



**Universidade Federal de Santa Maria**

**Centro de Ciências Rurais**

**Departamento de Engenharia Rural**

**Laboratório de Geomática**



# **Projeto CR Campeiro Gestão de Rebanhos Nutrição Animal**

**Diana Bertani Giotto**

*Santa Maria, RS*

2015

*Exemplares desta publicação são distribuídos com o Sistema CR - Campeiro*

*Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria*

*Laboratório de Geomática - DER / CCR  
Campus Universitário – Camobi  
97105-900 – SANTA MARIA – RS  
Fone: (0xx55) 3220 8788  
www.crcampeiro.net*

*Capa e Projeto Gráfico: Enio Giotto  
Editoração Eletrônica: Enio Giotto*

CDU:

Ficha catalográfica elaborada por xxxxxxxxxxxxxx CRB-xx/xxxx



***Equipe Técnica – Curso EaD e Desenvolvimento***

***Enio Giotto***

Engenheiro Florestal, Doutor  
Prof. Titular / Departamento de Engenharia Rural - CCR - UFSM  
eniogiotto@gmail.com

***Diana Bertani Giotto***

Médica Veterinária, Doutora  
Prof. de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico / Colégio Agrícola de FW  
dbertani@hotmail.com

## Apresentação

O Sistema de Nutrição Animal do CR Campeiro 7 é abordado neste tópico do EAD de Gestão de Rebanhos, por estar relacionado com o manejo técnico dos mesmos e por disponibilizar ao gestor e ou assistente técnico da propriedade, ferramentas de fácil operacionalidade para auxiliar no cálculo de rações e formulações de dietas para animais, bem como na estruturação de um banco de dados de alimentos e suplementos de uso na avicultura, pecuárias de corte e leite e suinocultura.

A modelagem do sistema consiste em registro de dados de análises bromatológicas de alimentos e da composição mineral de suplementos, cálculos de combinação de alimentos por composição percentual ou por quantidades pré-fixadas, cálculos de formulação de rações para bovinos e suínos pelos métodos do quadrado de Pearson, método algébrico e por programação linear pelo menor custo. O Sistema proporciona ainda cálculos de necessidade nutricional para bovinos de corte e leite com possibilidade associada de estimativa de dietas para atendimento das necessidades. Outra função disponível é o cálculo de capacidade de silos trincheiras para armazenamento e de uso na alimentação de gado confinado.

A Figura 01 mostra a tela do Sistema Especialista de Nutrição Animal



Figura 01: Sistema de Nutrição Animal do CR Campeiro 7

## SUMÁRIO

1. Registro de Alimentos e Suplementos utilizados em Nutrição Animal.....	
1.1 Introdução.....	1
1.2 Cadastro de Análises Bromatológicas.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
1.3 Registro de Suplementos Minerais.....	5
2. Cálculos de Combinações de Alimentos.....	6
2.1 Por composição percentual.....	6
2.2. Por quantidade em kg.....	8
3. Fórmulas.....	9
3.1. Quadrado de Pearson.....	9
3.2. Método Algébrico.....	13
3.3. Custo Mínimo – Programação Linear.....	15
4. Necessidades Nutricionais.....	18
4.1 Introdução .....	18
4.2 Bovinos de Corte.....	19
4.3 Bovinos de Leite.....	23
5. Cálculo de Silos de Armazenamento.....	27

# **1 Registro de Alimentos e Suplementos utilizados Nutrição Animal**

## **1.1 Introdução**

A análise dos alimentos é um importante item a ser considerado no contexto da nutrição animal, pois a determinação das substâncias nutritivas e dos valores energéticos dos alimentos fornecidos aos animais é de fundamental importância aos profissionais da área que tratam de nutrição animal. Esses elementos definem condições de crescimento, desenvolvimento, ganhos de peso, produção e outros indicadores de manejo, e neste sentido é importante caracterizar e diferenciar corretamente os termos Alimentação e Nutrição.

**Alimentação:** envolve as práticas de seleção e preparo dos alimentos, manejo de fornecimento.

**Nutrição:** envolve o estudo das exigências nutricionais visando atender às necessidades em determinados nutrientes, específico para uma espécie e ou categoria animal.

No Sistema CR Campeiro o registro de alimentos compreende a sua identificação, a sua composição em termos de teores de matéria seca, proteína, energia e macro e micro elementos minerais. No caso de energia, há uma divisão de dados conforme a espécie e categoria animal.

## 1.2 Cadastro de Alimentos

A figura 02 apresenta a tela de cadastro de alimentos no banco de dados do sistema com os campos de identificação do alimento e dos valores de Matéria Seca, Proteína e Energia, enquanto que na figura 03 é mostrado os campos relativos aos dados de macro e microelementos minerais.

MS, Protéina e Energia		Macro e microelementos minerais	
Matéria seca (%):	85	<i>Aves:</i>	<i>Bovinos:</i>
Energia bruta (kcal/kg):	4023	Energia metabolizável (Kcal/kg):	1590
Proteína bruta (%):	16.76	Energia digestível (Kcal/kg):	2623
Extrato etéreo (%):	3.15	Energia metabolizável (Kcal/kg):	2458
Fibra bruta (%):	8.12	Energia digestível (Kcal/kg):	3080
Matéria Mineral (%):	4.57	E.L. manutenção (Kcal/kg):	1600
		E.L. produção (Kcal/kg):	970
		N.D.T (%):	70

Figura 02. Registro de alimentos: Identificação e dados de MS, Proteína e Energia

MS, Protéina e Energia		Macro e microelementos minerais	
Cálcio (%)	0.11	Fósforo total (%):	0.91
Enxofre (%):	0	Potássio (%):	0
Ferro (mg/kg):	209.13	Magnésio (%)	0
Iodo (mg/kg):	0	Sódio (%):	0
		Cloro (%):	0
		Cobre (mg/kg):	14.05
		Manganês (mg/kg):	165.03
		Zinco (mg/kg):	104.37
		Cobalto (mg/kg):	0
		Selênio (mg/kg):	0
		Molibdênio (mg/kg):	0
		Boro (mg/kg):	0

**Origem dos dados:**

Figura 03. Registro de macro e microelementos minerais e de origem dos dados

Na instalação do Sistema CR Campeiro7 estão cadastrados alguns alimentos com suas devidas composições químicas e nutricionais, a título de exemplificação. Entretanto o usuário pode a seu critério excluir os mesmos, alterar dados informados sem que isso traga quaisquer problemas nas rotinas do programa e, ou ainda acrescentar outros alimentos a serem utilizados na dieta dos animais da propriedade ou na formulações de rações, registrando-se estes da seguinte forma:

- a) Clique em “N”
  - b) Atribua um código numérico aleatório no campo <Código do Alimento>, porém diferente dos já registrados
  - c) Digite os itens abaixo teclando seqüencialmente <Enter>:
    - No campo <Nome>, o nome do alimento
    - No campo <Descritor>, a descrição do alimento
    - No campo <Preço por Kg>, o preço do quilo do alimento
    - No campo <Data referência>, a data (dd/mm/aa) em que foi verificado o preço
  - d) Preencha seqüencialmente os campos em branco dos quadros <MS, Proteína e Energia> e <Macro e Microelementos>
- Obs: entenda-se EL= Energia Líquida e NDT= Nutrientes Digestíveis Totais.
- e) Pressione “R” para registrar o alimento.

Para o registro de um alimento não é necessário o preenchimento de dados de toda análise, sendo obrigatório os campos de código, nome, preço por kg , Matéria Seca , Proteína Bruta e NDT, sendo que o registro dos demais elementos vai estar no objetivo do usuário e no tipo de resultado que ele quer nos cálculos posteriores do programa. Isto é, se ele pretender registrar o alimento para fins de manejo de gado de leite, não há o porque de registrar dados de energia relacionados a aves e suínos.

O preço por kg do alimento deve ser fornecido, pois o sistema quando calcular rações e dietas formuladas com a participação de vários elementos, informará o valor por Kg do resultado obtido. A qualquer tempo o usuário pode alterar esse valor, conforme o comportamento do mercado, sem que haja a necessidade de alterar quaisquer outros dados do registro do alimento.

Para excluir um alimento dos registros o procedimento é o seguinte:

- Deixe na tela o alimento que deseja apagar dos registros
- Clique no link <Excluir>, que está na barra do menu superior
- Pressione <Sim> para deletar.

Para localizar determinado alimento de uma maneira rápida, no quadro <Localizar> pressione a seta de rolagem e escolha o alimento desejado. Em seguida pressione no botão de localização, representado por uma lupa.

De cada alimento cadastrado pode ser obtido um relatório referente aos dados registrados.(ver figura 04) sendo que este relatório pode ser impresso ou salvo em formatos diversos.

**CR CAMPEIRO 7**  
NUTRIÇÃO ANIMAL

Sistema de Gerenciamento Rural  
**ALIMENTOS**

**Identificação:**

Produto:	FA RELO DE TRIGO	Preço/Kg:	0.40
Descrição:	CONCENTRADO	Data de referência:	15/03/12

**Matéria Seca - Proteína - Energia**

Matéria seca (%):	85.00	Proteína bruta (%):	16.78	Fibra bruta (%):	8.12
Energia bruta (Kcal/kg):	4023	Extrato etéreo(%):	3.15	Material mineral (%):	4.57

	<b>Bovinos</b>	<b>Suínos</b>	<b>Aves</b>
E. metabolizável(Kcal/kg):	0.00	2458.00	1590.00
Energia digestível (Kcal/kg):	3080.00	2623.00	
E.L. manutenção(Kcal/kg):	1600.00		
E.L. produção(Kcal/kg):	970.00		
Nutrientes Digestíveis Total	70.00		

**Macro e Microelementos minerais**

Cálcio (%):	0.11	Cloro (%):	0.00	Iodo (mg/kg):	0.00
Fósforo total (%):	0.91	Cobre (mg/kg):	14.05	Selênio (mg/Kg):	0.00
Potássio (%):	0.00	Ferro (mg/kg):	209.13	Molibdênio(mg/kg):	0.00
Magnésio (%):	0.00	Mangânes (mg/kg):	165.03	Boro (mg/kg):	0.00
Enxofre (%):	0.00	Zinco (mg/Kg):	104.37		
Sódio (%):	0.00	Cobalto(mg/kg):	0.00		

*Origem dos dados*

Figura 04. Relatório de alimento cadastrado

### 1.3 Cadastro de Suplementos Minerais

Outro item de cadastro é o de Suplementos Minerais que são empregados na nutrição de aves, bovinos e suínos.

O procedimento de cadastro é semelhante ao descrito no item anterior, sendo que o usuário deve em primeiro informar o código do produto, o nome deste produto, o preço por kg e na sequência os percentuais e valores dos diferentes minerais que compõem o suplemento em referência.

A figura 5 apresenta essa tela de cadastro e para cada mineral a ser registrado é indicado no campo a unidade do mesmo, percentual ou mg/kg.

Registro de dados suplementos minerais (Cálcio e Fósforo)

BD Excluir Sair

Localizar

Nome: FOSFATO BICÁLCICO

Preço por Kg: 1.3

Data referência: 14/02/12

Código do produto: 200

Preço: \_\_\_\_\_

Descrição: S

**Parâmetros:**

Cálcio (%)	24	Potássio (%)	0	Iodo (mg/kg)	0
Fósforo total (%)	17.5	Enxofre (%)	0	Selênio (mg/kg)	0
Fósforo disponível - Aves (%)	0	Ferro (mg/kg)	58	Molibdênio (mg/kg)	0
Fósforo disponível - Bovinos (%)	0	Cobre (mg/kg)	28.06	Flúor (mg/kg)	0.14
Fósforo disponível - Suínos (%)	18.32	Zinco (mg/kg)	47.41	Nitrogênio (%)	
Magnésio (%)	1.86	Cobalto (mg/kg)	0		
Sódio (%)	0	Manganês (mg/kg)	523.3		

Origem dos dados:

Figura 05. Cadastro de Suplemento Mineral

## 2 Cálculos de Combinações de Alimentos

### 2.1 Por composição percentual.

Consiste em obter a composição energética, protéica e mineral para uma determinada quantidade de mistura formada a partir de percentuais de alimentos cadastrados.

A figura 06 ilustra essa situação para os três grupos de animais (aves, bovinos e suínos), na qual é informado a quantidade final da mistura em kg.

A seleção dos alimentos que irão compor a mistura deverá ser feita na especificação do percentual de cada um na referida mistura. A medida que cada nutriente é selecionado é mostrado no formulário os seguintes elementos considerando sempre a quantidade em kg informada:

- Matéria Seca em % e em kg
- Proteína Bruta em Kg
- Fibra Bruta em kg
- Aves: Energia Metabolizável em Kcal/kg
- Bovinos: Energia Digestível em Kcal/kg
- Suínos: Energia Digestível em Kcal/kg
- NDT em kg

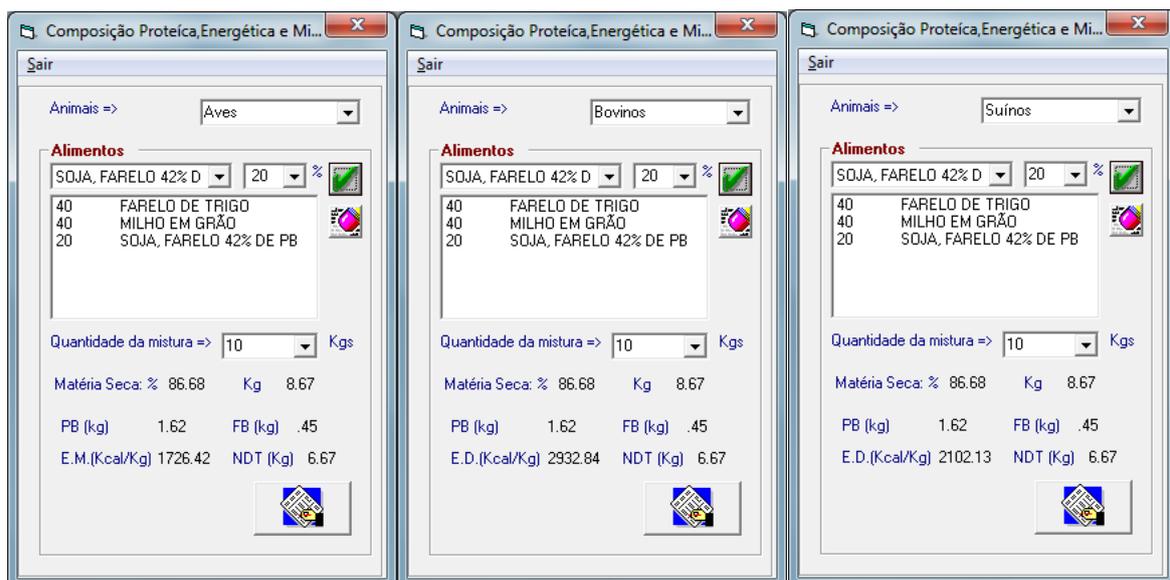


Figura 06. Composição Proteica, Energética e Mineral – Composição percentual

Além da apresentação no formulário que é feita a medida da seleção dos nutrientes, pode ser gerado um relatório completo da mistura realizada.

A figura 07 mostra o relatório da composição feita no exemplo da figura 06 para o caso dos bovinos:

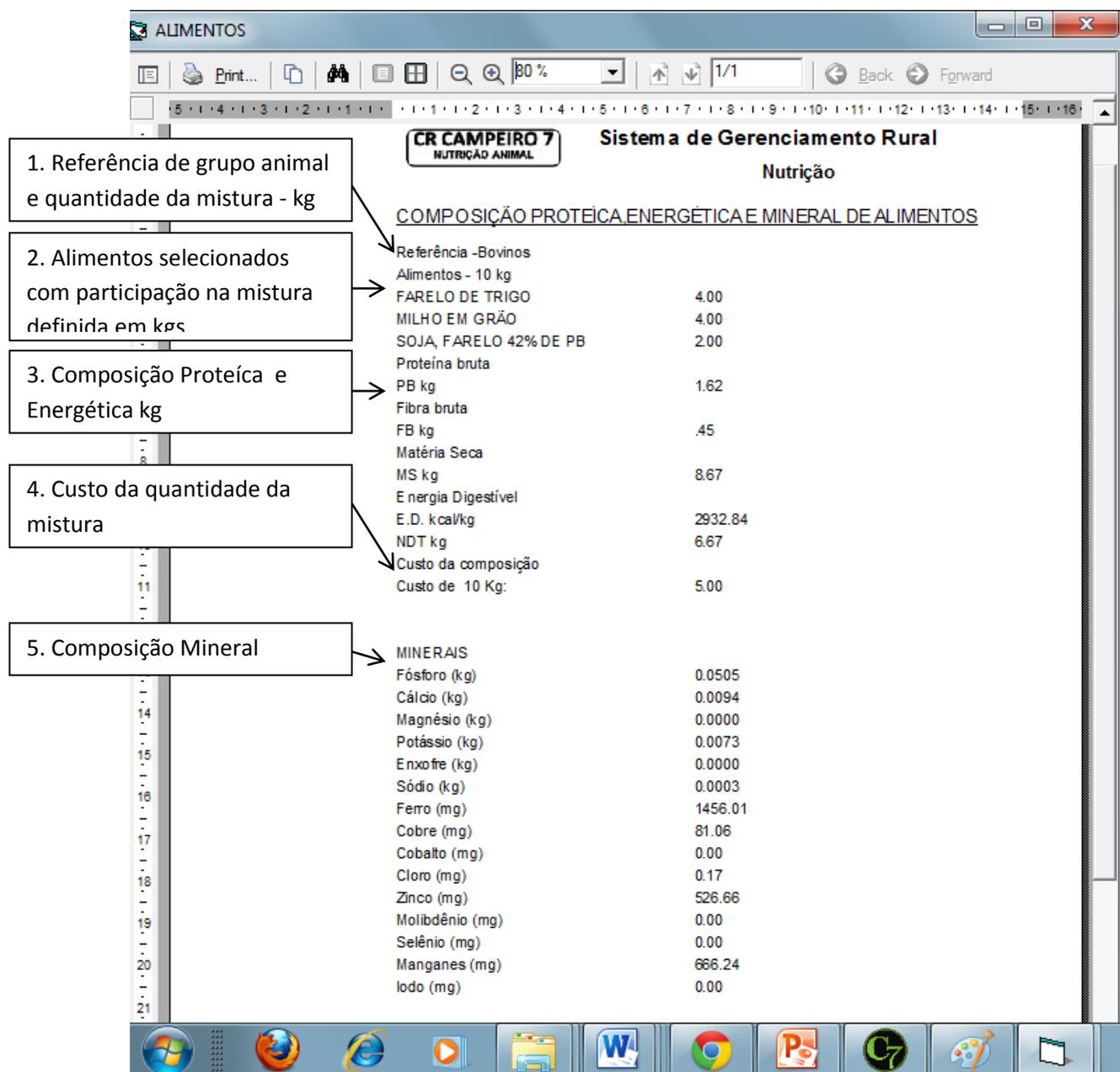


Figura 07. Relatório da combinação de alimentos - composição percentual – bovinos

## 2.2 Por composição de quantidade de nutriente

Consiste em obter a composição energética, proteica e mineral para uma determinada quantidade de mistura formada a partir do indicativo de quantidades individuais de alimentos cadastrados.

A figura 08 exemplifica esta situação, com a seleção de quantidades diversas de alimentos (Silagem de Milho – 30 kg, Milho em grão – 5 kg e Farelo de soja – 5 kg), totalizando 40 kg na mistura.

Na tela da rotina são apresentados os seguintes valores, os quais são calculados a partir da seleção individual de cada alimento:

- Proteína Bruta em kg
- Matéria Seca em kg
- Fibra Bruta em kg
- NDT em kg
- Energia Digestível em Kcal/kg



Figura 08. Composição Proteica, Energética e Mineral – Quantidade em kg

Além da apresentação no formulário em que faz-se a medida da seleção dos nutrientes, pode ser gerado um relatório completo da mistura realizada.

A figura 09 mostra o relatório da composição feita no exemplo da Figura 07 para o caso dos bovinos:

Referência -Bovinos	
Alimentos	
MILHO, SILAGEM DE	30.00
FARELO DE TRIGO	5.00
SOJA, FARELO 42% DE PB	5.00
Soma	40.00
Proteína bruta	
PB kg	3.17
Fibra bruta	
FB kg	1.74
Matéria Seca	
MS kg	17.68
Energia Digestível	
ED kcal	52139.30
NDT kg	11.85
Custo da composição	
Custo	7.30
MINERAIS	
Fósforo (kg)	0.0810
Cálcio (kg)	0.0396
Magnésio (kg)	0.0000
Potássio (kg)	0.0000
Enxofre (kg)	0.0000
Sódio (kg)	0.0000
Ferro (mg)	2165.84
Cobre (mg)	119.60
Cobalto (mg)	0.00
Cloro (mg)	0.00
Zinco (mg)	655.67
Molibdênio (mg)	0.00
Selênio (mg)	0.00
Manganês (mg)	897.05
Iodo (mg)	0.00

Figura 09: Relatório da combinação de alimentos por quantidades

### 3 Fórmulas

#### 3.1. Quadrado de Pearson

O método mais comum de cálculo de rações é o do Quadrado de Pearson em razão de sua simplicidade e de fácil compreensão por parte do profissional. Neste método o cálculo da ração é realizado a partir da definição de um valor percentual para exigência mínima de proteína. O Método define a proporção entre dois grupos de alimentos, que são o de fonte proteica e o de fonte energética, obtendo um valor de proteína que atenda o especificado, que seja intermediário aos teores de proteína da mistura dos grupos.

Assim este método considera como necessária as seguintes informações:

- Nível desejado do teor de proteína
- Alimentos distribuídos em dois grupos: Fonte proteica e Fonte energética e cujos valores de proteína englobam o nível especificado.

A Figura 10 mostra a tela da rotina no programa e na sequência é descrito o modo operacional do processo de cálculo:

The screenshot shows the 'Formulação de ração - Quadrado de Pearson' software interface. It includes a dropdown for 'Ração para:' set to 'Bovinos', a list of 'Exigências nutricionais' with 'Proteína (%)' set to 15, and two food selection panels: 'Alimentos - Fonte proteica' (SOJA, FARELO 42% DE PB) and 'Alimentos - Fonte energética' (MILHO EM GRÃO). A 'Cálculo' button is labeled 'Q.Pearson'. Five callouts describe the steps: 1. Seleção de Categoria Animal, 2. Informar a exigência de proteína, 3. Selecionar o(s) alimento(s) de fonte de proteínas, 4. Selecionar o(s) alimento(s) de fonte energética, and 5. Calcular e emitir relatório.

Figura 10. Quadrado de Pearson

O passo a passo e as condições para proceder um cálculo de ração empregando o método do Quadrado de Pearson no Sistema CR Campeiro 7 é o seguinte:

- a) Estarem cadastrados no banco de dados alimentos com informações de proteína, energia e custo por kg.
- b) Abrir a rotina de formulação de rações pelo método do QP.
- c) Selecionar o Grupo Animal (Aves, Bovinos ou Suínos)
- d) No quadro de Exigências Nutricionais informar:
  - Teor de Proteína requerido em valores percentuais (obrigatório)
  - Valor de referência de Energia (conforme o grupo animal)

Opcionalmente podem ser estabelecidos níveis mínimos para os teores de Cálcio, Fósforo, Sal e Suplemento Vitamínico, expressos em valores percentuais da mistura final.

- e) No quadro Alimentos – Fonte Proteína, selecionar um ou vários alimentos, e observar que a soma percentual não ultrapasse a 100%. No caso de um alimento só, ele responderá por 100% da fonte de proteína.

Ao ser selecionado o alimento da FP o sistema irá calcular e mostrar ao lado, o teor de PB em termos percentuais e em Kg (base de 100 kg) e os valores de energia

- f) No quadro Alimentos – Fonte Energética, selecionar um ou vários alimentos, e observar que a soma percentual não ultrapasse a 100%. No caso de um alimento só, ele responderá por 100% da fonte de energia

Ao ser selecionado o alimento da FE o sistema irá calcular e mostrar ao lado, como no caso anterior o teor de PB em termos percentuais e em Kg (base de 100 kg) e os valores de energia.

- g) De forma opcional podem ser selecionados um ou mais suplementos de fósforo e de cálcio para serem incorporados na mistura conforme os níveis estabelecidos.
- h) Após essas informações pode ser executado o cálculo da ração, cujos resultados são apresentados em um relatório.

A figura 11 apresenta o resultado de um cálculo de ração:

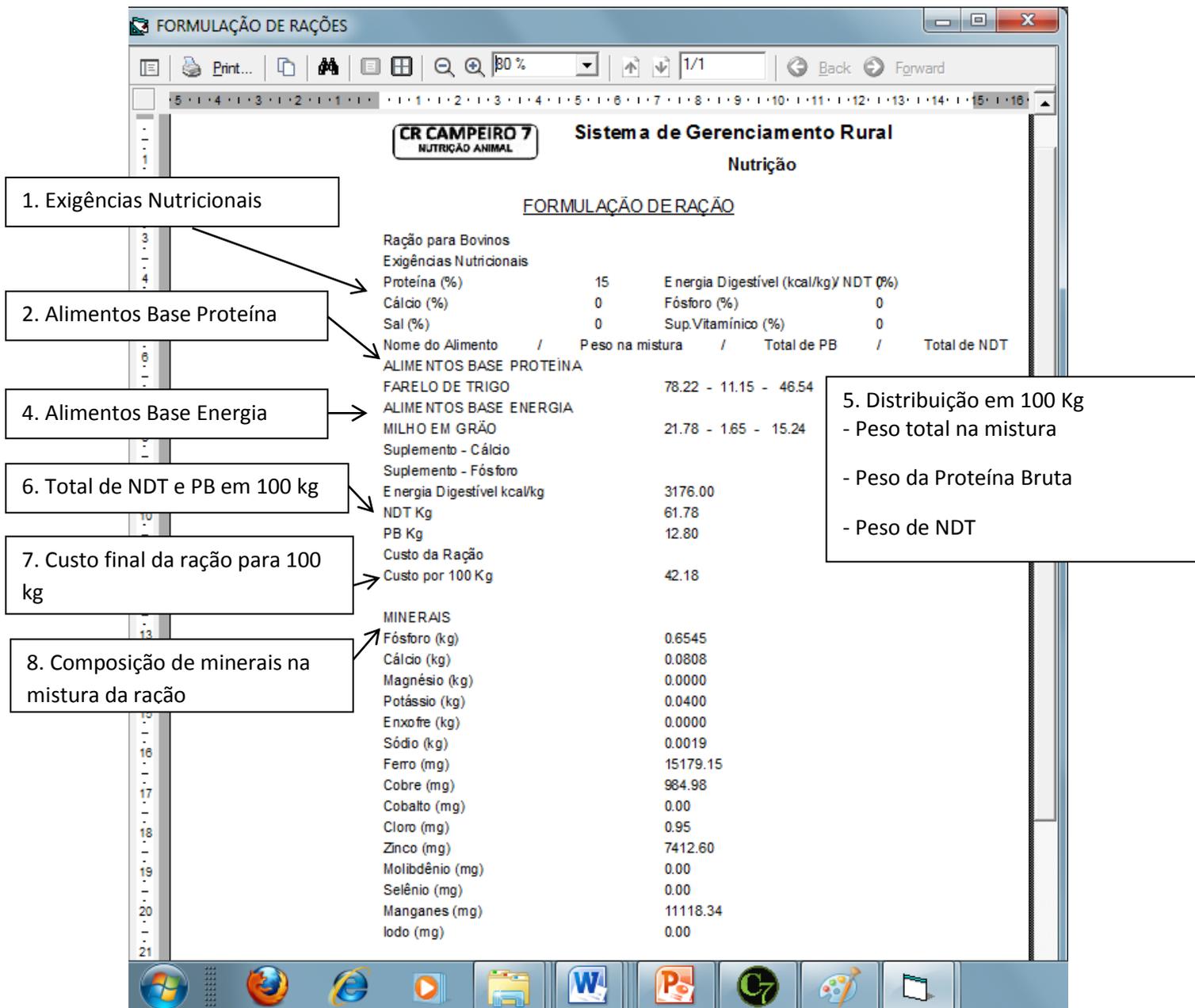


Figura 11. Cálculo de ração – Método do Quadrado de Pearson

### 3.2 Método Algébrico

O método algébrico de cálculo de rações empregado no Sistema CR Campeiro7, estabelece que as proporções de determinados alimentos em uma mistura com préfixação de determinado nutriente, podem ser obtidas através do estabelecimento de equações algébricas e resolução de sistemas de equações.

É um sistema que estrutura as equações com dois nutrientes e tres ingredientes. Assim deve ser informado o teor de proteína desejado e o valor de NDT ambos de forma percentual, e selecionar tres ingredientes-alimentos. A solução do sistema de equações apresenta o resultado final da mistura na quantidade informada.

A figura 12 mostra a tela de cálculo por este método, onde são ilustradas as informações de nutrientes, a seleção de tres alimentos e a quantidade (kg) a produzir.

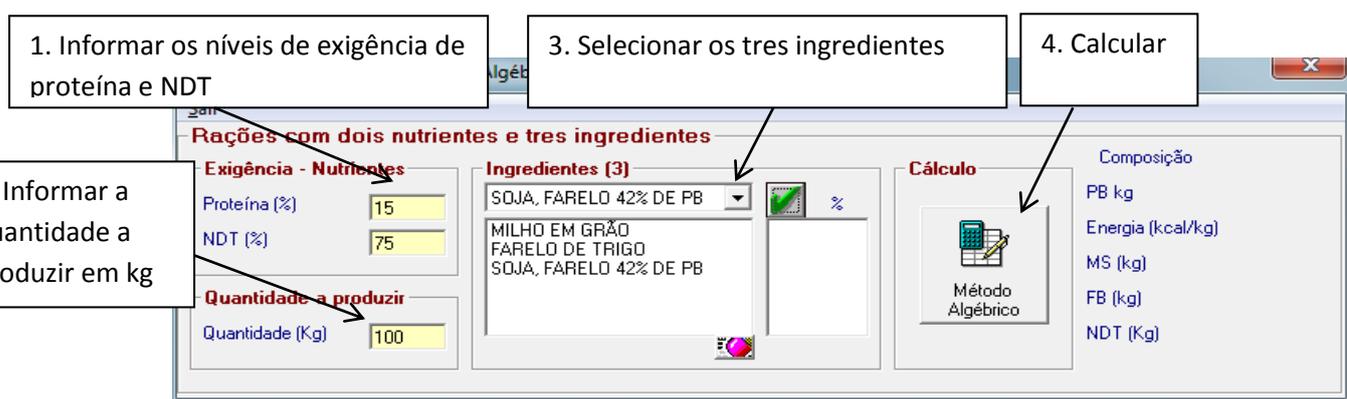


Figura 12. Formulação de ração – Método Algébrico

Após o cálculo do sistema de equações são apresentados na tela as participações percentuais de cada alimento, bem como a composição final da mistura em termos de proteína bruta, energia, matéria seca, fibra bruta e NDT, conforme pode ser visto na figura 13.

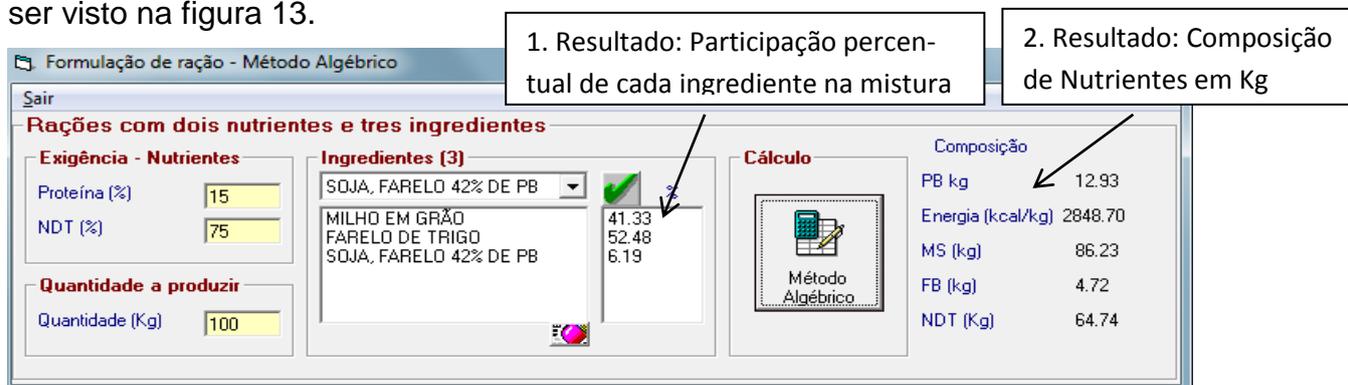


Figura 13. Formulação de ração – Método Algébrico calculado

Este resultado também é apresentado de forma mais completa em um relatório, onde consta a participação dos alimentos na quantidade de mistura informada bem como o custo final da mesma, em função do custo individual dos alimentos selecionados. O relatório é apresentado na figura 14.

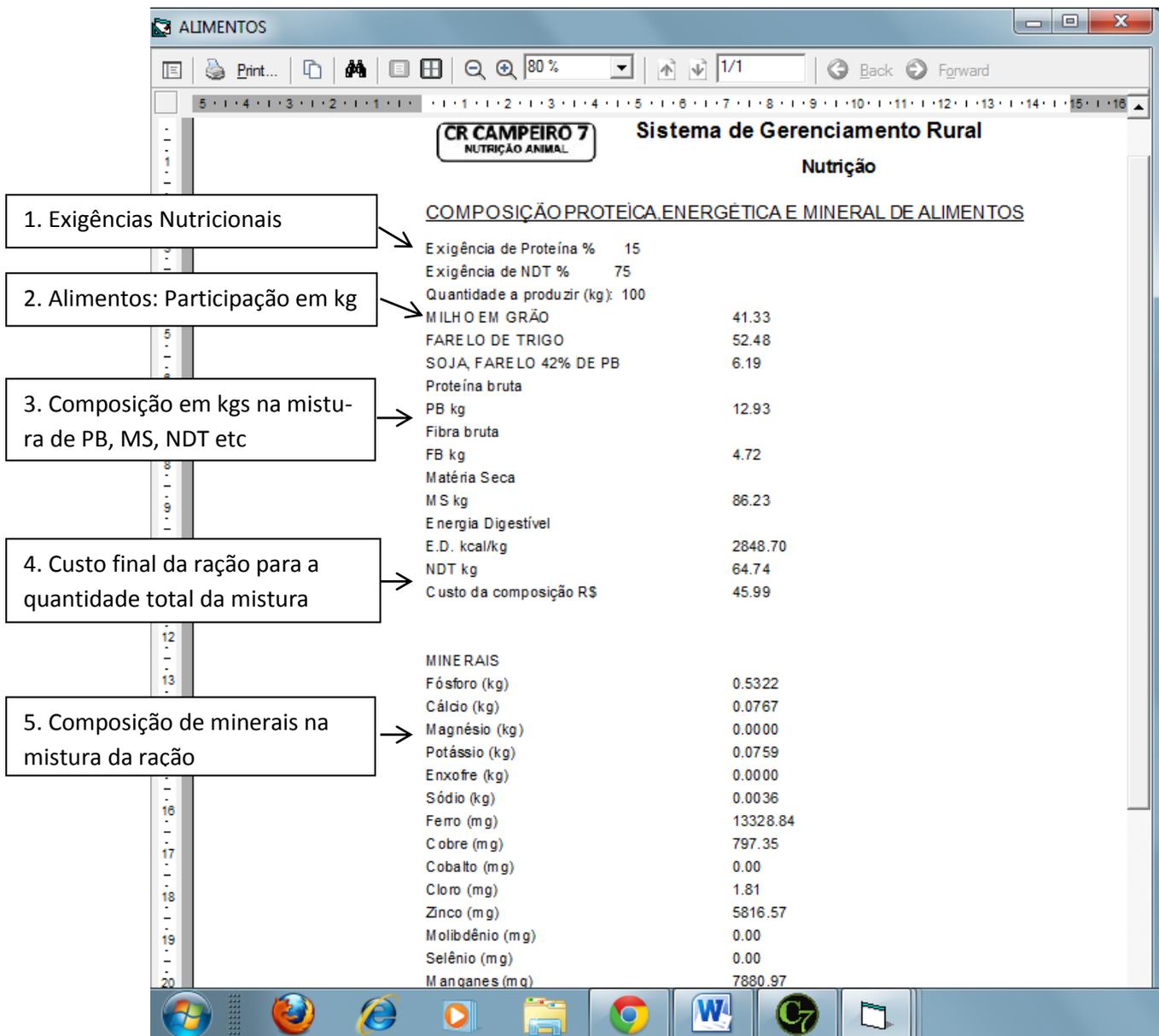


Figura 14. Relatório do cálculo da ração pelo método algébrico

### 3.3 Custo Mínimo – Programação Linear

Este método de cálculo de ração faz uso de programação linear para definir o melhor ajuste entre os alimentos selecionados e as exigências nutricionais requeridas de acordo com o custo desses alimentos, estabelecendo a mistura com o menor custo possível.

Para proceder esse ajuste podem ser selecionados dois ou mais alimentos e estabelecer as condições de restrições ( $\geq$ ,  $\leq$ ,  $=$ ) para os nutrientes (PB, NDT, FB, MS). A figura 15 mostra a tela de instruções básicas para executar essa rotina.

A figura 16 apresenta a tela com a seleção dos alimentos e o estabelecimento das restrições, enquanto que a figura 17 apresenta na mesma tela do programa o resultado das interações do processamento da programação linear do ajuste.

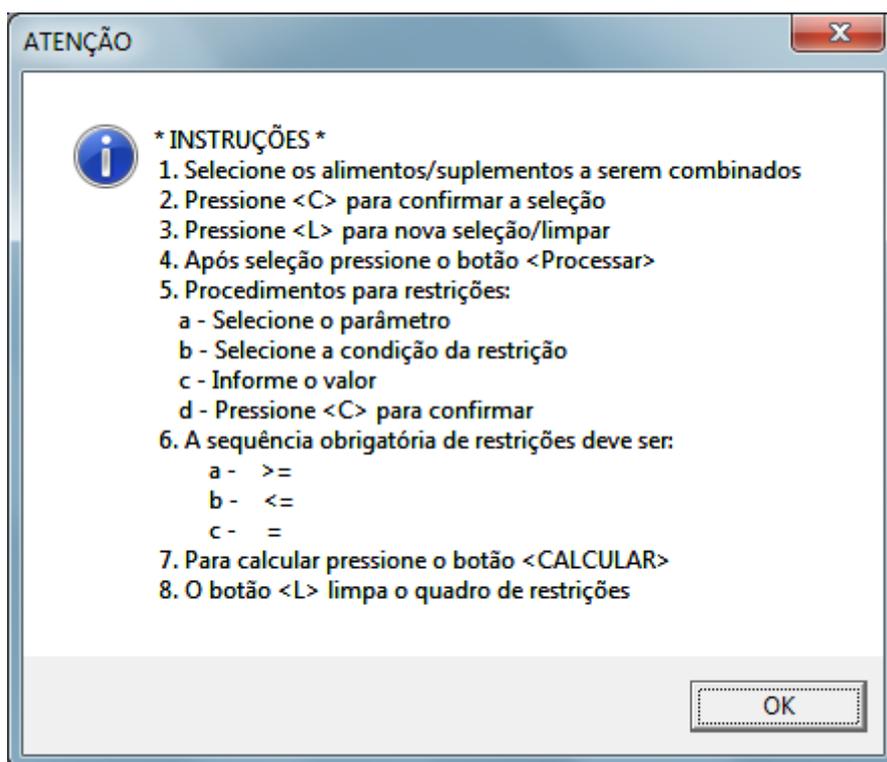


Figura 15. Instruções para cálculo da ração por programação linear

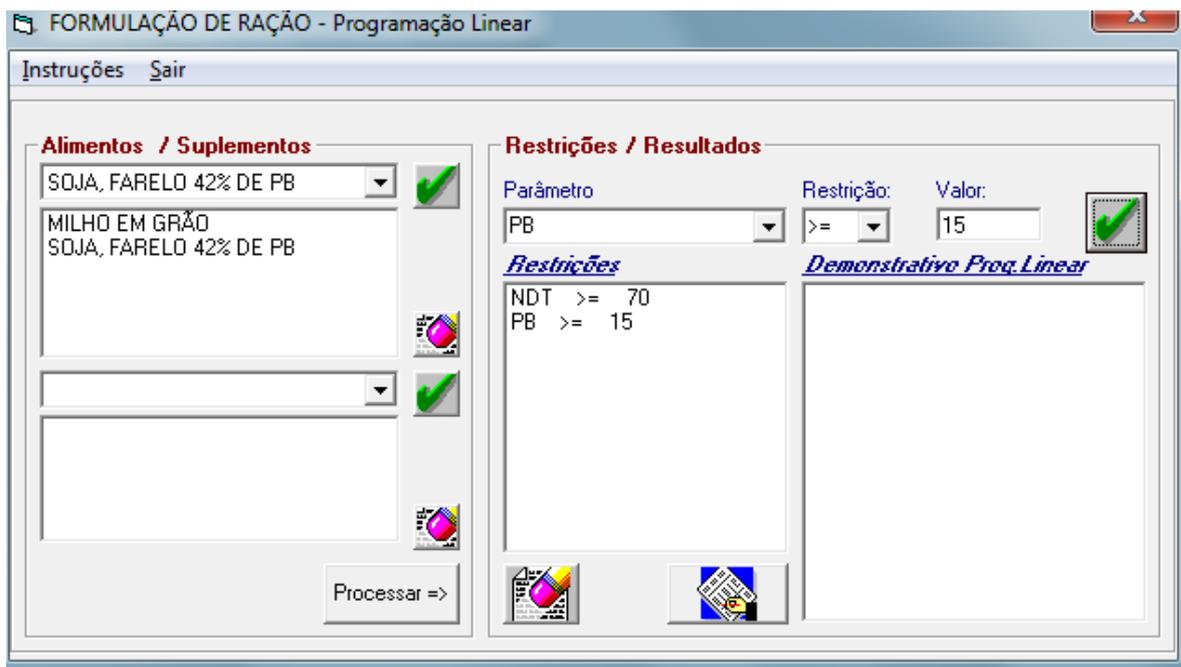


Figura 16. Método do Custo Mínimo: Definição de alimentos e condições



Figura 17. Método do Custo Mínimo: Demonstrativo da Programação Linear

O relatório que apresenta o resultado do ajuste da mistura através do emprego da programação linear é apresentado na figura 18.

ALIMENTOS

Print... 85% 1/1 Back Forward

5 4 3 2 1

**CR CAMPEIRO 7**  
NUTRIÇÃO ANIMAL

**Sistema de Gerenciamento Rural**

**Nutrição**

FORMULAÇÃO DE RAÇÃO

Referência -Solução ótima

Alimentos

SOJA, FARELO 42% DE PB	.19
MILHO EM GRÃO	.81
Soma	1.00
Proteína bruta	
PB kg	.13
Fibra bruta	
FB kg	.03
Matéria Seca	
MS kg	.88
Energia Digestível	
E d kcal/kg	3114.63
NDT kg	.71
Custo da composição	
Custo	.54
MINERAIS	
Fósforo (kg)	0.0028
Cálcio (kg)	0.0007
Magnésio (kg)	0.0000
Potássio (kg)	0.0015
Enxofre (kg)	0.0000
Sódio (kg)	0.0001
Ferro (mg)	95.57
Cobre (mg)	4.15
Cobalto (mg)	0.00
Cloro (mg)	0.04
Zinco (mg)	25.63
Molibdênio (mg)	0.00
Selênio (mg)	0.00
Manganês (mg)	12.81

Figura 18. Relatório do ajuste por programação linear

## 4 Necessidades Nutricionais

### 4.1 Introdução.

Uma das rotinas do Sistema especialista de Nutrição Animal do CR Campeiro 7 trata do cálculo de necessidades nutricionais para bovinos de corte e leite para atingir expectativas diárias de ganho de peso e de produção de leite respectivamente para diferentes categorias animais desses tipos de rebanhos.

O processo de cálculo empregado é baseado na interpolação de dados previamente cadastrados, os quais dizem respeito a necessidades teóricas estabelecidas por pesquisa e que o usuário pode cadastrar conforme a realidade do seu rebanho.

Normalmente a fonte desses dados são a NRC – National Research Council, ou ARC – Agricultural Research Council e a Tabela Brasileira de Alimentos. No banco de dados de nutrição que acompanha a instalação do programa constam já registrados alguns dados de necessidades nutricionais de categorias de gado de corte e leite com origem na NRC-2001, entretanto o usuário pode excluir os mesmos e inserir novos valores mais atualizados e também com melhor adaptação ao seu tipo de rebanho seja de corte ou de leite.

Para o rebanho de corte o objetivo é o cálculo das necessidades nutricionais para atingir um determinado ganho de peso diário conforme a categoria animal e no rebanho de leite além do ganho de peso é objetivo calcular as necessidades para atingir determinado nível de produção de leite.

No sistema está previsto ainda o cálculo de necessidades nutricionais para ganho de peso de suínos, sendo que nesse caso, somente a base de cadastro de dados está disponível para inserção de informações. Em breve estará ativada a função de interpolação para estimativas de ganho de peso diário.

## 4.2 Bovinos de Corte:

A rotina de cálculo de necessidades nutricionais para ganho de peso diário de bovinos de corte apresenta duas funções:

- a) Cadastro de dados de necessidades nutricionais.
- b) Cálculo efetivo da necessidade nutricional

Para executar ambas as funções é necessário antes selecionar a respectiva categoria animal. A figura 19 apresenta a tela da rotina com as categorias animais consideradas para o rebanho de corte. Na atual versão não há a possibilidade de inserção de novas categorias.

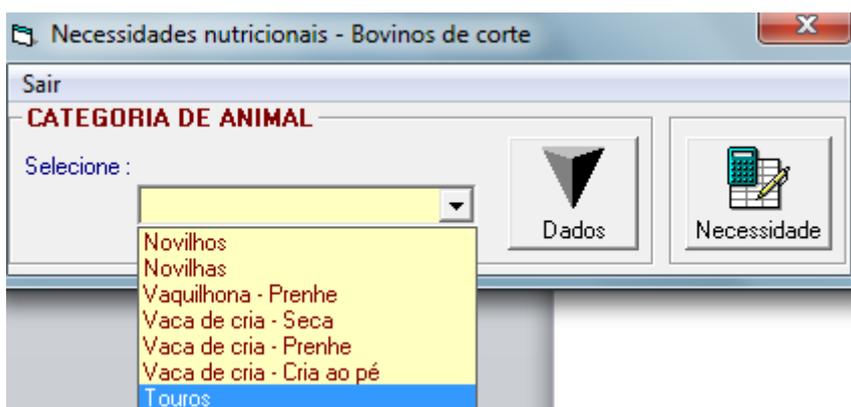


Figura 19. Necessidades Nutricionais – Bovinos de Corte

A função de cadastro de dados mostrada na Figura 20 e acionada a partir da seleção, permite o registro de vários dados entre os quais são obrigatórios pois serão considerados no cálculo.

- Nome da Categoria
- Peso (kg)
- Ganho de Peso Diário (kg)
- Consumo de Matéria Seca (kg)
- Consumo de Proteína Bruta (kg)
- Consumo de Nutrientes Digestíveis Total – NDT (kg)
- Consumo de Minerais: Cálcio e Fósforo (kg)

Opcionalmente podem ser registradas outras informações que constem no formulário de cadastro e também na fonte dos dados.

Como a referência da categoria animal é o peso, o usuário deverá cuidar de não registrar para um mesmo peso, ganhos diários de peso iguais.

1. Para inserir novo conjunto de dados pressionar N

2. Para excluir um conjunto de dados

3. Registrar os dados

4. Grade de dados

	TIPO_A	PESO	GDP	C_MS	C_PB	C_PD	C_NDT
	Novilhos	136	0.45	3.8	0.374	0	2.22
	Novilhos	136	0.68	4	0.53	0	2.48
▶	Novilhos	136	0.9	4.2	0.608	0	2.73
	Novilhos	136	1.14	4.2	0.703	0	2.94
	Novilhos	136	1.36	4	0.754	0	3.12
	Novilhos	227	0.45	5.7	0.535	0	3.25
	Novilhos	227	0.68	6	0.622	0	3.66

Figura 20. Dados de necessidades nutricionais para ganho de peso.

As figuras 21 e 22 mostram a tela da função que além de calcular as necessidades para ganho de peso diário, permite a estimativa de uma dieta, que com a seleção de alimentos possibilita ao usuário verificar o atendimento das necessidades calculadas.

Inicialmente o usuário deverá informar:

- Peso Vivo do animal
- Ganho de peso diário requerido

As necessidades são expressas em consumo diário (kg) de:

- Matéria Seca
- Proteína Bruta
- Nutrientes Digestíveis Totais
- Cálcio
- Fósforo

1. Informar:  
Peso vivo (kg) e GDP (kg)

2. Necessidades calculadas

The screenshot shows a software window titled "Nutricionais - Gado de Corte". The "Categoria de animal" is set to "Novilhos". Under "Dados", "Peso vivo (kg)" is 300 and "Gdp (kg)" is 1. The "Alimentos" section has a dropdown menu and a value of 5 kg. The "Nec. Nutricional" section displays the following values:

Item	Value
MS kg	7.54
PB kg	.76
NDT kg	4.96
Ca kg	.0285
P kg	.0044

Additional fields for "Alimentos" include PB kg, NDT kg, MS kg, FB kg, and MS/PV %.

Figura 21. Necessidades Nutricionais em função do PV e GDP

Com base na informação das necessidades nutricionais, o cálculo de uma dieta estimativa para atendimento dessas necessidades é realizada por tentativa, com a seleção de alimentos e o total em kg de cada alimento.

A medida que é selecionado o alimento são calculados de forma cumulativa proteína bruta, NDT, matéria seca e quantidade de fibra bruta, além de apresentar a relação percentual de Matéria Seca / Peso Vivo, a qual recomenda-se que não deve superar a 3%.

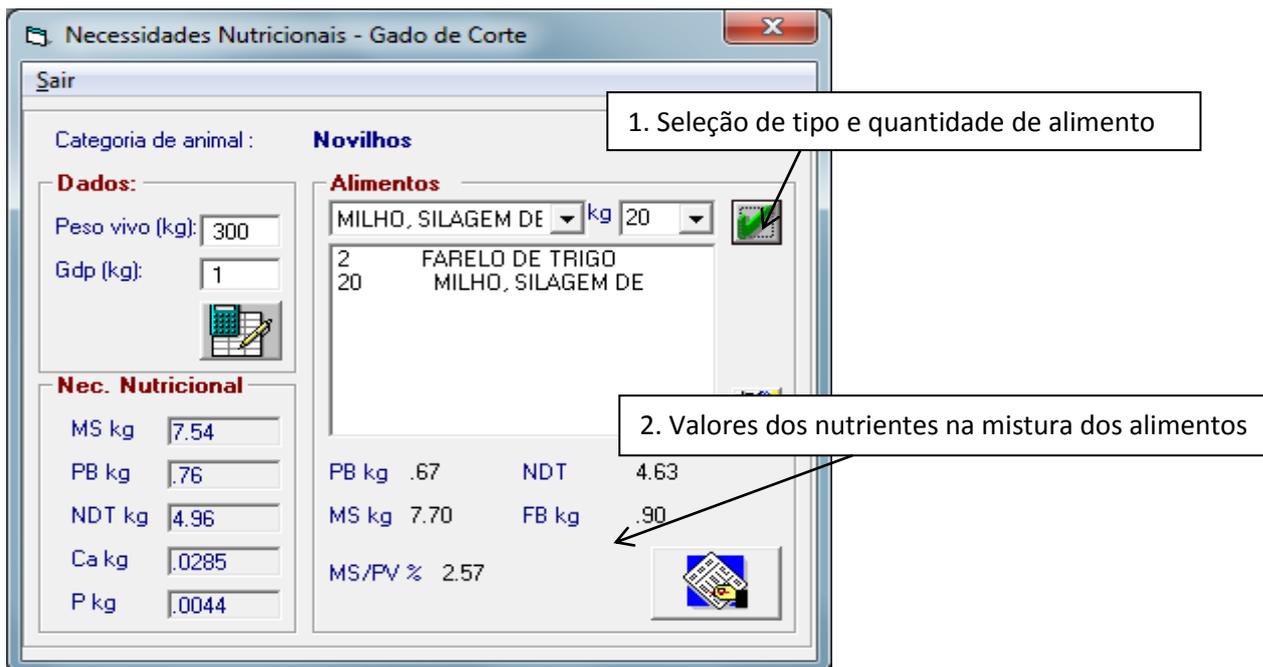


Figura 22. Necessidades Nutricionais – Estimativa de Dieta

De forma similar aos cálculos de ração, o relatório da dieta apresenta além dos alimentos selecionados o valor por kg da mistura efetuada.

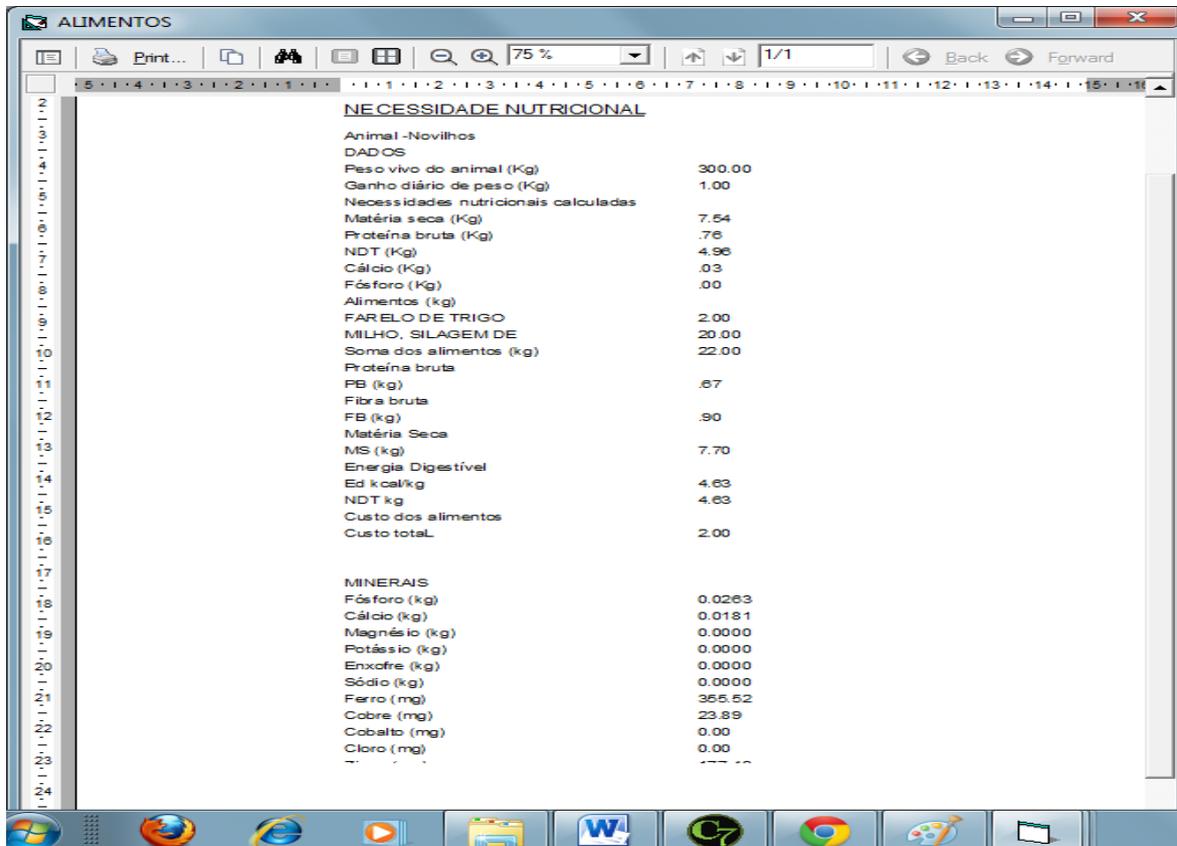


Figura 23: Relatório das Necessidades Nutricionais e Dieta

### 4.3 Bovinos de Leite:

A rotina de cálculo de necessidades nutricionais para ganho de peso diário de bovinos de leite e de produção diária de leite apresenta duas funções:

- a) Cadastro de dados de necessidades nutricionais.
- b) Cálculo efetivo da necessidade nutricional

Para executar ambas as funções é necessário antes selecionar a respectiva categoria animal. A figura 24 apresenta a tela da rotina com as categorias animais consideradas para o rebanho de leite. Na atual versão não há a possibilidade de inserção de novas categorias.



Figura 24. Necessidades nutricionais – Bovinos de leite

No caso de rebanho de leite as categorias cadastradas são:

- Novilhas em crescimento – Raças Pequenas
- Novilhas em crescimento – Raças Grandes
- Novilhos em crescimento – Raças Pequenas
- Novilhos em crescimento – Raças Grandes
- Vacas Lactantes
- Vacas Prenhas
- Touros

A função de cadastro de dados mostrada na figura 25 e acionada a partir da seleção permite o registro de vários dados entre os abaixo relacionados pois serão considerados no cálculo.

- Nome da Categoria
- Peso (kg)
- Ganho de Peso Diário (kg) – No caso de avaliar crescimento
- Consumo de Proteína Bruta (kg)
- Consumo de Nutrientes Digestíveis Total – NDT (kg)
- Consumo Energético de Produção Líquida – ELL (kcal/kg)
- Consumo de Minerais: Cálcio e Fósforo (kg)

**Necessidades nutricionais - Bovinos de leite**

Sair

**CATEGORIA DE ANIMAL**

Selecione:    **Gado - Leite**

**DADOS**

Categoria: 
 Peso (Kg):

G.d.p (Kg): 
 M.S. (Kg): 
 Prot.bruta (Kg): 
 Prot.dig(Kg):

Cálcio (Kg): 
 Fósforo (Kg): 
 Vitamina A (UI): 
 Vitamina D (UI):

EM kcal/kg: 
 Elm kcal/kg: 
 ELg kcal/kg: 
 ELL kcal/kg:

ED kcal/kg: 
 N.D.T. (Kg): 
 Fonte:

	TIPO_A	PESO	GDP	C_MS	C_PB	C_PD	C_NDT
▶	Vacas-Lactant	400	0	0	0.318	0	3.13
	Vacas-Lactant	450	0	0	0.341	0	3.42

Figura 25: Registro de necessidades nutricionais para produção de leite.

A função de cálculo de necessidades nutricionais para o gado de leite envolve tres opções distintas:

- Finalidade de Manutenção e Produção
- Finalidade de Crescimento de animais jovens.
- Finalidade de Manutenção de Vacas secas.

Para o atendimento da primeira opção o usuário deverá informar a produção de leite desejada (em kg) e o teor de gordura. Enquanto que, para a segunda opção, deverá ser informado o ganho diário de peso desejado, e em todas as opções deve ser informado também o peso do animal.

A figura 26 mostra uma tela com a marcação da opção manutenção e produção, com as informações de produção de leite e teor de gordura. Com o cálculo da exigência diária, o sistema apresentará os nutrientes (NDT, PB, Ca e P) com as quantidades para consumo, visando a manutenção, a atividade e a produção

**Necessidades Nutricionais - Gado de leite**

Sair

Categoria de animal: **Vacas-Lactantes**

**Dados:**

Manutenção/Produção     Crescimento

Produção (kg):     Gdp (kg):

% Gordura leite:      Manutenção vacas secas

Peso vivo (kg):

**Exigência diária**

Nutriente	Manutenção	Atividade	Produção	Total
NDT (kg)	7.60	.76	6.02	14.38
PB (kg)	.76	.08	1.68	2.51
Ca (g)	40.00	4.00	59.40	103.40
P (g)	28.89	2.89	36.60	68.38

**Alimentos**

kg

PB kg                      NDT kg

MS kg                      FB kg

MS/PV %

Figura 26. Necessidades Nutricionais para manutenção e produção – gado de leite.

Uma vez estabelecido o níveis de exigências diárias para atingir uma meta de produção e de manutenção, o usuário pode por tentativa estabelecer, a partir de alimentos disponíveis, uma dieta que atenda o requerido.

A figura 27 mostra a seleção dos alimentos que deve ser feita com a indicação da quantidade dos mesmos, e a medida que é feita esta seleção é apresentado no formulário teores de Proteína Bruta, Nutrientes Digestíveis Totais, Matéria Seca, Fibra Bruta e a relação existente entre a Matéria Seca e o Peso Vivo do animal.

**Necessidades Nutricionais - Gado de leite**

Sair

Categoria de animal: **Vacas-Lactantes**

**Dados:**

Manutenção/Produção     Crescimento

Produção (kg):     Gdp (kg):

% Gordura leite:      Manutenção vacas secas

Peso vivo (kg):  

**Exigência diária**

Nutriente	Manutenção	Atividade	Produção	Total
NDT (kg)	7.60	.76	6.02	14.38
PB (kg)	.76	.08	1.68	2.51
Ca (g)	40.00	4.00	59.40	103.40
P (g)	28.89	2.89	36.60	68.38

**Alimentos**

MILHO, SILAGEM DE   

5    SOJA, FARELO 42% DE PB  
20    MILHO, SILAGEM DE

PB kg 2.26    NDT 7.16  
MS kg 10.43    FB kg 1.01

MS/PV % 2.09 

Figura 27: Dieta de Alimentos para atendimento de necessidades de produção de leite

Além desse resultado visual na própria tela da função é possível a emissão de relatório que discrimina com maiores detalhes essa estimativa de dieta para o atendimento das exigências diárias, semelhante ao apresentado no item referente a bovinos de corte.

## 5 Cálculo de Silos

O Sistema de Nutrição Animal proporciona o cálculo da capacidade de armazenamento de silagem e quantidade de animais tratados a partir da especificação de parâmetros de consumo por Unidade Animal.

A figura 28 apresenta a tela de rotina, onde aparecem os seguintes parâmetros com valores préfixados e que o usuário pode alterar na própria execução do programa.

- Peso de 1 (um) metro cúbico de silagem
- Espessura de corte diário em centímetros
- Estimativa de consumo diário de silagem por Unidade Animal em kg
- Tempo estimado de confinamento.

Altura	L.Base	L.Topo	Comp.	Volume	Kgs.Sil.	Corte/Dia	Kg/Dia	Tempo	CD/UA	kg/Dia	UAs

Figura 28. Parâmetros para o cálculo de capacidade de silos.

Para calcular a capacidade do silo o usuário deverá informar:

- Altura do silo (m)
- Largura da base (m)
- Largura do topo (m)
- Comprimento (m)

Com esses dados o programa calcula o volume de armazenamento e a quantidade de silagem em kg, e com a especificação do parâmetro de espessura de

corte, é calculado a quantidade diária de consumo e com os parâmetros de tempo de confinamento e de consumo diário por Unidade Animal é calculado o número de Uas possíveis de serem tratados nesse tempo.

A figura 29 exemplifica um cálculo de armazenamento e de capacidade de tratamento e a figura 30 mostra o relatório gerado a partir desse cálculo.

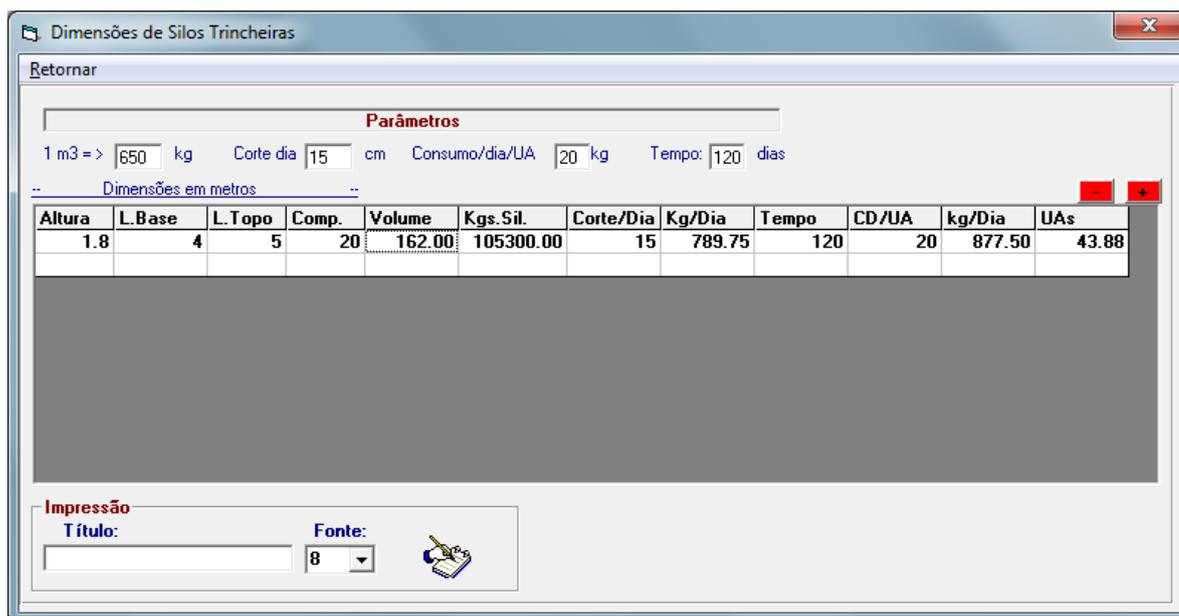


Figura 29. Capacidade de Silo

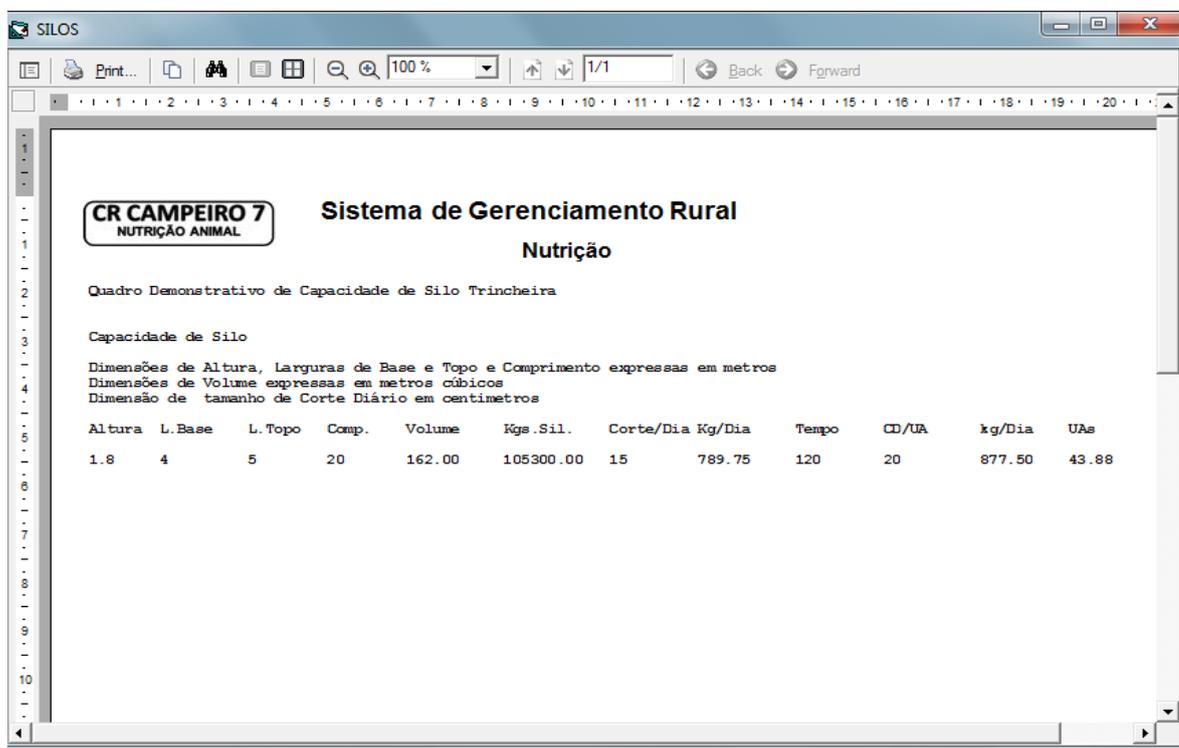


Figura 30. Relatório de cálculo de silos