

Análise de Indicadores de Emergia da Cultura de Batata

Douglas Batista da Silva¹ e Carlos Cesar da Silva²

¹Instituto Federal do Sul de Minas – Campus Inconfidentes, Inconfidentes, MG, douglas.ifsm.com ²Professor do Instituto Federal do Sul de Minas – Campus Inconfidentes, Inconfidentes, MG, carlos.silva@ifs.ifsuldeminas.edu.br

Introdução

No Brasil, a batata se destaca como a cultura olerácea de maior relevância econômica, sendo cerca de 140 mil hectares/ano e quase 3 milhões de toneladas, em 2004. A bataticultura se desenvolve em regiões como, Minas Gerais, Paraná, São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, devido a altitude ou pela latitude favoráveis.

É considerado a quarta fonte alimentar da humanidade, situando-se logo após o arroz, o trigo e o milho, a batata não constitui um alimento básico para os brasileiros. A batata é uma cultura anual, de clima temperado, evitando regiões ou épocas com altas temperaturas noturnas. O produto consumido são os tubérculos grande concentração de reserva. O espaçamento mais recomendado é o de 20 a 30 cm para tubérculos menores de 28 mm e 40 cm para os maiores de 50 mm, entre linha é de 75 a 80 cm.

Material e Métodos

Emergia é uma metodologia utilizada como base nos conceitos de Odum (1996), onde reuniu todas as atividades utilizados para se obter determinados produtos, independente se o mesmo proveio do meio ambiente ou da economia, SILVA (2009).

Com o desenvolvimento de novas pesquisas na área, tanto econômico como ambiental vem se tornando de grande importância para nortear os efeitos causados pelas agriculturas. Contudo, vários autores vêm utilizando metodologias emergéticas para contabilizar a contribuição de informação nos processos produtivos.

Com essa metodologia, permite a realização de análises de sistemas econômicos ou tradicionais. Podendo assim definir um novo entendimento dos ecossistemas, no qual possibilita discutir de forma mais abrangente as questões centrais da sustentabilidade ecológicas e econômicas.

Análise Emergética

ODUM (1996) desenvolveu uma metodologia capaz de avaliar o uso de recursos por um determinado sistema, sejam eles naturais ou antropogênicos. Tal metodologia baseia-se na contabilização da energia solar, que é a quantidade de energia solar necessária de forma direta ou indireta para se obter um produto e/ou serviço num determinado processo, resultando em um valor numérico sintético, que contém o total da energia. A seguir, serão apresentados alguns dos indicadores utilizados no presente trabalho.

Indicadores em Energia

Abaixo seguem os indicadores utilizados para este estudo:

Descrição	Indicador	Equação	
Rendimento em energia é a relação entre a energia total (Y) e a energia dos insumos (F). É um indicador da energia líquida que o sistema gera, pois fornece a habilidade do processo para explorar recursos locais provenientes da natureza, sejam renováveis ou não. O valor mínimo é a unidade, que ocorre quando a contribuição da natureza é nula (R+N = 0). A diferença do valor unitário mede a contribuição do meio ambiente.	EYR	$Y/(F)$	(1)
		onde	
		$Y = R + N + F$	
Investimento em energia: mede o investimento da sociedade no sistema em relação à contribuição da natureza; avalia se o processo usa adequadamente os recursos locais. Um índice baixo indica que o ambiente provê mais recursos para o processo que a economia (materiais e serviços). Pode medir o desenvolvimento econômico. ODUM (1996) menciona que, em países desenvolvidos, o EIR tende a ser 7 ou maior.	EIR	$(F)/(N+R)$	(2)
Índice de Carga Ambiental: Mede a proporção de recursos não renováveis em relação aos renováveis para um dado processo produtivo; é um indicador da tensão que a atividade produtiva analisada produz no ecossistema.	ELR	$(N + F) / R$	(3)
Índice de Sustentabilidade: Mede a taxa de sustentabilidade. Valores maiores indicam sustentabilidade por períodos de tempo maior. Um sistema para ser considerado sustentável por longo prazo deve ter uma baixa carga ambiental e alto rendimento em energia.	ESI	EYR/ELR	(4)
Percentual de recursos renováveis: Indica a porcentagem de energia que é derivada de fontes renováveis. Os sistemas com alto valor deste índice são mais sustentáveis.	% R	$100 * (R / Y)$	(5)

Resultados e Discussão

Apresenta-se a Tabela 1, onde estão descritos os fluxos de energia envolvidos no sistema analisado.

Tabela1. Fluxos de energia da Batata

Nota	Descrição	Classe	Energia Total/(sej/ano)	%
Classe do fluxo				
1	Recurso pago	F	$6,96 \times 10^{15}$	5%
2	Recurso não renovável	N	$1,23 \times 10^{17}$	92%
3	Recurso renovável	R	$1,39 \times 10^{15}$	3%
	Total		$1,31 \times 10^{17}$	100%

Tabela2. Indicadores ambientais da cultura da batata.

Sistema					
EYR	EIR	ELR	ESI	NSI	%R
1,87x10 ¹	56,64	30,29	0617	3,97x10 ¹⁵	0,032%

Índices de energia

Os indicadores de energia apresentam os resultados elencados abaixo:

Rendimento em Energia: EYR, 1,87x10¹, apresentou um baixo rendimento energético no sistema.

Investimento em Energia: EIR, 56,64, apresenta um alto valor de investimento, ou seja, provêm de menos recursos no ambiente para o processo.

Carga Ambiental: ELR, 30,29, avalia o estresse ambiental, ou seja, quanto menor o seu valor, menor será o estresse causado pelo sistema no ambiente. Portanto, o ELR, apresentou um alto valor de estresse ambiental.

Indicador de sustentabilidade: ESI, 0,0617, associa-se a uma sustentabilidade de baixo rendimento energético

Indicador de não sustentabilidade: NSI, 3,97x10¹⁵, indica o índice de não sustentabilidade, apresentando assim um rendimento baixo.

Percentual de Renovabilidade: %R, 0,032%, indica o percentual de energia renovável envolvida no processo, apresentando um baixo percentual de renovabilidade.

Conclusões

Com a realização do cálculo da análise e da transformidade, pode-se observar que os indicadores EYR, ELR, EIR e ESI, apresentaram um baixo rendimento energético.

Referências Bibliográficas

Boletim Técnico do Produtor Rural- **Editoração e revisão de literatura: Alessandra Conceição de Oliveira (4º ano Agronomia)**. Supervisão: Prof. Dr. Guilherme Augusto Biscaro. Acesso em 12 de novembro de 2011.

Notas de aula ministrada pelo Prof.: Dr.: Carlos Cesar da Silva- **Valoração Ambiental**

ODUM, H.T. (1996) – **Environmental accounting – Emergy and environmental decision making**, Ed. John Wiley & Sons Ltd. p.370

SILVA, C. C da (2009). A Atribuição de Custos em Sistemas Energéticos Agropecuários: Uma Análise em Energia, Termoeconomia e Economia. Universidade de São Paulo. Programa de Pós-Graduação em Energia.