. (2000). El marco de evaluación MESMIS. *Sustentabilidad y Sistemas Campesinos. Cinco experiencias de evaluación en el México rural*. Omar M. y S. López-Ridaura (eds.). GIRA AC/Mundi-Prensa/PUMA, México.

Peneireiro, F. M. *Sistemas agroflorestais dirigidos pela sucessão natural: um estudo de caso*. 1999. 138f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – ESALQ, Universidade de São Paulo, Piracicaba: USP, 1999.

Reinaldo, L. R. L. R.; Oliveira, D. de A.; Lima, G. A. C.; Araújo, L. L. T. de. *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

Souza, Crisólogo Vieira de; Diniz, Lincoln da Silva. *O espaço da agricultura familiar no município de Esperança/PB: desafios e perspectivas à auto-sustentabilidade no Assentamento Rural Carrasco*. In: Anais do XVI Encontro Nacional dos Geógrafos. Porto Alegre – RS, 2010.

Tourquebiau, E. Sustainability indicators in agroforestry. In: HUXLEY, P. A. (Ed). *Viewpoints and issues on agroforestry and sustainability*. Nairobi: ICRAF, 1989.

Verona, L. A. F. (2008). *Avaliação de sustentabilidade em agroecossistemas de base familiar e em transição agroecológica na região sul do Rio Grande do Sul*. Tese (Doutorado). Programa de pós-graduação em Agronomia. Universidade federal de Pelotas. Pelotas-RS

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

- Igo Marinho Serafim Borges – 10%
- Raphael Lucas Jacinto Almeida – 10%
- Carla Andreza Oliveira Lima – 10%
- Amanda Cristiane Gonçalves Fernandes – 10%
- Ramon Marinho Gomes – 10%
- Silvio Porto de Oliveira – 10%
- Leandro Paulino de Oliveira – 10%
- Maria Edwirges Gomes da Silva – 10%
- Welitemara da Silva Araújo – 10%
- Andreza Ramos Simões – 10%