



ANÁLISE EMERGÉTICA DA PRODUÇÃO DE FRANGO NO MUNICÍPIO DE ITAPETINGA- BA

Beatriz Silva Santos¹, Mary Márcia Ferreira Souza¹, Mirele Pereira Castro¹, Raiânnata Machado Figueiredo¹, Wênder Santos Cruz¹

¹ Discente do Curso de Engenharia Ambiental/ UESB/ Itapetinga, BA.

RESUMO

A emergia é uma forma de contabilizar o trabalho da natureza e do homem na geração de seus produtos e serviços, levando em conta os fluxos de recursos e energia envolvidos na produção. A avicultura é uma atividade econômica com grande consumo emergético, sendo assim o objetivo desse presente estudo foi avaliar o processo emergético na produção de frangos, verificando-se as formas de energia, direta e indiretamente, envolvidas no seu processo de produção. Para isso criou-se um diagrama sistêmico, e a partir deste elaborou-se uma tabela com todos os recursos que envolvem a produção de frango e suas respectivas transformidades, podendo encontrar a emergia total do processo. Além disso calculou-se o índice de sustentabilidade, que indica a razão entre o aproveitamento dos recursos em relação ao impacto ambiental. Observou-se a partir desse índice que a longo prazo o sistema analisado possui menores chances de autonomia, já que o impacto causado por ele é muito maior que o aproveitamento dos recursos.

Palavras-chave: aves, emergia, sustentabilidade

EMERGICAL ANALYSIS OF CHICKEN PRODUCTION IN ITAPETINGA- BA

ABSTRACT

Emeria is a way of accounting for nature and man's work in generating their products and services, taking into account the resource and energy flows involved in production. Poultry farming is an economic activity with high emergent consumption, so the aim of this study was to evaluate the emergent process in the production of chickens, verifying the forms of energy directly and indirectly involved in its production process. For this, a systemic diagram was created and from this table was prepared with all the resources that involve the chicken production and their respective transformations, and can find the total emergence of the process. In addition, the sustainability index was calculated, which indicates the ratio between the use of resources in relation to the environmental impact. From this index, it was observed that in the long run the analyzed system has lower chances of autonomy, since the impact caused by it is much greater than the use of resources.

Key words: birds, emerged, sustainability

INTRODUÇÃO

A necessidade da utilização de recursos naturais para produtos e serviços faz com que haja uma preocupação acerca do desenvolvimento econômico de forma sustentável. A contabilidade em

emergia, proposta por Odum (1996), leva em conta o trabalho da natureza e do homem na geração de seus produtos e serviços, contabilizando as transformidades dos fluxos de recursos e energia envolvidos na produção.

Ainda segundo Odum (1996), a emergia é a energia, previamente requerida, direta ou indiretamente, para desenvolvimento de um bem ou um serviço. O balanço emergético se caracteriza pelos padrões de consumo de energia e oferta de energia advinda de diferentes fontes.

De acordo com a Associação Brasileira de Produção Animal (ABPA, 2018), a produção brasileira de carne de frango foi de 13,05 milhões de toneladas no ano de 2017. A avicultura é uma atividade econômica com grande consumo energético, no entanto seus resíduos apresentam potencial energético considerável, como as vísceras e dejetos que ao serem processadas podem disponibilizar energia para outros processos, mantendo assim equilíbrio energético na produção.

Objetivou-se no presente estudo avaliar o processo energético na produção de frangos, contabilizando-se o consumo emergético na sua produção e avaliando a contribuição de emergia em cada item no processo.

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO

O presente estudo foi desenvolvido a partir da análise da produção de frango de um setor de avicultura, localizado na região sudoeste da Bahia, município de Itapetinga- BA. Neste setor estão inseridos 600 frangos, organizados em piquetes com aproximadamente 2m² por ave.

ELABORAÇÃO DO DIAGRAMA SISTÊMICO

Para a construção e análise da avaliação emergética é necessário a construção do diagrama sistêmico. O diagrama sistêmico é composto pelos principais fluxos de entradas e saídas de materiais ou energia, sendo imprescindível para o entendimento do funcionamento do sistema.

Com o diagrama de fluxos de energia é possível construir tabelas contendo os recursos renováveis (R), os recursos não renováveis (N) e os provenientes da economia (F) com seus respectivos valores em energia, emergia por unidade e a emergia. Para o cálculo da emergia requer também que se determine a transformidade solar, sendo esta a quantidade de energia solar diretamente ou indiretamente necessária para produzir um Joule de produto (VENDRAMETTO, et al., 2009). A transformidade fornece uma medida da concentração de emergia e pode ser considerada como um indicador de qualidade por meio da razão entre emergia e energia, sendo que sua unidade é seJ/J (Odum, 1996).

INDICADORES DA CONTABILIDADE EM EMERGIA

Por definição, o índice de sustentabilidade (ESI) indica a razão entre o aproveitamento dos recursos (EYR) em relação ao impacto ambiental (ELR) (BROWN E ULGIATI, 1997). Quanto

melhor o aproveitamento dos recursos e menor o impacto ambiental, maior será o índice de sustentabilidade, ou seja, maior será a contribuição do produto para a sustentabilidade da biosfera.

Tem-se que o EYR (equação 1), rendimento em energia (Emergy Yield Ratio), é a energia do fluxo de saída Y (produto, processo, sistema ou serviço) dividida pela soma das energias do fluxo de energia proveniente da economia. O ELR (equação 2), indicador de carga ambiental (Environmental Loading Ratio, ELR) mostra a razão entre os fluxos de investimento econômico e de recursos não renováveis e a energia associada ao fluxo de recursos renováveis.

Outro indicador é o EIR (equação 3), investimento (Emergy Investment Ratio, EIR) é dado pela razão entre a energia do fluxo F e os fluxos de energia provenientes do ambiente, N e R. O índice de sustentabilidade (equação 4) está atrelado à maximização de EYR (rendimento) e a minimização de ELR (carga ambiental), ou seja: o máximo do aproveitamento do investimento com um mínimo de consumo dos recursos ambientais locais (Equação 4).

$$EYR = Y/F \text{ (equação 1)}$$

$$ELR = (N + F) / R \text{ (equação 2)}$$

$$EIR = F / (N + R) \text{ (equação 3)}$$

$$ESI = EYR/ELR \text{ (equação 4)}$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a avaliação do sistema da avicultura foram identificados como fluxos de entrada oriundos de energia renovável: a energia solar, vento e água proveniente da rede de abastecimento. Como materiais e serviços da economia, temos aqueles que entram em contato direto com o principal produto da avicultura, o frango; e aqueles que estão relacionados com a sua produção de forma generalizada. No diagrama sistêmico (Figura 1) dos fluxos emergéticos estão apresentados os fluxos de entrada, saída e as principais interações que compõem o sistema da avicultura.

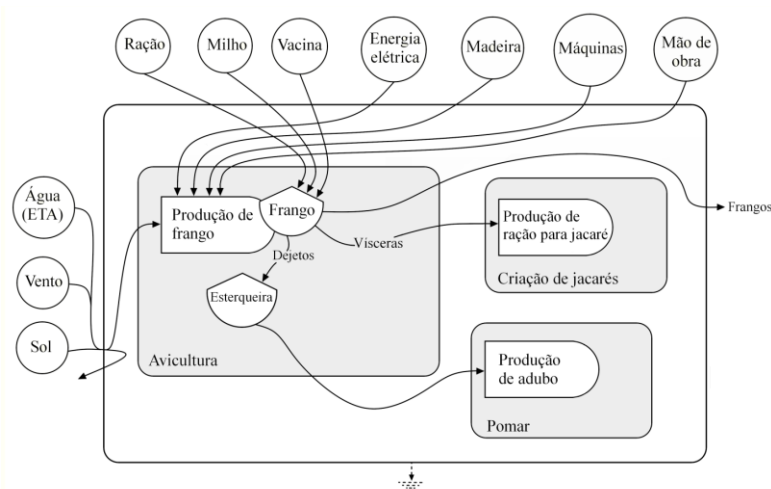


Figura 1: Diagrama sistêmico da produção de frango

Anualmente, no local estudado, gasta-se diretamente com os animais 36.000 Kg de ração, 25.200 Kg de milho e são aplicadas 10.000 doses de vacina, as máquinas usadas são geradores, incubadora, ar condicionado, freezer, geladeira e ventilador. Nos serviços da economia temos a contribuição da mão de obra, com duas pessoas empregadas no processo produtivo.

Do produto principal da avicultura, o frango, são aproveitados as vísceras e os dejetos; sendo que os dejetos são acumulados em uma esterqueira para futura produção de adubo. As vísceras são usadas para a produção de ração para os jacarés criados na instituição.

A partir da Tabela 1 observa-se que a energia total do sistema de avicultura é de $2,56 \times 10^{20}$ sej/ha.a aproximadamente, sendo $4,78 \times 10^{16}$ sej/ha.a o valor total participativo de recursos renováveis. Dentre os elementos que mais contribuem no fluxo de energia total estão as máquinas representando 60,839% e a madeira 33,643%. Já os de menor contribuição destacam-se o vento, apresentando $9,22788 \times 10^{-11}$ % e o sol apresentando $1,555 \times 10^{-8}$ %, o que nos aponta a menor participação dos recursos especificados durante o processo produtivo.

Tabela 1: Esquema de organização de uma tabela de cálculo dos fluxos de energia

NOTA	Contribuições	Fluxo de Energia u/ha.a	Transformidades sej/(u)	Referências Transformidades	Unidades (u)	Fluxo de energia sej/ha.a	Fluxo de energia %
Recursos Renováveis							
1	Sol	3,98E+10	1,00E+00	Odum, 1996	J	3,98000E+10	1,55517E-08
2	Chuva	4,00E+09	3,06E+04	Odum, 1996	J	1,22400E+14	4,78274E-05
3	Vento	9,84E+04	2,40E+03	Odum, 1996	J	2,36160E+08	9,22788E-11
4	Água (ETA)	7,16E+10	6,66E+05	Odum, 1996	J	4,77056E+16	0,0186
Materiais da Economia							
5	Ração	3,00E+05	9,63E+11	Teixeira,2012	Kg	2,88900E+17	0,113
6	Vacinas	1,10E+04	3,12E+12	Coelho et al., 2003	US\$	3,41968E+16	0,013
7	Dejetos	2,74E+06	4,78E+12	Teixeira,2012	Kg	1,30972E+19	5,118
8	Vísceras	3,80E+04	8,20E+12	Teixeira,2012	Kg	3,11600E+17	0,122
9	Arame	1,56E+00	6,97E+12	Odum, 1996	Kg	1,08732E+13	0,0000042
10	Madeira	5,25E+08	1,64E+11	Odum, 1996	J	8,61000E+19	33,643
11	Máquinas	2,08E+12	7,50E+07	Odum, 1996	J	1,55700E+20	60,839
12	Eletricidade	8,53E+10	3,36E+05	Brown e Ulgiati, 2004	J	2,86608E+16	0,011
Serviços da Economia							
13	Mão de obra	5,60E+04	5,50E+12	Teixeira,2012	US\$	3,08000E+17	0,1204
Energia Total						2,55920E+20	100

Os índices emergéticos foram calculados a partir dos resultados encontrados na avaliação dos fluxos de energia com o intuito de avaliar o desempenho do sistema (Tabela 2).

Tabela 2: Resumo dos índices de energia

Índices em energia	
Rendimento em energia (EYR)	0,000187
Investimento em energia (EIR)	5349,763
Carga ambiental (ELR)	5349,763
Índice de sustentabilidade (ESI)	3,494E-08

O índice rendimento em energia (EYR) encontrado indica um baixo rendimento energético do sistema ou ganho em energia primária disponibilizada para a economia que consumirá o produto.

O elevado índice de investimento em energia (EIR) mostrou que há uma grande demanda da economia e consideravelmente há menores chances da atividade de subsistir.

O índice de carga ambiental (ELR) apresentou o mesmo valor do índice de investimento em energia (EIR), pois não foram encontradas atividades não renováveis na área de estudo, assim a razão determinada pelos dois índices passa a ser a mesma. O ELR encontrado indica que a quantidade de recursos não renováveis (provenientes da economia) encontrada no sistema é consideravelmente mais elevada se comparada aos renováveis. Indicando maior pressão do sistema econômico no meio ambiente natural.

O índice de sustentabilidade apresentou valores extremamente baixos. Considerando-se que a longo prazo o sistema tem menores chances de autonomia, já que o impacto causado por ele é muito maior que o aproveitamento dos recursos.

CONCLUSÕES

A partir do estudo contabilizou-se o consumo emergético na produção de frangos, avaliando a contribuição de energia em cada item no processo. Sendo a maior contribuição no cálculo da energia do setor, foi as máquinas com 60,84%, seguido da madeira com 33,64%.

Devido à ausência de recursos não renováveis, e a insignificância de recursos renováveis comparado aos materiais de economia, o índice de investimento e de carga ambiental tiveram um valor consideravelmente alto, de 5349,76. Os resultados obtidos na tabela de fluxo de energia mostram o uso excessivo de materiais de economia devido ao método de produção que existe no setor, ocasionando um menor índice de sustentabilidade na atividade.

REFERÊNCIAS

- ABPA. Relatório Anual 2018. Disponível em: <http://abpa-br.com.br/storage/files/relatorio-anual-2018.pdf>. Acesso em: 23 de agosto de 2019
- BROWN, M.T. e ULGIATI, S. Emergy analysis and environmental accounting. *Encyclopedia of Energy*, v. 2, p. 329-354. 2004.
- COELHO, O., ORTEGA, E., COMAR, V. Balanço de Emergia do Brazil (Dados de 1996, 1989 e 1981). In: *Engenharia Ecológica e Agricultura Sustentável*. 2003. Disponível em <http://www.fea.unicamp.br/docentes/ortega/livro/index.htm>.
- ODUM, H. T. *Environmental accounting: emergy and environmental decision making*. New York: John Wiley & Sons. 363 p. 1996.
- VENDRAMETTO, L. P.; BONILLA, S. H. Contribuições da Contabilidade Ambiental em Emergia para a Compreensão do Sistema de Produção da Soja na Perspectiva da Agricultura Sustentável. 2nd International Workshop. São Paulo, 2009.
- TEIXEIRA, Mariana Barros. Análise do impacto ambiental de unidades agropecuárias. Estudo de caso: microbacia do rio Pinhal, Santa Catarina / Mariana Barros Teixeira. -- Campinas, SP: [s.n.], 2012.