

Desempenho Ambiental da Produção de Coco Verde: Estudo de caso da fazenda Mumbuca em Conde (BA)

Inácio de Barros¹

Geraldo Stachetti Rodrigues²

Carlos Roberto Martins³

Ao longo das últimas décadas uma enorme gama de métodos para avaliar a sustentabilidade tem sido desenvolvida (POPE et al., 2004), cada um com características, objetivos, e situações mais adequadas de aplicação. Dentre todos os métodos, a contabilidade ambiental pela análise emergética permite quantificar o suporte ambiental para a economia humana pela contabilidade dos valores dos recursos tanto naturais quanto econômicos em uma base comum (ODUM, 1988). Sendo a emergia uma propriedade fundamentada na termodinâmica, ela proporciona uma base científica para entendimento da produção de riqueza (LEFROY; RYDBERG, 2003). Assim, a contabilidade ambiental é uma ferramenta para se analisar o uso de recursos, a produção e o desempenho ambiental dos sistemas agrícolas.

A análise emergética, que avalia os componentes de um sistema em uma unidade básica comum, é uma poderosa ferramenta para a análise do uso de recursos nos sistemas de produção agrícola. Ela é uma forma de análise energética que quantifica os valores dos recursos tanto naturais quanto econômicos para a quantificação do valor de suporte ambiental à economia humana (ODUM, 1988). O fundamento básico da análise emergética é de que a contribuição de um recurso é proporcional à energia disponível de um mesmo tipo requerida para se produzir esse recurso (BROWN; HERENDEEN, 1996). Usando-se desta técnica, as contribuições tanto naturais quanto econômicas requeridas para a produção podem ser quantificadas e comparadas.

¹ Ecólogo, doutor em Ecologia e Evolução Biológica, pesquisador da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP, geraldo.stachetti@embrapa.br.

² Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, inacio.barros@embrapa.br.

³ Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, carlos.martins@embrapa.br.

Metodologia

O estudo de caso foi desenvolvido em 1 propriedade de produção de coco verde para consumo in natura localizada no Município de Conde no norte do Estado da Bahia. Essa propriedade, chamada Fazenda Mumbuca adota técnicas modernas de produção, sendo que ainda conta com aconselhamento técnico de pesquisadores da Embrapa Tabuleiros Costeiros e, a fim de se proceder à análise e a diagramação do sistema adotado e a coleta dos dados foi realizada uma visita à propriedade e algumas entrevistas com a proprietária e o seu administrador. Os dados coletados foram utilizados para a avaliação do desempenho econômico e, em seguida, na contabilidade ambiental utilizando-se da análise emergética, por meio do sistema SAMEFrame ("Sustainability Assessment Methodology Framework") (RODRIGUES et al., 2002).

O sistema SAMEFrame oferece uma abordagem sistêmica para a avaliação dos fluxos de energia associados aos processos e atividades dos sistemas de produção agropecuários baseados nos métodos de contabilidade ambiental pela análise de energia segundo modelo desenvolvido por Odum (1996). O sistema compreende uma planilha para a coleta, documentação e síntese de informações para a avaliação do desempenho ambiental e sustentabilidade de agroecossistemas.

A energia é toda a energia consumida de um mesmo tipo usada direta ou indiretamente para a obtenção de um recurso natural, matéria prima, bem, serviço ou informação, expressa em uma unidade padrão: o Joule de energia solar - sej. Assim, a contabilidade de todos os recursos naturais (água, radiação, precipitação, vento, solo, entre outros) e os recursos provenientes da economia (insumos agrícolas, maquinário, mão-de-obra e serviços) pode ser realizada uma vez que todos esses recursos apresentam uma unidade comum (o sej), sendo que essa medida possui significação física nos princípios da termodinâmica.

O procedimento de análise iniciou-se pela diagramação dos componentes e dos fluxos de matéria e energia (Figura 1). Essa diagramação seguiu os padrões da linguagem simbólica de fluxos de energia descritos por Brown (2004).

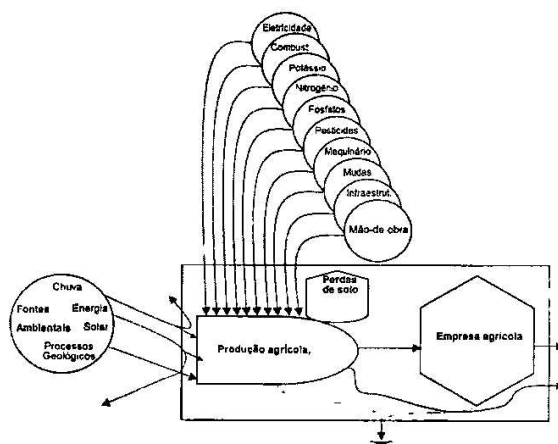


Figura 1. Exemplo do diagrama do sistema de produção agropecuária seguindo os padrões da linguagem simbólica de fluxos.

Após a diagramação, procedeu-se a quantificação dos fluxos de cada componente em suas unidades físicas próprias e registrados no SAMeFrame. Esses valores foram então automaticamente transformados pelo sistema em unidades de energia através de coeficientes previamente calculados chamados de transformidades. Esses componentes foram ainda classificados de acordo com suas características como um recurso local renovável, recurso local não renovável, recurso econômico ou produto exportado. As relações existentes entre essas diferentes classes de componentes permitem a avaliação do sistema estudado através de índices de desempenho ambiental tal como descritos por Odum (1996). Esses índices sumarizam a intensidade no uso de recursos, a eficiência do processo produtivo, a interação ambiente-economia e quantificam a sustentabilidade. Dentre esses índices estão a Transformidade, a Energia específica, a Fração Renovável, a Razão de Carga Ambiental, a Razão de Investimento Emergético, a Razão de Troca Emergética e o Índice de Sustentabilidade Emergética.

Resultados

A Figura 2 apresenta a assinatura energética da produção de coco verde na fazenda Mumbuca. Nela observa-se que os fertilizantes e os produtos fitossanitários correspondem a 61% do fluxo de energia no sistema. No entanto, dentre os produtos fitossanitários, a quase totalidade do fluxo de energia (99,5%) é proveniente de produtos fitossanitários alternativos (óleo de algodão) e de baixo impacto sobre o meio ambiente.

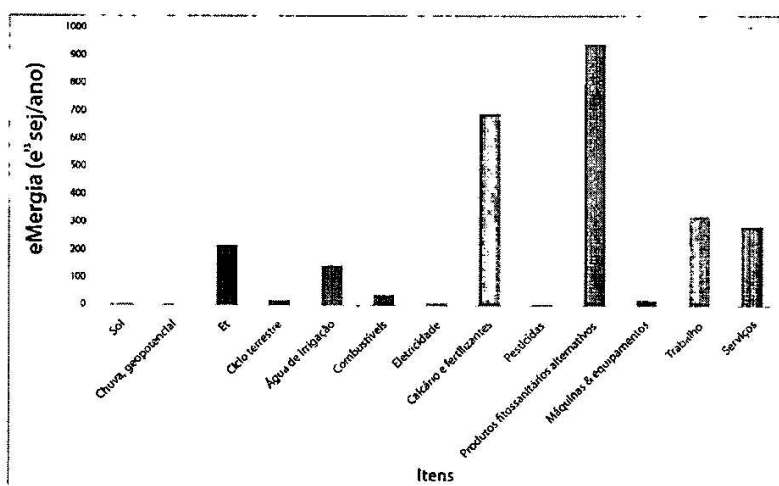


Figura 2. Assinatura energética da produção de coco.

Com base nesses resultados, foi possível se calcular os índices de desempenho ambiental que são apresentados, na Tabela 1.

Tabela 1. Índices de desempenho ambiental da produção de coco verde.

| | Nome do Índice | Expressão | Índice |
|----|---|---------------|---------|
| 16 | % Renovável | $R/(R+N+P+S)$ | 0,08 |
| 17 | Taxa de Carga Ambiental | $(P+S+N)/R$ | 11,27 |
| 18 | Taxa de Investimento de Emergência | $(P+S)/(N+R)$ | 6,38 |
| 19 | Taxa de Produção de Emergência | $Y/(P+S)$ | 1,16 |
| 20 | Não-renovável/Renovável | $(N+P)/R$ | 9,97 |
| 21 | "Empower Density" | sej/ha/ano | 2,7E+16 |
| 22 | Índice de Sustentabilidade (eMergética) | EYR/ELR | 0,10 |

R= Recurso local renovável /N= Recurso local não renovável /P= Insumos /S= serviços

Observa-se, pelos índices de desempenho calculados, que apenas 8% do fluxo de energia no sistema de produção são provenientes de recursos renováveis locais. Tal situação reflete-se em um Índice de sustentabilidade emergética comparável ao de sistemas intensivos de produção agropecuária e em uma alta Taxa de Carga Ambiental que traduz em si o potencial de impacto ambiental do sistema de produção adotado. Nesse ínterim, contudo, a abordagem não permitiu captar a redução no potencial de impacto causado pela adoção dos produtos fitossanitários alternativos.

Referências

BROWN, M. T. A picture worth a thousand words: energy systems language and simulation. *Ecological Modelling*, Maryland, v. 178, p. 83-100, 2004.

BROWN, M. T.; HERENDEEN, R. Embodied energy analysis and EMERGY analysis: a comparative view. *Ecological Economics*, New York, v. 19, p. 219-236, 1996.

LEFROY, E.; RYDBERG, T. Emergy evaluation of three cropping systems in southwestern australia. *Ecological Modelling*, Maryland, v. 161, p. 195-211, 2003.

ODUM, H. T. Self-organization, transformity, and information. *Science*, Washington, D.C., v. 242, n. 4882, p. 1132-1139, 1988.

ODUM, H. T. *Environmental accounting: emergy and environmental decision making*. New York: John Wiley and Sons Inc. 1996.

POPE, J.; ANNANDALE, D.; MORRISON SAUNDERS, A. Conceptualising sustainability assessment. *Environmental Impact Assessment Review*, New York, v. 24, n. 6, p. 595-616, 2004.

RODRIGUES, G. S.; BROWN, M. T; ODUM, H. T. SAMeFrame – Sustainability Assessment Methodology Framework. In: BIENNIAL INTERNATIONAL WORKSHOP ADVANCES IN ENERGY STUDIES, 3., 2002, Porto Venere. *Reconsidering the Importance of Energy*. Padova, Italy: Servizi Grafici Editoriali, 2002. v. 3, p. 605-612.