

CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

## **OPTBOV – SOFTWARE LIVRE PARA OTIMIZAÇÃO DO CUSTO DE RAÇÕES PARA BOVINOS DE CORTE**

Wexley Presley da FONSECA\*<sup>1</sup>, Elias Antônio Carvalho ALMEIDA<sup>1</sup>, Maurício de Luca FINTELMAN<sup>1</sup>, Letícia Nathany de Oliveira CAMPOS<sup>1</sup>, Jéssica de OLIVEIRA<sup>1</sup>, Karine Daenquele Silva PINTO<sup>1</sup>, Victor Rodrigues MENEZHIN<sup>1</sup>, Daniel de Noronha Figueiredo Vieira CUNHA<sup>2</sup>

\*autor para correspondência: wexleyfosc@gmail.com

<sup>1</sup> Graduando em Zootecnia, Universidade Federal de São João del-Rei, MG, Brasil

<sup>2</sup> Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de São João del-Rei, MG, Brasil

**Abstract:** The objective was to develop a software of free distribution, with a user-friendly and easy to use interface for nutrition requirement calculation, nutritional value of food and formulation of minimal cost rations for beef cattle. The program OPTBOV was developed in Basic language, with the use of Visual Basic 2017 Community version. In order to calculate the animal nutritional requirements and the prediction of dry matter ingestion the equations recommended by BR-Corte 2.0, BR-Corte 3.0 and CNCPS 6.0 (Fox et. al., 1992) were used. The algorithm for linear optimization implemented was SIMPLEX. The equations recommended by Weiss (1992) were used to obtain estimates of digestible fractions and food energy. Various combinations of inputs data were tested and in all combinations the program generated identical values to those presented on BR-Corte 2.0 and BR-Corte 3.0 requirements tables. The program OPTBOV has a user-friendly and easy to use interface. The results generated are reliable and allow the recommendation of your use for the formulation of minimal cost rations for beef cattle.

**Palavras-chave:** Alimentação, Balanceamento de rações, Gado de corte.

### **Introdução**

No cenário atual da bovinocultura de corte, cada vez mais produtores demandam animais com potencial genético para altas taxas de ganho de peso,

Promoção e Realização:



Apoio Institucional:



Organização:



## CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

elevado rendimento de carcaça, adequado acabamento, além de maciez da carne. Para que consigam expressar todo potencial genético, em condições economicamente competitivas, animais com essas características necessitam consumir, ao menor custo possível, rações nutricionalmente adequadas. Destarte, o fornecimento de cada componente da dieta deve ser calculado de forma precisa, evitando carências de nutrientes e desperdícios de insumos. Nesse sentido, o acesso de produtores, estudantes e técnicos a ferramentas computacionais cada vez mais precisas e cientificamente respaldadas é de fundamental importância para o desenvolvimento e competitividade da pecuária de corte nacional.

Objetivou-se desenvolver um *software* de distribuição gratuita, com interface amigável e de fácil utilização, para cálculo de exigências nutricionais, valor nutricional dos alimentos e formulação de rações de custo mínimo para bovinos de corte.

### Material e Métodos

O programa *OPTBOV* foi desenvolvido em linguagem *Basic*, com a utilização do pacote *Visual Basic 2017* versão *Community*. Para cálculo das exigências nutricionais dos animais e predição da ingestão de matéria seca foram utilizadas as equações recomendadas pelo BR-Corte 2.0 e 3.0 e CNCPS 6.0 (Fox *et al.*, 1992). O algoritmo para otimização linear implementado foi o *SIMPLEX*. A estrutura matemática para o desenvolvimento do algoritmo foi direcionada para obtenção de combinações de alimentos que atendam restrições de exigências nutricionais dos animais e minimizem os custos diários da alimentação. Dessa maneira, a função objetivo pode ser matematicamente expressa da seguinte forma:

$$MIN_c = \sum_{j=1}^n C_j \cdot Q_j$$

Em que:

$MIN_c$  = minimização do custo da ração,  $C_j$  = custo do alimento  $j$  (R\$/kg) e  $Q_j$  = Quantidade do alimento  $j$  na ração.

Promoção e Realização:



Apoio Institucional:



Organização:



## CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

Foi implementado banco de dados com 740 alimentos, subdivididos nas categorias: 1) volumoso úmido, 2) volumoso seco, 3) concentrado energético, 4) concentrado proteico, 5) subproduto e 6) fonte mineral ou outro. Para obtenção de estimativas das frações digestíveis e de energia dos alimentos foram utilizadas as equações recomendadas por Weiss (1992). Para avaliação da confiabilidade do programa, comparou-se resultados de exigências nutricionais calculados com os disponibilizados nas tabelas de exigências nutricionais do BR-Corte 2.0 e 3.0.

### Resultados e Discussão

A concepção do *software* buscou minimizar a necessidade de entrada de dados via teclado, tornando a experiência mais intuitiva e orientada para evitar equívocos por parte de usuários menos experiente. O programa possui quatro telas (formulários) interligadas. A tela inicial (Figura 1A) permite acesso a tela de exigências nutricionais e predição da IMS (Figura 1B), na qual é possível inserir valores das variáveis usadas para cálculo de exigências de energia, proteína, aminoácidos essenciais, minerais e vitaminas, além da predição de IMS e limites de outros parâmetros. Com alteração dos dados de entrada, as estimativas de exigências nutricionais são instantaneamente recalculadas pelo programa, convertidas em especificações da ração e exibidas, em abas separadas, no quadrante direito da tela.

Para cálculo das exigências de energia, proteína e minerais o programa permite escolha entre as equações do BR-Corte 2.0 e 3.0. Por meio de barras de rolagem é possível alterar valores de diversos componentes das exigências nutricionais, fornecendo maior liberdade àqueles que discordem das estimativas. A tela inicial permite acesso a seleção de alimentos (Figura 1C). Nessa tela é possível criar novos alimentos e selecionar os alimentos disponíveis para formulação da ração.

A seleção de qualquer alimento permite acesso a tela de alteração da composição de alimentos (Figura 1D). Nessa tela é possível alterar valores dos parâmetros de composição de todos os alimentos. Com a alteração da composição,



CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

o algoritmo recalcula automaticamente as estimativas de frações digestíveis, de energia e de degradação de proteína. Além disso, por meio de barras de rolagem, o programa permite alteração das estimativas geradas pelos modelos utilizados.

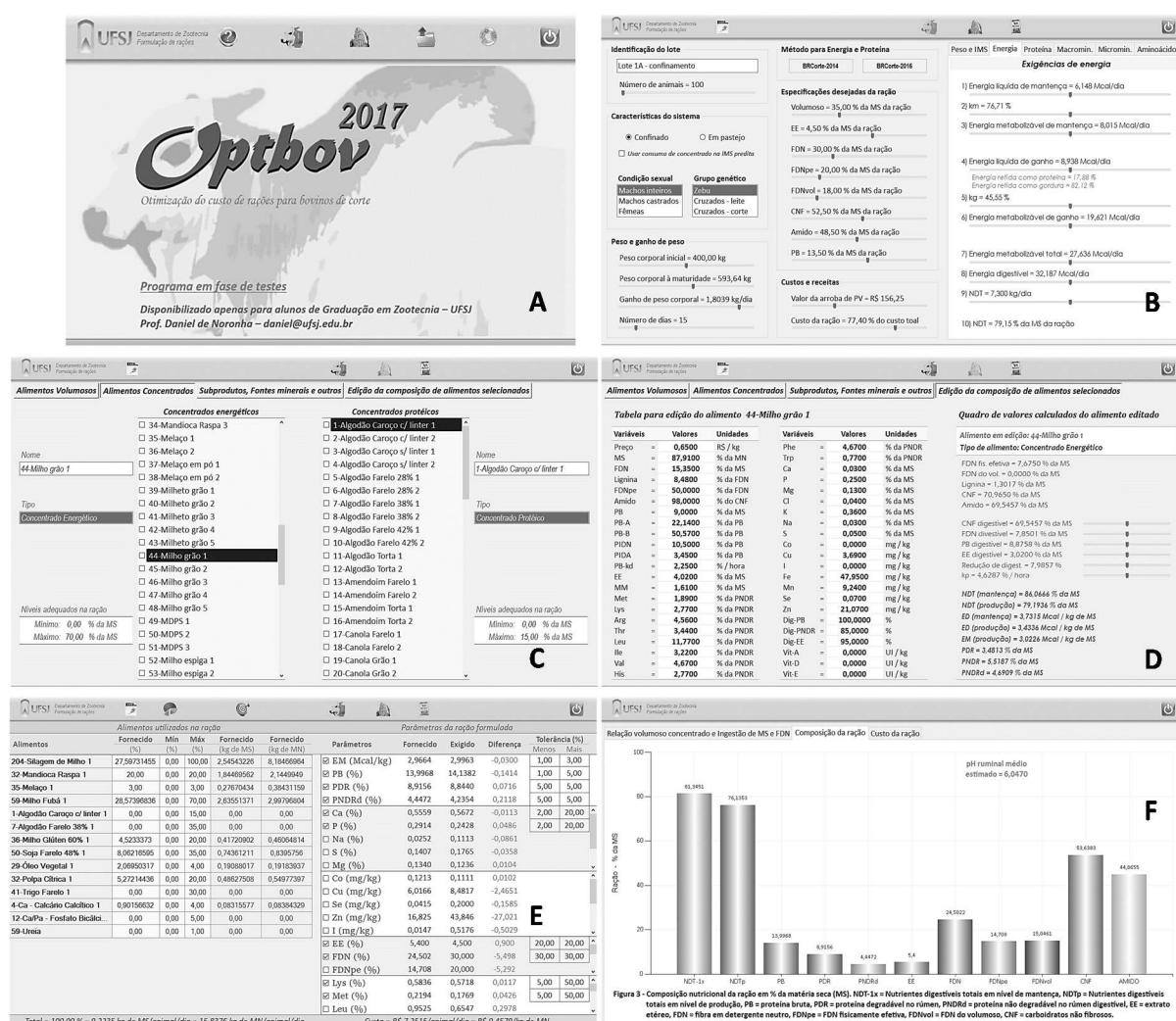


Figura 1 - Telas inicial (A), de exigências nutricionais (B), de seleção de alimentos (C), de edição da composição de alimentos (D), de formulação de rações (E) e de gráficos gerados (F) pelo software OPTBOV.

As telas de exigências nutricionais e de seleção de alimentos permitem acesso a tela de formulação de rações (Figura 1E). A tabela contida no quadrante esquerdo

CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

dessa tela mostra alimentos disponíveis para o processo de otimização. A edição dos valores da segunda e terceira colunas dessa tabela permite estabelecer restrições à otimização das rações pelas quantidades mínima e máxima de inclusão de cada alimento. A tabela ainda informa, em porcentagem da matéria seca, quilogramas de matéria seca e quilogramas de matéria natural, as quantidades calculadas. No quadrante direito da tela é possível alterar os valores dos parâmetros desejados na ração, modificando as margens aceitáveis de erro no processo de otimização. O programa gera gráficos e tabelas (Figura 1F) com informações de diversas variáveis que auxiliam no processo de tomada de decisão. Diversas combinações de dados de entrada foram testadas e em todas elas o programa *OPTBOV* gerou valores idênticos aos apresentados nas tabelas de exigências do BR-Corte 2.0 e BR-Corte 3.0.

### Conclusão

O programa *OPTBOV* possui interface amigável e de fácil utilização. Os resultados gerados são confiáveis e permitem a recomendação do seu uso para formulação de rações de custo mínimo para bovinos de corte.

### Referências

VALADARES FILHO, S. C., COSTA E SILVA, L. F., LOPES, S. A. et al. BR-CORTE 2.0. Cálculo de exigências nutricionais, formulação de dietas e predição de desempenho de zebuínos puros e cruzados. 2014

VALADARES FILHO, S. C., COSTA E SILVA, L. F., LOPES, S. A. et al. BR-CORTE 3.0. Cálculo de exigências nutricionais, formulação de dietas e predição de desempenho de zebuínos puros e cruzados. 2016

Sniffen, C.G.; Fox, D. G.; O'Connor, J. D.; Russell, J. B. And Van Soest, P.J. 1992. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: III. Cattle requirements and diets adequacy. J. Anim. Sci. 70:3578 – 3596.

WEISS, W.P.; CONRAD, H.R.; St.PIERRE, N.R. A theoretically-based model for predicting total digestible nutrient values of forage and concentrates. Animal Feed Science and Technology, v.39, p.95-110, 1992.

Promoção e Realização:



Apoio Institucional:



Organização:

