

## Avaliação da sustentabilidade da pecuária de corte extensiva tradicional do Pantanal Sul-Mato-Grossense através da metodologia eMergética.

Assessing sustainability of traditional extensive beef cattle rearing in the Pantanal of South Mato Grosso through eMergy methodology .

SPECHT, Leandro<sup>1</sup>; QUADROS, Sergio Augusto Ferreira<sup>2</sup>; ERPEN, Julio Graeff<sup>3</sup>; ROSA, Antonio Carlos Machado<sup>4</sup>

1 Engenheiro Agrônomo, Especialista em Gestão em Segurança Pública, leandroagroufsc@gmail.com; 2 Professor Doutor da Graduação de Agronomia e Zootecnia da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis/SC - Brasil, quadros@cca.ufsc.br; 3 Professor Mestre da Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis/SC - Brasil, jgerpen@yahoo.com.br; 4 Professor Mestre da Graduação de Agronomia e Zootecnia da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis/SC - Brasil, capilé@cca.ufsc.br

---

**RESUMO:** O trabalho foi desenvolvido na Fazenda São José, município de Aquidauana – Mato Grosso do Sul, onde foi avaliada a sustentabilidade da bovinocultura, que pode ser considerada como representativa da pecuária tradicional da região pantaneira. Para a avaliação do desempenho ambiental da criação de gado, foi utilizada a metodologia eMergética. Na análise eMergética, são contabilizados os recursos oriundos da economia e também aqueles recursos advindos da natureza. Para a interpretação das informações levantadas, foram calculados índices como Transformidade, Renovabilidade dentre outros sugeridos pela metodologia eMergética. Os resultados mostraram que a produção de gado da Fazenda São José é uma atividade altamente sustentável, pois utiliza 89,11% de recursos renováveis da natureza, sendo que a eMergia agregada ao produto carne é muito superior ao valor de eMergia recebido pela sua venda. Isso leva a propor alternativas para valorizar essa atividade e esse produto, como a criação de selos de sustentabilidade, e também pagamentos por serviços ambientais prestados, haja vista da grande importância do bovino na preservação do Bioma Pantanal.

**PALAVRAS-CHAVE:** Metodologia eMergética, Sustentabilidade, Gado.

**ABSTRACT:** The study was conducted at Fazenda São José, Aquidauana - Mato Grosso do Sul, , which can be considered as representative of traditional farming in the Pantanal region, where we assessed the sustainability of cattle production. To assess the environmental performance of livestock, the energy methodology was used. In energy analysis, are accounted for the proceeds from economy and also those resources from nature. For the interpretation of information gathered, we calculated indices such as transformability, renewability among other suggested by the energy methodology. Results showed that the production of cattle in San Jose Farm is highly sustainable because it uses 89.11% of renewable resources of nature, and energy added to produce meat is far exceeding the energy received from its sale. This leads to propose alternatives to enhance this activity and this product, as the creation of sustainability labels, as well as payments for environmental services provided, given the great importance of cattle rearing in the preservation of the Pantanal biome..

**KEY WORDS:** Energy methodology , sustainability, cattle.

## Introdução

O Pantanal é uma planície de 140 mil km<sup>2</sup>, inserida na Bacia Hidrográfica do Alto Rio Paraguai (BAP). A baixa declividade na planície, 0,7cm/km a 5 cm/km, no sentido leste-oeste e 7cm/km a 50cm/km no sentido norte sul, favorece a ocorrência de inundações periódicas Galdino (2005a).

As cheias na região estão relacionadas com o relevo e à concentração das chuvas na BAP. O Pantanal é subdividido em 11 sub-regiões, com características ecológicas e fitofisiológicas diferentes, e engloba áreas de 16 municípios dos dois estados brasileiros. É importante salientar que a altura e o tempo de permanência da inundação condicionam as características de uso e aproveitamento da região Albuquerque (2008a).

A cheia do Pantanal, por causa da baixa declividade, desloca-se lentamente no sentido norte-sul e de leste para o oeste, demorando até 3 meses para atravessar a região, chegando em pleno período de estiagem ao limite sul do Pantanal. Galdino (2005b apud ALBUQUERQUE, 2008b). Assim, de janeiro a março, ocorrem as cheias na região norte no (Mato Grosso) e entre abril e julho na região sul no (Mato Grosso do Sul). Este fato faz do Pantanal um ecossistema com características edafoclimáticas extremas, regulado por ciclos anuais de cheias e secas, com variações na altura e no tempo de inundação ao longo do ano e entre os anos. Albuquerque (2008c).

Localizado próximo à Amazônia e ao cerrado, o pantanal guarda espécies de fauna e de flora desses outros dois biomas, além de apresentar espécies endêmicas, ou seja, que só podem ser encontradas naquela área geográfica, nativas da região. Por sua rica biodiversidade, o pantanal é considerado pela UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura) um Patrimônio Natural Mundial.

A Pecuária no Pantanal vem sendo praticada há mais de 200 anos com a criação extensiva de gado bovino utilizando os recursos naturais da região,

como as pastagens nativas para o gado e as madeiras para a construção de cercas, currais e galpões. A ocupação se deu do norte para o sul, e a atividade promoveu grande desenvolvimento da indústria do charque e do couro até a primeira metade do século 20. Na década de 1940, o rebanho bovino pantaneiro correspondia a 6% do rebanho nacional e 90% do rebanho antigo do Estado do Mato Grosso. Tomich (2005).

No Pantanal a bovinocultura de corte extensiva é tradicional e tem como base alimentar o pasto nativo. Abreu (2006, apud ALBUQUERQUE, 2008d). Melhorar a produtividade de animais criados em pastagens nativas constitui grande desafio e, para estabelecer o manejo sustentável dessas pastagens, é necessário conhecer os componentes bióticos de cada comunidade e seus papéis no respectivo ecossistema. Esse manejo deve envolver a aplicação de tecnologias adequadas para que a produtividade obtida seja sustentável. Há necessidade de reorganizar o setor de pecuária de corte do Pantanal a fim de buscar maior competitividade no mercado interno e global, preocupando-se com os aspectos ambientais, sociais e econômicos. O produtor pantaneiro deve preocupar-se não somente com um eficiente sistema de produção, mas também com o gerenciamento do agronegócio e a comercialização de produtos de boa qualidade.

Segundo Seidel e Moraes (2001), 95% da região é constituída por propriedades privadas, onde 80% da área é utilizada para bovinocultura de corte há mais de 250 anos. A pecuária bovina de corte no Pantanal é desenvolvida em criatórios naturais extensivos com características de manejo pautadas pelo regime de enchentes.

Devida a magnitude da pecuária no Pantanal, sua importância para o desenvolvimento da bovinocultura, e de outros setores como a indústria e o comércio do país, avaliar a sustentabilidade dessa atividade é de grande valia. Para o consumidor preocupado com o modo que é produzido o alimento, a informação de quão

sustentável é a atividade pode ser uma informação decisiva na hora da escolha do produto na gôndola do supermercado, e também para o próprio produtor entender os processos e saber dos gargalos e pontos a serem melhorados para tornar a criação desses animais para uma melhor eficiência e com menor impacto sobre o ambiente.

Na atual economia, a “convencional ou clássica”, o preço econômico de um produto, mede o trabalho humano incorporado, porém não considera a contribuição da natureza na formação dos insumos utilizados, o custo das externalidades negativas no sistema regional e nem as despesas resultantes da exclusão social gerada pelo empreendimento e pagas pela sociedade local. Ou seja, a avaliação econômica está subestimada, pois o preço é subsidiado pela natureza que não cobra seus serviços e pela sociedade que não cobra as externalidades. Ortega (2002).

Para avaliar a sustentabilidade da pecuária tradicional da Fazenda, foi utilizada a Metodologia eMergética proposta por Odum (1996). Esta ferramenta tem sido usada para avaliar a eficiência energética e os impactos ambientais em diversos sistemas agrícolas. Na análise eMergética consideram-se todos os insumos, incluindo as contribuições da natureza e os fornecimentos da economia em termos de energia solar agregada (eMergia). Por identificar e quantificar a contribuição dos recursos naturais, a metodologia eMergética permite compreender os limites do ecossistema, possibilita o estabelecimento de metas para garantir e elevar a capacidade de suporte TAKAHASHI, et al. (2009a).

De acordo com Odum & Barret (2007), a energia tem quantidade e qualidade. As formas concentradas de energia, como os combustíveis fósseis, têm uma qualidade muito superior que as formas de energias mais dispersas, como a luz do sol por exemplo, por isso podem realizar trabalhos diferenciados. A qualidade de energia ou concentração pode ser expressa quanto à

quantidade de um tipo de energia (como a luz solar) necessária para desenvolver a mesma quantidade de outro tipo. A soma da energia disponível já usada direta ou indiretamente para criar um serviço ou produto, pode ser calculada pela emergia.

Considerando que há energia disponível em tudo que é reconhecido como um ente da Terra e do Universo, inclusive a informação, a energia poderia ser utilizada para avaliar a riqueza real em uma base comum, agregando diversos tipos de calorias de energias diferentes. Ou seja, a emergia é calculada após todas as formas de energias terem sido convertidas na mesma unidade expressa em seJ - Joule de energia solar. Quando se converte todas as energias em uma mesma unidade, é possível somá-las e obter o gasto total de energia para a obtenção de um serviço ou produto.

Segundo Rótolo, et al. (2007a), a análise emergética é um método de contabilidade ambiental baseado em um conceito holístico de sistemas, que inclui ferramentas para avaliar-lo, considerando a natureza e a sociedade, onde ela é acoplada e sua evolução dentro de um contexto natural.

A análise emergética, permite saber os fatores que são importantes para manter o sistema atual e quais práticas devem ser modificadas, que estão em desconformidade com um sistema sustentável. Essa análise estima os valores das energias naturais geralmente não contabilizadas, incorporadas em produtos, processos e serviços. Por meio de indicadores (índices emergéticos), desenvolve uma imagem dinâmica dos fluxos anuais dos recursos naturais e dos serviços ambientais providenciados pela natureza na geração de riqueza e o impacto das atividades antrópicas nos ecossistemas. COMAR (1998).

Essa metodologia é empregada com o objetivo de analisar os fluxos de energia e materiais nos sistemas dominados pelo homem, para quantificar

a dependência dos sistemas humanos das fontes de energia naturais e fósseis e avaliar as viabilidades de interação entre os sistemas da economia humana e os ecossistemas. Neste contexto, a metodologia eMergética permite a compreensão dos limites de cada ecossistema, possibilitando o estabelecimento de metas para garantir a capacidade de suporte Takahashi et al. (2009b).

### Metodologia

O presente trabalho foi desenvolvido no período de abril a julho de 2011, no município de Aquidauana, estado de Mato Grosso do Sul. E foi realizado para a conclusão do curso de graduação em Agronomia da Universidade Federal de Santa Catarina. Os dados e a análise emergética são referentes ao ano de 2010.

O trabalho foi dividido em duas fases, sendo que a primeira fase foi realizada na fazenda São José, tradicional produtora de gado da região de Aquidauana, com o levantamento de todos os recursos naturais e econômicos utilizados no sistema, seguindo um questionário, aplicado ao proprietário e demais administradores da fazenda. A segunda fase foi feita no Laboratório de

Engenharia Ecológica e Informática Aplicada (LEIA) da Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA), da Universidade Estadual de Campinas, onde a partir dos dados levantados na fazenda, foi confeccionado um diagrama sistêmico do fluxo energético da pecuária da fazenda. Foi confeccionada também uma tabela de energia onde cada fluxo foi multiplicado por um fator de conversão chamado transformidade, com o objetivo de transformar todas as formas de energia na mesma unidade, em equivalentes em Joule de energia solar (seJ). Depois de transformar toda energia utilizada no sistema na mesma unidade seJ, o passo seguinte foi agrupar as energias conforme sua origem, renováveis da natureza, não renováveis da natureza, serviços da economia, e materiais da economia. Após agrupar as formas de energia conforme sua fonte foi calculado indicadores emergéticos conforme as fórmulas demonstradas abaixo.

### Resultados e Discussão

O questionário serviu para o proprietário se atualizar em relação aos dados da fazenda obtendo uma visão geral e resumida da atividade. Também serviu para se ter um banco de dados espacial e

Tabela 1 : Fórmulas dos Indicadores Emergéticos.

Índices emergéticos	Equações
Transformidade (seJ/J)	$Tr=Y/E = \text{Energia/Energia}$
% Renovabilidade	$Ren=(100)*((R+Mr+Sr)/Y)$
Taxa de Rendimento Emergético	$EYR=Y/(M + S)$
Taxa de Investimento Emergético	$EIR=(M + S)/(R + N)$
Taxa de Intercâmbio Emergético	$EER=Y/\text{sem}$
Taxa de Carga Ambiental	$ELR=(N+Mn+Sn)/(R+Mr+Sr)$



Figura 1: Foto da pecuária da Fazenda São José

temporal, como também econômico energético da pecuária da fazenda, podendo contribuir futuramente para uma possível tomada de decisão.

Como entradas para a pecuária foram considerados sol, chuva, ventos, o pulso de inundação e a biodiversidade externa que é composta pelos animais principalmente aqueles migratórios, que são recursos da natureza, os sedimentos teriam que ser contabilizados devido sua importância para o pantanal, porém a falta de dados e estudos para essa entrada foi motivo pelo qual este não entrou na análise. Os materiais utilizados para o sistema de pecuária foram as sementes, sal mineral, vacinas, medicamentos, sal proteinado, energia elétrica, diesel, e o aço dos implementos agrícolas usados para o manejo do

gado e das pastagens. Os bens e serviços utilizados para este sistema foram: cultura pantaneira, mão-de-obra, familiar e externa, impostos e taxas, telefone e internet e outros custos que envolveram as compras de produtos alimentícios para a fazenda, também foi considerado a infra-estrutura que a fazenda tem para o manejo do gado.

A Biodiversidade externa também está no diagrama para mostrar os trabalhos da fauna, como por exemplo, no controle de pragas, fixação de nutrientes, etc. Esse fluxo não foi contabilizado, e é representado principalmente pelas aves e outros animais migratórios que entram e saem do sistema dependendo da época do ano. Ele é representado no diagrama para evidenciar a importância da

## Avaliação da sustentabilidade da pecuária

biodiversidade em ecossistemas e sua relação com os sistemas antrópicos.

Já como saídas identificou-se a perda de solo (erosão) considerada como recurso natural não-renovável, saindo com o rio que está em constante troca energética com o meio externo ao sistema. Também como saída tem-se o gado através da venda, retornando em forma de dinheiro para dentro do sistema.

A etapa final da avaliação emergética envolveu a interpretação dos resultados quantitativos.

A transformidade indica quanta energia solar equivalente que o sistema precisa para produzir uma unidade de energia (joule) de um determinado produto, assim quanto menor esse valor, mais eficiente é o sistema produtivo. A transformidade de

um determinado produto depende dos processos envolvidos na execução deste, podendo variar muito de acordo com as tecnologias e processos empregados para estes produtos. Assim, a transformidade pode ser utilizada para confrontar diferentes sistemas de produção que produzem o mesmo produto, ajudando na escolha da melhor alternativa de se produzir. Para o sistema da pecuária tradicional da Fazenda São José necessita-se de  $7,11E+06$  joules de energia solar equivalente (seJ) para produzir um joule de carne do bovino Nelore, Takahashi et al. (2009c) em estudo também com bovinos de corte no Pantanal encontrou a Transformidade do produto (bezerros, vacas e touros de descarte) do sistema pantaneiro,  $15,7E+06$  seJ/J, já Rótolo et. al (2007b) avaliaram o

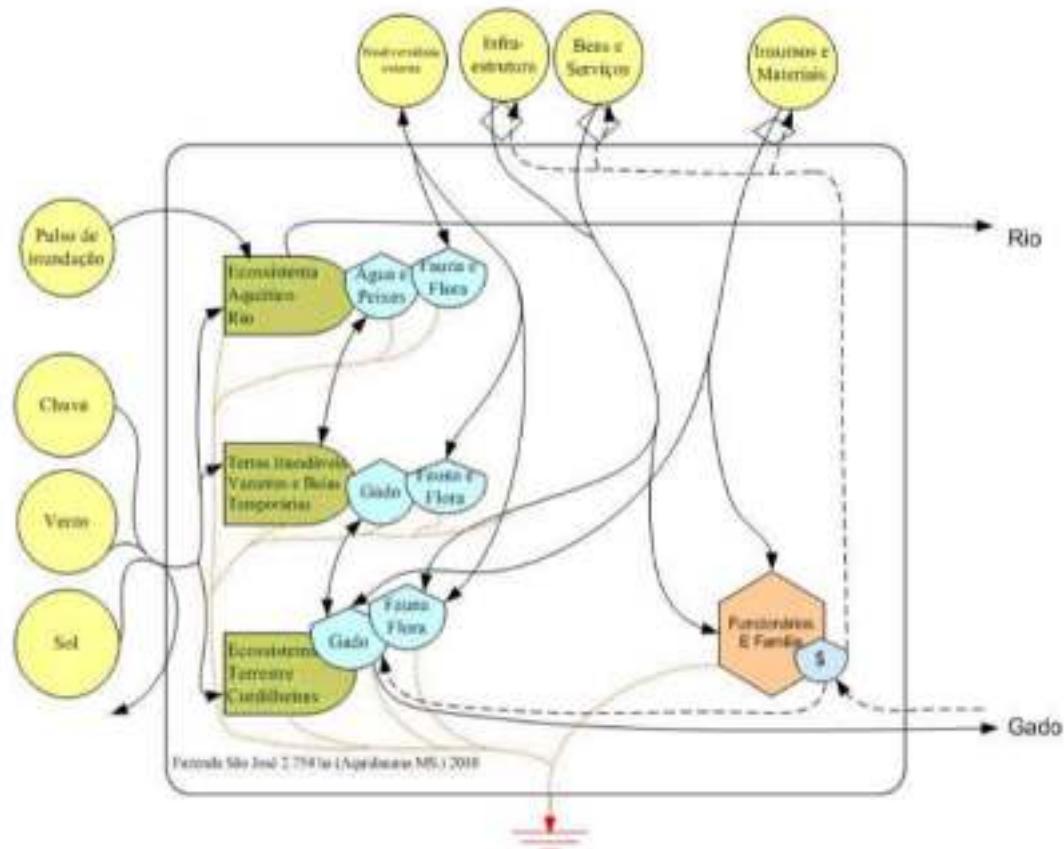


Figura 2. Diagrama sistêmico da Pecuária de Corte fazenda São José 2010.

Índices emergéticos	Equações	Valor
Transformidade (seJ/J)	$Tr = Y/E = Energia/Energia$	7119090
% Renovabilidade	$Ren = (100) * ((R+Mr+Sr)/Y)$	89,11%
Taxa de Rendimento Emergético	$EYR = Y/(M + S)$	10,01
Taxa de Investimento Emergético	$EIR = (M+S)/(R+N)$	0,11
Taxa de Intercâmbio Emergético	$EER = Y/sem$	5,767
Taxa de Carga Ambiental	$ELR = (N+Mn+Sn)/(R+Mr+Sr)$	0,12

Tabela 2. Indicadores Emergéticos do Gado da Fazenda São José

sistema de produção de gado de corte no pampa da Argentina e estimaram a Transformidade em 44,3E+06 e 173E+06 seJ/J, respectivamente, os valores para garrotes e vacas de descarte para engorda. Com esses estudos servindo como referência, pode-se inferir que o modelo de produção da Fazenda São José é bastante eficiente, pois utiliza menos energia para produzir 1 J de carne.

A renovabilidade (% R) é a razão entre a energia dos recursos renováveis (R) dividido pela energia total usada no sistema (Y), sendo um indicador de sustentabilidade. A Renovabilidade da Produção de Gado Convencional da Fazenda São José foi de 89,11%, indicando a maioria da energia utilizada para criar o gado vem de fontes renováveis, mostrando-se altamente sustentável em relação a outras atividades como da soja estudada por Cavallet (2008a) que encontrou valores de (R%) 35,6%, e mesmo o valor de 65% para o estudo de Rótolo et. al (2007c) que avaliou a pecuária de corte no Pampa Argentino.

O índice de rendimento de energia (EYR) mede a habilidade do processo de contribuir com o sistema econômico pela amplificação do investimento de energia. Quanto maior o valor de

EYR, maior é o retorno do investimento econômico feito no sistema produtivo e, portanto, mais vantajoso é este sistema. Esse índice mede a contribuição do ambiente para a produção. O índice obtido 10,01 indica que cada unidade de energia do sistema, 10,01 provém do Ambiente e 1,00 tem sua origem da Economia.

A Taxa de Investimento Emergético (EIR) indica a relação entre a energia proveniente de sistemas econômicos externos ( $F = M+S$ ) e a energia obtida nos ecossistemas locais ( $R+N$ ). Quanto maior o valor de EIR, maior a dependência de recursos da economia. Para a Fazenda São José esse índice foi baixo, de 0,11 indicando que o sistema de produção de gado utiliza poucos recursos advindos da economia. Geralmente quando o sistema produtivo utiliza grande parcela de recursos de fonte ambiental, ele é menos dependente de recursos de fonte econômica. Rótolo et. al (2007d), encontraram em seu estudo com gado de corte no Pampa Argentino valor de EIR 0,37 mostrando ser mais dependente de recursos econômicos que a pecuária praticada no Pantanal. Isso confere a pecuária tradicional do Pantanal condições de competir, prosperar no mercado e aumentar o investimento com sustentabilidade ambiental, social

e econômica.

A taxa de intercambio emergético (EER) da produção de gado tradicional da fazenda foi de 5,76, isso significa que o proprietário está entregando quase seis vezes mais eMergia com o Gado vendido do que recebendo com a eMergia do dinheiro pago por ele. Esse indicador fornece uma medida de quem ganha e quem perde no comércio econômico. Segundo Souza (2010), se o EER é maior que 1 pode-se dizer que há um prejuízo para o sistema, entrega-se mais emergia do que se recebe. Se EER for menor que 1 o sistema tem lucro. Quando EER é igual a 1 pode-se dizer que em termos de emergia o comercio é justo. Os valores de EER da pecuária indicam que o produto deveria ter um preço mais alto para poder pagar pela eMergia usada para produzi-lo. Porém mesmo que agregando valor ao produto, o produtor não consegue receber toda a eMergia incorporada, ou seja, o mercado não paga pelos serviços prestados pela natureza, em razão de que a maior parte dos recursos para se produzir o gado são oriundos de fontes renováveis.

A taxa de carga ambiental, ELR indica a pressão que a atividade coloca no ecossistema local, pela importação de energia e dos materiais que não são Nativos. A atividade da pecuária mostrou ELR de 0,12. Quanto maior o uso de recursos não renováveis, externos (F) ou locais (N), maior o risco de indisponibilizar recursos energéticos para as futuras gerações. Quanto maior o valor de ELR maior a diferença do modelo de desenvolvimento adotado em relação aos sistemas naturais (que poderiam ser desenvolvidos localmente).

Para se ter um parâmetro Cavallet (2008b) encontrou em seu estudo com a produção de soja no Brasil ELR de 1,8, indicando que para se produzir soja no modelo convencional estudado se utiliza 1,8 vezes mais recursos não renováveis do que renováveis. Brown e Ulgiati (2004) afirmam que

valores abaixo de 2, nos sistemas de produção, indicam uma menor pressão no ambiente em que ocorrem. Já valores de 3 a 10, indicam que os sistemas locais sofrem moderados impactos.

### Conclusão

A metodologia emergética demonstra ser “uma lente a mais” para a visualização de sistemas pecuários. A análise emergética também é importante ferramenta para o produtor se atualizar com os dados da fazenda e ter uma visão sitêmica da sua atividade. Através da análise foi possível identificar a quantidade e a qualidade dos recursos renováveis e não renováveis da natureza, os serviços e materiais da economia utilizados. Com esses dados pode-se encontrar possíveis gargalos da atividade e interceder na exata etapa de produção que não caminha no rumo da sustentabilidade.

Através da análise emergética da Pecuária tradicional da Fazenda São José, ficou claro que 89,11% de todos os recursos que a atividade utiliza são renováveis, portanto esta é altamente sustentável. A contribuição ambiental é alta, mostrada pelo índice de investimento emergético, e os custos são baixos, que a caracteriza como atividade de baixo risco econômico e ambiental.

Outra importante conclusão é a de que, mesmo que o proprietário busque novas formas de agregação de valor a carne, o mercado comprador não paga o preço justo pelo trabalho incorporado, ou seja, a emergia que é cedida através da carne é praticamente seis vezes mais emergia daquela recebida na forma de dinheiro, esse valor foi indicado pela taxa de intercambio emergético (EER). Simplificando, o mercado não paga pelos serviços prestados pela natureza, em razão de que a maior parte dos recursos para se produzir o gado são oriundos de fontes renováveis.

Outra questão importante que ficou evidenciada com a experiência da metodologia é que devemos

imaginar e avaliar os sistemas de produção sob uma visão energética para conclusões de sustentabilidade, pois é através dos fluxos de energia, que se tem o verdadeiro valor para a obtenção de um produto ou um serviço.

A metodologia emergética mostrou ter grande potencial como ferramenta de avaliação ambiental de sistemas de produção, auxiliando o produtor na tomada de decisão. Além disso a metodologia pode servir de base de informação para os consumidores preocupados com o custo ambiental dos produtos que estão consumindo.

#### Referências Bibliográficas

- ALBUQUERQUE, Ana Christina Sagebin; SILVA, Aliomar Gabriel da. **Agricultura tropical: quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. 2 v.
- ABREU (et al.) Avaliação da introdução de tecnologias no sistema de produção de gado de corte no Pantanal. Desempenho e descarte de matrizes. **R. Bras. Zootec.** vol.35, no.6, Viçosa Nov./Dec. 2006. disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-35982006000800040&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-35982006000800040&script=sci_arttext) acesso em 21/08/2010.
- BROWN, M.T., ULCIATI, S. Energy analysis and environmental accounting. **Encyclopedia of Energy**, 2, 329-354. 2004.
- CAVALLET, O.; Análise do Ciclo de Vida da Soja. Tese de Doutorado. Faculdade de Engenharia de Alimentos – UNICAMP. 2008.
- COMAR, M.V.; Avaliação emergética de projetos agrícolas e agro-industriais no Alto Rio Pardo: a busca do Desenvolvimento Sustentável. Tese de Doutorado. Faculdade de Engenharia de Alimentos. UNICAMP, 1998.
- GALDINO, S. Hidrologia do Pantanal. In: ROESE, A. D.: CURADO, F. F. (Ed.).**Contribuições para a Educação Ambiental no Pantanal.** Corumbá: Embrapa Pantanal 2005. p. 43-45.
- ODUM, H.T. **Environmental Accounting. Energy and Environmental Decision Making.** Ed. John Wiley & Sons, Inc., 1996. p. 369.
- ODUM, Eugene P, BARRETT, Gary W. **Fundamentos de ecologia.** São Paulo: Cengage learning, 2007. 5 ed. 612p.
- ORTEGA, E. **Contabilidade e diagnóstico de sistemas usando os valores dos recursos expressos em energia.** Campinas. 2002a. Disponível em: <http://www.unicamp.br/fea/ortega/extensao/resumo.pdf>.
- RÓTOLO G.C., T. Rydberg, G. Lieblein, C. Francis. Energy evaluation of grazing cattle in Argentina's Pampas. **Agriculture, Ecosystems and Environment** 119 (2007) 383-395 Science Direct.
- SEIDEL, A.F., Silva, J. V. S. da, MORAES, A. S. Cattle ranching and deforestation in the Brazilian Pantanal. **Ecological Economics**, v. 36, p. 413-425, 2001.
- SOUZA, Alexandre Monteiro. **Sustentabilidade e Viabilidade Econômica de um Projeto de Microdestilaria de Álcool Combustível em Grupo de Agricultores do Assentamento Gleba XV de Novembro.** Campinas 2010.
- TAKAHASHI et al.. **Avaliação da pecuária extensiva do Pantanal por meio de análise emergética– análise preliminar.** Disponível em: [http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/images/iclsd/documents/wk4\\_c7\\_santos.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/images/iclsd/documents/wk4_c7_santos.pdf). acesso em 13/08/2010.
- TOMICH, T. R. A pecuária e a conservação ambiental no Pantanal. In: ROESE, A. D.: CURADO, F. F. (Eds.). **Contribuições para a Educação Ambiental no Pantanal.** Corumbá: Embrapa Pantanal 2005. p. 63-65.
- UNESCO. **Pantanal Sul-matogrossense Patrimônio Natural Mundial ano 2000.** Disponível em: <http://www.unesco.org/new/pt/brasilia/culture/world-heritage/list-of-world-heritage-in-brazil/#c154844> Acesso em 16/06/2011.

