

## INTRODUÇÃO

Os sistemas de produção familiares empregam importante parcela de mão-de-obra e produzem grande parte dos alimentos, como é o caso do leite no Sul do Brasil. Esses produtores não são um todo homogêneo, apresentam grande diversidade nos processos produtivos que refletem as diferentes condições ambientais, sociais, culturais, econômicas e dos meios de produção que se encontram disponíveis, bem como os objetivos da família em relação ao sistema produtivo.

É possível agrupar os sistemas de produção baseados em seus funcionamentos e proceder um diagnóstico das dificuldades gargalos enfrentadas para atingir os níveis de sustentabilidade requeridos. Com a identificação dos tipos de sistemas produtivos e o diagnóstico dos problemas técnicos a modelagem matemática poderá auxiliar na investigação de alternativas que possam melhor orientar as decisões dos agricultores e famílias. Uma das ferramentas é a programação matemática que permite avaliar combinações de atividades agrícolas que podem otimizar o processo produtivo em cada tipo de sistema produtivo.

A partir das matrizes A, B e C, temos os seguintes conjuntos de restrições:  
 $Ax \leq 0$  (restrições para alimentos dos bovinos).

Bovinos de leite:

A produção de leite é o resultado da ingestão de nutrientes e da partição desses nas atividades da vaca:

$$Ln_t + Mn_t + Cn_t - an_t \leq 0 \quad (t = 1, 2, \dots, 12)$$

$Ln_t$  = nutrientes necessários para a produção do leite no mês t;  
 $Mn_t$  = nutrientes necessários para manutenção das vacas no mês t;  
 $Cn_t$  = nutrientes necessários para prenhez no mês t;  
 $An_t$  = nutrientes ingeridos pela vaca no mês t.

A ingestão dos alimentos e a partição dos nutrientes no modelo será estruturado a partir do modelo de Freer et al. (2004) considerado-se algumas modificações para incorporar o consumo de pastagens tropicais e algumas simplificações para adaptá-lo aos problemas propósitos.

As primeiras avaliações dessas adaptações foram feitas a partir de um modelo dinâmico desenvolvido no pacote STELLA 5.0 (Berto e De Cól, 2005) e apresentaram bons resultados.

Superfície agrícola:

As restrições de superfície agrícola consideram a área máxima de ocupação das culturas nas duas estações de produção e por cultura quando houver impedimentos técnicos ou ambientais.

$$\sum_{i=1}^k SAUV_i \leq SAUT$$

SAUV = Superfície Agrícola Útil de Verão  
SAUT = Superfície Agrícola Útil Total

## Método

Os parâmetros do modelo estão sendo obtidos a partir de uma investigação sobre os sistemas de produção de leite no município de Jóia (RS). Tem se realizado entrevistas para identificar os tipos de funcionamento dos sistemas de produção e, atualmente, após a identificação dos tipos, está se procedendo um processo de acompanhamento em onze unidades de produção representativas para obter os dados que irão gerar os parâmetros para os modelos. Essas duas etapas também permitem identificar os principais problemas técnicos e as possibilidades de inovação técnica e organizacional de sistemas de produção de leite.

## MODELO

Será empregado a programação matemática para proceder a indicação das escolhas técnicas que otimizam os resultados a partir das condições dos sistemas produtivos.

Os modelos serão desenvolvidos no LINGO

Estrutura geral:

Função Objetivo: Maximizar renda econômica

$$\Rightarrow PB + RA - CI - CF - T$$

onde:

PB – produto bruto das atividades;

RA – renda agrária;

CI – custos de insumos e serviços das atividades;

CF – custos fixos das atividades;

T – taxas e impostos;

Sujeito a:

$$(1) AX \leq 0$$

$$(2) BX \leq b$$

$$(3) C(X) \geq 0$$

$$(4) X \geq 0$$

X = Vetor coluna das atividades do sistema de produção;

A = matriz que envolve as restrições associadas à dieta dos bovinos de leite;

B = matriz onde estão envolvidas as restrições de superfície utilizadas para o manejo e produção;

b = é o vetor coluna das restrições relativas à superfície;

C (X) = conjunto de funções não-lineares (uso ou não de silagem na dieta dos bovinos de leite e as equações de ingestão).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

M. Freer, A. D. Moore & J. R. Donnelly. CSIRO Plant Industry Technical Paper. The GRAZPLAN animal biology model for sheep and cattle and the Graz Feed decision support tool, Date of revision: September 2003.

BERTO, Jorge Luiz, DE COL, Lidiane. Otimização em Bovinocultura Leiteira Considerando Diferentes Épocas de Parto. Dissertação Mestrado 2004/2005, Unijui.