

366 - ANÁLISE EMERGÉTICA DA PISCICULTURA INTEGRADA A CRIAÇÃO DE SUÍNOS Otávio Cavalett¹; Enrique Ortega Rodriguez¹; Júlio Ferraz De Queiroz²; Osmar Tomazelli Júnior³; Jorge De Matos Casaca³.

RESUMO

A crise mundial da biosfera que afeta as fontes de energia, a biodiversidade e a população humana está redirecionando as atenções do setor público e do setor privado para estudar o uso adequado dos recursos naturais renováveis dentro de estratégias que conciliam sustentabilidade e competitividade. Em diversas partes do mundo, algumas atividades aquícolas caracterizadas pela alta intensidade no uso de insumos externos são objeto de grandes dúvidas sobre seu impacto sócio-ambiental. Dessa forma, o presente trabalho avalia os aspectos ambientais, econômicos e sociais da piscicultura integrada à criação de suínos no estado de Santa Catarina. Na avaliação foi utilizada a metodologia emergética e foram calculados os seguintes indicadores: Renovabilidade, Razão de Rendimento Emergético Líquido, Razão de Investimento de Emergia e Razão de Intercambio de Emergia.

Palavras-Chave: Aquicultura, Avaliação Emergética, Sustentabilidade, Meio ambiente.

INTRODUÇÃO

Análise Emergética

As atividades humanas evoluíram a tal ponto que mudaram para sempre nossa visão da Terra e do papel que desempenham nela os diversos povos que a habitam. A redução dos desequilíbrios causados pela ação humana e o uso racional dos recursos naturais, juntamente com uma apreciação mais adequada dos recursos e serviços oferecidos pelo ambiente, tornou-se um novo paradigma para qualquer sistema de produção de alimentos e para o desenvolvimento da sociedade em geral.

Os meios para se atingir uma condição de desenvolvimento com equilíbrio, de forma genérica, passam necessariamente pela valoração ambiental, pela extensão da visão atual do horizonte temporal, e igualdade de condições no provimento das necessidades da sociedade de hoje, bem como das gerações futuras.

A Metodologia Emergética, que alia a Teoria Geral dos Sistemas aplicada a Ecologia e a Contabilidade Emergética, Quantificando sistematicamente a contribuição dos recursos naturais aos processos de produção agrícolas a agro-industriais, e que usa a linguagem simbólica funcional de Haward T. Odum (Odum, 1971), proporciona uma

¹Unicamp - LEIA - Laboratório de Engenharia Ecológica - FEA - CP 6121 - Campinas 13083-970, SP, Brazil. otavio@yahoo.com.br

²Embrapa - cnpma - Rodovia SP 340, Km 127, Jaguariúna 13820-000, SP, Brazil.

³Epagri - CPPP - CP 721 - Chapecó 89801-970, SC, Brazil.

alavanca conceptual num novo marco lógico na evolução do estudo das ações antrópicas nos ecossistemas.

Piscicultura Integrada a Suinocultura em Santa Catarina

A região oeste de Santa Catarina tem seu desenvolvimento sócio econômico baseado na produção agropecuária, destacando-se a pecuária, a avicultura e a suinocultura. O rebanho de suínos do Estado é de quatro milhões de cabeças sendo que na região Oeste concentra-se a maior parte deste rebanho. Santa Catarina possui, desta forma, um enorme potencial para a piscicultura integrada à suinocultura, sendo este o sistema de cultivo de peixes mais desenvolvido na região. (Buck et al, 1976).

Em Santa Catarina o policultivo de peixes é o principal sistema de criação que utiliza dejetos de suínos. O aproveitamento de dejetos frescos de suínos criados em pocilgas construídas sobre os viveiros (modelo vertical), às margens com canalização (modelo horizontal), ou através de aspersão sobre a superfície alagada dos viveiros são os métodos mais utilizados. (Embrapa, 2002).

Seguramente, a piscicultura se destaca entre as atividades com enorme potencial para manter o homem no campo na região Oeste do Estado de Santa Catarina.

MATERIAL E MÉTODOS

Esta proposição usa índices de produtividade e sustentabilidade para avaliar as técnicas de produção rural. No presente estudo, um novo método conhecido como Análise Emergética foi aplicado. Emergia, escrita com "m", é definida como toda a energia disponível utilizada em ecossistemas, para a produção de recursos. É a "energia incorporada em um produto" ou "memória energética". (Odum, 1996).

Recentemente, Ortega et. al. (2000) avaliaram os impactos ambientais da produção de catfish no Estado do Alabama e propuseram, de forma inovadora, uma série de medidas para melhorar os métodos de manejo de cultivo. Essa estratégia, combinada com outras experiências serão adaptadas aos sistemas de produção organismos aquáticos em locais distintos, como aqueles propostos por este trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente trabalho avalia os aspectos ambientais, econômicos e sociais da piscicultura integrada à criação de suínos no estado de Santa Catarina. Os índices permitiram fazer a avaliação correta dos sistemas produtivos, mas uma grande quantidade de situações podem ser esperadas em estudos futuros quando serão

considerados a variabilidade observada no uso de ração, agrotóxicos, energia, resíduos e perdas, entre as criações estudadas.

Razão de Renovabilidade: %R - A renovabilidade é um índice utilizado pela análise emergética para avaliar a sustentabilidade de alguns sistemas de produção. Ele é definido como a relação entre o conteúdo de energia de recursos renováveis, dividido pelo total de energia usada para se obter um produto específico. O índice de renovabilidade obtido para uma propriedade que pratica a piscicultura integrada a criação de suínos é alto (~29%), quase comparável a sistemas de agricultura ecológica. Os sistemas de produção com baixo percentual de índice de renovabilidade acarretarão em sérios problemas futuros. A integração da criação de animais como, frangos e suínos, combinando agricultura e área florestal com sistemas de aquicultura fornecem meios de reduzir a entrada de ração comercial numa produção policultural de peixes.

Razão de Lucro Emergético: EYR - A razão de Lucro Emergético é uma medida da incorporação de energia da natureza e é expressa como sendo a razão entre o total de energia investido da natureza e economia, por unidade de retorno econômico, que considera materiais e serviços utilizados. O EYR obtido para propriedades com piscicultura integrada a criação de suínos (1,42) é melhor do que sistemas produtivos de fazendas que usam a agricultura convencional (1,10). Este índice pode aumentar, no mínimo em 1,0 até valores próximos a 2,0-3,0, através da incorporação de procedimentos ecológicos, como a integração entre área florestal e sistemas de criação de peixes.

Razão de Investimento Emergético: EIR - O EIR é a relação entre a soma de materiais e serviços envolvidos no processo produtivo, que são expressos como retorno econômico, e a soma de recursos naturais, renováveis e não renováveis.

Razão de Carga Ambiental: ELR - O ELR representa a relação entre os recursos não renováveis, dividido pelos recursos renováveis.

Neste caso particular onde a contribuição dos recursos não renováveis é desprazível, os índices são iguais. A razão obtida para ambos, nas propriedade integradora, foi de 2,53, que é menor do que a média agrícola (7,0) e a criação animal (8,0). Assim, quando EIR e ELR destas propriedades que praticam a piscicultura integrada à criação de suínos são comparados a outros sistemas de produção animal, obtém-se a indicação de que a piscicultura integrada tem melhor sustentabilidade do que as criações intensivas de frangos, suínos e gado que têm ELR médio igual a 12,0.

Razão de Troca Emergética: EER - Este índice é definido como a relação entre a energia contida em um certo produto dividida pela energia contida no dinheiro recebido

por sua venda. O índice obtido no caso destas propriedades que praticam a piscicultura integrada à criação de suínos indica que seu sistema de cultivo está perdendo muito mais energia através da troca com sistemas externos, que são compostos na maioria dos casos pela venda em feiras de peixe vivo, pesque-pagues ou para a indústria. O sistema de piscicultura integrada à criação de suínos gasta 9,7 vezes mais energia para produzir peixes do que recebe nas vendas.

Razão de Transformidade: Tr – Expressa a quantia total de energia usada para obter-se um determinado produto, que é a soma de recursos renováveis e não renováveis mais a soma de materiais e serviços. O índice de transformidade obtido para a propriedades que fazem o consórcio dos suínos com a piscicultura foi de $1,2E13$ sej/Kg, similar aos índices de transformidade de produção de culturas anuais como soja e milho.

CONCLUSÕES

A piscicultura integrada à criação de suínos já provou nas últimas décadas sua rentabilidade e seus benefícios na melhoria da qualidade de vida das pessoas daquela região oeste de Santa Catarina.

As recomendações para a adoção de mais sistemas de agricultura sustentáveis, sugeridas pela Agenda 21, poderiam servir de guia para serem feitos ajustes progressivos. Esses ajustes levarão a redução de impactos ambientais e sociais causados pelos sistemas de produção atuais de todo o mundo.

LITERATURA CITADA

- BUCK, D. H.; BAUR, R. J.; ROSE, C. R. **Experiments in recycling swine manure in fish ponds**. Trabalho apresentado na FAO Technical Conference on Aquaculture, 1976, Kyoto, Japan. Kyoto: FAO, 1976.
- EMBRAPA. Projeto ECOPEIXE Fase I – Competitividade e sustentabilidade da aqüicultura:avaliação ambiental e sócio econômica. In: **Macroprograma 2. Competitividade e Sustentabilidade Setorial**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2002.
- ODUM, H. T. **Environment, Power and Society**. New York, John Wiley, 1971
- ODUM, H.T. **Environmental accounting, energy and decision making**. New York: John Wiley, 1996.
- ORTEGA, E.; QUEIROZ, J.F.; BOYD, C.E. ; FERRAZ, J. M. Análise Emergética do Cultivo de Bagre no Alabama, EUA: uma Visão Geral. **Revista Brasileira de Ecologia**, Rio Claro, São Paulo, Brasil, p. 61- 70, 2000.