

SUSTENTABILIDADE EM AGROECOSSISTEMAS NA MESORREGIÃO DO AGRESTE PARAIBANO, PARAÍBA, BRASIL: LIMITAÇÕES E POTENCIALIDADES

Jean Oliveira Campos¹
Jardênio de Oliveira Marinho²
Ledian Rodrigues Lopes Ramos Reinaldo³

RESUMO

A agricultura familiar tem importante contribuição na produção de alimentos no Brasil, e na região Nordeste concentra-se o maior número de unidades de produção. Diante disso, surge a necessidade de se conhecer as práticas de manejo adotadas pelos produtores e avaliar as condições de sustentabilidade nestes espaços. Para tanto tem se lançado mão de uma série de indicadores de sustentabilidade que permite compreender a dinâmica social, econômica e ambiental nos agroecossistemas de base familiar. Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a sustentabilidade em 10 agroecossistemas de base familiar na mesorregião do Agreste Paraibano. Para realização da pesquisa foi utilizado o método MESMIS, que toma como base a mensuração de indicadores de sustentabilidade. Os resultados mostraram que nenhum agroecossistema apresenta condição adequada de sustentabilidade, em decorrência de pontos críticos que foram encontrados. A maior parte dos indicadores apresenta condição regular, evidenciando assim, potencialidades que através de medidas mitigadoras podem alcançar as condições adequadas de sustentabilidade. Verificou-se também que a ocorrência de pontos críticos nos agroecossistemas pode estar relacionada à ausência de cooperativas de apoio aos produtores.

Palavras-chave: Agricultura Familiar; Indicadores de Sustentabilidade; Agreste Paraibano.

INTRODUÇÃO

A agricultura familiar tem importante contribuição na produção de alimentos no Brasil, englobando nesse processo cerca de 4,3 milhões unidades de produção e uma mão de obra de 14 milhões de pessoas (IBGE, 2006). É a na região Nordeste do país que encontram-se o maior número desses estabelecimentos, diversificados quanto à mão de obra, gêneros cultivados, área e tecnologia empregada. O estado da Paraíba tem 88% de suas unidades de produção caracterizadas como de produção agrícola familiar (ALVES; CÂNDIDO; CAROLINO, 2016).

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Geografia da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, jeannolliveira@gmail.com;

² Graduando do Curso de Licenciatura em Geografia da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB; jardenio_marinho@gmail.com;

³ Orientadora, Doutora em Recursos Naturais, Docente do Curso de Licenciatura em Geografia da Universidade Federal da Paraíba; lediamrodrigues@gmail.com.

Com tamanho número de unidades no país, surge a necessidade de conhecer as práticas de manejo empregadas e avaliar as condições de sustentabilidade nestes espaços, em vista que as práticas agrícolas adotadas pelos produtores no manejo dos recursos naturais têm relação direta com a sustentabilidade dos agroecossistemas. O conhecimento das formas de manejo nos agroecossistema possibilita aos tomadores de decisão formular estratégias e ações que possibilitem compatibilizar a produção com a capacidade do meio, resultando em maior aproveitamento do ambiente e conservação dos recursos naturais.

Para avaliar a sustentabilidade nos agroecossistemas tem se lançado mão de sistemas de indicadores para se obter um diagnóstico das dimensões social, econômica e ambiental destes espaços, visando mensurar a atividade agrícola, o manejo e suas implicações para a sustentabilidade. Nessa perspectiva, o comportamento dos indicadores é utilizado como suporte para a tomada de decisões, aplicação de medidas mitigadoras de limitações e redesenho do modelo de produção, com vistas à implementação de um manejo agrícola voltado à sustentabilidade (DEPONTI; ECKERT; AZAMBUJA, 2002). De acordo com Verona (2008), os indicadores atuam na geração de informações para avaliação dos atributos de sustentabilidade, apontando a direção, a necessidade de mudanças e uma série de propostas para a sustentabilidade.

Diante do exposto, o presente artigo tem como objetivo avaliar a sustentabilidade em 10 agroecossistemas de base familiar na mesorregião do Agreste Paraibano através de indicadores de sustentabilidade no instituindo de evidenciar suas limitações e potencialidades. Para tanto, foi utilizado o método MESMIS “Marco de Evolución de Sistemas de Manejo de Sustentabilidad”, proposto por Masera, Astier e López-Ridaura (1999), seguindo os seguintes passos: Determinação do ambiente de estudo; Seleção de indicadores; Medições e monitoramento de indicadores; Apresentação e integração dos resultados; e Conclusão e recomendações.

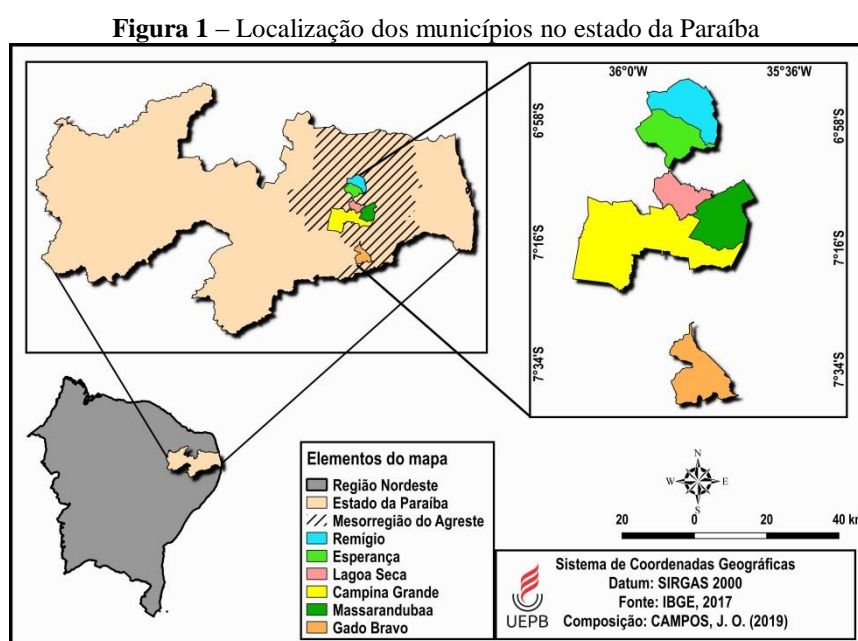
O somatório dos indicadores evidenciou números entre 31 e 42 pontos, apenas uma unidade com valor de 31 pontos e os demais acima de 32 pontos, indicando que nenhum dos 10 agroecossistemas apresentou condição de sustentabilidade. A maior parte dos indicadores apresentou resultado abaixo das condições adequadas em virtude de pontos limitantes no sistema de manejo. Em longo prazo os sistemas tenderão a tornarem-se insustentáveis, em decorrência dos pontos fracos presentes. A ausência de cooperativas de apoio nos agroecossistemas demonstra estar influenciando e enfraquecendo outros indicadores, e promovendo condições para a instalação de novos pontos críticos no sistema. Diante dessa

conjuntura, a aplicação de medidas mitigadoras para contenção dos pontos críticos e redesenho dos agroecossistemas são pontos necessários para manutenção das unidades de produção.

METODOLOGIA

Área de estudo

Os agroecossistemas estão distribuídos na zona rural de cinco municípios do Agreste Paraibano: Esperança, Remígio, Lagoa Seca, Massaranduba, Campina Grande e Gado Bravo (Figura 1).



Os municípios estão inseridos na unidade geoambiental do Planalto da Borborema, e de acordo com Beltrão et al. (2005) apresentam rios temporários e intermitentes e baixo potencial de água subterrânea; solos de fertilidade variada com predominância de média para alta; e formações vegetais das Florestas Subcaducifólica e Caducifólica, típicas das áreas de agreste. Segundo a classificação climática de Köppen o clima é do tipo As, a estação chuvosa se inicia em janeiro/fevereiro com término em setembro, podendo se adiantar até outubro.

A produção nos agroecossistemas encontra-se diversificada, assim como as técnicas empregadas nos cultivos e criações. Em relação à agricultura, predomina o cultivo sob condição de sequeiro e em sistema consorciado de milho, feijão, fava, mandioca e jerimum, conforme aponta Moreira e Targino (1997) na descrição da agricultura no Agreste da Paraíba.

Procedimentos metodológicos

Para realização da pesquisa foi utilizado o método MESMIS “Marco de Evolución de Sistemas de Manejo de Sustentabilidad”, proposto por Masera, Astier e López-Ridaura (1999). O método constitui uma estrutura que utiliza indicadores para realizar a avaliação de unidades de produção agrícola. Neste, o conceito de sustentabilidade é admitido a partir da relação entre atributos básicos: produtividade, resiliência, confiabilidade, estabilidade, adaptabilidade, equidade e autogestão. Conforme os procedimentos estabelecidos para o percurso da avaliação, os passos ocorreram da seguinte forma:

1 - Determinação do ambiente de estudo: Neste foi realizado a caracterização dos ambientes a partir das observações *in loco* e aplicação de questionários, que possibilitaram assim, o reconhecimento da área do estudo, suas características e especificidades. 2 - Determinação dos pontos críticos dos agroecossistemas: Nesta 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. 3 - Seleção de indicadores estratégicos: Nessa etapa foram selecionados os indicadores para avaliar a sustentabilidade. Os indicadores tomaram como norte os atributos propostos pelo MESMIS: Produtividade, adaptabilidade, estabilidade, resiliência, confiabilidade, equidade e autogestão. No total foram selecionados 19 indicadores, tomando como base os estudos desenvolvidos por Gallo et al. (2014) em Glória de Dourados (MS).

4. Medições e monitoramento de indicadores: 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. (2014), onde a soma dos parâmetros verificados em cada indicador refere-se ao grau de sustentabilidade da área em estudo. Para tanto, atribuiu-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 Quadro 1.

Quadro 1 - Indicadores utilizados para avaliar a sustentabilidade nos agroecossistemas

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 do solo, da água e da vegetação nativa	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% 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 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: Os autores (2019)

Como referência para o somatório dos indicadores 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 críticos. Pontuações entre 32 e 43 indicam a presença de algumas alterações, isto é, pontos críticos em seu quadro de manejo, já pontuações maiores ou iguais a 44 indicam um agroecossistema sustentável.

5. Apresentação e integração dos resultados: Foram utilizados gráficos para facilitar a leitura dos dados, sua divulgação e reprodução. As dimensões dos agroecossistemas foram apresentadas e analisadas, e em seguida foram destacadas as potencialidades e limitações encontradas em cada uma.

6. Conclusão e recomendações: Na última etapa é apresentada uma síntese da avaliação e são propostas alternativas para sanar os pontos críticos verificados e elevar o nível de sustentabilidade nos agroecossistemas.

DESENVOLVIMENTO

A atividade agrícola surge com os primeiros grupos humanos, decorrente da necessidade alimentos, fibras, insumos, combustível, ao mesmo tempo em que se propagava com a disseminação das populações pelo Planeta, passou a gerar renda e trabalho, e influenciar diretamente a distribuição destes grupos no espaço (CÂNDIDO et al., 2016). Acompanhando ao desenvolvimento dos sistemas agrícolas estabelecidos pelo homem, as técnicas de manejo dos recursos naturais na prática agrícola foram sendo constantemente aperfeiçoadas, com vistas a atender às demandas que se se apresentavam.

Entretanto, mesmo com o contínuo aperfeiçoamento dos instrumentos para o manejo agrícola, por muito tempo, não houve a preocupação com as consequências da agricultura aos sistemas naturais. De forma que nunca se atentou a uma agricultura voltada à sustentabilidade dos recursos naturais, principalmente do solo e da água. Mas é nas últimas décadas do século XX que a exploração desenfreada conduzida pela agricultura vai chamar atenção das populações, haja vista a série de impactos socioeconômicos e ambientais que provou em todo o mundo, a exemplo da erosão dos solos, contaminação da água, supressão de serviços ecossistêmicos e migração de populações rurais para os centros urbanos (DORST, 1973).

Nesse contexto, o desequilíbrio ambiental é visto com uma das consequências decorrentes do modelo tradicional de agricultura, que apresenta problemas como a redução da biodiversidade e disseminação de pragas nas lavouras (CÂNDIDO et al., 2016). Tal cenário trouxe a necessidade de formulação de modelos alternativos de agricultura, voltados ao manejo sustentável dos recursos naturais, buscando atender as necessidades das gerações presentes, sem comprometer a oferta para as gerações futuras. Em vista disso, ergue-se a agricultura sustentável, que toma como base práticas agroecológicas e intensifica-se o debate acerca do conceito de sustentabilidade (ALVES; CÂNDIDO; CAROLINO, 2016).

Segundo Verona (2008), o conceito contempla um de definições, que vão desde o atual modelo econômico de produção até apontamentos mais complexos, como a capacidade de promover o realinhamento de estruturais sociais, econômicas e ambientais. Em decorrência da importância de uma prática agrícola aliada ao manejo sustentável dos ambientes agrários, tem ganhado espaço estudos que buscam avaliar a sustentabilidade nas propriedades rurais voltadas à produção agrícola, os agroecossistemas.

De acordo com Feiden (2005), os agroecossistemas são sistemas ecológicos modificados e manejados com vistas para o aumento da produtividade de um determinado grupo de produtores e consumidores, onde flora e fauna nativas são retiradas e substituídas por outras poucas espécies de interesse econômico. Diante realidade exposta, estes ambientes

estão no foco dos debates sobre a sustentabilidade na agricultura, e maior ênfase na agricultura familiar. A agricultura familiar é caracterizada por um contexto em que os membros da unidade familiar podem exercer diferentes funções conforme a lógica e dinâmica de reprodução social do agroecossistema, a renda obtida tanto pode atuar como complemento que reforça a exploração agrícola, como pode servir de estratégia para a implantação de novas atividades produtivas na unidade familiar (ABRAMOVAY, 2007).

Em vista do crescente número de estabelecimentos de agricultura de base familiar no Brasil, principalmente Nordeste do país, e da necessidade de discussões acerca do manejo sustentável destes ambientes, é fundamental analisar as práticas adotadas na produção. Para tem se lançado mão de indicadores e parâmetros para diagnosticar o quadro de sustentabilidade nas unidades de produção, buscando assim, compreender a dinâmica das dimensões social, econômica e ambiental nestes espaços.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os agroecossistemas

As unidades de produção que compõem o público aqui estudado são compostas por grupos familiares que variam de 02 a 06 membros, formados em todas as propriedades, por um casal e seus filhos. As idades dos casais estão acima de 30 anos e os filhos acima de 02 anos. Quanto à escolarização, foram verificados produtores analfabetos e concluintes do ensino médio, com maior predominância dos que concluíram apenas o ensino Fundamental I, equivalente ao 5º ano da Educação Básica. O tamanho das propriedades analisadas variou de 01 a 06 hectares, e o tempo de residência das famílias na área situou-se acima dos 15 anos. A mão de obra empregada nas propriedades em sua maioria é constituída pelo trabalho familiar.

O somatório dos valores obtidos em cada agroecossistema, apresentou pontuações entre 31 e 43, conforme estabelecido pelo MESMIS, os números indicam a presença de pontos limitantes no quadro de manejo (Quadro 2). Dessa forma, necessitando de análise crítica para posterior formulação de metodologias e recomendações para sanar a curto ou médio prazo os pontos fracos verificados.

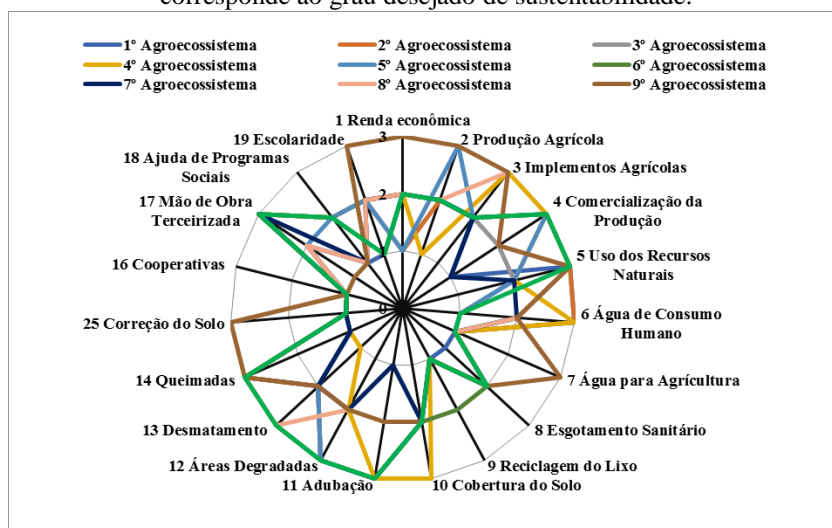
Quadro 02 – Comportamento dos indicadores nos agroecossistemas e valores dos somatórios.

DIMENSÃO SOCIAL, ECONÔMICA E AMBIENTAL	AGROECOSSISTEMAS										
	NÚMERO	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º
SOMATÓRIO DOS INDICADORES		35	40	35	37	35	41	31	39	42	39

Fonte: Os autores (2019)

Os números obtidos nos somatórios das propriedades analisadas assemelham-se com outros estudos em agroecossistemas de base familiar desenvolvidos no Agreste Paraibano, utilizando como procedimento metodológico o MESMIS. Os valores semelhantes foram verificados em Araújo (2015), Reinaldo et al. (2015) nestes estudos, os somatórios apresentaram valores entre 32 e 40 pontos para o mesmo número de indicadores de sustentabilidade (19) e três parâmetros de avaliação.

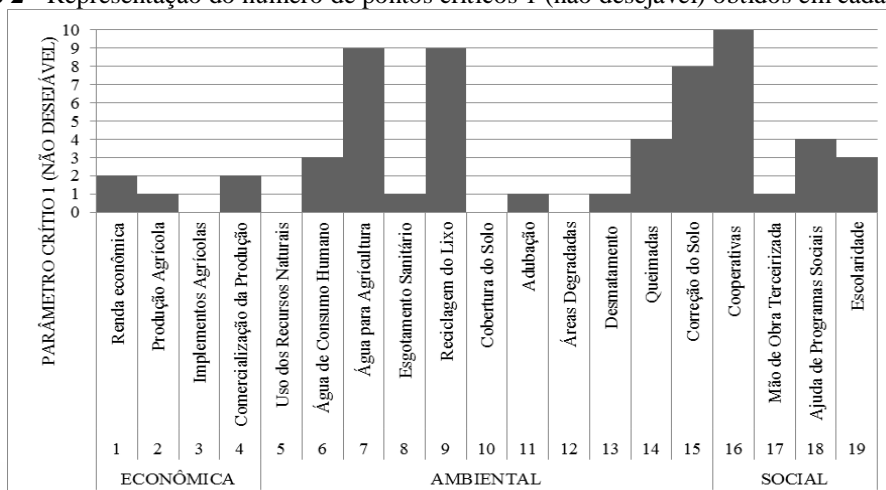
Gráfico 1 - Representação do comportamento dos indicadores de sustentabilidade. O valor 1 (um) corresponde ao grau não-desejado de sustentabilidade, o valor 2 (dois) corresponde a um grau aceitável e o valor (três) corresponde ao grau desejado de sustentabilidade.



Fonte: CAMPOS, J. O. (2019)

Os pontos críticos constituem as limitações aqui apontadas, e referem-se ao ponto crítico 1 (não desejável) obtidos em cada indicador na amostra dos 10 agroecossistemas (Gráfico 2).

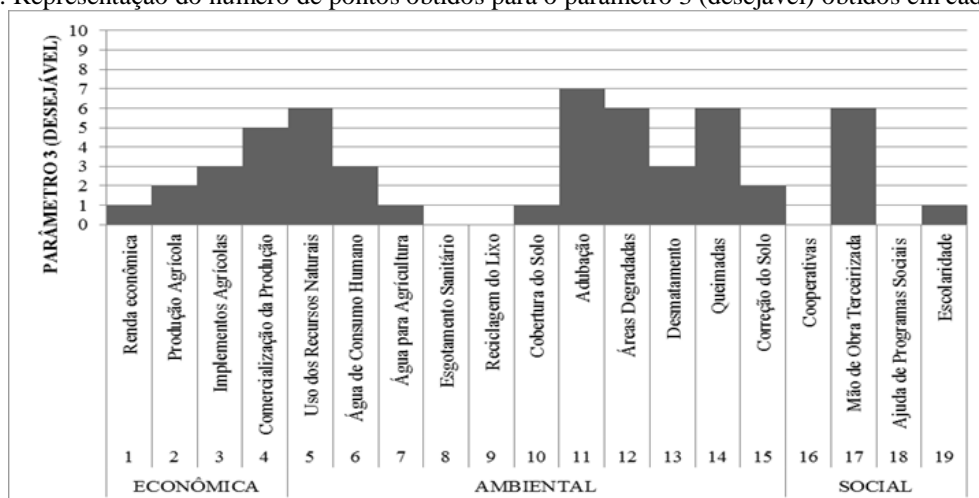
Gráfico 2 - Representação do número de pontos críticos 1 (não desejável) obtidos em cada indicador



Fonte: CAMPOS, J. O. (2019)

O Gráfico 3 representa o somatório do parâmetro 3 (desejável) obtido em cada indicador na amostra dos 10 agroecossistemas, este parâmetro indica condições adequadas para o cada indicador que o apresentar como resposta.

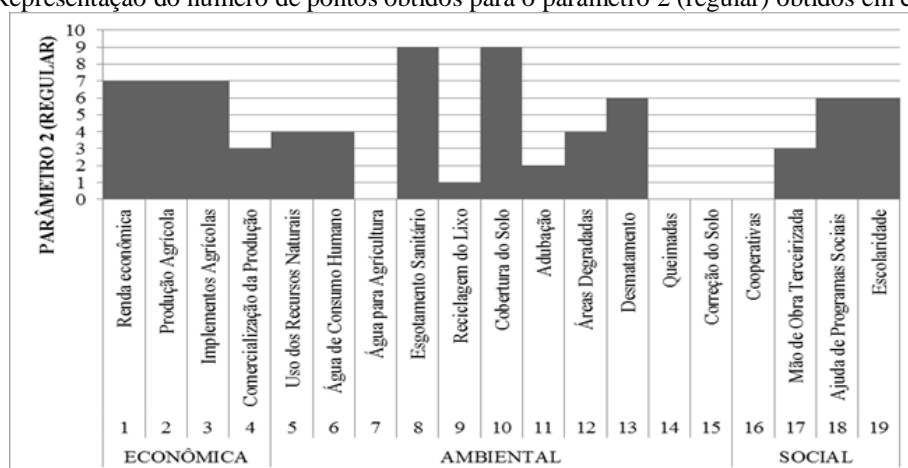
Gráfico 3: Representação do número de pontos obtidos para o parâmetro 3 (desejável) obtidos em cada indicador



Fonte: CAMPOS, J. O. (2019)

Quanto aos indicadores de sustentabilidade que apresentaram como resposta o parâmetro 2 (Regular), estes evidenciam potencialidades possíveis de serem desenvolvidas no agroecossistemas analisados, de modo, que representam oportunidades de obtenção de maior renda econômica, aumento na produtividade, maior equilíbrio no que diz respeito ao uso sustentável dos recursos naturais e a manutenção os aspectos sociais, econômicos e ambientais (Gráfico 4).

Gráfico 4 - Representação do número de pontos obtidos para o parâmetro 2 (regular) obtidos em cada indicador

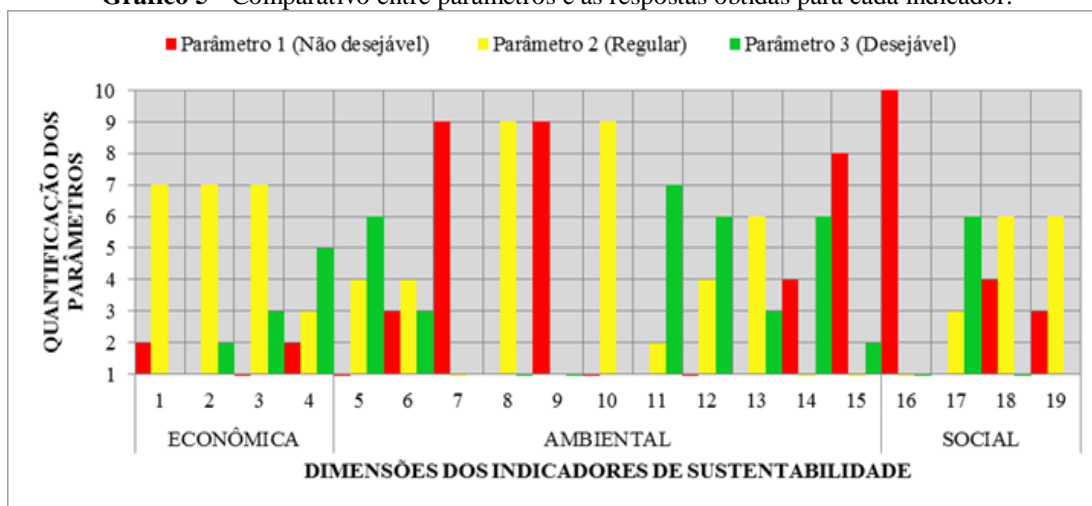


Fonte: CAMPOS, J. O. (2019)

Em síntese, os agroecossistemas apresentam diversas similaridades entre si, principalmente no que diz respeito às atividades, os cultivos, a renda econômica e aos pontos críticos encontrados para os indicadores, e se assemelham as características verificadas nos

estudos de Verona (2008), Schneider e Costa (2013), Campos, Marinho e Reinaldo (2019), o que evidencia características em comum para os agroecossistemas com sistema em transição agroecológicas e de agricultura convencional e familiar. Verificou-se que a falta de assistência técnica aos agroecossistemas é um dos fatores que influenciou na ocorrência dos pontos críticos. O Gráfico 5 apresenta uma comparação entre os três parâmetros utilizados e os valores obtidos para cada indicador, é possível observar a predominância de respostas ao parâmetro 2 (regular).

Gráfico 5 - Comparativo entre parâmetros e as respostas obtidas para cada indicador.



Fonte: CAMPOS, J. O. (2019)

De forma geral, os agroecossistemas analisados apresentam grau de sustentabilidade superior à condição regular, apresentando diversas potencialidades que se trabalhadas adequadamente possibilitarão o alcance de níveis mais elevados de sustentabilidade, principalmente em virtude da transição dos indicadores com parâmetro 2 para o parâmetro 3.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A maior parte dos indicadores nas propriedades apresentaram como resposta os parâmetros 02 (regular) e 03 (desejável). No entanto, existe a presença do parâmetro 01 (não desejável) em todos os agroecossistemas, evidenciando limitações no manejo e no alcance da sustentabilidade. O somatório evidenciou números entre 31 e 42 pontos, apenas uma unidade com valor de 31 pontos e os demais acima de 32 pontos, indicando que nenhum dos 10 agroecossistema apresentou condição de sustentabilidade. Em longo prazo os sistemas tenderão a tornarem-se insustentáveis, em decorrência dos pontos fracos presentes, limitando as potencialidades do sistema, e não permitindo seu desenvolvimento, isto é, inibindo a capacidade de resiliência da propriedade e comprometendo sua sustentabilidade. Tal realidade aparece como consequência direta do manejo inadequado das propriedades, onde a demanda

dos recursos naturais e sua degradação excedem a capacidade de regeneração do ambiente agrícola.

A ausência de cooperativas de apoio nos agroecossistemas demonstra estar influenciando e enfraquecendo outros indicadores, evidenciando-se assim, como uma abertura para a instalação de novos pontos críticos no sistema, de forma que é possível estabelecer uma ligação com as respostas 1 (não desejável) verificadas para os seguintes indicadores: 6 - Água de Consumo Humano; 7 - Água para Agricultura; 8 - Reciclagem do Lixo; 14 - Queimadas e; 25 - Correção do Solo. Diante dessa conjuntura, a aplicação de medidas mitigadoras para contenção dos pontos críticos e redesenho dos agroecossistemas visando a transição agroecológica, são pontos necessários para a manutenção dos agroecossistemas, tendo em vista a importância dos sistemas de manejo para a produtividade e conservação dos recursos naturais.

REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, R. **Paradigmas do Capitalismo Agrário em Questão**. 3. ed. São Paulo: EDUSP, 2007.

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. (org.). **Indicadores de Sustentabilidade para Agroecossistemas**: Aplicações em diversos tipos de cultivo e práticas agrícolas no estado da Paraíba. Campina Grande: EDUEPB, 2016. p. 161-204.

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

BELTRÃO, B. A.; MORAIS, F. M.; MASCARENHAS, J. C.; MIRANDA, J. L. F.; JUNIOR, L. C. S.; MENDES, V. A. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea: diagnóstico do município de Esperança, estado da Paraíba. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005. 11 p.

CAMPOS, J. O.; MARINHO, J. O.; REINALDO, L. R. L. R. Avaliação dos parâmetros de sustentabilidade em agroecossistemas no município de Massaranduba, Agreste da Paraíba. **Rev. Geogr. Acadêmica**, v.13, n.1, p. 138 – 151, 2019. Disponível em: <https://revista.ufrb.br/rga/article/view/5597>. Acesso em: 05 jul. 2019.

CÂNDIDO, C. C.; SANTOS, A. M.; ALVES, A. F.; CÂNDIDO, G. A.; CAROLINO, J. A. Análise da sustentabilidade na produção familiar: Caso dos produtores de hortifrutigranjeiros da associação Ecovárzea - PB. *In*: CÂNDIDO, G. A.; LIRA, W. S. (org.). **Indicadores de Sustentabilidade para Agroecossistemas**: Aplicações em diversos tipos de cultivo e práticas agrícolas no estado da Paraíba. Campina Grande: EDUEPB, 2016. p. 205-238.

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

Disponível em: <http://www.ernestoamaral.com/docs/fip-112/biblio/Deponti2002.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2018.

DORST, J. **Antes que a natureza morra**: por uma ecologia política. Tradução: Rita Buongermino. São Paulo: Edgard Blucher, 1973.

FEIDEN, A. Agroecologia: introdução e conceitos. *In*: AQUINO, A. M.; ASSIS, R. L. (ed.). **Agroecologia**: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. p. 49-69.

GALLO, A. de S.; GUIMARÃES, N. de F.; AGOSTINHO, P. R.; CARVALHO, E. M. de. Avaliação da sustentabilidade de uma unidade de produção familiar pelo o método MESMIS. **Caderno de Agroecologia**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 14, nov. 2014. Disponível em:

https://www.academia.edu/29027424/Avalia%C3%A7%C3%A3o_da_sustentabilidade_de_uma_unidade_de_produ%C3%A7%C3%A3o_familiar_pelo_m%C3%A9todo_MESMIS.

Acesso em: 20 nov. 2018.

IBGE. **Censo Agropecuário**. Rio de Janeiro: IBGE, 2006. Disponível em:

https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/51/agro_2006.pdf. Acesso em: 15 dez. 2018.

MASERA, O.; ASTIER, M.; LÓPEZ-RIDAURA, S. **Sustentabilidad y manejo de recursos naturales**: El marco de evaluación MESMIS. México: Mundi-Prensa, 1999. 109 p.

MOREIRA, E.; TARGINO, I. **Capítulos de Geografia Agrária da Paraíba**. João Pessoa: Editora Universitária, UFPB, 1997.

REINALDO, L. R. L. R.; OLIVEIRA, D. 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.; NETO, B. M. (org.). **Geografia e território**: planejamento urbano, rural e ambiental. 3. ed. João Pessoa: Ideia, 2015. p. 87-101.

SCHNEIDER, F.; COSTA, M. B. B. Diagnóstico socioeconômico, produtivo e ambiental dos agroecossistemas na microbacia hidrográfica do rio Pirapora - município de Piedade/SP.

Revista Brasileira de Agroecologia, Rio de Janeiro, v. 8, n.1, p. 217-231, abr. 2013.

Disponível em:

<http://revistas.abaagroecologia.org.br/index.php/rbagroecologia/article/view/12915>. Acesso em: 02 dez. 2018.

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. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2008.