

INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE PARA AVALIAÇÃO DE AGROECOSSISTEMAS FAMILIARES DE PRODUÇÃO DE MANDIOCA DO AGRESTE PARAIBANO UTILIZANDO O MÉTODO S³ BIOGRAMA

R. F. Silva¹ e V. P. Silva²

E-mail: ranyfreire@hotmail.com¹; valdenildo.silva@ifrn.edu.br²

RESUMO

O conceito de desenvolvimento sustentável tem se destacado na atualidade em todas as dimensões da sociedade. Dentre essas categorias a que tem sido mais questionada, sobre as suas condições de sustentabilidade, é a de produção agrícola. Portanto o objetivo desse estudo foi o de definir indicadores de sustentabilidade para a avaliação de agroecossistemas familiares de produção de mandioca do Agreste da Paraíba, por meio da utilização do método do Índice Integrado de Desenvolvimento Sustentável (S³), representado pelo Biograma. Assim, baseando-se na proposta do método S³ e do Biograma, apresentado por Sepúlveda (2008), foram realizadas inicialmente três etapas, a saber: definição das unidades de análises (UA),

seleção do número de dimensões de análises (DA) e definição dos indicadores. Ao fim dessas etapas elegeu-se os seguintes indicadores: Coliformes termotolerantes na água, domicílios atendidos por abastecimento de água, fertilidade dos solos, unidades de matas nativas destinadas à preservação permanente ou reserva legal, renda média domiciliar per capita, rendimento médio da produção, número de financiamentos concedidos pelo PRONAF aos produtores rurais e cooperativas, quantidade produzida de mandioca, número de pessoas que frequentam a escola, quantidade de centro de unidades básica de saúde, quantidade de ações de promoção e prevenção da saúde, número de sindicatos e associações rurais.

PALAVRAS-CHAVE: agroecossistemas, mandioca, agreste Paraibano, sustentabilidade.

SUSTAINABILITY INDICATORS FOR AGROECOSSISTEMAS AVALIAÇÃO OF FAMILY OF TAPIOCA DO AGRESTE PRODUCAO PARAIBANO OR METHOD USING S³ BIOGRAMA

ABSTRACT

The concept of sustainable development has emerged today in all aspects of society. Among those categories that have been questioned about their conditions of sustainability, is the agricultural production. Therefore the aim of this study was to define sustainability indicators for the assessment of agroecosystems family of cassava production the Wasteland of Paraíba, by using the method of the Integrated Sustainable Development Index (S³), represented by Biogram. Thus, based on the proposed method S³ and Biogram presented by Sepúlveda (2008), there were initially three steps: definition of the units of analysis (UA), selection of the

number of dimensions of analysis (DA) and definition of indicators. At the end of these steps was elected the following indicators: Fecal coliforms in water, households served by water supply, soil fertility, units of native forests for permanent preservation and legal reserve, average household income per capita, average yield, number of loans granted by PRONAF to farmers and cooperatives, quantity produced cassava, number of people attending school, amount of central basic health units, amount of promotion and health prevention, number of unions and rural.

KEYWORDS: agroecosystems, cassava, Paraíba arid, sustainability.

1 INTRODUÇÃO

O conceito de desenvolvimento sustentável tem se destacado na atualidade em todas as dimensões da sociedade devido à intensa exploração dos recursos naturais. Dentre essas categorias a que tem sido mais questionada, sobre as suas condições de sustentabilidade, é a de produção agrícola ou agroalimentar que vem sendo amplamente modernizada por práticas e princípios difundidos pela revolução verde, que baseada no uso intensivo de produtos agroquímicos ou industrializados, tem afetado os aspectos de sustentabilidade socioeconômicos e ambientais de agroecossistemas intensivos ou familiares (ALTIERI, 2004; GLIESSMAN, 2009).

O atual modelo de produção agrícola proporcionado pela revolução verde tem sido à base de diversos sistemas de produção, influenciando até mesmo os sistemas de caráter familiar. Ou seja, à agricultura familiar tem, de maneira seletiva e desigual, se apropriado, também, de instrumentos da agricultura moderna ou tecnológica, mesmo diante da 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).

Esse cenário é vivenciado pelos agroecossistemas familiares de mandioca do Agreste Paraibano, que tem alterado os usos das terras, a qualidade das águas e a condição de vida dos membros familiares necessitando, portanto serem permanentemente avaliados quanto aos seus níveis de sustentabilidade.

Diante dessas considerações o objetivo desse estudo foi o de definir indicadores de sustentabilidade para a avaliação de agroecossistemas familiares de produção de mandioca da microrregião Agreste da Paraíba, por meio da utilização do método do Índice Integrado de Desenvolvimento Sustentável (S^3), representado pelo Biograma.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A sustentabilidade tem sido um dos termos desta contemporaneidade de muitos sinônimos e combinações (SICHE et al., 2007) sendo bastante difundido no curso dos últimos tempos, principalmente a partir do encontro de Founex na Suíça, da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, em Estocolmo na Suécia em 1972, e do encontro internacional The World Conservation Strategy (IUNC et al 1980), apresentando diferentes definições.

Esse conceito passou a servir a interesses diversos, não é consensual e varia conforme a área de atividade ou ambiente a que for aplicado (RIBEIRO et al, 1996; MÜLLER, 1996). No entanto, para esse estudo entendemos por sustentabilidade tudo aquilo que seja capaz de ser suportado, mantido (SICHE et al, 2007). Mas, existe algo em comum a esse termo ou uma compreensão de interconexão entre os variados sentidos que lhes foram atribuídos. Ou seja, esse termo tem incorporado na maioria das vezes a articulação entre seus principais componentes que são as dimensões sociais, econômicas e ambientais, embasando uma nova forma de desenvolvimento, que vai além da simples ideia de crescimento econômico a novas crenças, valores e parâmetros nas relações entre natureza e sociedade (GONÇALVES, 1996; SACHS, 2000; VEIGA, 2005; BELLEN, 2007; CÂNDIDO, 2010).

Sendo assim, entendemos a sustentabilidade como a possibilidade de se obter permanentemente condições semelhantes ou superiores de vida em dado ecossistema, objetivando a manutenção do sistema de suporte da vida. Nesse sentido, a sustentabilidade relaciona-se com a melhor qualidade da vida das populações, a partir da capacidade de suporte dos ecossistemas.

A criação de um agroecossistema ocorre a partir do momento em que um ecossistema é alterado com o propósito de desenvolver uma dada produção agrícola, introduzindo várias mudanças na estrutura e função do ecossistema natural, mudando o estado inicial do sistema. As novas qualidades do sistema podem servir como indicadores de sustentabilidade do sistema (GLIESSMAN, 2009).

Diante desse contexto, o conceito de agroecossistema está sendo considerado aqui como um múltiplo sistema de produção agrícola – uma propriedade, uma lavoura em sua multidimensionalidade, por exemplo – compreendido como um ecossistema em suas múltiplas dimensões espaço-temporais, aproximando ao máximo da ecofisiologia do sistema natural, daí surgindo o termo agroecossistema (GLIESSMAN, 2009; ALTIERI, 2004).

Outro conceito que permeia a pesquisa em tela é o de agricultura familiar, que mesmo não sendo uma categoria social recente, mas, de uso novo no âmbito da geografia e da sociologia rural brasileira, sua utilização, com o sentido e a dimensão ampla que lhe têm sido dados, no decorrer dos últimos tempos, assume ares de uma novidade ou de uma renovação (WANDERLEY, 1999). Talvez seja uma novidade diante dos inúmeros sinônimos que foram atribuídos à agricultura praticada por membros familiares, com noções equivalentes, como: *agricultura de baixa renda*, *pequena produção*, *agricultura de subsistência*, por exemplo (ABRAMOVAY, 1997, grifos do autor).

Dessa forma a agricultura familiar pode ser entendida como aquela em que os membros familiares são ao mesmo tempo proprietários dos meios de produção, assumem o trabalho e a gestão no estabelecimento produtivo.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado a partir de levantamentos bibliográficos, leituras, fichamentos e análise de dados secundários, obtidos em órgãos públicos e privados. Para o estudo em pauta, não se trabalhou com dados primários, em virtude das constantes secas que têm assolado o semiárido e têm inviabilizado um estudo direto da sustentabilidade da produção de mandioca, devido à baixa e inexistente produção agrícola, no decorrer dos dois últimos anos.

O método utilizado no estudo foi o Índice de Desenvolvimento Sustentável (S^3) e sua representação gráfica o Biograma, conforme Sepúlveda (2008), uma vez que esses instrumentos permitem representar o grau de sustentabilidade da unidade de análise (UA) avaliada, em um determinado período de tempo utilizando para isso indicadores nas diferentes dimensões de análises (DA).

Ressaltamos que o levantamento dos dados secundários ocorreu de acordo com a disponibilidade e periodicidade das informações, mas atentando para que as diferenças temporárias fossem as menores possíveis.

Os dados foram coletados em diversas bases de dados, como a do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em que buscamos informações sobre o abastecimento de água nos domicílios, as áreas de preservação permanente, a renda domiciliar per-capita, o rendimento da produção de mandioca e valor da produção de mandioca. Foram utilizados ainda, para coleta de dados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), onde obtivemos informações sobre a quantidade de unidades básicas e de ações de promoção e prevenção à saúde; a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), que nos forneceu dados sobre a fertilidade dos solos; o Programa Nacional de Fortalecimento Familiar (PRONAF), do Ministério do Desenvolvimento Agrário, que nos forneceu informações sobre o número de financiamento concedido aos agricultores e de associações e sindicatos rurais; e por fim a Companhia de Águas e Esgotos da Paraíba (CAGEPA) com informações sobre os valores de coliformes termotolerantes na água.

Assim, com a definição dos indicadores de cada dimensão analisada, deu-se início a determinação dos níveis máximos e mínimos para cada variável e a verificação de sua relação (positiva ou negativa) com o entorno geral.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com base nos procedimentos propostos pelo método S^3 e sua representação gráfica o biograma foram realizadas inicialmente três etapas, a saber: definição das unidades de análise (UA), seleção do número de dimensões de análises (DA) e definição dos indicadores.

A unidade de análise (UA) é o território selecionado para a avaliação da sustentabilidade, podendo ser aplicado a outras unidades de análises (como regiões, países, municípios, comunidades, bacias hidrográficas, Setores, fazendas e etc.), já que esse método permite a escolha da quantidade e do tipo de unidade a ser avaliada (SEPÚLVEDA, 2008).

Sepúlveda (2008) define as dimensões de análises como os componentes analisados do sistema de acordo com o conceito de desenvolvimento sustentável, definidas conforme o tipo de avaliação realizada, sendo consideradas as dimensões sociais, políticas-institucionais, econômicas, ambientais e culturais. Convém ressaltar que a seleção do número de dimensões deve refletir o estado de sustentabilidade do sistema a ser analisado.

Os indicadores de sustentabilidade, por sua vez, são instrumentos que permitem, a partir da sua interpretação, definir a condição de um sistema como sustentável ou não (COSTA, 2010). Ou seja, os indicadores de sustentabilidade são variáveis que permitem que se avalie em termos econômicos, ambientais e sociais os níveis de sustentabilidade de um dado sistema.

A unidade de análise (UA) selecionada foi o Agreste Paraibano, em que selecionamos os municípios de Araçagi, Araruna, Bananeiras e Puxinanã por serem os de maior produção de mandioca do estado da Paraíba. Na seleção das dimensões de análises (DA) estão sendo

consideradas para esta avaliação as dimensões ambiental, econômica e social, uma vez que essas dimensões refletem melhor o estado de sustentabilidade da unidade de análise investigada para esse estudo de caso. Desta forma, foram definidos *a priori* para cada uma das dimensões quatro indicadores ou variáveis que contribuirão para a mensuração da sustentabilidade, como pode ser visualizado no quadro 1.

Quadro 1 – Dimensões, indicadores e as unidades de medidas do S³ou Biograma

Dimensões	Indicadores	Unidades de medidas
Ambiental	Coliformes termotolerantes na água	NMP/100 mL*
	Domicílios atendidos por abastecimento de água	% dos domicílios
	Fertilidade dos solos	Índice
	Unidades de matas e ou florestas naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal	Hectares (ha)
Econômica	Renda média domiciliar per capita	Reais (R\$)
	Rendimento médio da produção	Quilograma por hectares (kg/ha)
	Número de financiamentos concedidos pelo PRONAF aos produtores rurais e cooperativas	Número de financiamento agrícola
	Quantidade produzida de mandioca	Toneladas (ton)
Social	Número de pessoas que frequentam a escola	Número de pessoas
	Quantidade de centro de saúde/unidade básica	Número de centros de saúde
	Quantidade de ações de promoção e prevenção da saúde	Número de ações na saúde
	Número de sindicatos e associações rurais	Número de associações rurais por município

Nota: * NMP/100 mL: Número Mais Provável de coliformes termotolerantes por 100 mL

Assim sendo, com intuito compreender as condições de sustentabilidade desses agroecossistemas, selecionamos indicadores que fornecessem informações precisas acerca das características socioeconômicas e ambientais das unidades analisadas. Dessa forma, buscamos indicadores que demonstrassem informações quanto à forma de utilização dos recursos naturais, no tocante aos cuidados com os usos do solo e da água e em relação à preservação da mata nativa na dimensão ambiental. Já na dimensão econômica, os indicadores elegidos procura fornecer informações para uma análise acerca da produtividade da mandioca, dos financiamentos e da renda gerada para esses agricultores e na dimensão social é possível visualizar indicadores que evidenciasse o nível de qualidade de vida, de participação popular e do bem-estar social dos membros desses agroecossistemas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante o estudo realizado até o presente momento, conclui-se que a definição e o conhecimento das etapas preliminares de avaliação – definição das unidades de análises (UA),

seleção das dimensões de análises (DA) e definição dos indicadores de sustentabilidade – são indispensáveis para a condução da avaliação da sustentabilidade dos agroecossistemas familiares de produção de mandioca do Agreste da Paraíba.

Além disso, podemos afirmar que somente com a determinação dos indicadores de sustentabilidade é que se dá início ao processo de mensuração, que consiste na definição da relação (positiva ou negativa) de cada indicador com o entorno geral; na transformação desses indicadores (que estão em diferentes unidades de medidas) em índices comuns que irá permitir sua agregação às dimensões avaliadas e finalmente calcular o índice de desenvolvimento sustentável (S^3) por meio da média ponderada de cada indicador e elaborar o Biograma, ferramenta de representação da sustentabilidade. Esse instrumento permite a visualização gráfica do estado de sustentabilidade dos agroecossistemas avaliadas, seus aparentes desequilíbrios em cada dimensão, bem como os possíveis conflitos existentes, além de possibilitar os encaminhamentos para a tomada de decisão quanto às soluções para as fragilidades e para a ampliação da produção agrícola de maneira permanente e sustentável.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARORA, M.L., BARTH, E., UMPHRES, M.B. Technology evaluation of sequencing batch reactors. *Journal Water Pollution Control Federation*, v.57, n.8, p. 867-875, ago. 1985.

ABRAMOVAY, R. Agricultura familiar e uso do solo. *São Paulo em Perspectiva*, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 73-78, abr./jun. 1997.

ALTIERI, M. Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável. Rio de Janeiro, RJ: Ed. Agropecuária, 2004, 592p.

CÂNDIDO, G. A. Desenvolvimento sustentável e sistemas de indicadores de sustentabilidade: formas de aplicações em contextos geográficos diversos e contingências específicas. Campina Grande: Ed. UFCG, 2010.

COSTA, A A.V.M.R. Agricultura sustentável III: Indicadores. *Revista de Ciências Agrárias*, 2010.

GLIESSMAN, S. R. Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2009.

GONÇALVES, C. W. P. Geografia política e desenvolvimento sustentável, São Paulo, Terra Livre, n. 11-12, ago.92/ago.93, 1996.

LAMARCHE, H. (Coord.). A agricultura familiar: comparação internacional. Campinas: Unicamp, 1993.

MÜLLER, S. ¿Cómo medir la sostenibilidad?: una propuesta para el área de la agricultura y de los recursos naturales. San Jose, Costa Rica: GTZ-IICA, 1996. 56 p. (Série Documentos de Discusión sobre Agricultura Sostenible y Recursos Naturales,1).

SACHS, I. Caminhos para o desenvolvimento sustentável. São Paulo: Garamond, 2000.

SEPÚLVEDA S. S. Biograma: metodología para estimar el nivel de desarrollo sostenible de territorios. San José, C.R.: IICA, 2008.

SICHE, R. et al. Índices versus indicadores: precisões conceituais na discussão da sustentabilidade de países. *Ambiente & Sociedade*, v. 10, n. 2, p. 137-148, jul.-dez. 2007.

RIBEIRO, W. C. et al. Desenvolvimento sustentável: mito ou realidade, São Paulo, Terra Livre, n. 11-12, ago.92/ago.93, 1996.

VAN BELLEN, H. M. Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa. 2ª. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2007. 256p.

VEIGA, J. E. da. Sustentabilidade: a legitimação de um novo valor. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2010.

WANDERLEY, M. de N. B. Raízes históricas do campesinato brasileiro. In: TEDESCO, J. C. (Org.). *Agricultura familiar: realidades e perspectivas*. Passo Fundo: EDIUPF, 1999.