



A programação linear etnográfica na promoção de sistemas agroecológicos de bovinocultura de leite junto a agricultores camponeses de Porto Xavier (RS).

The ethnographic linear programming in the promotion of agroecological dairy production systems for peasant farmers from Porto Xavier (RS).

Grupo 4. Transição da Agroecologia em sistemas de produção.

Resumo

O uso de métodos etnográficos na elaboração de modelos de programação linear visa assegurar uma consideração adequada no processo de modelagem das especificidades dos sistemas de produção que caracterizam certas categorias sociais de agricultores. O objetivo deste artigo foi avaliar a possibilidade do uso da programação linear etnográfica (PLE) para promover a produção de leite junto a agricultores camponeses de Porto Xavier, visando melhorar as suas condições de reprodução social e estabelecer um processo de transição agroecológica. Os resultados indicaram que o modelo de PLE permitiu especificar as condições técnicas básicas (sistema de alimentação, manutenção da fertilidade do solo e rendimento leiteiro, entre outras) para a reprodução social desse tipo de agricultor. Concluiu-se que a programação linear etnográfica se constituiu em um método interessante para a análise de propostas para a promoção da produção agroecológica de leite junto a agricultores camponeses em Porto Xavier.

Palavras-chave: produção camponesa, bovinocultura de leite, programação linear etnográfica, sistemas de produção.

Abstract

The use of ethnographic methods in the development of linear programming models aims to ensure a proper consideration in the modeling process of the specificities of the farm systems of certain social categories of farmers. The objective of this article was to evaluate the possibility of using ethnographic linear programming (ELP) to analyze the production of milk by peasants from Porto Xavier, aiming to improve their conditions of social reproduction and establish an agroecological transition process. The results obtained indicated that the ELP model allowed to specify the basics technical conditions (feeding system, soil fertility and milk yield per cow) to ensure the social reproduction of this type of farmer. It was concluded that the ELP is an interesting method for the analysis of proposals for the promotion of the agroecological dairy production for peasant farmers in Porto Xavier.

Key words: Peasant Production, Dairy Cattle, Ethnographic Linear Programming, Farm Systems.

Introdução

O uso de métodos etnográficos na elaboração de modelos de programação linear visa assegurar uma consideração adequada no processo de modelagem das especificidades dos sistemas de produção que caracterizam determinadas categorias sociais de agricultores (WILSEY et. al., 2012). Nos estudos em que a programação linear etnográfica (PLE) é utilizada enfatiza-se a necessidade de levantamentos detalhados da forma como os recursos disponíveis são utilizados na unidade de produção, considerando-se também a divisão do trabalho entre os membros da família, a necessidade de mão de obra para cada operação,



assim como os limites impostos à realização dessas operações pela penosidade do trabalho (HILDEBRAND et al., 2003; WILSEY et. al., 2012).

O presente trabalho tem o objetivo de avaliar a possibilidade do uso da PLE para promover a produção de leite junto a agricultores camponeses de Porto Xavier, visando melhorar as suas condições de reprodução social e estabelecer um processo de transição agroecológica. A primeira parte é dedicada a uma breve discussão do processo de elaboração do modelo, apontando-se as suas características etnográficas. Na segunda parte são apresentadas a estrutura formal do modelo e as simulações e na terceira são discutidos os resultados obtidos com as mesmas. Ao final do artigo são apresentadas as conclusões.

Processo de elaboração e características gerais do modelo

Os dados das unidades de produção utilizados para a elaboração do modelo foram obtidos pelo método “Análise-diagnóstico do Sistema Agrário” (GARCIA FILHO, 1999) aplicado ao estudo da agricultura de Porto Xavier no quadro de um projeto de pesquisa e extensão mais amplo (SILVA NETO, 2014). De acordo com os princípios da PLE, no processo de modelagem procurou-se preservar a características específicas da agricultura camponesa de Porto Xavier, dentre as quais o baixo uso de insumos obtidos fora da unidade de produção e a realização das operações agrícolas de forma manual ou por meio da tração animal, exclusivamente pelos membros da família. Neste sentido, o uso de agrotóxicos e de adubos químicos e a implantação de atividades que implicassem em investimentos em equipamentos motorizados de grande porte não foram considerados na elaboração do modelo. Conforme estimado durante o estudo da agricultura de Porto Xavier como típico dos produtores camponeses de leite deste município, foi considerada uma disponibilidade de área de 10 hectares e de 300 horas por mês de trabalho familiar (correspondente à mão de obra de um casal, porém com a mulher dedicando apenas metade da sua jornada de trabalho às operações agropecuárias). As referências técnicas relativas aos teores de energia metabolizável e de proteína bruta dos alimentos foram obtidas em Kirchoff (2004) e as necessidades de energia metabolizável e de proteína bruta dos animais em N.R.C. (1989).

Estrutura formal do modelo e descrição das simulações

O detalhamento das observações exigidas pelas características etnográficas da modelagem resultou em um modelo de dimensões relativamente elevadas, envolvendo 446 restrições e 481 variáveis. A estrutura formal básica do modelo pode ser descrita como:

$$Z = \sum_{i=1}^n c_i x_i \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

submetida às restrições

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m a_{ij} x_{ij} \leq b_j \quad (i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m)$$

Onde

c = vetor de coeficientes de resultados econômicos;

x = vetor de atividades econômicas;

a = vetor de coeficientes técnicos;

b = vetor de recursos disponíveis.

Para explorar o potencial de geração de renda da produção de leite nas condições especificadas pelo modelo foram realizadas quatro simulações. Na primeira simulação



procurou-se reproduzir a situação atual dos sistemas camponeses de criação de bovinos de leite de Porto Xavier. A segunda simulação teve o objetivo de identificar as modificações necessárias no sistema atual para que os camponeses que produzem leite em Porto Xavier possam obter o mínimo de renda necessário para a sua reprodução social, considerada como equivalente a um salário mínimo por unidade de trabalho familiar (R\$ 8.814/pessoa/ano). Na terceira simulação procurou-se explorar o potencial de renda que pode ser gerado pelo sistema limitando-se apenas o rendimento leiteiro das vacas em 12 litros/animal/dia (devido ao fato desses agricultores trabalharem com animais rústicos), sendo a quarta simulação realizada sem tal limitação de rendimento.

Resultados das simulações

Como pode ser observado no quadro 1, na situação atual os balanços de nutrientes são negativos, sendo que, neste caso, os agricultores não utilizam fosfato natural para compensar as perdas de fósforo e de cálcio. A simulação efetuada com o modelo de PLE indica que, na situação atual, provavelmente a fertilidade dos solos dedicados à produção de leite pelos agricultores camponeses de leite de Porto Xavier vem sofrendo um processo de degradação, o que ajuda a explicar os baixos rendimentos forrageiros e de leite obtidos por esses agricultores.

No quadro 1, na página seguinte, na simulação em que algumas condições foram ajustadas para permitir uma renda equivalente à mínima requerida para reprodução social dos agricultores, o capital investido anualmente passa de R\$ 1.600,00 para R\$ 6.700,00, um aumento relativo de mais de quatro vezes, mas, em termos absolutos, um aumento que pode ser considerado bastante limitado (R\$ 5.100,00/ano). Sendo assim, os resultados obtidos com esta simulação indicam que, em Porto Xavier, com valores relativamente modestos seria possível financiar uma produção de leite com resultados econômicos suficientes para assegurar a reprodução social de produtores de leite camponeses que dispõem de pelo menos dez hectares dedicados a esta atividade. Por outro lado, as mudanças no sistema de produção seriam significativas, com o rebanho leiteiro dobrando o número de animais e a sucessão de milho no verão e consórcio aveia e ervilhaca no inverno passando a ser as principais forrageiras no lugar do potreiro. Provavelmente, a área relativamente elevada dedicada ao consórcio de aveia e ervilhaca foi necessária para assegurar o equilíbrio do balanço de nitrogênio diante das limitações ao uso de ração impostas pela restrição à disponibilidade de capital. Enfim, é interessante salientar, como pode ser observado no quadro 1, que neste caso os agricultores passariam a utilizar uma quantidade importante (288 kg/ha/ano) de fosfato natural para compensar o balanço “interno” negativo obtido pela diferença entre as entradas destes nutrientes no sistema por meio da ração e as saídas por meio da venda do leite e de animais.

Como pode ser observado no quadro 1, os resultados obtidos com a simulação em que a restrição de capital aplicado anualmente foi retirada, mantendo-se apenas a limitação em que o rendimento leiteiro foi fixado em 12 litros/vaca/dia indicam que, nestas condições, os agricultores camponeses que produzem leite em Porto Xavier poderiam obter uma renda que, além de lhes assegurar a sua reprodução social, lhes proporcionaria certa capacidade de investimento. Em outras palavras, tais agricultores poderiam entrar em um processo de “reprodução ampliada”. As condições técnicas e financeiras para assegurar o funcionamento do sistema de criação proposto, no entanto, representam mudanças drásticas em relação às atuais. A exigência de capital, por exemplo, dobraria em relação à simulação anterior, com um grande aumento no uso de fosfato natural e, principalmente, de ração.



Quadro 1. Sistemas de criação de bovinos de leite de acordo com a situação atual, com a renda no nível de reprodução social, com rendimento leiteiro de 12 litros/vaca/dia e sem imposição de limitações.

	Situação atual	Renda no Nível de Reprodução Social	Rendimento leiteiro de 12 litros/vaca/dia	Sem limitações
Renda Total (R\$/ano)	3.072	13.222	15.849	22.130
Renda/UTF/ano (R\$/pessoa/ano)	2.048	8.815	10.566	14.753
Área ocupada no verão (ha)	8,3	10	10	10
Área ocupada no inverno (ha)	8,6	10	10	10
Capital investido (R\$/ano)	1.600	6.700	14.416	16.377
Rend. leiteiro (litros/vaca/dia)	6,0	12,0	12,0	17,0
Produção de leite (litros/ano)	7.819	33.171	49.569	63.551
Vacas de reforma (cab./ano)	2	4	6	6
Vacas em lactação (cab./ano)	4	8	11	10
Vacas "secas" (cabeças/ano)	2	3	5	4
Terneiras (cabeças/ano)	2	5	7	6
Novilhas (cabeças/ano)	2	4	7	6
Bois de tração (cabeças)	0	2	2	2
Potreiro (ha)	6,80	0,00	0,00	0,00
Tifton (ha)	0,00	1,55	2,96	3,14
Milheto (ha)	0,28	7,27	3,29	3,67
Aveia + ervilhaca (ha)	0,15	7,27	3,29	3,67
Aveia (ha)	0,46	0,00	0,00	0,00
Ração (toneladas/ano)	1,61	3,96	19,06	22,26
Plantas inteiras de milho (ha)	0,05	0,29	0,69	0,85
Mandioca (ha)	0,009	0,04	0,38	0,0
Cana (ha)	1,12	0,85	2,69	2,33
Balanço de nitrogênio (kg/ano)	-48,222	0,00	0,00	0,00
Balanço int. de fósforo (kg/ano)	-102,406	-414,88	-587,1	-743,02
Bal. interno de cálcio (kg/ano)	-105,438	-370,84	-544,12	-654,74
Fosfato natural (ton./ano)	-	2,88	4,1	5,16

Enfim, a simulação em que até as limitações ao rendimento leiteiro foram retiradas, cujos resultados também são mostrados no quadro 1, indicam um bom potencial de geração de renda da produção familiar de leite à tração animal em Porto Xavier. A solução obtida com esta simulação pode ser considerada como o tipo de sistema de criação ao qual os agricultores camponeses produtores de leite chegariam por meio de um processo de reprodução ampliada, iniciado a partir do sistema proposto na simulação anterior. Neste caso, embora o número de animais no rebanho seja menor, há um grande aumento na produção devido ao rendimento leiteiro relativamente alto, o que exige animais menos rústicos e doses de ração elevadas, assim como um uso mais intensivo de fosfato natural, de modo que o



funcionamento do sistema passaria a depender de uma quantidade significativa de capital aplicado anualmente. Observa-se, assim, que a adoção de um sistema deste tipo implicaria em uma diminuição da autonomia dos agricultores e, portanto, pode levar a uma descaracterização da sua condição camponesa.

Conclusões

As simulações realizadas neste trabalho mostram que a PLE permite a obtenção de um amplo leque de resultados sobre o funcionamento dos sistemas de produção, sendo que muitas outras questões além das tratadas neste artigo podem ser analisadas por meio do modelo elaborado, como por exemplo, a variação do resultado econômico em função da área, da mão de obra ou do capital disponíveis.

No que diz respeito à produção agroecológica de leite por agricultores camponeses de Porto Xavier, os resultados obtidos indicam que o modelo de PLE permitiu especificar as condições técnicas e econômicas básicas, especialmente as relacionadas ao sistema de alimentação, à manutenção da fertilidade do solo e ao rendimento leiteiro, necessárias para assegurar a reprodução social desse tipo de agricultor. Pelo caráter etnográfico do modelo procurou-se assegurar que tais condições obedecessem à lógica produtiva adotada por este tipo de agricultor, embora a implantação de alguns sistemas de criação indicados pelo modelo implicaria em mudanças significativas nas unidades de produção em relação à situação atual.

Baseado nos resultados obtidos neste trabalho concluiu-se, assim, que a PLE se constituiu em uma abordagem interessante para a análise de sistemas agroecológicos de bovinocultura de leite visando assegurar as condições para a reprodução social de agricultores camponeses de Porto Xavier.

Agradecimentos

Este artigo foi elaborado com recursos do Edital MDA/SAF/CNPq N° 058/2010, chamada 2.

Bibliografia citada

GARCIA FILHO, D. P. **Guia Metodológico Diagnóstico dos Sistemas Agrários**. Brasília, DF: Inra: FAO, 1999. Projeto de Cooperação Técnica Inra/FAO.

HILDEBRAND, P. E., BREUER, N. E., CABRERA, V. E. & SULLIVAN, A. J. **Modeling diverse livelihood strategies in rural livelihood systems using ethnographic linear programming**. Staff Paper Series SP03-5. Gainesville, University of Florida, Food and Resource Economics Department, 2003. 15p.

KIRCHOFF, B. **Tabela para cálculo da alimentação de bovinos de leite**. 7ª Ed. Porto Alegre: EMATER-ASCAR, 2004.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC): **Nutrient requirements of dairy cattle**. Washington, DC : National Academy of Sciences, 1989. 253p.

SILVA NETO, B. **A Agroecologia na dinâmica da agricultura do Norte e Noroeste do Rio Grande do Sul**. Relatório de pesquisa apresentado ao CNPq, 2014 (documento não publicado).

WILSEY, D.; GILL, T.; RIOS, A.; HILDEBRAND, P. **Participation begets integration: lessons learned from incorporating ethnography into linear programming**. International Farm System Research (IFSR) Workshop, 2012.