

CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

EQUINUTRI – SOFTWARE LIVRE PARA OTIMIZAÇÃO DO CUSTO DE RAÇÕES DE EQUINOS

Elias Antônio Carvalho ALMEIDA*¹, Wexley Presley da FONSECA¹, Maurício de Luca FINTELMAN¹, Hellen Aparecida REZENDE¹, Thais Carol de MIRANDA¹, Mônica de Paula LANDIM¹, Paulo Augusto Lara CHAVES¹, Daniel de Noronha Figueiredo Vieira CUNHA²

*autor para correspondência: eliasantoniodecarvalho@hotmail.com

¹ Graduando em Zootecnia, Universidade Federal de São João del-Rei, MG, Brasil

² Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de São João del-Rei, MG, Brasil

Abstract: The objective is to develop a free software with friendly and easy interface for nutritional requirements and feed rations for horses. The EQUINUTRI software is developed in the Basic language, using the 2017 Visual Basic package. It was implemented a database with 160 kinds of food. The NRC (2007) equations were used to calculate the nutritional requirements. The software was structured with a main form and distinct forms for food, nutritional requirements and rations. A test was conducted to compare the results generated with the objective of finding error in operation. The EQUINUTRI software can be used on Windows 7, 8 and 10. The main form permit access to food and nutrient requirements forms. The rations form enables the formulation to meet the nutritional requirements and feed costs, you can also print the result in txt. Through this form it is possible to generate graphs and reports in text format. The values generated with EQUINUTRI can be used for calculation of nutritional requirement and optimization of the ration costs for horses.

Palavras-chave: Alimentação, Balanceamento de rações, Equídeos.

Introdução

No Brasil, embora ainda existam barreiras culturais e econômicas à utilização da informática na agropecuária, tem havido, nos últimos anos, rápido aumento do número de propriedades que adotam essa tecnologia. Entretanto, no setor da

Promoção e Realização:



Apoio Institucional:



Organização:



CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

produção primária do agronegócio, tem-se observado prioritariamente o uso de planilhas eletrônicas, pois os fabricantes de softwares específicos ainda não se adaptaram aos consumidores desse segmento (Cunha et al. 2010).

Para tornar a equideocultura um negócio sustentável e competitivo é necessário que os criadores adotem nova visão de gestão de suas propriedades, implementando processos administrativos profissionais e buscando maior agilidade nas decisões. Aplicativos para balanceamento de rações e estimativa de custos com a alimentação dos animais são de grande utilidade na equideocultura, visto a elevada participação deste componente no custo total do empreendimento. No entanto, não existem *softwares* livres para balanceamento de rações para equídeos, cientificamente embasados e em língua portuguesa, disponíveis no mercado.

O objetivo foi desenvolver um *software* livre com interface amigável e de fácil utilização, para cálculo de exigências nutricionais, valor nutricional dos alimentos e otimização de custos com a alimentação de equídeos.

Material e Métodos

O programa *EQUINUTRI* foi desenvolvido em linguagem *Basic*, com a utilização do pacote *Visual Basic 2017* versão *Express*, em microcomputador. Para cálculo das exigências nutricionais dos animais foram utilizadas as equações recomendadas pelo NRC (2007). O método de otimização usado foi o *SIMPLEX*. A estrutura matemática para o desenvolvimento do algoritmo foi direcionada para obtenção de combinações de alimentos que atendam às exigências nutricionais dos animais e minimizem os custos diários com a alimentação do rebanho. Destarte, a função objetivo pode ser matematicamente expressa da seguinte forma:

$$\text{MIN}_c = \sum_{j=1}^n c_j \cdot Q_j$$

Em que:

Promoção e Realização:



Apoio Institucional:



Organização:



CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

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

Foi implementado um banco de dados com a composição de 160 alimentos usados no Brasil. O teor de energia digestível de cada alimento foi estimado de acordo com as equações recomendadas pelo NRC (2007). O software foi estruturado com um formulário principal, que permite acesso aos formulários de composição dos alimentos e de exigências nutricionais. Esses últimos foram conectados ao formulário de balanceamento e otimização do custo das rações.

Para avaliação da confiabilidade do programa foram feitas 50 comparações dos resultados de exigências nutricionais calculados pelo *EQUINUTRI* com os disponibilizados nas tabelas de exigências nutricionais do NRC (2007).

Resultados e Discussão

O programa *EQUINUTRI* pode ser utilizado em sistemas operacionais Windows 7, 8 e 10, consistindo de quatro formulários interligados. O formulário principal (Figura 1A) permite o acesso ao formulário de cálculo de exigências nutricionais (Figura 1B), local que o usuário determina a categoria do animal desejada e especifica os valores das variáveis preditoras usadas para os cálculos de exigências. Os resultados de exigências nutricionais são instantaneamente calculados e exibidos no quadrante direito do próprio formulário (Figura 1B).

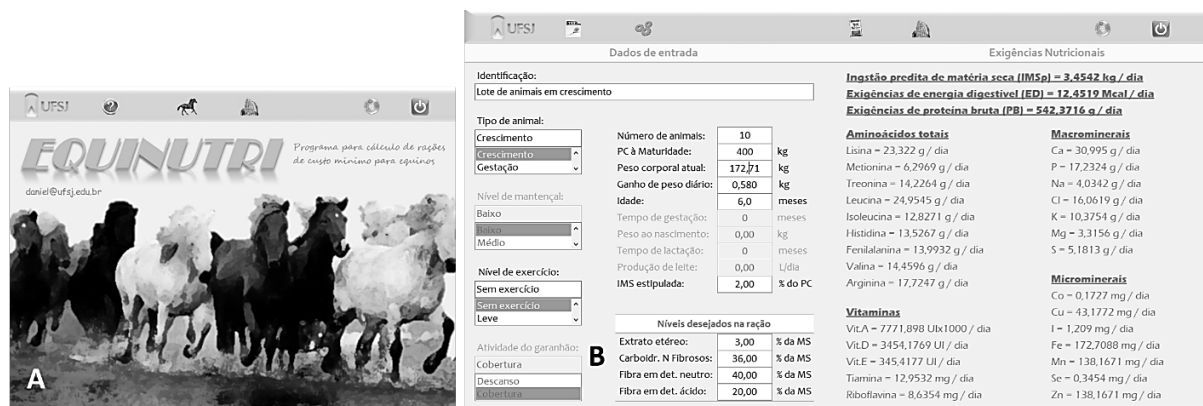


Figura 1A: Formulário principal

Programa para cálculo de rações de custo mínimo para equinos

Figura 1B: Formulário de cálculo de exigências nutricionais

Dados de entrada

Identificação:
 Lote de animais em crescimento

Tipo de animal:
 Crescimento

Número de animais: 10

PC à Maturidade: 400 kg

Peso corporal atual: 172,71 kg

Ganho de peso diário: 0,580 kg

Idade: 6,0 meses

Tempo de gestação: 0 meses

Peso ao nascimento: 0,00 kg

Tempo de lactação: 0 meses

Produção de leite: 0,00 L/dia

IMS estipulada: 2,00 % do PC

Níveis desejados na ração

Extrato etéreo:	3,00	% da MS
Carboidr. N Fibrosos:	36,00	% da MS
Fibra em det. neutro:	40,00	% da MS
Fibra em det. ácido:	20,00	% da MS

Exigências Nutricionais

Ingestão predita de matéria seca (IMS) = 3,4542 kg / dia
 Exigências de energia digestível (ED) = 12,4519 Mcal / dia
 Exigências de proteína bruta (PB) = 542,3716 g / dia

Aminoácidos totais

Lisina	= 23,322 g / dia
Metionina	= 6,2969 g / dia
Treonina	= 14,2264 g / dia
Leucina	= 24,9545 g / dia
Isoleucina	= 12,8271 g / dia
Histidina	= 13,5267 g / dia
Fenilalanina	= 13,9932 g / dia
Valina	= 14,4596 g / dia
Arginina	= 17,7247 g / dia

Macrominerais

Ca	= 30,995 g / dia
P	= 17,2324 g / dia
Na	= 4,0342 g / dia
Cl	= 16,0619 g / dia
K	= 10,3754 g / dia
Mg	= 3,3156 g / dia
S	= 5,1813 g / dia

Microminerais

Co	= 0,1727 mg / dia
Cu	= 43,1772 mg / dia
I	= 1,209 mg / dia
Fe	= 172,7088 mg / dia
Mn	= 138,1671 mg / dia
Se	= 0,3454 mg / dia
Zn	= 138,1671 mg / dia

Vitaminas

Vit.A	= 7771,898 UIx1000 / dia
Vit.D	= 3454,1769 UI / dia
Vit.E	= 345,4177 UI / dia
Tiamina	= 12,9532 mg / dia
Riboflavina	= 8,6354 mg / dia

CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

Figura 1 - Formulários principal (A) e de exigências nutricionais (B) do software EQUINUTRI.

Os valores calculados podem ainda ser exportados para arquivos de blocos de notas (.txt) nos quais podem ser armazenados e impressos.

O formulário principal também permite acesso ao formulário de seleção de alimentos e alteração da composição nutricional dos alimentos (Figura 2A). O formulário de seleção de alimentos permite ao usuário selecionar um conjunto de alimentos que estarão disponíveis para serem utilizados nos processos de balanceamento das rações e otimização dos custos das rações. Sendo possível a alteração dos dados bromatológicos dos alimentos.

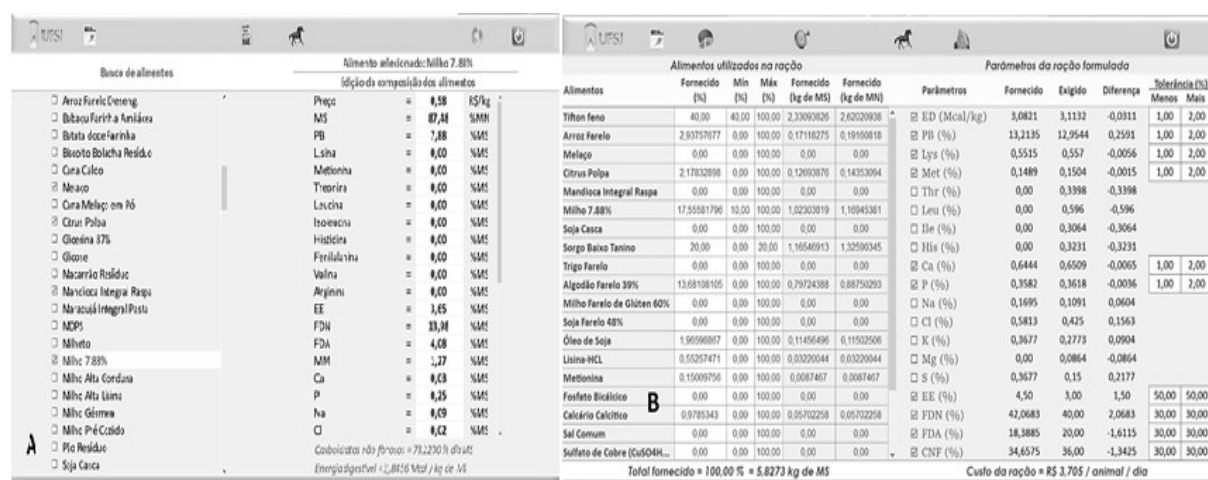


Figura 2 - Formulários de seleção de alimentos (A) e de balanceamento e otimização dos custos das rações (B) do software EQUINUTRI.

Ambos os formulários permitem acesso ao formulário de balanceamento e otimização de rações (Figura 2B). No quadrante esquerdo desse formulário o usuário observa uma tabela cuja primeira coluna contém os nomes dos alimentos disponíveis para formulação das rações, porcentagens e quantidades de cada alimento utilizado para o balanceamento das rações. Com a edição dos valores da segunda e terceira colunas dessa tabela é possível ao usuário estabelecer

CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

restrições à otimização das rações pelas quantidades mínima e máxima de inclusão de cada alimento. No quadrante direito do formulário de balanceamento e otimização de rações o usuário pode manipular os valores dos parâmetros desejados nas rações, incluindo, excluindo ou alterando a tolerância aceitável de erro em cada um desses parâmetros.

Não houve diferença entre os valores de exigências nutricionais calculados pelo *EQUINUTRI* e os disponíveis nas tabelas do NRC (2007). Diversas rações foram balanceadas utilizando-se o algoritmo de otimização implementado no programa e nenhuma inconsistência foi detectada.

Conclusão

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

Referências

CUNHA, D.N.F.V; PEREIRA, J.C; CAMPOS, O.F; BRAGA, J.L; SILVA, F.F; MARTUSCELLO, J.A. Evaluation of a dynamic simulation model for milk production systems. Revista Brasileira de Zootecnia, v.39, n.4, p. 903 – 912, 2010.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requirements of horses. Washington, D.C.: National Academy of Sciences. 330 p., 2007.

Promoção e Realização:



Apoio Institucional:



Organização:

