

# CONVERSÃO DE UM MODELO DE CINÉTICA DE NUTRIENTES PARA PLATAFORMA WINDOWS

AIRDEM GONÇALVES DE ASSIS<sup>1,2</sup>, ROBERTO DE SOUZA ANDRADE<sup>2</sup>, ANTÔNIO SÉRGIO PEIXOTO MACIEL<sup>2</sup>

<sup>1</sup> - Pesquisador, Embrapa-CNPGL - Rua Eugênio do Nascimento, 610 - Bairro Dom Bosco - Juiz de Fora, MG - CEP 36038-330.

<sup>2</sup> Bolsista do CNPq

**RESUMO:** Um modelo de simulação da dinâmica de nutrientes no trato digestivo de ruminantes foi, inicialmente, programado em CSMP. Embora adaptada para microcomputadores e de boa portabilidade, sua documentação é limitada e desatualizada, não sendo encontrada facilmente no mercado, dificultando assim a extensão do modelo para outros ambientes computacionais. Além disso, seus recursos para emissão de relatórios e elaboração de gráficos são muito limitados, tornando difíceis e lentas as atividades de simulação e de refinamento do modelo. Com a obtenção do pacote ACSL for Windows/Graphic Modeller foi possível converter o modelo para um ambiente mais interativo e amigável, transformando as simulações em exercícios mais agradáveis e eficientes. Alguns exemplos dos recursos de simulação disponíveis são apresentados.

**PALAVRAS-CHAVES:** Dinâmica de nutrientes **Erro! Indicador não definido.**, modelo de simulação **Erro! Indicador não definido.**, produção de leite **Erro! Indicador não definido.**, Windows **Erro! Indicador não definido.**

## CONVERTING A NUTRIENT KINETICS MODEL INTO WINDOWS

**ABSTRACT:** A simulation model of nutrient kinetics in cattle was initially programmed in CSMP to be used in personal computer. However, documentation of this program is poor and its input-output facilities are limited, making difficult to share the model with other users. A version for Windows has been developed by using a package of ACSL for Windows with Graphic Modeller. With this version, modelling activity and simulation runs became more efficient and results can be presented in a more refined form.

**KEYWORDS:** Milk production, nutrient kinetics, simulation model, Windows

## INTRODUÇÃO

Duas versões de um modelo de simulação da dinâmica de nutrientes no trato digestivo de ruminantes foram desenvolvidas com o objetivo de avaliar dietas de cana-de-açúcar para vacas leiteiras (ASSIS et al 1997). Uma das versões (i.e. DIJKSTRA et al 1996) está programada em ACSL - Advanced Continuous Simulation Language (MITCHELL e GAUTHIER 1981), para ser rodada em computadores de grande porte, e a outra (i.e. ASSIS et al 1994) programada em CSMP - Continuous Simulation Modeling Program para implementação em microcomputadores da linha PC (JANSEN et al 1988).

Ambos algoritmos apresentam limitações quanto à atualização da documentação e à baixa compatibilidade com aplicativos mais modernos, dificultando a extensão do modelo para outros ambientes computacionais. Além disso, seus recursos de impressão para emissão de relatórios e gráficos são muito limitados, tornando morosos os exercícios de simulação e de refinamento do modelo. Com o auxílio de um novo pacote ACSL para Windows, provido de recursos

gráficos-Graphic Modeller (MGA 1994), foi possível converter a versão CSMP para um ambiente mais interativo e amigável. No presente trabalho, procura-se mostrar as vantagens da nova versão e dos recursos computacionais disponíveis quando comparado com versões anteriores.

## MATERIAL E MÉTODOS

Utilizou-se a versão CSMP (*Simula*) do modelo de cinética de nutrientes (ASSIS et al 1997) para ser convertida em ACSL para Windows. O pacote ACSL for Windows/Graphic Modeller foi adquirido da MITCHELL & Gauthier Associates (MGA 1996). Um microcomputador 486, 40 Mhz com 8 Mb de RAM foi usado no desenvolvimento da nova versão, necessitando ainda, para a sua implementação, um compilador Fortran e o pacote Windows 3.11.

Um fluxograma do trato digestivo foi elaborado usando o Graphic Modeller, com todas as equações da versão *Simula* sendo diretamente digitadas nos seus compartimentos. Para fins didáticos, utilizou-se a figura de uma vaca leiteira exibindo seu trato digestivo, colocando-a à frente do

fluxograma (Figura 1). Apontando no rumen, no intestino delgado ou no intestino grosso, abre-se o respectivo compartimento, mostrando as equações nele contidas. As correções e refinamentos podem ser efetuados diretamente no próprio fluxograma, facilitando a visualização das diferentes seções e a identificação de suas respectivas equações.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A versão ACSL no ambiente Windows teve seu desempenho avaliado com os mesmos dados usados nos testes do programa *Simula* em DOS. Os resultados das duas versões foram idênticos até a 3ª casa decimal, comprovando a compatibilidade entre elas. Por outro lado, a versão ACSL apresenta as seguintes vantagens operacionais em relação à CSMP:

1. a visualização e apresentação do modelo tornam-se muito mais compreensíveis, além de estar em plataforma Windows, mundialmente usada;
2. a flexibilidade de transportar e receber dados de outros programas, tais como: Excel, Word, Power Point, Corel Draw, Econometrics Views, Paintbrush, etc;
3. a mudança dos valores dos parâmetros pode ser feita durante o tempo de execução, trocando-se os valores e executando novamente, sem a necessidade de reiniciar com a entrada de dados, como ocorre com a *Simula*;
4. os gráficos com as variáveis de saída podem ser mostrados durante a simulação, bastando indicá-las na entrada dos dados; na versão *Simula* essas variáveis devem ser tratadas previamente para posterior apresentação em tabelas ou gráficos;
5. os gráficos gerados podem ser copiados para outros aplicativos.

## CONCLUSÕES

O modelo de cinética de nutrientes, desenvolvido inicialmente em CSMP, ao ser convertido em ACSL no ambiente Windows ofereceu inúmeros recursos de simulação e de apresentação de resultados, transformando-se em um instrumento extremamente amigável e poderoso à disposição do nutricionista animal.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSIS, A.G.; DIJKSTRA, J.; MACIEL, A.S.P., et al. **Formulação de dietas baseada na dinâmica de nutrientes em bovinos**. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., Juiz de Fora, MG. SBZ, 1997.
2. ASSIS, A.G.; DURÃES, M.C.; DIJKSTRA, et al. Simulação da dinâmica de nutrientes no trato gastrointestinal de ruminantes. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31., 1994, Maringá. **Anais...** Maringá: SBZ, 1994.
3. DIJKSTRA, J.; FRANCE, J.; NEAL, H.D.St.C. et al. **Simulation of digestion in cattle fed sugar cane: model development**. *J. Agric. Sci., Camb.*, v.127, p.231-246, 1996.
4. JANSEN, D.M.; DIERKX, R.T.; VAN LAAR, H.H. et al. **PCSMP on IBM PC-AT's or PC-XT's and compatibles**. Simulation Report CABO-TT nr. 15. Wageningen: Centre for Agrobiological Research/Department of Theoretical Production Ecology, 1998.
5. MITCHELL, E.L.; GAUTHIER, J. Advanced continuous simulation language. **User's Guide**. Version 4.1. rev. Concord, MA, 1996. 125p. Software.
6. MITCHELL, E.L.; GAUTHIER, J. Advanced continuous simulation language. **User's Guide/Reference Manual**, 3. ed. Concord, MA: Mitchell and Gauthier Associates, 1981.

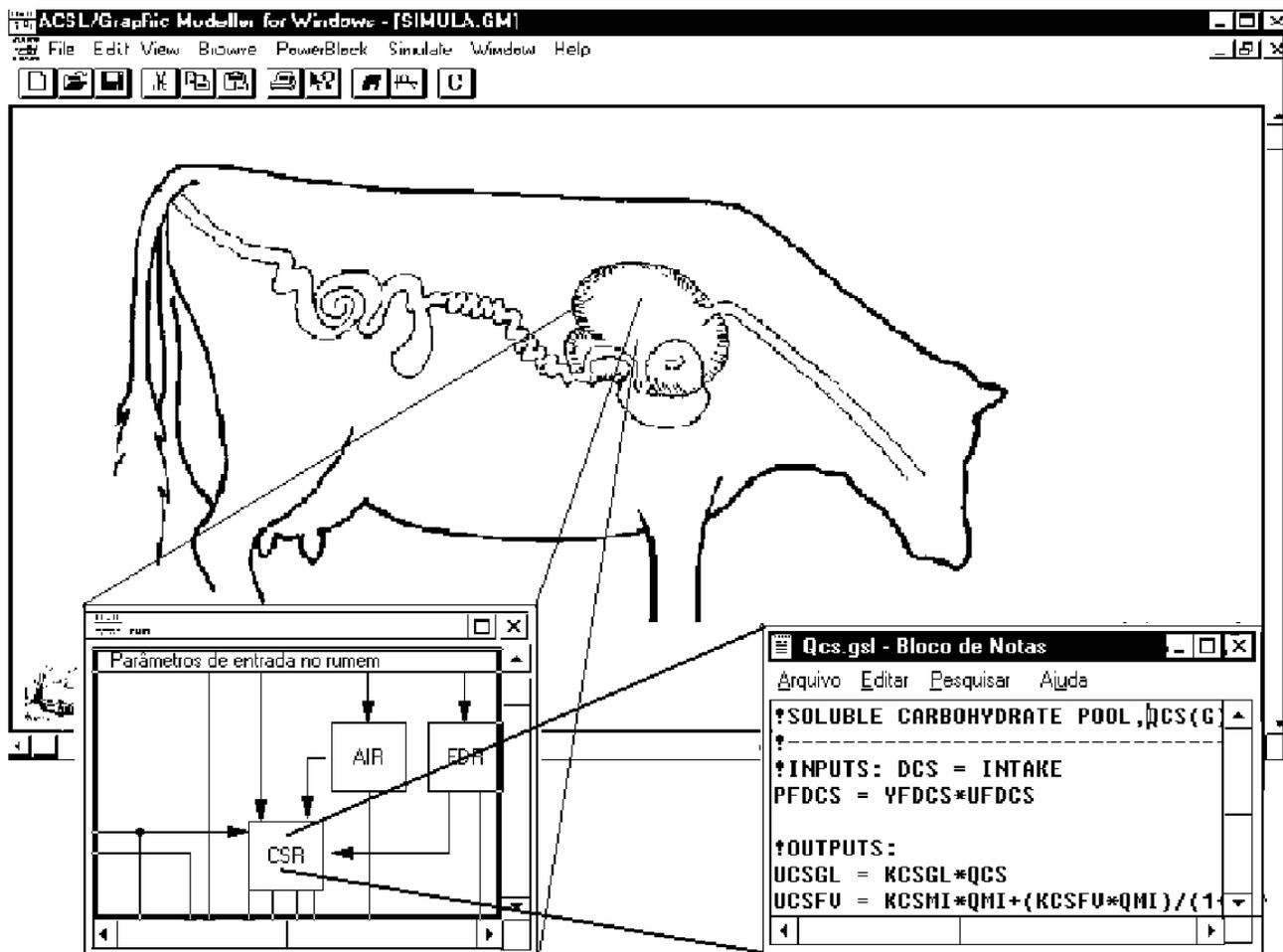


FIGURA 1: Representação gráfica do modelo de simulação em ACSL for Windows.