

UM ESTUDO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE CAFÉ BASEADO NA CONTABILIDADE AMBIENTAL EM EMERGIA

Bruno Francisco da Costa¹

Luciana Faria²

Maria de Fátima de Freitas Bueno Marcílio³

Valoração e Economia Ambiental

Resumo

A contabilidade ambiental em emergia tem como finalidade avaliar os recursos empregados na elaboração de um produto, integrando produção econômica e serviços ambientais gratuitos, e foi utilizada neste trabalho com o objetivo de analisar a utilização de recursos ambientais e econômicos em sistemas de produção de café. Foram estudados os sistemas de quatro fazendas e alguns indicadores de emergia foram incorporados à avaliação a fim de mostrar o desempenho ambiental de cada sistema. Os dados do estudo foram apresentados no diagrama ternário em emergia para facilitar sua interpretação. Os resultados mostraram que os sistemas de produção convencionais não aproveitam de forma eficaz os recursos ambientais e dependem de recursos não renováveis e da economia, indicando que estes sistemas não são sustentáveis; ao contrário do sistema de produção orgânico, que mostrou resultados positivos em todos os pontos analisados. O estudo deixou claro que a contabilidade ambiental em emergia é uma ferramenta que pode ser empregada visando ao reconhecimento dos recursos utilizados na produção, considerando a preservação ambiental.

Palavras-chave: Sustentabilidade; Gestão ambiental; Recursos naturais; Diagrama ternário em emergia.

INTRODUÇÃO

O café representa um dos principais produtos agropecuários do Brasil, tornando o país o maior produtor e exportador de café no mundo, e também o segundo maior consumidor. Na safra de 2018/2019, foram produzidas no país 61,7 milhões de sacas de 60 kg beneficiadas, sendo Minas Gerais o maior estado produtor, registrando um total de 33,36 milhões de sacas (CONAB, 2018).

Porém a expansão dessa lavoura foi responsável por converter ecossistemas naturais em sistemas de monocultura, afetando a biodiversidade e provocando desequilíbrios

¹Graduando do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental, IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes, brunocostaf.bc@gmail.com.

²Prof. Dr. IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes, Departamento de Informática, luciana.faria@ifsuldeminas.edu.br.

³Prof. Dr. IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes, Departamento de Informática, fatima.bueno@ifsuldeminas.edu.br.

ambientais causados, principalmente, pelo uso massivo de fertilizantes e pesticidas químicos (GIANNETTI et al, 2011). Na produção orgânica são usados insumos naturais livres em vez de produtos químicos comprados, sendo dessa forma menos agressiva ao meio ambiente (SARCINELLI e ORTEGA, 2004).

Devido aos impactos causados pela produção do café e a larga distribuição desse cultivo no país, torna-se necessário avaliar o desempenho ambiental do produto. Assim, a contabilidade ambiental em emergia mostra-se como uma poderosa ferramenta para a identificação dos recursos empregados na produção e a avaliação dos impactos ambientais.

A contabilidade ambiental em emergia avalia os recursos empregados na elaboração de um produto ou serviço, integrando produção econômica e serviços ambientais gratuitos e analisando questões de políticas públicas e gestão ambiental (ODUM, 1996). Essa metodologia permite converter itens de escalas diferentes em uma base comum, tornando a ferramenta útil para comparar a sustentabilidade de diferentes sistemas, contribuindo para identificação dos processos impactantes ao meio ambiente (BROWN e ULGIATTI, 2002).

Assim, o objetivo do presente trabalho foi analisar os sistemas de produção de café com base na contabilidade ambiental em emergia.

METODOLOGIA

Para a análise deste estudo foram utilizados dados de 4 propriedades com diferentes sistemas de produção de café, que foram avaliados por meio da análise em emergia. A fazenda Barrinha, Santo Inácio e São José utilizam o sistema de produção convencional e a fazenda Terra Verde, o orgânico (SARCINELLI e ORTEGA, 2004; OGURA, 2008).

Para manter um sistema são necessários os fluxos renováveis (R), não renováveis (N) e da economia (F). Os recursos renováveis e não renováveis são gratuitos e provenientes da natureza, porém os renováveis têm a capacidade de renovação temporal e espacial mais rápida do que o seu consumo. Já os recursos da economia (F) estão associados a bens e recursos provenientes de fora do sistema analisado (GIANNETTI et al, 2006).

Os fluxos de recursos permitem calcular alguns índices que podem ajudar a analisar um sistema de produção (ODUM, 1996). Neste estudo foram utilizados os indicadores:

EYR (rendimento em energia): relação entre a energia total do produto ($Y=R+N+F$) e a energia de entrada do setor econômico (F). Indica o retorno de energia sobre o investimento realizado (GIANNETTI et al, 2006).

EIR (investimento em energia): relação entre recursos provenientes da economia e os recursos gratuitos. Mede se o sistema utiliza com eficiência o investimento feito pelo sistema econômico em relação aos recursos locais (ODUM, 1996).

ELR (carga ambiental): relação entre a energia das entradas econômicas (F) e não renováveis (N) pela energia das entradas renováveis (R). Mostra a carga que o sistema impõe ao meio ambiente (BROWN e ULGIATI, 1997).

ESI (sustentabilidade em energia): relação entre o rendimento em energia e a carga ambiental. Este indicador está vinculado ao máximo de aproveitamento do investimento com o mínimo de estresse dos recursos locais (BROWN e ULGIATI, 1997).

A fim de uma melhor apresentação dos resultados, foi utilizado o diagrama ternário em energia, que consiste em um triângulo equilátero com três variáveis associadas a porcentagens, onde cada vértice do triângulo está associado a um fluxo (R , N ou F) (GIANNETTI et al, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 apresenta os sistemas de produção que fazem parte desta avaliação e mostra que houve diferenças significativas entre os sistemas convencionais e o orgânico.

Tabela 1. Resultados dos cálculos dos indicadores de energia

Café	EYR	EIR	ELR	ESI	Referência
Barrinha (convencional)	1,33	1,42	10,7	1,97	SARCINELLI e ORTEGA, 2004
Sto. Inácio (convencional)	2,91	2,32	0,10	1,03	OGURA, 2008
T. Verde (orgânico)	3,75	2,4	0,11	1,27	SARCINELLI e ORTEGA, 2004
S. José (convencional)	0,35	5,95	97,27	1,54	Este estudo

Os valores para EYR inferiores a 5 indicam que há uma expressiva dependência dos recursos da economia nos sistemas convencionais, tornando-os pouco eficientes em aproveitar os recursos ambientais, ao contrário do sistema orgânico. Os valores de ELR

inferiores a 2 indicaram que a fazenda São José e Terra Verde possuem baixa carga ambiental, já as fazendas Barrinha e Santo Inácio possuem carga ambiental moderada.

Os valores obtidos para EIR indicaram que, na produção orgânica, o meio ambiente oferece uma grande contribuição para a produção, ao contrário dos sistemas convencionais, que dependem em grande quantidade dos recursos da economia.

A figura 1 ajuda a compreender os valores encontrados para ESI. O valor superior a 5 indica que a fazenda Terra Verde é sustentável a longo prazo devido a produção orgânica. Para a fazenda São José, o valor de 1,54 indica que a fazenda é sustentável a médio prazo, diferente dos outros sistemas convencionais que não são sustentáveis em longo prazo, pois possuem o valor de ESI inferior a 1. Isso pode ocorrer porque a fazenda São José possui menor extensão territorial e necessita de menos recursos para a produção.

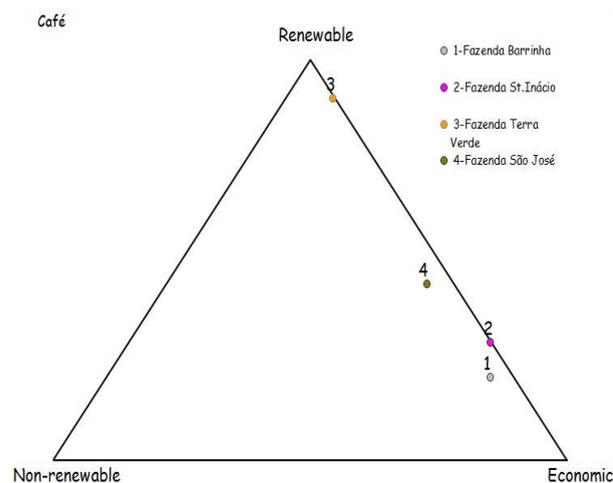


Figura 1. Diagrama ternário em energia dos sistemas analisados.

Os pontos na figura mostram que a produção de café convencional não pode ser considerada sustentável, devido ao consumo de recursos não renováveis, perda de solo e de recursos da economia, como combustíveis fósseis, mão de obra e produtos químicos necessários para recuperar o solo e combater pragas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A dependência de recursos não renováveis provenientes da economia aumenta a degradação ambiental, tornando o sistema convencional de plantio de café menos

sustentável. Para evitar os impactos que os sistemas causam ao meio ambiente é necessário encontrar métodos de plantio mais sustentáveis, como o plantio orgânico. As informações necessárias podem ser obtidas em uma avaliação de emergia e a representação gráfica é a melhor forma de visualização dos resultados. Assim, o diagrama ternário em emergia facilita a compreensão dos dados, tornando a comparação entre os sistemas mais simples.

A GRADECIMENTOS

Agradecemos ao IFSULDEMINAS e ao Núcleo Institucional de Pesquisa e Extensão do *Campus Inconfidentes* pela concessão de bolsa ao aluno autor do artigo.

R REFERÊNCIAS

- BROWN, M.T., ULGIATI, S.: Emergy-based indices and ratios to evaluate sustainability: monitoring economies and technology toward environmentally sound innovation. **Ecological Engineering**, v.9, p.51–69, 1997.
- BROWN, M.T; ULGIATI, S. Emergy evaluations and environmental loading of electricity production systems. **Journal of Cleaner Production**, v.10, p.321–334, 2002.
- CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da Safra Brasileira Café: Quarto levantamento, maio/2018**. Brasília: CONAB, 2018.
- GIANNETTI, B.F; BARELLA, F.A; ALMEIDA, C.M.V.B. A combined tool for environmental scientists and decision makers: ternary diagrams and emergy accounting. **Journal of Cleaner Production**, v.14, p.201-210, 2006.
- GIANNETTI, B.F; OGURA, Y; BONILLA, S.H; ALMEIDA, C.M.V.B. Emergy assessment of a coffee farm in Brazilian Cerrado considering in a broad form the environmental services, negative externalities and fair price. **Agricultural Systems**, v.104, p.679-688, 2011.
- ODUM, H.T. **Environmental accounting: EMERGY and environmental decision-making**. New York: Wiley; 1996. 370 p.
- OGURA, Y. **Estudo da sustentabilidade ambiental da produção de café: Com o uso da contabilidade em emergia**. Dissertação (Mestrado em engenharia de produção) – Engenharia de Produção da Universidade Paulista. São Paulo, p.256. 2008.
- SARCINELLI, O; ORTEGA, E. Emergy analysis and bookkeeping accounting of conventional and organic coffee production in Brazil. In: INTERNATIONAL WORKSHOP “ADVANCES IN ENERGY STUDIES”, 4, 2004, Campinas. **Proceedings...** Campinas: Unicamp, 2004. p.271-283.