

CAPITAL ECOLÓGICO E A CONSTRUÇÃO DE AUTONOMIA NA PRODUÇÃO FAMILIAR: O CASO DA PECUÁRIA FAMILIAR DO RIO GRANDE DO SUL

*Márcio Zamboni Neske¹
Lovois de Andrade Miguel²
Marcos Flávio Silva Borba³*

RESUMO

O objetivo geral orientador deste trabalho foi analisar em que medida as relações existentes entre os sistemas produtivos dos pecuaristas familiares do território Alto Camaquã e os recursos naturais estabelecem condições para geração de autonomia diante das relações mercantis. A operacionalização da pesquisa adotou como base metodológica a Análise-Diagnóstico dos Sistemas Agrários (ADSA), tendo como principal pressuposto captar a diversidade dos estilos de agricultura observáveis com base em um contexto agrário específico. A avaliação da contribuição dos recursos naturais para o funcionamento dos sistemas produtivos familiares foi realizada mediante a utilização da análise emergética (ODUM, 1996). Verificou-se que os estilos de agricultura dos pecuaristas familiares do território Alto Camaquã são expressões das respostas adaptativas adotadas pelos pecuaristas nas suas relações estabelecidas não somente com os mercados, mas também com o universo ecológico em que estão envolvidos. Assim, é no plano das decisões individuais que os pecuaristas familiares criam estratégias que visam maximizar as “trocas” com os recursos naturais localmente disponíveis. Portanto, o funcionamento e a reprodução desses estilos de agricultura são mais dependentes das “trocas” estabelecidas com a natureza do que dos recursos mobilizados por meio dos mercados de insumos e serviços.

Termos para indexação: análise emergética, estilos de agricultura, sustentabilidade.

¹ Biólogo, Mestre em Desenvolvimento Rural, doutorando do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural (PGDR) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Av. João Pessoa, 31, CEP 90040-000 Porto Alegre, RS. marcio.neske@yahoo.com.br

² Engenheiro-agrônomo, Doutor em Agricultura Comparada e Desenvolvimento Agrícola pelo Institut National Agronomique Paris Grignon (INA-PG), professor do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural (PGDR) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Av. João Pessoa, 31, CEP 90040-000 Porto Alegre, RS. lovois@ufrgs.br

³ Médico-veterinário, Doutor em Sociologia, Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, pesquisador da Embrapa Pecuária Sul, BR 153, Km 603, Caixa Postal 242, Vila Industrial, CEP 96401-970 Bagé, RS. mborba@cppsul.embrapa.br

ECOLOGICAL CAPITAL AND CONSTRUCTION OF AUTONOMY IN FAMILY PRODUCTION: THE CASE OF FAMILY CATTLE BREEDERS IN RIO GRANDE DO SUL

ABSTRACT

The objective of this study was to examine the way in which the relationships between the production systems of the family cattle breeders from the territory of Alto Camaquã, Brazil, and natural resources create conditions for the generation of autonomy with regard to market relations. The operationalization of the research adopted the Analysis-Diagnosis of Agrarian Systems (ADSA) as a methodological basis, with the main purpose of capturing the diversity of the observable farming styles from a specific agrarian context. The evaluation of the natural resources contribution to the operation of family production systems was performed by using the emergy analysis (ODUM, 1996). It was found that the styles of farming of the family cattle breeders from the territory of Alto Camaquã are expressions of adaptive responses adopted by the cattle breeders in their dealings not only with established markets, but also with the ecological universe in which they are involved. So it is in terms of individual decisions that the family cattle breeders create strategies to maximize the “exchange” with the locally available natural resources. Therefore, the functioning and the reproduction of these farming styles depend more on the “exchange” with the nature than on resources mobilized through markets for inputs and services.

Index terms: emergy analysis, styles of farming, sustainability.

INTRODUÇÃO

No âmbito do debate teórico-analítico recente, voltado ao tema do desenvolvimento rural, tem sido recorrente encontrar tanto nas práticas acadêmicas como nos discursos proferidos pela esfera política-institucional a ideia de que os espaços rurais já não se restringem mais como o “local” que exerce a função exclusiva de produção de alimentos para abastecer os espaços urbanos.

No epicentro dessa renovação epistemológica que vem buscando novos referenciais para repensar o desenvolvimento rural, encontram-se questões teóricas e analíticas que reúnem elementos que convergem para contestar os impactos e as limitações do modelo de modernização da agricultura implementado a partir da segunda metade do século passado. De certa forma, há um consenso na literatura dos estudos rurais de que a modernização da agricultura foi o elemento responsável por acelerar a diferenciação social e econômica no processo de produção agrícola por meio da submissão dessa atividade ao modelo capitalista, caracterizado, sobretudo, pela crescente mercantilização dos fatores de produção.

Numa visão clássica, a modernização da agricultura pode ser interpretada como um processo que foi inspirado na ideologia da noção de desenvolvimento como sinônimo de crescimento econômico (ALMEIDA, 1997). A idealização desse processo tinha como uma das premissas norteadoras a transformação das sociedades ditas “tradicionais” ou “atrasadas” em sociedades “modernas” ou “avançadas” mediante o progresso técnico-científico da agricultura. No caso do Rio Grande do Sul, a modernização representou um condicionante importante que foi responsável por criar padrões diferenciados e específicos de desenvolvimento conforme as particularidades socioeconômicas, culturais e ambientais de cada contexto agrário.

Assim, em meio às concepções homogeneizantes preconizadas pela modernização da agricultura, a pecuária familiar do território Alto Camaquã, localizado na metade sul do Rio Grande do Sul, teve um processo de modernização “incompleto”, pois muitas das características do contexto socioeconômico (reduzida capitalização dos pecuaristas; pequena escala produtiva; e pecuária vista não como um negócio, mas como uma atividade de “poupança” de reserva), cultural (aversão ao risco) e ecológico (solos rasos e “inférteis”, e topografia acidentada) dos pecuaristas familiares mostraram-se incompatíveis com as proposições contidas no projeto de modernização (BORBA, 2006; NESKE, 2009). Trata-se, portanto, de uma categoria social que instituiu a sua identidade sociocultural baseada na atividade produtiva da pecuária de corte, e, mesmo coexistindo com as forças dominadoras do capitalismo, ainda mantém nos dias atuais muitas características produtivas “pré-modernas” ao não ter incorporado *ipsis litteris* os padrões tecnológicos normativos proclamados pela modernização da agricultura.

Sendo assim, a análise empírica deste trabalho faz parte de um enquadramento teórico dos estudos da sociologia rural que têm dado ênfase nas formas distintas de *como* as unidades familiares estão envolvidas no processo mais geral do capitalismo mercantilizado e *como* elas desenvolvem estratégias diferenciadas visando à construção da autonomia do grupo familiar. Desse modo, o objetivo deste trabalho é analisar em que medida as relações existentes entre os sistemas produtivos dos pecuaristas familiares do território Alto Camaquã e os recursos naturais estabelecem condições para a geração de autonomia diante das relações mercantis.

Nesse contexto, por meio de uma análise teórica dos estudos rurais, a luta pela autonomia das unidades produtivas familiares é representativa da “condição camponesa” (Ploeg, 2008), a qual se materializa na criação e no desenvolvimento de uma base de recursos autogerida envolvendo tanto recursos sociais (conhecimento, força de trabalho familiar e relações de reciprocidade) como naturais (água, solo, biomassa vegetal, etc.). Conforme Ploeg (2008), a condição camponesa é fortemente dependente do capital ecológico, sendo, portanto, baseada (ainda que não exclusivamente) numa relação de troca não mercantilizada com a natureza.

Portanto, numa perspectiva ecológica, as formas de apropriação e manejo dos recursos naturais por parte das unidades familiares têm demonstrado ações que são ecologicamente mais sustentáveis que os modelos capitalistas/empresarial, pois enquanto para aquelas a sua manutenção e reprodução social e econômica depende mais das relações estabelecidas com a natureza do que com os mercados (TOLEDO, 1993), para estes a reprodução é assegurada pela crescente mercantilização baseada na maximização do capital financeiro e industrial e pouco dependente da natureza, apresentando baixa eficiência ecológica⁴ (GONZÁLES CASADO et al., 2000).

ASPECTOS METODOLÓGICOS

A área empírica: território Alto Camaquã

O território⁵ Alto Camaquã está localizado na região fisiográfica denominada Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul (Figura 1), fazendo parte do Bioma Pampa, e situa-se entre as coordenadas 30° 30' S e 54° 15' W, e 31° 33' S e 52° 51' W. Do ponto de vista político-administrativo, pertence à bacia hidrográfica do rio Camaquã, estando localizado no terço

⁴ Para Gonzáles Casado et al. (2000), eficiência ecológica refere-se à capacidade de um sistema de produção em produzir a máxima quantidade de bens com o menor custo energético e de materiais, mantendo a estabilidade dos agroecossistemas.

⁵ Neste trabalho adota-se a abordagem integradora do território (HAESBAERT, 1997), na medida em que é possível evidenciar as diversas manifestações que o espaço apresenta. Nessa perspectiva, o território é uma construção objetiva (materiais/funcionais) e subjetiva (simbólico-culturais) em relação ao espaço geográfico. Segundo Haesbaert (1997, p. 39), a noção integradora de território envolve quatro dimensões: política, cultural ou simbólico-cultural, econômica e natural.

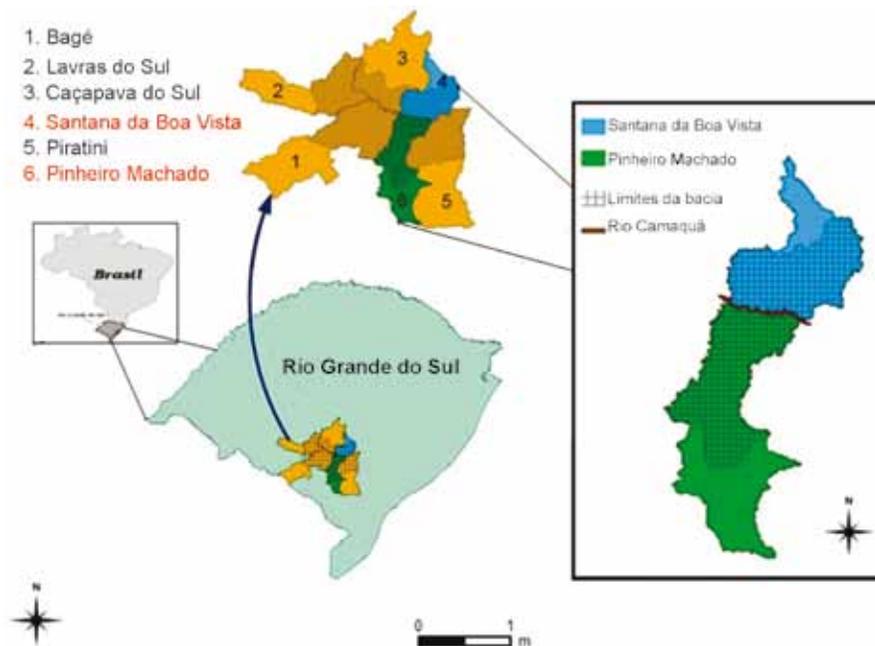


Figura 1. Mapa de localização dos municípios que compõem a Bacia Hidrográfica do Alto Camaquã, com destaque para os municípios de Pinheiro Machado e Santana da Boa Vista.
Fonte: Neske (2009).

superior dela. Situam-se nos limites geográficos da bacia hidrográfica do Alto Camaquã os municípios de Bagé, Caçapava do Sul, Lavras do Sul, Pinheiro Machado, Piratini e Santana da Boa Vista, abrangendo uma área de 8.172 km² e compreendendo uma população de 24.700 habitantes (FEPAM, 2008). Neste trabalho, em razão da extensa área geográfica dos municípios que compõem o território Alto Camaquã, adotaram-se como referência empírica de estudo os municípios de Pinheiro Machado e Santana da Boa Vista.

Do ponto de vista dos aspectos ambientais, a temperatura média anual varia de 16 °C a 18 °C. A precipitação varia de 1.500 mm a 1.600 mm, e a hipsometria, de 100 m a 450 m (SEPLAG, 2008). O relevo resultante da heterogeneidade geomorfológica é bastante variado, mas no geral predominam paisagens com declividades acentuadas. A vegetação característica envolve a

coexistência entre os tipos fitogeográficos savana gramíneo-lenhosa e floresta estacional semidecidual, e alguns pequenos fragmentos de floresta ombrófila mista, o que caracteriza uma paisagem de tensão ecológica, que ocorre sobre solos rasos e com afloramento de rochas (IBGE, 2007; MARCHIORI, 2004; WEBER; HASENACK, 2006). Além disso, o território Alto Camaquã está inserido na rota de áreas consideradas pelo Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2007) como prioridade “extremamente alta”, pois as suas características ambientais constituem um complexo mosaico de distintas formações que servem de redutos para a ocorrência de fauna e flora ameaçadas ou raras, de grande importância para a biodiversidade.

Operacionalização da pesquisa

A operacionalização da pesquisa empírica adotou como base metodológica a Análise-Diagnóstico dos Sistemas Agrários (ADSA), tendo como referência os trabalhos desenvolvidos por Mazoyer e Roudart (2001) e Dufumier (2007). O principal pressuposto do método é buscar captar a diversidade dos estilos de agricultura⁶ observáveis com base em um contexto agrário específico. Com isso, parte-se do pressuposto que, embora as unidades produtivas familiares tenham características semelhantes quanto ao processo organizativo e funcional das relações de produção e trabalho, uma combinação de condicionantes socioeconômicos e ambientais acaba determinando formas diferenciadas de reprodução social e econômica. Ou seja, com isso, considera-se que, mesmo estando os pecuaristas familiares inseridos no processo mais geral da mercantilização, e sendo esta responsável pela emergência de diversos estilos de agricultura com base nas formas diferenciadas com que os pecuaristas se relacionam com o mercado, os intercâmbios realizados com a natureza desempenham um papel importante nas estratégias (re)produtivas dessas famílias.

A pesquisa foi realizada utilizando-se um conjunto de técnicas de natureza qualitativa e quantitativa. A coleta e a sistematização de informações, em diversas fases do trabalho, contaram com a triangulação de métodos de pesquisa, como pesquisa exploratória, observação participante e diário de

⁶ Neste trabalho adota-se a noção de estilo de agricultura para identificar a diversidade produtiva entre os pecuaristas familiares do território Alto Camaquã. Segundo Ploeg (1994), a noção de estilos de agricultura está assentada numa determinada forma de produção (estrutura do processo produtivo) e num determinado modo de inter-relação com os mercados e a natureza.

campo. As entrevistas para a identificação e caracterização dos estilos de agricultura foram realizadas por meio de amostragem dirigida, pois, já que o objetivo era abranger todos os estilos de agricultura identificados, não foi necessária uma representatividade estatística. Dessa forma, as entrevistas foram realizadas até atingirem o ponto de “saturação”, ou seja, até o momento em que as informações passaram a se repetir excessivamente. Ao total foram realizadas 29 entrevistas em todas as zonas agroecológicas com ocorrência dos estilos de agricultura identificados. As informações quantitativas foram sistematizadas e analisadas em planilhas do software Microsoft Excel 2000.

A avaliação da contribuição dos recursos naturais para o funcionamento dos sistemas produtivos familiares foi realizada mediante a utilização da análise emergética (ODUM, 1996). Segundo Odum (1996), energia é toda energia incorporada (*embodied energy*) para a produção de um determinado produto ou serviço.

Conforme Ortega (2003), a análise emergética é uma metodologia pensada e estruturada com base nos princípios termodinâmicos. Essa análise leva em consideração todos os fluxos energéticos provenientes dos recursos naturais (renováveis e não renováveis) e dos *inputs* da economia (materiais e serviços). Assim, os resultados da avaliação emergética, por meio dos índices derivados, foram considerados parâmetros ambientais para análise das externalidades (positivas e negativas) envolvidas no processo produtivo dos sistemas de produção da pecuária familiar do território Alto Camaquã.

Essa abordagem permite, portanto, ordenar os fluxos energéticos de um sistema e perceber as inter-relações existentes, bem como quantificá-los em unidade emergética. Os fluxos de energia que são provenientes dos recursos naturais (sol, chuva, vento, biomassa, solo, petróleo, etc.) e da economia (insumos e equipamentos agrícolas, mão de obra contratada, serviços terceirizados, etc.) e que são contabilizados no processo produtivo podem estar expressos em diversas unidades (J/ano, Kg/ano, \$/ano). Assim, faz-se necessário converter esses fluxos para o mesmo tipo de energia por meio do fator de conversão denominado de transformidade (ORTEGA, 2002). Depois dessa operação, todos os fluxos estarão expressos na mesma unidade, e a unidade da energia é joule de energia solar, expressa como emjoule (sej).

Para a conversão das unidades de energia em joules de energia solar (sej), existem valores de transformidades específicos para cada recurso utilizado⁷.

O primeiro passo de uma análise emergética consiste em construir diagramas sistêmicos utilizando os símbolos de sistemas de energia. Os fluxos de energia das fontes de recursos naturais e da economia e as trocas energéticas entre componentes são representados por linhas denominadas “caminhos”.

O segundo passo é a construção de tabelas de avaliação emergética, em que cada fluxo é quantificado. O terceiro passo envolve o cálculo de índices emergéticos que relacionam os fluxos emergéticos da economia com os de dentro do ambiente natural para fazer as inferências da análise emergética.

Os resultados da avaliação emergética, por meio dos índices derivados, foram considerados parâmetros ambientais para análise das externalidades (positivas e negativas) envolvidas no processo produtivo dos sistemas de produção da pecuária familiar do território Alto Camaquã.

A terceira etapa consiste em obter os índices emergéticos com base nos indicadores agregados obtidos anteriormente por meio da tabela de avaliação de fluxos de energia. Os índices são os seguintes (AGOSTINHO, 2005; CAVALETT, 2006; ORTEGA, 2003):

- a) Renovabilidade Emergética (%R): é utilizada para avaliar a sustentabilidade dos sistemas de produção. O índice de renovabilidade emergética é expresso em porcentagem e é definido como a razão entre a energia dos recursos naturais renováveis empregados (R) e a energia total utilizada pelo sistema (Y), ou seja, $\%R = R/Y \times 100$.
- b) Razão de Produção Emergética (EYR): é uma medida da incorporação de energia da natureza e é expressa como a relação do total de energia investida (Y) por unidade de retorno econômico (F), ou seja, $EYR = Y/F$. Indica quanta energia da natureza (gratuita) o processo retorna ao setor econômico.
- c) Razão de Investimento Emergético (EIR): mede o investimento da sociedade para produzir determinado bem em relação à contribuição da natureza. O EIR é obtido por meio da divisão dos recursos da economia (F) pelos recursos provenientes da natureza (I), ou seja,

⁷ Ver Ortega (2002).

EIR = F/I. Pode ser interpretado como um índice de competitividade que varia com o lugar e o tempo.

- d) Taxa de Intercâmbio Emergético (EER): de acordo com Odum (2001), como as pessoas não pensam em unidades de energia, é recomendado o uso de seu equivalente econômico, denominado em dólar. Ele é obtido por meio da razão energia/dinheiro, em que a energia contabiliza todas as fontes energéticas usadas pelo sistema natureza-economia humana de cada país em determinado ano, e o dinheiro é o produto interno bruto (PIB) expresso em dólares na taxa média anual.

A Taxa de Intercâmbio Emergético (EER) é a energia do produto (Y) dividida pelo valor de energia recebido pela venda do produto, que é encontrado por meio da multiplicação da relação energia/dinheiro (chamado de em dólar e cuja unidade é sej/US\$) pelo dinheiro recebido pela venda (US\$), ou seja, $EER = Y/[US\$ \times \text{sej}/US\$]$. É a relação de energia recebida pela energia fornecida nas transações econômicas (vendas no comércio). Esse índice avalia se o produtor está recebendo, na venda dos produtos, toda a energia necessária para a produção.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base na perspectiva teórico-metodológica adotada neste estudo, identificaram-se três tipos de estilos de agricultura de pecuaristas familiares no território Alto Camaquã. Na construção da tipologia, percebeu-se que a disponibilidade e a qualidade dos fatores de produção terra (tamanho da propriedade, tipo de solo, relevo e vegetação, etc.), capital (rendas agrícolas e não agrícolas, e nível de capitalização) e trabalho (número e idade dos membros da família) determinavam dinâmicas produtivas diferenciadas entre as unidades de produção agrícola. Assim, foi possível verificar que esse comportamento produtivo conduzia a distintas racionalidades socioeconômicas no que se refere às formas de inserção dos mercados, ou então à busca pela diversificação da renda familiar em atividades não agrícolas.

O primeiro tipo identificado são os pecuaristas familiares “não especializados” e pluriativos (EA 1), que correspondem ao grupo de pecuaristas que possuem uma baixa integração ao mercado e dependem

de atividades pluriativas para a reprodução do núcleo familiar. O segundo tipo são os pecuaristas familiares “não especializados” e dependentes de transferências sociais (EA 2), que, igualmente ao tipo anterior, também estão pouco integrados ao mercado, mas na sua maioria são dependentes de transferências sociais para a reprodução da família. Por fim, o terceiro tipo é formado pelos pecuaristas familiares “especializados” (EA 3) que mantêm relações mercantis mais intensas devido à maior escala produtiva.

No tópico seguinte, será analisada e discutida a relação entre os estilos de agricultura e a natureza, procurando identificar como, por um lado, os elementos presentes no domínio produtivo exercem influência sobre a organização e o funcionamento da natureza, e como, por outro, a natureza contribui para gerar estratégias produtivas mais autônomas.

Avaliação emergética em perspectiva comparada dos estilos de agricultura dos pecuaristas familiares do território Alto Camaquã

Este tópico adentra na análise das formas com que transcorrem as relações entre os diversos estilos de agricultura e o sistema natural. De acordo com a dimensão socioecológica de Toledo (1993, 2008), no “metabolismo” entre sociedade e natureza, os seres humanos, por um lado, “socializam” frações ou partes da natureza e, por outro, “naturalizam” a sociedade ao reproduzir seus vínculos com a natureza. Assim, a forma como os seres humanos estão organizados em sociedade (por meio de seus vínculos socioculturais e do processo social do trabalho) determina a maneira como eles se apropriam da natureza e a transformam. Esta, por sua vez, tem influência sobre a maneira como as sociedades se configuram.

Desse modo, há que se considerar que a forma de relação com a natureza contém elementos próprios que fazem parte de uma trajetória específica de desenvolvimento dessa categoria social, e que permitem fazer distinção de outros modelos de agricultura que seguiram *ipsis litteris* os padrões produtivos engendrados pela modernização da agricultura. Essa questão assume relevância e centralidade com a definição da “condição camponesa” de Ploeg (2008), pois as unidades familiares caracterizam-se por estilos de coprodução baseados em relações dependentes mais do capital ecológico por meio das “trocas” realizadas com a natureza do que de recursos mobilizados por meio de mercados de insumos (TOLEDO, 1993; PLOEG, 2008).

A análise emergética desenvolvida por Odum (1996) é uma metodologia estruturada com base na teoria dos sistemas que visa estreitar as relações entre os processos econômicos e os sistemas naturais no que se refere ao entendimento das estratégias de desenvolvimento das sociedades contemporâneas. De tal modo, os estudos emergéticos estão vinculados aos preceitos epistemológicos da economia ecológica⁸, pois consideram na análise todos os fluxos energéticos que são oferecidos pelo sistema biofísico para o funcionamento da economia.

Do ponto de vista energético, os modelos de produção agrícola que seguem reproduzindo os modelos técnico-científicos oriundos da modernização da agricultura revelam um retrato de insustentabilidade na medida em que dependem do uso excessivo de fontes energéticas não renováveis (ORTEGA, 2003). A crise ou problemática ambiental, conforme é apresentada por alguns autores (ALMEIDA, 1997; DUPAS, 2006; LEFF, 2001), é percebida como o resultado da intervenção sistemática e desenfreada das sociedades modernas nos ecossistemas naturais, e os padrões agrícolas convencionais respondem em grande medida por essas ações. Segundo Gliessman (2001), a agricultura convencional apresenta baixa eficiência energética, pois a energia usada por ela para produzir alimentos é maior do que a energia que o alimento contém em si, já que retira do meio ambiente energia de baixa entropia e devolve à natureza resíduos de alta entropia (ORTEGA, 2003).

Não é objetivo deste estudo contextualizar a discussão existente no debate nacional e internacional sobre as formas de valoração econômica dos serviços prestados pelos ecossistemas nas atividades produtivas como

⁸ De acordo com Norgaard (1997), a economia ambiental neoclássica traz consigo a suposição implícita do economicismo, que corresponde à análise econômica que se desenvolveu e vem sendo praticada no âmbito das instituições modernas e no contexto da crença histórica na tecnologia. Para esse autor, a racionalidade econômica neoclássica segue a mecânica newtoniana, assumindo o atomismo, em que a natureza pode ser dividida em partes que podem ser entendidas individualmente. A tentativa da economia neoclássica de valorar o meio ambiente, segundo Naredo (2001), mostra-se insuficiente para introduzir a contribuição dos recursos naturais na análise econômica, dado que não discute uma escala adequada das atividades econômicas em relação aos ecossistemas e em relação à própria biosfera. Contrapondo-se à economia neoclássica, a linha teórica da economia ecológica procura demonstrar, com base em uma perspectiva termodinâmica, a necessidade de se incluírem nas análises econômicas os condicionantes biofísicos para o desenvolvimento sustentável (ALIER, 1998). Do ângulo da economia ecológica, a economia de mercado está inserida em um sistema físico-químico-biológico mais amplo. Nessa perspectiva, os ecossistemas não somente são uma fonte de recursos para a atividade econômica, mas também cumprem uma gama maior de funções, tanto para as sociedades humanas como para todos os seres vivos que se utilizam deles (CAVALCANTI, 1998).

um todo, mas, de qualquer forma, será apontado, com base nos indicadores energéticos, em que medida esses serviços estão presentes nos sistemas produtivos dos pecuaristas familiares do território Alto Camaquã.

Na Figura 2 estão os valores percentuais da participação dos fluxos de energia que entram nos sistemas produtivos dos estilos de agricultura, em relação à energia total. Quanto à contribuição da natureza, os fluxos estão divididos em recursos naturais renováveis (R) e não renováveis (N). Em relação aos fluxos oriundos da economia, eles se dividem em materiais (M) e serviços (S).

Nota-se que, de maneira geral, todos os estilos de agricultura apresentam um comportamento semelhante em relação à distribuição e à participação dos fluxos energéticos no processo produtivo, com uma significativa superioridade da contribuição dos recursos naturais renováveis (R) em relação aos recursos da economia (materiais e serviços). Cabe, portanto, chamar a

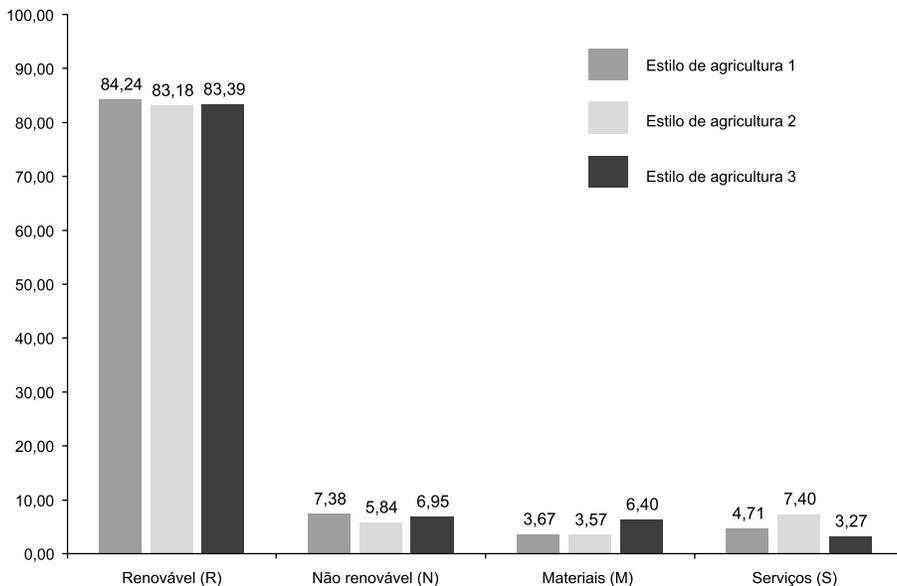


Figura 2. Valores percentuais dos fluxos energéticos da natureza (R + N) e da economia (S + M) que entram nos sistemas produtivos dos diversos estilos de agricultura.

Fonte: Neske (2009).

atenção nesse primeiro momento para o fato que a principal base de recursos mobilizados que contribuem para o funcionamento dos sistemas produtivos são os recursos naturais renováveis (R), ou seja, as “trocas” realizadas com a natureza apresentam a maior participação, com valores dos fluxos emergéticos renováveis superiores a 83% em relação à energia total. Por outro lado, a participação dos fluxos emergéticos oriundos dos recursos naturais não renováveis (N) e da economia (materiais e serviços) apresentam valores poucos expressivos quando comparados com os recursos naturais renováveis (R). Quanto às relações com a economia, os baixos valores dos fluxos emergéticos verificados na Figura 2 significam que existe uma entrada reduzida no sistema de energia “comprada” na forma de serviços e materiais.

A Tabela 1 apresenta elementos analíticos que evidenciam mais claramente a constituição e a participação individual de todos os fluxos emergéticos que compõem os recursos provenientes da natureza e da economia, referentes aos diversos estilos de agricultura.

Em relação aos recursos naturais renováveis, percebe-se que as maiores participações dos fluxos emergéticos, para todos os estilos de agricultura, são provenientes da energia da biomassa florestal e da chuva. Duas considerações são necessárias com base nessa constatação. Por um lado, demonstra-se ao longo deste tópico como as atividades produtivas dos pecuaristas familiares estão organizadas de acordo com as características ambientais existentes. Até certa medida, do ponto de vista produtivo, a estrutura da vegetação arbórea/arbustiva impõe restrições à produção pecuária, na medida em que essas formações vegetacionais possuem uma representatividade significativa em relação à superfície total, o que contribui para diminuir a participação da SAU.

Entretanto, é necessário considerar que as florestas naturais são ecossistemas que são caracterizados por complexos níveis de auto-organização, por meio de diversas relações entre os componentes abióticos e bióticos, e que desempenham inúmeras funções ecológicas na natureza⁹. Indiretamente, essas florestas naturais assumem um papel estratégico dentro dos sistemas

⁹ Segundo Kobiyama (2000), os ecossistemas florestais desempenham inúmeras funções que atuam simultaneamente por meio de complexas relações biológicas da própria floresta: 1) mitigação do clima (temperatura e umidade); 2) controle de erosão; 3) melhoramento da qualidade da água no solo e no rio; 4) atenuação da poluição atmosférica; 5) fornecimento do oxigênio (O₂) e absorção do gás carbônico (CO₂); 6) produção de biomassa; e 7) fornecimento de energia.

Tabela 1. Participação individual dos diversos fluxos emergéticos da natureza (R + N) e da economia (S + M) que entram nos sistemas produtivos dos estilos de agricultura identificados (valores médios).

Recursos Naturais Renováveis (R)	EA 1 (%)	EA 2 (%)	EA 3 (%)
Sol	0,01	0,01	0,01
Chuva	39,59	41,52	41,22
Vento	1,61	1,68	1,67
Biomassa Florestal	43,02	39,96	40,47
Biomassa da Pastagem Nativa	0,01	0,02	0,02
Biomassa da Pastagem Cultivada	0,00	0,00	0,00
Total	84,24	83,19	83,39
Recursos Naturais Não Renováveis (N)			
Erosão da Mata Nativa	2,52	1,66	1,61
Erosão da Pastagem	3,17	2,65	4,54
Erosão do Solo Agrícola	1,69	1,53	0,80
Total	7,38	5,84	6,95
Contribuição da Economia (M)			
Depreciação	2,11	1,56	0,90
Consumo Intermediário – Cultivos	0,32	0,59	0,39
Consumo Intermediário – Criações	0,40	1,06	4,59
Consumo Intermediário – Manutenção	0,84	0,36	0,52
Total	3,67	3,57	6,40
Contribuição da Economia (S)			
Divisão do Valor Agregado (DVA) ⁽¹⁾	1,35	1,52	1,93
Rendas – Trabalho Externo	3,36	0,00	0,62
Rendas – Aposentadorias	0,00	5,89	0,72
Total	4,71	7,41	3,27

⁽¹⁾ A Divisão do Valor Agregado (DVA) corresponde à soma dos gastos com impostos (Imp), salários e encargos (S/E), custos de arrendamento (Arr) e despesas financeiras (DF).

Fonte: Neske (2009).

produtivos dos pecuaristas familiares, pois representam um importante recurso que serve de estoque energético para o funcionamento do sistema. Dessa forma, os valores percentuais de participação da biomassa florestal no fluxo emergético dos sistemas produtivos dos pecuaristas familiares são uma das expressões de que a quantidade e a qualidade da energia contida no processo produtivo e nos produtos gerados pela pecuária familiar estão diretamente relacionadas à produção da biomassa das florestas naturais.

A manutenção dessas áreas nativas, por outro lado, representa um modo específico de apropriação da natureza e manejo dos recursos naturais, em que a produção e a reprodução das condições de existência desses pecuaristas familiares estão centradas nesse tipo de relação com a natureza. Por outro lado, a preservação das florestas nativas representa um tipo de “serviço ambiental” que é de grande interesse da sociedade, tendo em vista as crescentes notificações recentes a respeito dos problemas ambientais em escala global causados pela ação humana, pois essas florestas contribuem para a preservação das águas que desembocam na bacia hidrográfica do Rio Camaquã, além do fato de abrigarem uma grande diversidade de flora e fauna, inclusive espécies ameaçadas de extinção (BRASIL, 2007).

Uma segunda questão a ser destacada está relacionada à contribuição da chuva sobre a emergia total do sistema. Por meio dos valores verificados na Tabela 1, percebe-se que a chuva apresenta uma participação importante para o aporte emergético dos sistemas produtivos de todos os estilos de agricultura. Isso permite fazer uma interpretação analítica que corrobora Borba (2006) a respeito da ideia que a deficiência hídrica, a exemplo do que vem acontecendo nos últimos anos, é um fator que apresenta maior probabilidade de comprometer a reprodução do ciclo produtivo do que a falta de capital para mobilizar recursos por meio dos mercados. Ou seja, tendo em vista que os animais representam um dos principais recursos que são (re)produzidos na própria unidade de produção (o que promove um distanciamento do mercado), e sendo a base alimentar oferecida “gratuitamente” pela pastagem natural, a falta de chuva compromete o crescimento das pastagens. Logo, a alimentação dos animais também é afetada. Havendo uma distribuição regular do volume de chuva no ano que atenda às necessidades hídricas para o crescimento das pastagens, o processo produtivo se encontra, então, numa condição favorável (ou ideal) para a sua (re)produção.

Percebe-se ainda, segundo a Tabela 1, que os valores dos recursos naturais não renováveis (N) são baixos, sendo contabilizada na análise a perda de solo por meio do processo de erosão. Como esses estilos de agricultura se caracterizam por sistemas produtivos que apresentam um baixo nível de intensificação produtiva, observou-se perda de solo (erosão) reduzida. De modo geral, as maiores perdas de solo foram verificadas nas áreas de pastagens nativas, sendo esse comportamento correlacionado com o excesso de lotação (sobrepastoreio) constatado. Em relação à erosão do solo agrícola, o maior

valor pertence ao EA 1 (1,7%), pois é entre esses pecuaristas que as práticas agrícolas assumem maior representatividade dentro da unidade de produção.

Sendo o sistema econômico de uma região ou de um país caracterizado pelos fluxos de energia, materiais e serviços que se pagam com dinheiro, segundo Odum (1996), o dinheiro acompanha o curso desses fluxos e é uma forma de distribuir a energia por meio da economia. Nesse contexto de análise, entre os recursos da economia (S + M) que são mobilizados para os sistemas produtivos, os valores verificados em relação aos estilos de agricultura retratam (ou expressam) o comportamento produtivo que vem sendo caracterizado ao longo deste tópico. Na estratificação dos recursos da economia em materiais (M) e serviços (S), a maior contribuição total dos recursos materiais é constatada no EA 3 (6,4%), pois são esses pecuaristas familiares que apresentam uma maior escala produtiva. Na perspectiva emergética, os recursos que levam à maior externalização produtiva são provenientes do consumo intermediário das criações, contribuindo com 4,6% do valor emergético total do sistema. O consumo intermediário das criações e cultivos do EA 1 revela os menores valores emergéticos entre todos os estilos de agricultura, com respectivamente 0,40% e 0,32% do valor total.

Quanto aos recursos econômicos provenientes dos serviços (S), no caso do EA 3, a Divisão do Valor Agregado (DVA) é o principal expoente que contribui para a externalização desses pecuaristas familiares no que se refere ao acesso a serviços da economia. Entre todos os estilos de agricultura, o maior valor do fluxo emergético correspondente a DVA pertence ao EA 3 (1,9%), o que está relacionado, principalmente, aos valores mais elevados do pagamento de arrendamento de terras para terceiros.

Os recursos auferidos pelas rendas não agrícolas (pluriatividade) e por meio das transferências sociais na forma de serviços (S) também fazem parte do “ciclo de troca” com o restante da economia. Conforme verificamos nos tópicos precedentes, são esses recursos financeiros que em muitos casos constituem a principal fonte de renda das famílias do EA 1 e EA 2. Percebe-se, então, que o maior valor observado que é correspondente ao fluxo emergético das rendas não agrícolas pertence ao EA 1, com 3,36% da energia total. Em relação ao fluxo emergético das rendas das transferências sociais, o maior valor constatado no EA 2 (5,9%) ratifica, diante dos indicadores socioeconômicos,

a dependência que esses pecuaristas possuem em relação a esse tipo de renda para a reprodução do grupo doméstico.

Assim, é necessário entender que todo o capital circulante no sistema econômico que é utilizado para o pagamento dos serviços dos pecuaristas familiares que realizam a pluriatividade, e o capital dos impostos pagos pela sociedade que servem para custear o pagamento das transferências sociais possuem um valor emergético (denominado em dólar) incluído no PIB nacional (ODUM, 1996; ORTEGA, 2003). Do ponto de vista emergético, a dependência desses pecuaristas familiares desse tipo de renda é, indiretamente, uma dependência da energia contida no dinheiro que circula tanto na escala da economia local (como é o caso particular dos pecuaristas pluriativos), como na da economia nacional (por meio do pagamento das transferências sociais).

Na Tabela 2 constam os índices emergéticos referentes aos diversos estilos de agricultura dos pecuaristas familiares. A interpretação analítica de alguns desses índices adquire relevância na medida em que podem ser comparados com outros sistemas produtivos, e, como os estilos de agricultura analisados apresentam muitas características produtivas semelhantes, os valores desses índices também são bastante próximos. De tal modo, eventualmente recorrer-se-á à comparação desses índices emergéticos com outros sistemas produtivos na tentativa de explicitar com maior clareza como esses índices estão associados aos sistemas produtivos dos pecuaristas familiares. Assim, o primeiro sistema produtivo que servirá como parâmetro comparativo refere-se a um sistema de produção com integração de lavoura de arroz e pecuária de corte (L + P), característico da região sul do Rio Grande do Sul (BORBA et al., 2006), e o segundo, a um sistema de produção com cultivo de soja convencional do estado do Paraná (CAVALETT; ORTEGA, 2005).

A razão de rendimento emergético ($EYR = Y/F$) corresponde à razão entre o total de energia produzida ($Y = F + I$) no sistema produtivo e a energia investida por meio da economia ($F = M + S$), e é uma medida que indica se o processo produtivo retorna ao setor econômico com mais energia na forma de produtos do que de compra. Assim, esse indicador permite representar a qualidade emergética contida no processo produtivo que é repassada para a sociedade. Quanto menor o índice, maior a dependência de recursos provenientes da economia (materiais e serviços); logo, o sistema é ineficiente do ponto de vista emergético. Conforme Ortega (2003), para a

Tabela 2. Comparações dos índices emergéticos dos estilos de agricultura dos pecuaristas familiares do território Alto Camaquã com os sistemas de produção de lavoura (arroz) e pecuária de corte, e cultivo de soja convencional.

Índice	EA 1	EA 2	EA 3	L + P	Soja
Razão de Rendimento ⁽¹⁾ – $EYR = Y/F$	18,80	10,91	11,69	2,24	1,56
Razão de Investimento ⁽¹⁾ – $EIR = F/I$	0,11	0,15	0,16	0,81	1,79
Renovabilidade ⁽²⁾ – $R = (R/Y) \times 100$	82,03	81,50	81,68	39,23	35,8
Intercâmbio Emergético ⁽¹⁾ – $EER = Y/\text{receitas} \times \text{emdólar}$	15,11	5,53	7,04	4,55	2,38

⁽¹⁾ Unidade: adimensional.

⁽²⁾ Unidade: %.

Fonte: Neske (2009).

produção agropecuária, valores de EYR de 1 a 4 correspondem a uma baixa contribuição da natureza (quanto mais perto de zero, mais representam uma contribuição “nula”), ou seja, demonstram que o sistema produtivo é dependente basicamente de recursos mobilizados por meio do mercado.

Na análise dos indicadores econômicos nos tópicos anteriores, foi possível constatar que os valores verificados na relação Consumo Intermediário/ Produto Bruto demonstram uma baixa externalização do processo de produção dos pecuaristas familiares, o que evidencia, portanto, um comportamento produtivo que visa manter e/ou ampliar a autonomia diante das relações mercantis. Os valores observados no índice emergético EYR (Tabela 2) para todos os estilos de agricultura ratificam esse comportamento, pois comparando-se com os resultados dos sistemas de produção L + P e soja, os resultados dos demais estilos de agricultura revelam valores bastante superiores. O EA 1, por depender menos das relações mercantis, apresenta o maior valor (18,8), e o EA 3 obteve o menor valor (11,7) justamente por estar integrado ao mercado (principalmente serviços). Os valores observados nos sistemas de L + P e soja são, respectivamente, 2,24 e 1,56, o que demonstra que esses sistemas produtivos são altamente dependentes das relações econômicas (tanto antes como depois da “porteira”) e pouco dependentes dos recursos naturais para o seu funcionamento, tendo uma contribuição próxima de “nula”.

Portanto, esses resultados evidenciam claramente que, devido ao fato de os sistemas familiares usarem poucos *inputs* econômicos na forma de materiais e serviços, os produtos gerados que são “ofertados” à sociedade apresentam rendimento líquido emergético elevado. Dessa maneira, pode-se inferir que o processo produtivo apresenta alta eficiência emergética na medida em que otimiza o uso dos fluxos emergéticos, seja por meio da baixa dependência dos recursos econômicos¹⁰, seja por meio da maximização das “trocas” realizadas com a natureza. Assim, a qualidade dos produtos gerados não está ligada apenas ao produto propriamente dito, mas também aos fluxos emergéticos do processo produtivo como um todo.

O segundo índice analisado é a razão de investimento emergético (EIR = F/I), que corresponde à relação entre a soma de materiais e serviços (F = M + S) e a soma de recursos naturais renováveis e não renováveis (I = R + N). É um índice que permite analisar mais diretamente a participação dos fluxos emergéticos da economia e da natureza envolvidos no processo produtivo, diferentemente do EYR, que considera a relação entre a emergia total produzida e a contribuição dos recursos econômicos. Quanto menor o índice, maior a contribuição da natureza, e vice-versa. Observa-se, pela Tabela 2, que os valores de EIR entre os estilos de agricultura são bastante próximos, havendo um valor ligeiramente menor no EA 1 (0,11), seguido pelo EA 2 (0,15), e por último pelo EA 3 (0,16). Tem-se, então, que para cada 0,11 unidade (sej/ha·ano) de recurso mobilizado do sistema econômico, 1 unidade (sej/ha·ano) corresponde às “trocas” realizadas com a natureza no EA 1, e assim sucessivamente para os outros estilos de agricultura.

Cabe chamar especial atenção para o resultado do sistema de produção de soja convencional, pois o valor observado evidencia, analiticamente, a representatividade que o índice EIR assume nos sistemas familiares. O valor do EIR do sistema de produção de soja convencional indica que, para o seu funcionamento, esse sistema necessita “comprar” 1,79 unidade (sej/ha·ano) da economia para cada 1 unidade (sej/ha·ano) de recursos utilizados da natureza, ou seja, mobiliza mais recursos da economia. Esse comportamento deixa evidente que os sistemas produtivos que são intensivos no uso de capital financeiro, necessitando, para a sua reprodução, da permanente mercantilização (externalização e cientificação) dos fatores de produção, e pouco dependentes

¹⁰ Ver valores na Figura 2 deste tópico.

de capital ecológico apresentam baixa eficiência emergética. Por um lado, os valores do EIR verificados entre os estilos de agricultura dos pecuaristas familiares analisados no território Alto Camaquã demonstram que os sistemas produtivos praticados são dependentes dos recursos oferecidos “gratuitamente” pela natureza (energia da chuva, do sol, do vento, da biomassa, etc.) e, por outro, revelam que a autonomia e a emancipação em relação aos mercados passam por essas “trocas” realizadas com a natureza (PLOEG, 2008).

O índice emergético da renovabilidade – $(R/Y) \times 100$ – é expresso como a razão entre os recursos renováveis (R) utilizados no processo produtivo e a energia total (Y). Ou seja, indica a contribuição dos fluxos emergéticos dos recursos naturais renováveis no processo produtivo. Os valores da renovabilidade verificados novamente indicam semelhanças entre os estilos de agricultura, estando situados acima de 81%. Isso quer dizer que em relação à energia total contida nos sistemas produtivos dos pecuaristas familiares, os recursos naturais renováveis representam a principal fonte de energia envolvida no funcionamento do processo produtivo. A manutenção desses valores emergéticos de renovabilidade reflete um padrão comportamental no domínio da coprodução que está associado ao conjunto de conhecimentos cognitivos tradicionais dos pecuaristas familiares nos modos específicos de apropriação e uso dos recursos naturais locais disponíveis. Trata-se, portanto, da suposição da existência de certa racionalidade ecológica das unidades familiares conforme propõe Toledo (1993), pois existe um processo de conexão entre os conhecimentos relacionados ao corpus (repertório de conhecimentos ecológicos) e a práxis (estratégias multiuso dos recursos naturais), que são responsáveis por organizar e orientar as ações práticas dos sistemas de produção dos pecuaristas familiares.

Dessa forma, os resultados empíricos observados nos valores do índice emergético de renovabilidade expressam as evidências teóricas formuladas por Toledo (1993) a respeito da existência de uma racionalidade ecológica nos sistemas produtivos das unidades familiares de produção. Ou seja, segundo esse autor:

[...] se a produção camponesa é uma forma em que há o predomínio relativo do valor de uso sobre o valor de troca, ou seja, em que a reprodução material repousa mais nos intercâmbios (ecológicos) com a natureza do que nos intercâmbios (econômicos) com os mercados, então, na unidade de produção camponesa, deve existir todo um conjunto de estratégias, tecnologias,

percepções e conhecimentos que fazem possível a reprodução social sem desprezo da renovabilidade dos recursos naturais (ecossistemas) (TOLEDO, 1991, citado por ALIER, 1998, p. 97).

Portanto, os altos valores de renovabilidade verificados nesses sistemas tendem a manter-se na medida em que os sistemas familiares otimizam a utilização dos recursos naturais como forma de viabilizar a atividade produtiva. Esse processo é “catalisado” pelas práticas de manejo dos recursos naturais de forma que permite a conservação do solo, a preservação da biodiversidade, e a reciclagem de nutrientes, matéria e energia.

Sendo assim, os estilos de agricultura dos pecuaristas familiares são construídos (e definidos) pelo modo como a coprodução está organizada de acordo com as relações estabelecidas com o sistema natural. É possível, com base nessa interpretação, referenciar estilos de agricultura ao conceito de estilos de manejo dos recursos naturais conforme propôs Gonzáles Casado et al. (2000), no sentido que o próprio repertório cultural dos pecuaristas está interligado ao repertório ecológico (os conhecimentos cognitivos, o trabalho humano), sendo ambos produtos de um processo coevolucionário entre a relação sociocultural e a ecológica no contexto “territorial”.

Conforme Toledo (2008), uma das características que diferencia a produção camponesa da produção industrial/empresarial em relação aos modos de apropriação da natureza é a forma de utilização de energia, pois enquanto a primeira se baseia no uso predominante de energia renováveis, a segunda tende a maximizar o uso de energia de fontes não renováveis. Como demonstrado pelos índices emergéticos anteriores, os sistemas de produção L + P e de soja são mais dependentes dos recursos mobilizados por meio da economia do que dos recursos oferecidos pelo meio natural. Os valores emergéticos de renovabilidade verificados para o sistema L + P (39,23%) e soja (35,8%) ratificam esse comportamento. A manutenção desses níveis de renovabilidade dentro de um modelo produtivo confere um retrato de insustentabilidade ambiental a médio/ longo prazo, uma vez que, ao deteriorarem gradativamente as condições que tornam possível a reprodução da atividade produtiva, esses sistemas tendem a eliminar a capacidade de suporte e resiliência dos recursos naturais.

Por fim, o último índice emergético analisado neste trabalho refere-se ao Intercâmbio Emergético ($EER = Y/\text{receitas} \times \text{emdólar}$), definido como a relação entre a energia do produto (Y) dividida pela energia contida no

dinheiro recebido por sua venda. Segundo Ortega (2003), todo e qualquer sistema produtivo com valor de EER maior que 1 significa que a energia contida no produto da venda é menor que a energia de compra nas transações econômicas. O que se observa pelos valores emergéticos do EER entre os estilos de agricultura analisados (Tabela 2) é que todos oferecem mais energia em seus produtos do que recebem na forma de pagamento. Pelos índices emergéticos anteriormente analisados, ficou evidenciado que são os fluxos emergéticos dos recursos naturais renováveis os principais responsáveis pela constituição da maior parte de todos os fluxos emergéticos que estão presentes nos sistemas produtivos. Isso quer dizer que, em relação à energia total que compõe os produtos que são comercializados, indiretamente, são esses fluxos emergéticos oferecidos pelo trabalho “gratuito” realizado pela natureza que estão sendo “vendidos” nas transações econômicas.

O valor do EER observado no EA 1 (15,11) é bastante superior em relação aos valores verificados no EA 2 (9,53) e EA 3 (7,04). Sendo as participações dos fluxos emergéticos da natureza (R + N) e da economia (S + M) bastante semelhantes entre os estilos de agricultura (Figura 1), e considerando que o EA 1 apresenta a menor escala produtiva, isso significa que esse estilo de agricultura possui mais energia per capita por produto comercializado. Como o sistema econômico não contabiliza os serviços ambientais produzidos pela natureza que são usados como *inputs* no processo produtivo, e, tendo em vista que o EA 1 apresenta o menor valor do produto bruto total (Pbt) observado, na equação do EER, a razão entre a energia total e o produto bruto total demonstra que o EA 1 é o que recebe na forma de pagamento menos energia do que a energia que contém nos seus produtos, pois nas transações econômicas estão sendo considerados apenas os fluxos emergéticos (que são em menor quantidade) mobilizados por meio da economia (materiais e serviços).

À luz dos elementos analíticos reunidos para embasar a discussão a respeito das formas instituídas pelos pecuaristas familiares de apropriação e uso dos recursos naturais, ratifica-se a segunda hipótese orientadora deste trabalho. Considera-se, portanto, que as atividades de produção e a reprodução dos diversos estilos de agricultura estão interligadas de maneira mais simétrica e dependente das “trocas” realizadas com a natureza do que das relações estabelecidas com os mercados de insumos e serviços. Sustenta-se, assim, que esse comportamento faz parte de um modo específico de coprodução que é estruturado com base nos interesses individuais dos pecuaristas familiares, os

quais orientam suas decisões em relação às estratégias produtivas adotadas para “neutralizar” as relações com os mercados e maximizar as “trocas” com a natureza. Do ponto de vista teórico, fica evidente que esses elementos analíticos aqui apreendidos são representativos da “condição camponesa” elaborada por Ploeg (2006, 2008), na medida em que é possível verificar que as atividades produtivas dos pecuaristas são pautadas continuamente de tal maneira que possam criar condições mais autônomas.

Com isso, quando este estudo trata do tema do desenvolvimento rural, referencia uma categoria social caracterizada pela adoção de estratégias produtivas que otimizam as potencialidades dos recursos naturais localmente disponíveis, inscrevendo essas mesmas potencialidades também como estratégia de reprodução socioeconômica. Com essa perspectiva, tem-se, então, a constituição de padrões de desenvolvimento particulares que evidenciam relações “positivas” com o território local, pois, conforme tem sido demonstrado neste tópico, os modos de apropriação e uso dos recursos naturais adotados pelos pecuaristas familiares acabam gerando um conjunto de externalidades positivas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao considerar que o processo de mercantilização se estabelece em diversos graus (PLOEG, 1993), podendo operar em algumas etapas da produção (antes, dentro e depois da “porteira”) de acordo, muitas vezes, com os interesses individuais dos agricultores, procurou-se verificar em que medida as relações existentes entre os estilos de agricultura e a natureza contribuem para a autonomia das unidades dos pecuaristas familiares do território do Alto Camaquã. Desse modo, algumas etapas não mercantilizadas do processo produtivo podem ser definidas com base nas relações estabelecidas com o sistema natural. Portanto, o que se demonstrou neste trabalho é que os estilos de agricultura dos pecuaristas familiares do território Alto Camaquã são expressões das respostas adaptativas adotadas pelos agricultores nas suas relações estabelecidas não somente com os mercados, mas também com o universo ecológico em que estão envolvidos. Ou seja, é no plano das decisões individuais que os pecuaristas familiares criam estratégias que visam maximizar as “trocas” com os recursos naturais localmente disponíveis.

Assim, a análise empírica por meio da avaliação emergética evidenciou que o funcionamento e a reprodução dos estilos de agricultura são mais dependentes das “trocas” estabelecidas com a natureza do que dos recursos mobilizados por meio dos mercados de insumos e serviços. De tal modo, ao dependerem mais dos recursos naturais renováveis, os sistemas produtivos são caracterizados por apresentarem índices elevados de renovabilidade, o que determina alta eficiência emergética do processo produtivo como um todo. Esse comportamento demonstra uma forma específica de apropriação e uso dos recursos naturais orientados com base em uma racionalidade ecológica que envolve um conjunto de conhecimentos cognitivos em relação ao manejo desses recursos. Assim, observa-se um conjunto de serviços ambientais gerados pelos sistemas pecuários familiares do território Alto Camaquã que, indiretamente, acaba beneficiando a sociedade em geral, mesmo não representando “captura” de renda que remunere os pecuaristas por esses serviços prestados.

Com base nas constatações empíricas reunidas neste trabalho de pesquisa, podem-se citar entre esses serviços a manutenção das paisagens naturais, e a preservação da biodiversidade local, dos solos e dos recursos hídricos. Eles são o resultado evidente de uma interação específica estabelecida num curso de coevolução entre o “homem-cultural” e a natureza presentes no mesmo espaço agrário. Utilizando a expressão de Mollard (2006), tal comportamento permite qualificar esses serviços ambientais presentes nos sistemas produtivos familiares como “externalidades territoriais” positivas.

REFERÊNCIAS

AGOSTINHO, F. D. R. **Uso de análise emergética e sistema de informações geográficas no estudo de pequenas propriedades agrícolas**. 2005. 252 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos)–Universidade de Campinas, Campinas.

ALIER, J. M. **Da economia ecológica ao ecologismo popular**. Blumenau: Editora da Furb, 1998. 462 p.

ALMEIDA, J. Da ideologia do progresso à ideia de desenvolvimento (rural) sustentável. In: ALMEIDA, J.; NAVARRO, Z. (Org). **Reconstruindo a agricultura: ideias e ideais na perspectiva do desenvolvimento rural sustentável**. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 1997. p. 33-55.

- BORBA, M. F. S. **Avaliação das condições para a ecologização da pecuária familiar na área de abrangência do Corede Campanha**. Bagé: Embrapa, 2006.
- BORBA, M. F. S.; NESKE, M. Z.; RAMOS, A. H. B.; POMPÉU, L. M. de. Avaliação da sustentabilidade de diferentes sistemas (agro)pecuários do Rio Grande do Sul usando a análise emergética In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 4., 2006, Belo Horizonte, MG. **Anais...** Belo Horizonte: SBA, 2006. 1 CD-ROM, p. 22.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Lista nacional das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção**. Disponível em: <www.mma.gov.br/port/sbf/fauna/>. Acesso em: 8 maio 2007.
- CAVALCANTI, C. **Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1998. p. 10.
- CAVALETT, O. Análise emergética dos modelos de produção orgânica e convencional de soja no Estado do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 4., 2006, Belo Horizonte, MG. **Anais...** Belo Horizonte: SBA, 2006. 1 CD-ROM.
- CAVALETT, O. ORTEGA, E. Emergy assessment of fee-fishing systems in São Paulo State, Brazil. In: INTERNATIONAL PENSA CONFERENCE ON AGRI-FOOD CHAIN/ NETWORKS ECONOMICS AND MANAGEMENT, 5., 2005, Ribeirão Preto. SP. **Anais...** Ribeirão Preto: ACFEM, 2005. 1 CD-ROM. p. 15.
- DUFUMIER, M. **Projetos de desenvolvimento agrícola: manual para especialistas**. Salvador: Edufba, 2007. 326 p.
- DUPAS, G. **O mito do progresso**. São Paulo: Unesp, 2006. 309 p.
- FEPAM. **L30: bacia hidrográfica do Rio Camaquã**. Disponível em: <http://www.fepam.rs.gov.br/qualidade/bacia_camaqua.asp>. Acesso em: 10 abr. 2008.
- GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 2. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2001. 658 p.
- GONZÁLES CASADO, G.; M. GONZÁLES DE MOLINA; E., SEVILHA GUZMÁN. **Introducción a la agroecología como desarrollo rural sostenible**. Madrid: Mundi-Prensa, 2000. 535 p.
- HAESBAERT, R. **Des-territorialização e identidade: a rede “gaúcha” no Nordeste**. Niterói: Eduff, 1997. 362 p.
- IBGE. **Censo Agropecuário 2006: dados preliminares**. Rio de Janeiro: IBGE, 2006.
- KOBIYAMA, M. Ruralização na gestão de recursos hídricos em área urbana. **Revista OESP Construção**, São Paulo, ano 5, n. 32, p. 112-117, 2000.
- LEFF, H. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Petrópolis: Vozes, 2001. 343 p.

MARCHIORI, J. N. C. **Fitogeografia do Rio Grande do Sul**: Campos Sulinos. Porto Alegre: EST, 2004. 110 p.

MAZOYER, M; ROUDART, L. **História das agriculturas do mundo**: do neolítico à crise contemporânea. Tradução de José Luís Godinho. Lisboa: Instituto Piaget, 2001. 520 p.

MOLLARD, A. Multifuncionalidade, externalidades e territórios. **Revista Eisforia**, Florianópolis, v. 4, p. 155-178, 2006. Número especial.

NAREDO, J. M. Economía y sostenibilidad: la economía ecológica en perspectiva. **Polis, Revista Académica Universidad Bolivariana**, Santiago, CL, v. 1, n. 2, 2001. On line. Disponível em: <<http://www.revistapolis.cl/2/nare.htm>>. Acesso em: 15 jun. 2008.

NESKE, M. Z. **Estilos de agricultura e dinâmicas locais de desenvolvimento rural: o caso da pecuária familiar no território Alto Camaquã do Rio Grande do Sul**. 2009. 207 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural)—Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

NORGAARD, R. B. Economicismo, ambientalismo e economia ecológica. **Revista Anpec**, Brasília, DF, n. 1, p. 105-128, 1997.

ODUM, H. T. An Energy Hierarchy Law for Biogeochemical Cycles. In: BIENNIAL EMERGY ANALYSIS RESEARCH CONFERENCE, 1., 2000, Gainesville, FL. **Emergy Synthesis: theory and applications of the emergy methodology: proceedings...** Gainesville: Center for Environmental Policy, 2001. p. 235-247. Editor M. T. Bown,

ODUM, H. T. **Environmental accounting, emergy and decision making**. New York: John Wiley, 1996. 370 p.

ORTEGA, E. **Contabilidade e diagnóstico dos sistemas usando os valores dos recursos expressos em emergia**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, Departamento de Engenharia de Alimentos, 2002. 19 p. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/fea/ortega/extensao/resumo.pdf>>. Acesso em: 7 jan. 2009.

ORTEGA, E. Indicadores de Sustentabilidade sob a Perspectiva da Análise Emergética. In: MARQUES, J. F.; SKORUPA, L. A.; FERRAZ, GUZMAN, J. M. G. (Org.). **Indicadores de sustentabilidade em agroecossistemas**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2003. p. 77-90.

PLOEG, J. D. van der. **Camponeses e impérios alimentares**: lutas por autonomia e sustentabilidade na era da globalização. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2008. 372 p.

PLOEG, J. D. van der. El proceso de trabajo agrícola y la mercantilización. In: GUSMAN, E. S. **Ecología, campesinato y historia**. Madri: Piqueta, 1993. p. 163-195.

PLOEG, J. D. van der. O modo de produção camponês revisitado. In: SCHNEIDER, S. A **diversidade da agricultura familiar**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2006. p. 13-56.

PLOEG, J. D. van der. Styles of farming: an introductory note on concepts and methodology. In: PLOEG, J. D. van der; LONG, A. **Born from within**: practices and perspectives of endogenous rural development. Assen: Van Gorcum, 1994. p. 7-30.

SEPLAG. Secretária de Planejamento e Gestão do Rio Grande do Sul. **Atlas socioeconômico do Rio Grande do Sul**. Disponível em: <http://www.seplag.rs.gov.br/atlas/indice_mapas.asp?menu=331>. Acesso em: 7 jan. 2008.

TOLEDO, V. M. La racionalidad de la Producción Campesina. In: GUZMÁN, E. S; MOLINA, M. G. **Ecología, campesinado e historia**. Madrid: La Piqueta, 1993. p. 197-218.

TOLEDO, V. M. Metabolismos rurales: hacia una teoría económica-ecológica de la apropiación de la naturaleza. **Revista Iberoamericana de Economía Ecológica**, Barcelona, v. 7, p. 1-26, 2008.

WEBER, E. J. ; HASENACK, H. **Base cartográfica digital do Rio Grande do Sul**: escala 1:250.000. Porto Alegre: UFRGS, Centro de Ecologia, 2006. 1 CD-ROM.

Trabalho recebido em 14 de dezembro de 2010 e aceito em 26 de março de 2012