



Agroecossistemas familiares do Agreste Potiguar: Um estudo sobre a sustentabilidade em Bom Jesus – RN¹

Ranielle Freire da Silva¹, Valdenildo Pedro da Silva²

¹ Graduanda de Gestão Ambiental – IFRN. Bolsista do CNPq. E-mail: ranyfreire@hotmail.com

² Doutor em Geografia – UFRN. Professor da Diretoria de Recursos Naturais do IFRN. E-mail: valdenildo.silva@ifrn.edu.br

Resumo: O surgimento do termo sustentabilidade tem despertado o interesse de vários segmentos da sociedade. Dentre esses segmentos destaca-se o da agricultura ou da produção agrícola que vem sendo modificado por práticas e princípios da Revolução Verde, necessitando ser permanentemente avaliados quanto a sua sustentabilidade. Portanto, trata-se de uma pesquisa do tipo estudo de caso que objetiva avaliar a sustentabilidade dos agroecossistemas familiares situados no município de Bom Jesus, no Rio Grande do Norte. A avaliação foi realizada por meio da comparação de dois agroecossistemas familiares, sendo um alternativo e outro convencional. Para trazer à tona os níveis de sustentabilidade dos agroecossistemas foram selecionados 6 indicadores compostos, a saber: Situação Econômica, Recurso Hídrico, Qualidade do solo, Diversidade, Trabalho e suas Relações e Autogestão, que foram mensurados a partir de aportes teóricos, observações *in loco*, entrevistas semiestruturadas e análises laboratoriais de amostras de solo e água dos dois agroecossistemas. Para a coleta de dados, utilizamos entrevistas semiestruturadas e pesquisa de campo com os agricultores e seus familiares, procurando contemplar informações sobre as dimensões ambiental, econômica e social das unidades de produção, o que nos permitiu dá início à estrutura operativa do MESMIS. Os resultados obtidos com esse primeiro ciclo de avaliação foram os de que o agroecossistema alternativo é mais sustentável em suas dimensões socioeconômicas e ambiental em relação ao agroecossistema convencional.

Palavras-chave: agroecossistemas familiares, Bom Jesus, sustentabilidade

1. INTRODUÇÃO

O surgimento do termo sustentabilidade tem despertado o interesse de vários segmentos da sociedade. Dentre esses segmentos destaca-se o da agricultura ou da produção agrícola que vem sendo modificado por práticas e princípios difundidos pela Revolução Verde. Essa revolução baseia-se no uso intensivo de produtos industrializados ou agroquímicos e tem afetado os aspectos de sustentabilidade socioeconômicas e ambientais de agroecossistemas (ALTIERI, 2004; GLIESSMAN, 2009).

Diante desse contexto nem mesmo os agroecossistemas familiares têm conseguido manter-se distante das influências incididas por essa revolução. Ou seja, consoante com a contemporaneidade, à agricultura familiar tem, de maneira seletiva e desigual, se apropriado, também, de instrumentos da agricultura moderna ou tecnológica, mesmo com a hegemonia de aspectos de um sistema agroalimentar diversificado de produção, de autoconsumo e de gerenciamento do agroecossistema por meio de membros familiares (LAMARCHE, 1993; WANDERLEY, 1999).

Essa realidade agroecossistêmica vem sendo evidenciada pelos os agroecossistemas familiares, situados em Bom Jesus – RN que têm apresentado situações em que as condições socioeconômicas e ambientais têm demonstrado níveis (in) sustentáveis quanto ao rendimento, uso e fertilidade do solo, biodiversidade, qualidade da água, contaminação do homem e dos recursos naturais, dentre outros aspectos geofísicos e sociais.

¹ Este trabalho contou com o apoio financeiro do CNPq.



Em face dessas considerações, questionamos: em que medida os agroecossistemas de produção de mandioca de base familiar, situados no município de Bom Jesus, no Estado do Rio Grande do Norte, podem ser considerados sustentáveis, considerando os fundamentos do método do Marco para a Avaliação de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade (MESMIS)? Qual dos agroecossistemas de produção de mandioca avaliados é mais sustentável, o convencional ou o alternativo?

Nessa perspectiva, o objetivo dessa investigação é avaliar a sustentabilidade, por meio de um estudo comparativo, de dois agroecossistemas de produção de mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) de caráter familiar, sendo um alternativo, por não fazer uso de produtos agroquímicos (agroecossistema 1), e outro convencional em virtude de usar produtos agroquímicos (agroecossistema 2), situados no município de Bom Jesus no Estado do Rio Grande do Norte, tendo por base o método MESMIS e assim compreender a real situação de sustentabilidade desses agroecossistemas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os procedimentos metodológicos adotados para realização dessa avaliação foram basicamente a pesquisa bibliográfica (realizada por meio de levantamentos em sites da Internet, bibliotecas como a do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Rio Grande do Norte (IFRN) e outras virtuais, no sentido de levantar artigos científicos, livros, dissertações e teses, dentre outros referenciais), pesquisa em fontes documentais (legislações, portarias e resoluções etc.) e pesquisa de campo (realizada através de observações, encontros com os membros familiares, aplicação de entrevista semiestruturada e coleta de solo e água) realizada nos dois agroecossistemas de mandioca de base familiar, situados no município de Bom Jesus, no Estado do Rio Grande do Norte.

A ferramenta metodológica utilizada foi o método MESMIS uma vez que, esse método é apresenta um ciclo avaliativo de seis passos (determinação do objeto de avaliação, determinação dos pontos críticos do agroecossistema, seleção dos indicadores, medição e monitoramento, apresentação e integração dos resultados e, por fim, conclusões e recomendações) e tem por objetivo permitir a avaliação da sustentabilidade de maneira crítica acerca dos pontos fortes e fracos dos agroecossistemas, bem como por proporcionar um trabalho participativo e interdisciplinar, permitindo com isso uma avaliação multidimensional, contemplada pelos atributos de sustentabilidade que, são: produtividade, resiliência, estabilidade, adaptabilidade, confiabilidade, equidade e autodependência ou autogestão², articulados as dimensões ambiental, econômico e social (MASERA; ASTIER; LÓPES-RIDAURA, 1999).

O primeiro ciclo de avaliação foi iniciado em março de 2011 e contou com uma equipe multidisciplinar composta por vários profissionais do IFRN, entre estudantes e professores, técnicos da área agrícola pertencentes aos quadros da Prefeitura Municipal de Bom Jesus e do Instituto de

² A **produtividade** é entendida aqui como sendo a capacidade do agroecossistema de gerar o nível desejado de bens e serviços por unidade de insumo. Ela representa o valor de atributos como rendimentos ou ganhos em um tempo específico. Em agroecossistemas as análises clássicas se referem prioritariamente à quantidade de produto por unidade de área (kg/ha). Pode ser medida por um valor do atributo desejado em um ano ou a média por determinado intervalo de tempo; a **resiliência** significa a capacidade de recuperação do agroecossistema após sofrer fortes perturbações ecológicas ou socioeconômicas; a **estabilidade**, entendida como um estado de equilíbrio dinâmico e estável ao longo do tempo; a **confiabilidade**, compreendendo a capacidade de manter os benefícios pretendidos em níveis próximos do equilíbrio ao produzido em condições normais; a **adaptabilidade**, significando a capacidade de encontrar novos níveis ou opções tecnológicas em face de uma determinada situação adversa; a **equidade**, compreendida como uma maneira de distribuição justa e igualitária de benefícios e custos relacionados com o manejo dos recursos naturais, e, por fim, a **autodependência** ou **autogestão**, significando o grau de dependência do agroecossistema de regular e controlar suas interações com ambientes externos (MASERA; ASTIER; LÓPES-RIDAURA, 1999).



Assistência Técnica e Rural do Rio Grande do Norte (EMATER-RN), e familiares dos agroecossistemas investigados.

A avaliação foi realizada por meio da comparação de dois agroecossistemas de produção de mandioca (avaliação transversal), sendo um alternativo e outro convencional. Para trazer à tona os níveis de sustentabilidade dos agroecossistemas foram selecionados 6 indicadores compostos, a saber: Situação Econômica, Recurso Hídrico, Qualidade do solo, Diversidade, Trabalho e suas Relações e Autogestão que foram mensurados a partir de aportes teóricos, observações *in loco*, de entrevistas semiestruturadas e análises laboratoriais de amostras de solo e água dos dois agroecossistemas.

Por fim, foram utilizados como parâmetro para cada indicador uma escala de desempenho de 1 a 3, em que o 1 representa uma situação não desejada, o 2 a uma situação regular e o 3 a uma situação desejada de sustentabilidade para os agroecossistemas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O agroecossistema 1 (alternativo), situa-se no distrito São Francisco, município de Bom Jesus, a 3,9 km da sede municipal, no extremo sul entre a latitude $6^{\circ} 0' 39''$ S e a longitude $35^{\circ} 34' 42''$ W. Nesse agroecossistema, o que prevalece ainda é o uso de enxada e, pouco, se utiliza trator; é notável a presença de diversos tipos de culturas agrícolas (milho, feijão, macaxeira, banana, laranja, acerola, melancia, mamão, caju, coco verde, etc.), e o cultivo de hortaliças (coentro, cebola, pimentão, tomate) basicamente para o autoconsumo familiar, além do plantio da mandioca (fotografias 1 e 2) e a criação de diferentes espécies animais (gado, galinha, abelha, etc.).



Fotografias 1 e 2 – Mandioca cultivada no agroecossistema 1

O agroecossistema não faz uso de agrotóxicos e adubos químicos na produção agrícola, mas sim de insumos produzidos dentro da própria unidade agrícola, por meio de esterco curtido de aves e animais (cama de aviário) e também através de restos de culturas de safras anteriores.

O agroecossistema 2 (convencional), está situado na comunidade Lagoa dos Bezerras, município de Bom Jesus, a 8,9 km da sede administrativa, no extremo sul mais precisamente na latitude $6^{\circ} 0' 36''$ S e longitude $35^{\circ} 34' 45''$ W. Diferentemente do anterior, esse agroecossistema caracteriza-se pela presença de monocultivo e produção de derivados da mandioca (farinha de mandioca e goma) destinados principalmente para a comercialização (fotografias 3 e 4).



Fotografias 3 e 4 – Produção da farinha de mandioca no agroecossistema 2

Contam com uma área de 7 hectares destinados basicamente à produção de mandioca e ao criação de gado leiteiro e de corte, voltados para a venda e necessitam de mão de obra contratada para ajudar na execução das atividades realizadas dentro da unidade. Apesar do agroecossistema apresentar características de manejo de agricultura familiar pouco do que é produzido é voltado para o consumo da família, possuem pouca diversidade de produtos agrícolas e a fertilização do solo tem sido feita, principalmente através de adubos químicos, algumas vezes utilizando em pequena escala esterco curtido de aves e animais.

Com a caracterização dos agroecossistemas, levantamos e visualizamos por meio dos contatos mantidos com os agricultores e familiares e os técnicos agrícolas locais um conjunto de pontos críticos dentre os quais se destacaram: problemas na qualidade e disponibilidade da água, na conservação do solo, controle de pragas e doenças e problemas de comercialização como pontos limitantes e alta diversidade de espécies agrícolas e animais, presença de mata nativa, acesso a educação, saúde e lazer, utilização de insumos internos produzidos dentro da propriedade, boa estrutura da residência e participação em associações e cooperativas como pontos fortalecedores no âmbito do agroecossistema1. Já o agroecossistema 2 apresentou pontos limitantes quanto á utilização da mão-de-obra, pois verificamos uma maior necessidade de contratação de trabalhadores para ajudar nas atividades de produção da farinha de mandioca, pouca diversidade de espécies agrícolas e animais, ausência de reserva de mata nativa, problemas na qualidade e disponibilidade da água, degradação do solo, uso de adubos químicos, problemas relacionados com pragas e doenças, comercialização realizada por intermediários. Quanto aos pontos fortes encontrados nesse agroecossistema podemos destacar o acesso à educação e saúde, a boa estrutura física da propriedade e participação em associações e cooperativas e a facilidade de crédito.

Assim, a partir da identificação dos pontos críticos foi possível definir os critérios de diagnósticos e selecionar os indicadores estratégicos de sustentabilidade que contribuiram de maneira significativa para a avaliação da sustentabilidade dos agroecossistemas familiares de mandioca do município de Bom Jesus, acordo com os atributos de sustentabilidade e áreas de avaliação, bem como definir seus métodos de medição (quadro 1).



Quadro 1 – Seleção de indicadores por atributos, pontos críticos, critérios de diagnóstico, áreas de avaliação e métodos de medição da sustentabilidade de agroecossistemas familiares de mandioca de Bom Jesus - RN

Atributos	Pontos críticos	Critérios de diagnósticos	Indicador	Áreas de avaliação*	Métodos de medição**
Produtividade	Baixa produtividade agrícola	Eficiência	Rendimento da mandioca	A e E	Produtividade obtida (peso da produção/ha)
	Baixa rentabilidade		Relação custo/benefício		a, b
			Renda familiar		a, b, d
Adaptabilidade	Inovações tecnológicas	Capacidade de inovação e mudança	Acesso a inovações tecnológicas	E e S	a, b
Estabilidade Resiliência Confiabilidade	Pouca disponibilidade de recursos hídricos	Conservação de recursos naturais	Qualidade da água	A e S	a, b, c
	Degradação do solo		Disponibilidade de água		
	Baixa diversidade	Diversificação	Fertilidade do solo	A	c, d
			Textura do solo	A e E	a, b
Equidade	Condições de vida	Qualidade de vida	Diversidade de espécies		
			Nível de escolaridade		
			Acesso aos serviços de saúde		
Autogestão	Gastos com insumos	Dependência de insumos externos	Grau de dependência de insumos externos	E e S	a, b
	Dificuldade de acesso a créditos	Acesso a financiamento	Disponibilidade de crédito	E	a, b
	Ausência de cooperação entre agricultores	Participação, Controle e Organização	Participação em associações e cooperativas	S	a, b

*Áreas de avaliação: Ambiental (A), Econômica (E) e Social (S).

**Métodos de medição: (a) Entrevista, (b) Visita de campo, (c) Análises laboratoriais (d) Referências bibliográficas.

A fim de alcançarmos as informações desejadas, sobre o comportamento desses agroecossistemas de produção de mandioca de base familiar, foram utilizados os seguintes Indicadores



de Sustentabilidade Compostos (ISCs), de acordo com Verona (2008): Situação Econômica (que compreende os indicadores simples rendimento da mandioca, relação custo/benefício, renda familiar e acesso a inovações tecnológicas) Recurso Hídrico (que compreende os indicadores simples qualidade da água e disponibilidade da água), Qualidade do Solo (que compreende os indicadores fertilidade do solo e textura), Diversidade (que compreende os indicadores diversidade animal e vegetal e porcentagem de área coberta por vegetação nativa e mata ciliar), Trabalho e suas Relações (que compreende indicadores nível de escolaridade, acesso aos serviços de saúde e estado de saúde das pessoas) e Autogestão (que compreende os indicadores grau de dependência de insumos externos ao agroecossistema disponibilidade de crédito e participação em associações e cooperativas).

Com a medição e o monitoramento dos indicadores compostos (tabela 1), podemos afirmar que o agroecossistema 1 apresentou melhores notas para o Indicador de Sustentabilidade Composto Situação econômica (ISCSE), Indicador de Sustentabilidade Composto Autogestão (ISCA), Indicador de Sustentabilidade Composto Diversidade (ISCD) e o Indicador de Sustentabilidade Composto Trabalho e suas Relações (ISTR) e as piores notas para os Indicadores de Sustentabilidade Compostos Recurso Hídrico (ISCRH) e Qualidade do Solo (ISCQS). Já o agroecossistema 2 obteve maior nota para o Indicador de Sustentabilidade Composto Trabalho e suas Relações (ISCTR) e o Indicador Composto Autogestão (ISCA) e menor nota para os Indicadores de Sustentabilidade Compostos Situação econômica (ISCSE), Diversidade (ISCD), Recurso Hídrico (ISCRH) e Qualidade do Solo (ISCQS).

Ainda, com base nos resultados expostos na tabela 1, podemos afirmar que o agroecossistema 1 (alternativo) obteve um índice de sustentabilidade geral igual a 2,0 sendo mais sustentável que o agroecossistema 2 (convencional), que apresentou um índice de sustentabilidade geral de 1,7.

Tabela 1 – Integração dos resultados obtidos com a mensuração dos indicadores compostos

	ISCSE	ISCRH	ISCQS	ISCD	ISCTR	ISCA	ISG
Agroecossistema 1	2,5	1,5	1,7	2,2	2,0	2,3	2,0
Agroecossistema 2	1,3	1,5	1,7	1,4	2,3	2,3	1,7
Situação desejada	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0

Como forma de apresentar de maneira integrada os resultados obtidos com os indicadores de sustentabilidade compostos, optamos pela construção de um gráfico radial tipo ameça da sustentabilidade dos agroecossistemas (gráfico 1), evidenciando os diferentes níveis de sustentabilidade apresentados por esses agroecossistemas em relação as dimensões ambiental, econômica e social.

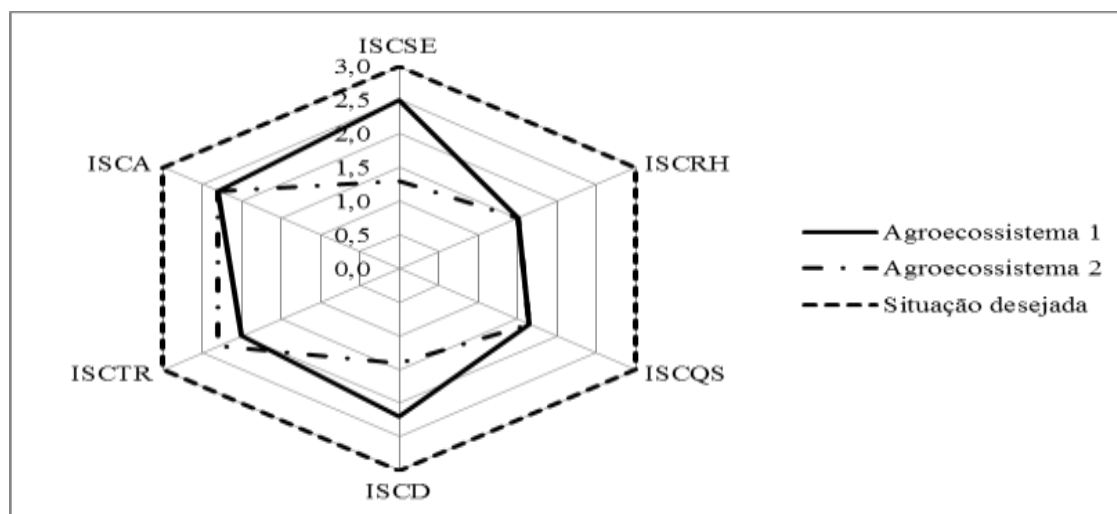


Gráfico 1 – Integração dos resultados obtidos com os indicadores compostos



6. CONCLUSÕES

Os resultados do primeiro ciclo de avaliação da sustentabilidade revelaram que o agroecossistema 1 (ou alternativo) obteve melhor desempenho para os indicadores compostos Situação Econômica (ISCSE), Autogestão (ISCA), Diversidade (ISCD) e Trabalho e suas Relações (ISCTR) e piores desempenhos para os indicadores Recurso Hídrico (ISCRH) e Qualidade do Solo (ISCQS). Por sua vez, o agroecossistema 2 (ou convencional) obteve os melhores desempenhos de sustentabilidade nos indicadores compostos Trabalho e suas Relações (ISCTR), Autogestão (ISCA) e os piores desempenhos foram apresentados pelos indicadores compostos Situação Econômica (ISCSE), Diversidade (ISCD), Recurso Hídrico (ISCRH) e Qualidade do Solo (ISCQS).

Diante desses resultados, verificamos que o agroecossistema 1, apesar de apresentar uma sustentabilidade regular, pode ser considerado como mais sustentável que o agroecossistema 2, haja vista o primeiro apresenta uma atitude diferente de uso e proteção com os recursos naturais e com a sobrevivência familiar. Mesmo assim, afirmamos que cada um dos agroecossistemas investigados pode melhorar, ainda mais, os seus níveis de sustentabilidade, tendo em vista que a agricultura sustentável procura assegurar a manutenção da produtividade e dos retornos financeiros com o mínimo possível de impactos ambientais (ALTIERI, 2004).

Em relação ao método MESMIS, podemos dizer que este se mostrou eficiente para a avaliação da sustentabilidade dos agroecossistemas do estudo de caso, pois é bastante flexível e permite a exploração dos aspectos específicos de uma realidade local.

Em suma, consideramos que este trabalho contribui para o conhecimento das debilidades e fortalezas dos agroecossistemas avaliados, visando o fortalecimento de sua sustentabilidade e servindo de instrumento para elaboração de novas avaliações ao longo do tempo, uma vez que os agroecossistemas apresentam-se em constantes mudanças e necessitam ser permanentemente avaliados. Além disso, permite que decisões sejam tomadas para a melhoria socioambiental dos agroecossistemas, a partir da realidade espacial investigada.

REFERÊNCIAS

- ALTIERI, M. **Agroecologia**: bases científicas para uma agricultura sustentável. Rio de Janeiro, RJ: Ed. Agropecuária, 2004, 592p.
- GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2009.
- LAMARCHE, H. (Coord.). **A agricultura familiar**: comparação internacional. Campinas: Unicamp, 1993.
- MASERA, O.; ASTIER, M.; LÓPEZ-RIDAURA, S. **Sustentabilidad y manejo de recursos naturales**: el marco de evaluación MESMIS. México: Mundi Prensa, 1999.
- VERONA, L. A. **Avaliação da sustentabilidade em agroecossistemas de base familiar e em transição agroecológica na região sul do Rio Grande do Sul**. 2008. 192 f. Tese (doutorado), Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2008. Disponível em: <<http://wp.ufpel.edu.br/consagro/files/2009/12/TESE-FINAL.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2011.
- WANDERLEY, M. de N. B. Raízes históricas do campesinato brasileiro. In: TEDESCO, J. C. (Org.). **Agricultura familiar**: realidades e perspectivas. Passo Fundo: EDIUPF, 1999.