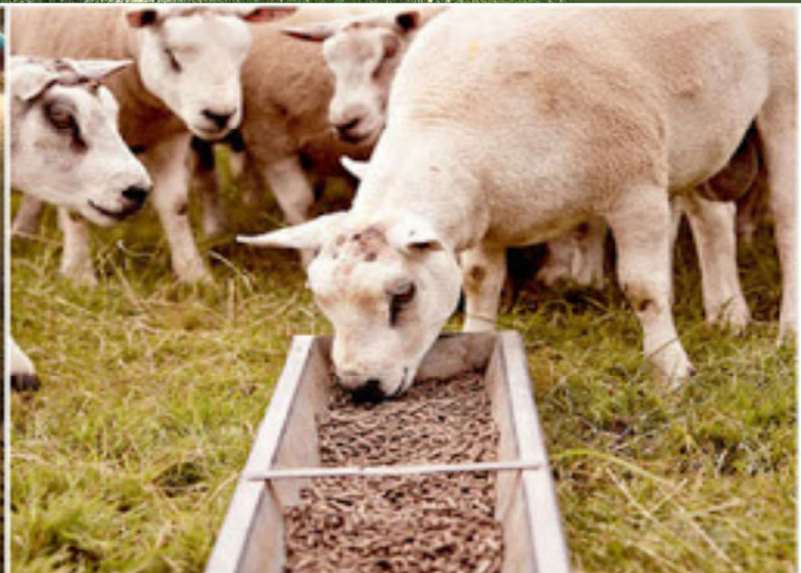




Emanuel Isaque Cordeiro da Silva

Formulação de Ração para Ovinos



DNA

Departamento de Nutrição Animal

Formulação de Ração para Ovinos

Emanuel Isaque Cordeiro da Silva



Belo Jardim
2021

Formulação de Ração para Ovinos

Copyright © 2021 by Emanuel Isaque Cordeiro da Silva

Todos os direitos reservados

Impresso no Brasil / Printed in Brazil

Departamento de Nutrição Animal do IPA – Instituto Agronômico de Pernambuco
Av. Gen. San Martin, 1371 - Bongi, Recife - PE

Presidente do Comitê Editorial

Múcio de Barros Wanderley

Membros do Comitê Editorial

Antônio Raimundo de Sousa

Editor-chefe

Josimar Gurgel Fernandes

Editores de Seção

Antonio Felix da Costa

Supervisão editorial

Almira Almeida de Souza Galdino



Dados de Catalogação

E81 Formulação de Ração para Ovinos [recurso eletrônico] / Emanuel Isaque
Cordeiro da Sila – Belo Jardim: IPA, 2021.
II. Color. PDF (estudos técnico e graduação)

ISSN 2446-8053 (online)

1. Formulação. 2. Ração. 3. Dietas. 4. Alimentos. 5. Ovinos.
I. DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro da Silva. II. Título.

CDD 221-1

APRESENTAÇÃO

O material *Formulação de Ração para Ovinos* é um material de apoio para os estudantes técnicos da área pecuária ou agropecuária e para os acadêmicos da área da ciência animal que necessitam de uma base teórico-científica para a formulação de dietas para ovinos das mais diferentes categorias, idades, estados fisiológicos etc.

A abordagem desse material é a apresentação das exigências nutricionais dos ovinos mediante as bases científicas como o NRC (2007); e, através de equações de predileções, apresentar as exigências nutricionais sob as condições brasileiras. Posteriormente, apresentar exemplos práticos de formulação de dietas mediante as técnicas matemáticas empregadas para a mesma. Será abordada situações reais onde um profissional pode se deparar no cotidiano de propriedades ovinocultoras.

O texto estruturado de forma sistêmica, dividido em três capítulos com as exigências nutricionais, composição dos principais alimentos e a formulação prática de dietas, possibilita que os conceitos e as etapas de elaboração de dietas que supram as necessidades dos animais sejam abordados de forma clara e objetiva, com a finalidade de servir de ferramenta para que os produtores rurais, técnicos, zootecnistas, nutricionistas etc. possam conseguir elaborar dietas para fornecer uma ração que supra os requerimentos dos ovinos e que possam, também, atuar como agentes multiplicadores dessas técnicas de elaboração e planejamento alimentar nas suas regiões de origem/atuação.

Emanuel Isaque Cordeiro da Silva



DNA

Departamento de Nutrição Animal

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DOS OVINOS | 1 |
| Equações de predição do consumo de matéria seca (CMS) | 1 |
| Equações de predição das formas de energia para ganho de peso..... | 2 |
| Equações de predição das formas de proteína para ovinos..... | 3 |
| Equações de predição de energia para ovinos leiteiros..... | 5 |
| Equações de predição de proteína metabolizável para ovinos leiteiros..... | 6 |
| Tabelas de requerimentos nutricionais dos ovinos | 7 |
| ALIMENTOS PARA OVINOS | 19 |
| FORMULAÇÃO DE RAÇÃO PARA OVINOS | 29 |
| RAÇÕES PRONTAS PARA OVINOS | 65 |
| CONCLUSÕES | 71 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 72 |

EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DOS OVINOS

Para a formulação de dietas, tanto para a espécie ovina quanto para outras espécies de interesse zootécnico, deve seguir um padrão, este que é estabelecido com o objetivo de facilitar o processo de elaboração de uma dieta. Um dos passos da elaboração é a determinação das exigências nutritivas do animal para que sirva de base para a ração final obter as mesmas quantidades da exigência, por exemplo, um animal que exige 0,25 kg de proteína, então balanceia-se uma dieta que contenha a mesma quantidade exigida.

As exigências nutricionais dos animais mudam em decorrência de diversos fatores, sendo os mais relevantes a raça, peso, idade, estado produtivo do animal, ambiente, disponibilidade de forragem etc. Das exigências nutricionais dos animais, as de maior destaque são os requisitos proteicos, energéticos, vitamínicos e minerais.

Existem diferentes fontes teóricas e científicas que dispõem de tabelas de requerimentos nutricionais da espécie ovina de acordo com diferentes fatores, sendo eles os de peso vivo; ganho ou perda de peso; estado produtivo ou improdutivo de carne, leite ou lã; animal em início, meio ou fim da gestação com um ou dois fetos; fêmeas paridas em lactação com uma ou duas crias ao pé etc.

Apresentarei aqui algumas equações para prever as exigências líquidas nutricionais dos ovinos e as principais tabelas de requerimentos dos ovinos que servirão de base teórica para a formulação prática de rações para animais em diferentes situações.

Equações de predição do consumo de matéria seca (CMS)

Na tabela 1, são apresentadas as estimativas para o consumo diário de matéria seca para cordeiros em função da variação do peso vivo (PV) e do ganho de peso diário (GPD), considerando-se a seguinte equação:



$$\text{CMS (kg/animal/dia)} = 0,311 + [(0,0197 \times \text{PV}) + (0,682 \times \text{GPD})]$$

Utilizando essa equação para diferentes pesos e médias de ganho de peso diário montamos a tabela de CMS dos cordeiros:

Tabela 1: Estimativas do consumo diário de matéria seca em função do peso vivo e do ganho médio diário de peso de cordeiros

| Peso vivo (kg) | GMD* | CMS (kg/dia)** | CMS (% PV)*** |
|----------------|------|----------------|---------------|
| 20 | 0,15 | 0,81 | 4,04 |
| | 0,20 | 0,84 | 4,21 |
| | 0,25 | 0,88 | 4,38 |
| | 0,30 | 0,91 | 4,55 |
| | 0,35 | 0,94 | 4,72 |
| 25 | 0,15 | 0,91 | 3,62 |
| | 0,20 | 0,94 | 3,76 |
| | 0,25 | 0,97 | 3,90 |
| | 0,30 | 1,01 | 4,03 |
| | 0,35 | 1,04 | 4,17 |
| 30 | 0,15 | 1,00 | 3,35 |
| | 0,20 | 1,04 | 3,46 |
| | 0,25 | 1,07 | 3,58 |
| | 0,30 | 1,11 | 3,69 |
| | 0,35 | 1,14 | 3,80 |
| 35 | 0,15 | 1,10 | 3,15 |
| | 0,20 | 1,14 | 3,25 |
| | 0,25 | 1,17 | 3,35 |
| | 0,30 | 1,21 | 3,44 |
| | 0,35 | 1,24 | 3,54 |

Fonte: CABRAL, *et al.*, 2008.

Equações de predição das formas de energia para ganho de peso

Para a estimativa das exigências de energia líquida para ganho de peso dos animais, pode-se utilizar a seguinte fórmula:

$$Y = (2,0411 + (0,0472 \times \text{PV})) \times \text{GPD}$$

Onde:

Y = energia líquida (Mcal) necessária para ganho de 1kg de peso vivo



PV= peso vivo dos animais

GPD = ganho médio diário em kg

Para a transformação das exigências em energia líquida para ganho de peso (ELg), foi considerada a eficiência de uso da energia para ganho de peso de 0,47. De posse dos valores de energia metabolizável de manutenção (EMm) e energia metabolizável para ganho (EMg), foram obtidos a exigência em energia digestível (ED) e nutrientes digestíveis totais (NDT), dividindo-se o total de EM por 0,82 e a ED por 4,409 (tabela 2):

Tabela 2: Estimativas das exigencias de diferentes formas de energia em função do peso vivo e do ganho médio diário de peso de cordeiros

| PV (kg) | GMD (kg) | ELm (Mcal) | ELg (Mcal) | EMm (Mcal) | EMg (Mcal) | NDT |
|---------|----------|------------|------------|------------|------------|------|
| 20 | 0,15 | 0,54 | 0,43 | 0,82 | 1,03 | 0,51 |
| | 0,20 | 0,54 | 0,58 | 0,82 | 1,38 | 0,61 |
| | 0,25 | 0,54 | 0,72 | 0,82 | 1,72 | 0,70 |
| | 0,30 | 0,54 | 0,87 | 0,82 | 2,07 | 0,80 |
| | 0,35 | 0,54 | 1,01 | 0,82 | 2,41 | 0,89 |
| 25 | 0,15 | 0,64 | 0,47 | 0,97 | 1,11 | 0,57 |
| | 0,20 | 0,64 | 0,62 | 0,97 | 1,48 | 0,68 |
| | 0,25 | 0,64 | 0,78 | 0,97 | 1,85 | 0,78 |
| | 0,30 | 0,64 | 0,93 | 0,97 | 2,22 | 0,88 |
| | 0,35 | 0,64 | 1,09 | 0,97 | 2,59 | 0,98 |
| 30 | 0,15 | 0,73 | 0,50 | 1,11 | 1,19 | 0,63 |
| | 0,20 | 0,73 | 0,66 | 1,11 | 1,58 | 0,74 |
| | 0,25 | 0,73 | 0,83 | 1,11 | 1,98 | 0,85 |
| | 0,30 | 0,73 | 1,00 | 1,11 | 2,37 | 0,96 |
| | 0,35 | 0,73 | 1,16 | 1,11 | 2,77 | 1,07 |
| 35 | 0,15 | 0,82 | 0,53 | 1,24 | 1,26 | 0,69 |
| | 0,20 | 0,82 | 0,71 | 1,24 | 1,68 | 0,81 |
| | 0,25 | 0,82 | 0,88 | 1,24 | 2,10 | 0,93 |
| | 0,30 | 0,82 | 1,06 | 1,24 | 2,53 | 1,04 |
| | 0,35 | 0,82 | 1,24 | 1,24 | 2,95 | 1,16 |

Fonte: CABRAL, *et al.*, 2008.

Equações de predição das formas de proteína para ovinos

Para estimar as necessidades líquidas em proteína em função do ganho de peso, pode-se utilizar a seguinte equação:

$$Y = 189,21 - (0,7652 \times PV) \times GPD$$



Onde:

Y = quantidade (g) de proteína líquida necessária para o ganho de 1 kg de peso vivo

PV = peso vivo do animal, que dividido pela eficiência de 0,59 resultou na estimativa da proteína metabolizável para ganho

GPD = ganho médio diário em kg

Para estimar a proteína para cada kg de peso vivo de ganho é usada a fórmula:

$$Y = 189,21 - (0,7652 \times PV)$$

Por sua vez, essa equação foi convertida em proteína metabolizável (PMg) para ganho considerando-se a eficiência de 0,59. Uma vez obtida a quantidade total de proteína metabolizável (PMm + PMg), a mesma foi convertida a proteína bruta (g/animal/dia), a partir das seguintes equações:

$$PMic (g) = 120 \times NDT (kg) \times 0,64$$

$$PDR (g) = 1,11 \times PMic$$

$$PNDR (g) = (PM - PDR)/0,8$$

$$PB (g) = PDR + PNDR$$

Onde:

PMic = quantidade de proteína bruta microbiana que flui para o duodeno por dia

PDR = exigência em proteína degradada no rúmen

PNDR = exigência em proteína não degradada no rúmen

PB = exigência em proteína bruta

Através desse sistema de equações determinamos as estimativas das exigências proteicas dos cordeiros em função do peso vivo e do ganho de peso diário (tabela 3). Lembrando-se que essas equações de predição são para ovinos produtores de carne, isto é, para ovinos de corte. As estimativas e algumas equações de predição para ovinos produtores de leite serão apresentadas posteriormente.



Tabela 3: Estimativas das exigências de diferentes formas de proteína em função do peso vivo e do ganho médio diário de peso de cordeiros

| Peso vivo (kg) | GMD | PMm (g) | PLg (g) | PB (g) |
|----------------|------|---------|---------|--------|
| 20 | 0,15 | 37,83 | 27,30 | 99,9 |
| | 0,20 | 37,83 | 36,39 | 118,3 |
| | 0,25 | 37,83 | 45,49 | 136,7 |
| | 0,30 | 37,83 | 54,59 | 155,0 |
| | 0,35 | 37,83 | 63,69 | 173,4 |
| 25 | 0,15 | 44,72 | 27,10 | 107,5 |
| | 0,20 | 44,72 | 36,13 | 125,6 |
| | 0,25 | 44,72 | 45,16 | 143,8 |
| | 0,30 | 44,72 | 54,20 | 162,0 |
| | 0,35 | 44,72 | 63,23 | 180,1 |
| 30 | 0,15 | 51,27 | 26,91 | 114,7 |
| | 0,20 | 51,27 | 35,88 | 132,6 |
| | 0,25 | 51,27 | 44,85 | 150,6 |
| | 0,30 | 51,27 | 53,82 | 168,5 |
| | 0,35 | 51,27 | 62,79 | 186,5 |
| 35 | 0,15 | 57,56 | 26,73 | 121,5 |
| | 0,20 | 57,56 | 35,64 | 139,3 |
| | 0,25 | 57,56 | 44,55 | 157,0 |
| | 0,30 | 57,56 | 53,46 | 174,8 |
| | 0,35 | 57,56 | 62,37 | 192,6 |

Fonte: CABRAL, *et al.*, 2008.

Equações de predição de energia para ovinos leiteiros

Departamento de Nutrição Animal

De forma geral, os ovinos necessitam de energia para diversas funções, dentre elas para manutenção, para movimentação ou trabalho (mudança de posição, por exemplo), para crescimento, gestação e lactação. As equações de predição para estimar essas exigências são apresentadas abaixo e foram compiladas do AFRC (1993):

Mantença:

Metabolismo em Jejum

$$F \text{ (MJ/dia)} = C1 \{0,25(PV/1,08)^{0,67}\} \text{ para animais de até 1 ano}$$

$$F \text{ (MJ/dia)} = C1 \{0,23(PV/1,08)^{0,67}\} \text{ para animais acima de 1 ano}$$

C1 = 1,15 para machos inteiros; 1,00 para fêmeas e machos castrados



Estimativas de custo adicional de energia de atividade:

| Atividade | Custo energético |
|----------------------|-------------------|
| Movimento horizontal | 0,7 cal/kg/movim. |
| Movimento vertical | 6,7 cal/kg/movim. |
| Em estação | 2,4 kcal/kg/dia |
| Uma muda de posição | 0,06 kcal/kg |

Crescimento:

Valor de energia do ganho

$$VE \text{ (MJ/kg)} = 2,5 + 0,35PV \text{ (Machos não Merino)}$$

$$VE \text{ (MJ/dia)} = 4,4 + 0,32PV \text{ (Castrados)}$$

$$VE \text{ (MJ/dia)} = 2,1 + 0,45PV \text{ (Fêmeas)}$$

$$VE \text{ (MJ/kg)} = 5,7 \text{ Mcal/kg de ganho (Fêmeas em lactação)}$$

Gestação (últimos 3 meses):

Retenção diária de energia (EC)

$$Ec = 0,25 PVo \text{ (Et x } 0,07372e^{-0,00643}), \text{ onde:}$$

t – número de dias para a composição

PVo – total de peso dos cordeiros ao nascimento (kg)

Lactação:

Valor de energia do leite

$$VEg \text{ (MJ/dia)} = 0,0328G \times 0,0025P + 2,2033, \text{ onde}$$

G - conteúdo de gordura do leite (g/kg)

P – conteúdo de proteína do leite (g/kg)

Equações de predição de proteína metabolizável para ovinos leiteiros

Mantença:

$$PMm \text{ (g/dia)} = 2,1875g/kgPV0,75 + 20,4 \text{ (Ovelhas)}$$

$$PMm \text{ (g/dia)} = 2,1875g/kgPV0,75 \text{ (Cordeiros (as) em crescimento)}$$



Ganho de peso:

Valor de proteína do ganho

NPf (g/dia) = $\Delta PV (160,4 - 1,22PV + 0,0105PV^2)$ para machos e castrados

NPf (g/dia) = $\Delta PV (156,01 - 1,94PV + 0,0173PV^2)$ para fêmeas

Gestação:

Valor de retenção de proteína líquida no feto e envoltórios fetais (PLc)

PLc (g/dia) = TPt x $0,06744e-0,00601t$, onde t = número de dias para a concepção e:

$\text{Log}_{10}(\text{TPt}) = 4,928 - 4,873e-0,00601t$

Lactação:

Valor de proteína líquida do leite (PLl)

PLl = 71,9 g/kg de leite

Tabelas de requerimentos nutricionais dos ovinos

Resumidamente, a composição do concentrado dos ovinos, de acordo com a categoria, e as quantidades a serem fornecidas/animal/dia é a seguinte:

Tabela 4: Composição do concentrado e quantidades fornecidas

| Fase | | Proteína Bruta (%) | Nutrientes Digestivos Totais (%) | Quantidade (g/animal/dia) |
|------------------------------|----------------------|--------------------|----------------------------------|---|
| Machos até o Abate | | 15 | 70 | 400 a 500 |
| Fêmeas | até 4 meses | 16 | 80 | 400 |
| | entre 4 e 8 meses | 12 | 60 | 400 |
| | Concepção ao Parto | 12 | 60 | 300 a 600 |
| | Secas ou em Gestação | 10 | 62 | 500 a 800 |
| | Lactação | 15 a 16 | 70 | 500 g + 200 a 300 g/kg de leite produzido |
| Reprodutores | | 15 a 16 | 55 | 500 a 600 |
| Animais Jovens - Aleitamento | | - | - | 20 a 40 g |

Fonte: CODEVASF, 2011.

Agora, vamos dividir os requerimentos dos ovinos de acordo com a categoria, conforme os dados obtidos no NRC (2007).



Tabela 5: Cordeiros desmamados precocemente, potencial de crescimento moderado³

| PV (kg) | GPD (g) | CMS (kg/animal¹) | CMS (% PV) | PB (g) | NDT² (g) | Ca (g) | P (g) |
|--------------------|--------------------|--|-----------------------|-------------------|--------------------------------|-------------------|------------------|
| 10 | 200 | 0,5 | 5 | 180 | 410 | 3,5 | 1,8 |
| 20 | 250 | 1 | 5 | 170 | 815 | 5,5 | 2,3 |
| 30 | 300 | 1,3 | 4,3 | 190 | 1000 | 6,8 | 3,2 |
| 40 | 350 | 1,5 | 3,8 | 200 | 1180 | 7,8 | 3,7 |
| 50 | 300 | 1,5 | 3 | 190 | 1180 | 6,8 | 3,7 |

1 – para converter matéria seca em matéria natural, divide o valor em MS pela porcentagem de MS do ingrediente. Por exemplo, em uma ração encontrou-se 100 g MS de milho, sabendo-se que a % de MS do milho é 90%, então: $100/0,9 = 112$ g de milho com base na matéria natural.

2 – 453,6 g de NDT equivale a 0,91 Mcal de energia digestível (ED).

Tabela 6: Cordeiros desmamados precocemente, potencial de crescimento rápido³

| PV (kg) | GPD (g) | CMS (kg/animal) | CMS (% PV) | PB (g) | NDT (g) | Ca (g) | P (g) |
|--------------------|--------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------|-------------------|------------------|
| 10 | 250 | 0,6 | 6 | 160 | 500 | 5 | 2,3 |
| 20 | 300 | 1,2 | 6 | 210 | 910 | 6,5 | 2,8 |
| 30 | 350 | 1,4 | 4,7 | 220 | 1100 | 7,5 | 3,2 |
| 40 | 400 | 1,5 | 3,8 | 230 | 1150 | 8,5 | 4,1 |
| 50 | 430 | 1,7 | 3,4 | 240 | 1270 | 9,5 | 6,8 |
| 60 | 350 | 1,7 | 2,8 | 240 | 1270 | 8,2 | 4,5 |

Tabela 7: Terminação de cordeiros (idade entre 4 e 7 meses)³

| PV (kg) | GPD (g) | CMS (kg/animal) | CMS (% PV) | PB (g) | NDT (g) | Ca (g) | P (g) |
|--------------------|--------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------|-------------------|------------------|
| 30 | 300 | 1,3 | 4,3 | 190 | 950 | 6,5 | 3,5 |
| 40 | 270 | 1,6 | 4 | 185 | 1230 | 6,5 | 3,5 |
| 50 | 200 | 1,6 | 3,2 | 160 | 1230 | 5,5 | 3,5 |

3 – ganhos de peso máximos esperados.



Tabela 8: Borregas de reposição (para reprodução)⁴

| PV (kg) | GPD (g) | CMS (kg/animal) | CMS (% PV) | PB (g) | NDT (g) | Ca (g) | P (g) |
|--------------------|--------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------|-------------------|------------------|
| 30 | 230 | 1,2 | 4 | 185 | 770 | 6,5 | 3 |
| 40 | 180 | 1,4 | 3,5 | 175 | 910 | 5,9 | 3 |
| 50 | 120 | 1,5 | 3 | 140 | 860 | 5 | 2,5 |
| 60 | 100 | 1,5 | 2,5 | 140 | 860 | 4,5 | 2,5 |
| 70 | 100 | 1,5 | 2,1 | 150 | 860 | 4,5 | 3 |

Tabela 9: Borregos de reposição (para reprodução)⁴

| PV (kg) | GPD (g) | CMS (kg/animal) | CMS (% PV) | PB (g) | NDT (g) | Ca (g) | P (g) |
|--------------------|--------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------|-------------------|------------------|
| 40 | 330 | 1,8 | 4,5 | 250 | 1130 | 7,7 | 3,6 |
| 60 | 320 | 2,4 | 4 | 270 | 1550 | 8,2 | 4,1 |
| 80 | 290 | 2,8 | 3,5 | 270 | 1770 | 8,6 | 4,5 |
| 100 | 250 | 3 | 3 | 270 | 1770 | 8,2 | 4,5 |

4 – esses cordeiros são destinados para a reprodução, portanto, o ganho máximo de peso e o acabamento são de importância secundária.

Tabela 10: Manutenção de ovinos

| PV (kg) | GPD (g) | CMS (kg/animal) | CMS (% PV) | PB (g) | NDT (g) | Ca (g) | P (g) |
|--------------------|--------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------|-------------------|------------------|
| 50 | 10 | 1 | 2 | 100 | 550 | 2 | 2 |
| 60 | 10 | 1,1 | 1,8 | 110 | 590 | 2,5 | 2,5 |
| 70 | 10 | 1,2 | 1,7 | 120 | 680 | 2,5 | 2,5 |
| 80 | 10 | 1,3 | 1,6 | 130 | 730 | 3 | 3 |
| 90 | 10 | 1,4 | 1,5 | 140 | 770 | 3 | 3 |

Tabela 11: Flushing para ovinos (2 semanas pré-reprodução e primeiras 3 semanas de reprodução)

| PV (kg) | GPD (g) | CMS (kg/animal) | CMS (% PV) | PB (g) | NDT (g) | Ca (g) | P (g) |
|--------------------|--------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------|-------------------|------------------|
| 50 | 100 | 1,6 | 3,2 | 150 | 950 | 5,5 | 3 |
| 60 | 100 | 1,7 | 2,8 | 155 | 1000 | 5,5 | 3 |
| 70 | 100 | 1,8 | 2,6 | 165 | 1050 | 5,5 | 3,5 |



| | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|------|---|-----|
| 80 | 100 | 1,9 | 2,4 | 175 | 1140 | 6 | 3,5 |
| 90 | 100 | 2 | 2,2 | 180 | 1180 | 6 | 4 |

Tabela 12: Primeiras 15 semanas de gestação (não-lactantes)

| PV (kg) | GPD (g) | CMS (kg/animal) | CMS (% PV) | PB (g) | NDT (g) | Ca (g) | P (g) |
|--------------------|--------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------|-------------------|------------------|
| 50 | 30 | 1,2 | 2,4 | 115 | 680 | 3 | 2,5 |
| 60 | 30 | 1,3 | 2,2 | 125 | 730 | 3,5 | 2,5 |
| 70 | 30 | 1,4 | 2 | 135 | 770 | 4 | 3 |
| 80 | 30 | 1,5 | 1,9 | 140 | 820 | 4 | 3,5 |
| 90 | 30 | 1,6 | 1,8 | 150 | 870 | 4,2 | 4 |

Tabela 13: Últimas 4 semanas de gestação (taxa de parição entre 130 e 150%)

| PV (kg) | GPD (g) | CMS (kg/animal) | CMS (% PV) | PB (g) | NDT (g) | Ca (g) | P (g) |
|--------------------|--------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------|-------------------|------------------|
| 50 | 180 | 1,6 | 3,2 | 175 | 950 | 6 | 4,5 |
| 60 | 180 | 1,7 | 2,8 | 185 | 1000 | 6 | 5 |
| 70 | 180 | 1,8 | 2,6 | 190 | 1050 | 6,5 | 5,5 |
| 80 | 180 | 1,9 | 2,4 | 200 | 1100 | 6,5 | 6,5 |
| 90 | 180 | 2 | 2,2 | 215 | 1150 | 6,5 | 6,5 |

Tabela 14: Últimas 4 semanas de gestação (taxa de parição entre 180 e 225%)

| PV (kg) | GPD (g) | CMS (kg/animal) | CMS (% PV) | PB (g) | NDT (g) | Ca (g) | P (g) |
|--------------------|--------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------|-------------------|------------------|
| 50 | 220 | 1,7 | 3,4 | 195 | 1100 | 6,5 | 3,5 |
| 60 | 220 | 1,8 | 3 | 205 | 1180 | 6,8 | 4 |
| 70 | 220 | 1,9 | 2,7 | 215 | 1270 | 7,7 | 4,5 |
| 80 | 220 | 2 | 2,5 | 225 | 1320 | 8,2 | 6 |
| 90 | 220 | 2,1 | 2,3 | 235 | 1360 | 9,1 | 6,5 |

Tabela 15: Primeiras 6 a 8 semanas de lactação (com uma cria)

| PV (kg) | GPD (g) | CMS (kg/animal) | CMS (% PV) | PB (g) | NDT (g) | Ca (g) | P (g) |
|--------------------|--------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------|-------------------|------------------|
| 50 | -30 | 2,1 | 4,2 | 300 | 1360 | 9 | 6 |
| 60 | -30 | 2,3 | 3,9 | 320 | 1500 | 9 | 6,5 |
| 70 | -30 | 2,5 | 3,6 | 330 | 1650 | 9 | 6,8 |



| | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|
| 80 | -30 | 2,6 | 3,2 | 345 | 1680 | 9,5 | 7,3 |
| 90 | -30 | 2,7 | 3 | 355 | 1730 | 9,5 | 7,7 |

Valores negativos de GPD indicam queda do consumo e, conseqüentemente, queda no ganho de peso.

Tabela 16: Primeiras 6 a 8 semanas de lactação (com duas crias)

| PV (kg) | GPD (g) | CMS (kg/animal) | CMS (% PV) | PB (g) | NDT (g) | Ca (g) | P (g) |
|--------------------|--------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------|-------------------|------------------|
| 50 | -60 | 2,4 | 4,8 | 390 | 1540 | 10,5 | 7,3 |
| 60 | -60 | 2,6 | 4,3 | 405 | 1680 | 10,5 | 7,7 |
| 70 | -60 | 2,8 | 4 | 420 | 1815 | 11 | 8,2 |
| 80 | -60 | 3 | 3,8 | 435 | 1950 | 11,5 | 8,7 |
| 90 | -60 | 3,2 | 3,6 | 450 | 2100 | 11,5 | 9,1 |

Tabela 17: Últimas 4 a 6 semanas de lactação (com uma cria)

| PV (kg) | GPD (g) | CMS (kg/animal) | CMS (% PV) | PB (g) | NDT (g) | Ca (g) | P (g) |
|--------------------|--------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------|-------------------|------------------|
| 50 | 50 | 1,6 | 3,2 | 170 | 950 | 6 | 4,5 |
| 60 | 50 | 1,7 | 2,8 | 180 | 1000 | 6 | 5 |
| 70 | 50 | 1,8 | 2,6 | 190 | 1050 | 6,5 | 5,5 |
| 80 | 50 | 1,9 | 2,4 | 200 | 1100 | 6,5 | 6 |
| 90 | 50 | 2 | 2,2 | 215 | 1150 | 6,5 | 6,5 |

Departamento de Nutrição Animal

Tabela 18: Últimas 4 a 6 semanas de lactação (com duas crias)

| PV (kg) | GPD (g) | CMS (kg/animal) | CMS (% PV) | PB (g) | NDT (g) | Ca (g) | P (g) |
|--------------------|--------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------|-------------------|------------------|
| 50 | 90 | 2,1 | 4,2 | 300 | 1360 | 9 | 6 |
| 60 | 90 | 2,3 | 3,8 | 320 | 1500 | 9 | 6,5 |
| 70 | 90 | 2,5 | 3,6 | 330 | 1630 | 9 | 7 |
| 80 | 90 | 2,6 | 3,2 | 350 | 1680 | 9,5 | 7,5 |
| 90 | 90 | 2,7 | 3 | 360 | 1730 | 9,5 | 8 |



Ovinos raças leves

Tabela 19: Primeiras 15 semanas de gestação (não lactantes)

| PV (kg) | GPD (g) | CMS (kg/animal) | CMS (% PV) | PB (g) | NDT (g) | Ca (g) | P (g) |
|--------------------|--------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------|-------------------|------------------|
| 40 | 160 | 1,4 | 3,5 | 155 | 820 | 6,5 | 3,5 |
| 50 | 140 | 1,5 | 3 | 160 | 860 | 6,5 | 3,5 |
| 60 | 140 | 1,6 | 2,7 | 160 | 910 | 6,5 | 3,5 |
| 70 | 130 | 1,7 | 2,4 | 165 | 1000 | 6,5 | 3,5 |

Tabela 20: Últimas 4 semanas de gestação (taxa de parto esperada de 100 a 120%)

| PV (kg) | GPD (g) | CMS (kg/animal) | CMS (% PV) | PB (g) | NDT (g) | Ca (g) | P (g) |
|--------------------|--------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------|-------------------|------------------|
| 40 | 180 | 1,5 | 3,8 | 185 | 950 | 6,5 | 3,5 |
| 50 | 160 | 1,6 | 3,2 | 190 | 1000 | 6,5 | 3,5 |
| 60 | 160 | 1,7 | 2,8 | 190 | 1100 | 6,5 | 3,5 |
| 70 | 150 | 1,8 | 2,6 | 195 | 1150 | 7 | 4 |

Tabela 21: Últimas 4 semanas de gestação (taxa de parto esperada de 130 a 175%)

| PV (kg) | GPD (g) | CMS (kg/animal) | CMS (% PV) | PB (g) | NDT (g) | Ca (g) | P (g) |
|--------------------|--------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------|-------------------|------------------|
| 40 | 230 | 1,5 | 3,8 | 200 | 1000 | 7,5 | 3,5 |
| 50 | 230 | 1,6 | 3,2 | 210 | 1050 | 8 | 3,5 |
| 60 | 230 | 1,7 | 2,8 | 215 | 1150 | 8,5 | 4 |
| 70 | 230 | 1,8 | 2,6 | 215 | 1150 | 8,5 | 4,5 |

Tabela 22: Primeiras 6 a 8 semanas de lactação com uma cria (desmame em 8 semanas)

| PV (kg) | GPD (g) | CMS (kg/animal) | CMS (% PV) | PB (g) | NDT (g) | Ca (g) | P (g) |
|--------------------|--------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------|-------------------|------------------|
| 40 | -50 | 1,7 | 4,2 | 260 | 1150 | 6 | 4 |
| 50 | -50 | 2,1 | 4,2 | 280 | 1410 | 6,5 | 4,5 |
| 60 | -50 | 2,3 | 3,8 | 295 | 1550 | 7 | 5 |
| 70 | -50 | 2,5 | 3,6 | 310 | 1640 | 7,5 | 5,5 |



Tabela 23: Primeiras 6 a 8 semanas de lactação com duas crias (desmame em 8 semanas)

| PV (kg) | GPD (g) | CMS (kg/animal) | CMS (% PV) | PB (g) | NDT (g) | Ca (g) | P (g) |
|--------------------|--------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------|-------------------|------------------|
| 40 | -90 | 2,1 | 5,2 | 310 | 1450 | 8,5 | 5,5 |
| 50 | -90 | 2,3 | 4,6 | 325 | 1590 | 9 | 6 |
| 60 | -90 | 2,5 | 4,2 | 340 | 1730 | 9,5 | 6,5 |
| 70 | -90 | 2,7 | 3,9 | 350 | 1860 | 9,5 | 7 |

Concentrações de nutrientes necessárias em rações de ovinos (% da MS)

Tabela 24: Concentrações de nutrientes para rações de ovinos com base na % da MS

| Mantença |
|--|
| CMS 1,2 kg – PB 9,5% - NDT 55% - EM (Mcal/kg) 2,0 - Ca 0,4 g/kg – P 0,2 g/kg |
| Flushing |
| CMS 1,8 kg – PB 9% - NDT 60% - EM (Mcal/kg) 2,1 - Ca 0,5 g/kg – P 0,2 g/kg |
| Gestantes primeiras 15 semanas |
| CMS 1,4 kg – PB 9,5% - NDT 55% - EM (Mcal/kg) 2,0 - Ca 0,5 g/kg – P 0,2 g/kg |
| Gestantes últimas semanas (queda de 40% no CMS) |
| CMS 1,8 kg – PB 11% - NDT 60% - EM (Mcal/kg) 2,1 - Ca 0,6 g/kg – P 0,25 g/kg |
| Gestantes últimas semanas (queda de 60% no CMS) |
| CMS 2,0 kg – PB 11,5% - NDT 65% - EM (Mcal/kg) 2,3 - Ca 0,65 g/kg – P 0,3 g/kg |
| Início da gestação (1 feto) |
| CMS 1,3 kg – PB 8% - NDT 55% - EM (Mcal/kg) 1,9 - Ca 0,45 g/kg – P 0,32 g/kg |
| Final da gestação (1 feto) |
| CMS 1,5 kg – PB 7% - NDT 65% - EM (Mcal/kg) 2,0 - Ca 0,55 g/kg – P 0,4 g/kg |
| Início da gestação (dois fetos) |
| CMS 1,5 kg – PB 8,5% - NDT 55% - EM (Mcal/kg) 1,9 - Ca 0,4 g/kg – P 0,28 g/kg |
| Final da gestação (dois fetos) |
| CMS 1,5 kg – PB 11% - NDT 75% - EM (Mcal/kg) 2,6 - Ca 0,55 g/kg – P 0,35 g/kg |
| Lactação (uma cria) |
| CMS 2,5 kg – PB 13,5% - NDT 65% - EM (Mcal/kg) 2,3 - Ca 0,65 g/kg – P 0,3 g/kg |
| Lactação (duas crias) |
| CMS 2,8 kg – PB 15% - NDT 65% - EM (Mcal/kg) 2,5 - Ca 0,75 g/kg – P 0,35 g/kg |



| |
|---|
| Creep-feeding para cordeiros |
| CMS 0,6 kg – PB 26,5% - NDT 80% - EM (Mcal/kg) 2,9 - Ca 0,95 g/kg – P 0,4 g/kg |
| Cordeiros crescimento (GPD 270 g/dia) |
| CMS 1,18 kg – PB 16,5% - NDT 78% - EM (Mcal/kg) 2,8 - Ca 0,6 g/kg – P 0,25 g/kg |
| Cordeiros terminação (GPD 360 g/dia) |
| CMS 1,5 kg – PB 14,5% - NDT 78% - EM (Mcal/kg) 2,7 - Ca 0,7 g/kg – P 0,3 g/kg |
| Cordeiros terminação (GPD 270 g/dia) |
| CMS 1,6 kg – PB 12% - NDT 75% - EM (Mcal/kg) 2,7 - Ca 0,55 g/kg – P 0,22 g/kg |
| Borregas reposição |
| CMS 1,4 kg – PB 10% - NDT 65% - EM (Mcal/kg) 2,4 - Ca 0,45 g/kg – P 0,18 g/kg |
| Borregos reposição |
| CMS 2,4 kg – PB 11% - NDT 65% - EM (Mcal/kg) 2,3 - Ca 0,45 g/kg – P 0,18 g/kg |
| Reprodutores serviço |
| CMS 3,0 kg – PB 10% - NDT 65% - EM (Mcal/kg) 2,3 - Ca 0,4 g/kg – P 0,15 g/kg |
| Confinamento de ovinos |
| PB 14% - NDT 65% - Ca 0,8 % – P 0,4% |

Adaptação de BELLUZO *et al.*, 2001; BORGES & GONÇALVES, 2011 e NRC, 2007.

As exigências minerais dos ovinos, segundo autores, são apresentadas na tabela 25.

Tabela 25: Exigências minerais de ovinos

| MACROMINERAIS | CHURCH (2002) (%) | ZANETTI (2019) (%) |
|---------------|------------------------|-------------------------|
| Ca | 0,2 – 0,82 | 0,3 – 0,5 |
| P | 0,16 – 0,38 | 0,17 – 0,48 |
| Mg | 0,12 – 0,18 | 0,09 – 0,11 |
| K | 0,5 – 0,8 | 0,46 |
| S | 0,14 – 0,26 | 0,15 – 0,25 |
| Na | 0,09 – 0,18 | 0,1 |
| Cl | 0,09 – 0,18 | 0,1 |
| MICROMINERAIS | CHURCH (2002) mg/kg | ZANETTI (2019) mg/kg |
| Co | 0,1 – 0,2 | 0,1 |



| | | |
|----|-----------|-------------|
| Cu | 7 – 11 | 4 – 7 |
| Fe | 30 – 50 | 7 – 90 |
| I | 0,1 – 0,8 | 0,5 |
| Mn | 20 – 40 | 8 – 24 |
| Mo | 0,5 | 5 |
| Se | 0,1 – 0,2 | 0,04 – 0,52 |
| Zn | 20 – 33 | 25 – 29 |

Energia metabolizável para ovinos

A energia metabolizável é a parte da energia bruta que não aparece em fezes, urinas e nos gases produtos da fermentação (principalmente metano). É determinada pela subtração das perdas de energia na urina e gases combustíveis da energia digestível (ED) consumida; para isso, deve-se coletar fezes, urinas e perdas gasosas. É um pouco mais precisa que a ED em termos de estimativa da energia disponível, porém mais caro para determiná-la. Compara-se com a energia proveniente do NDT menos a energia dos gases da fermentação. Determinamos através da fórmula:

$$EM = EB \text{ (energia bruta)} - (\text{energia perdida em fezes} + \text{energia perdida em gases da fermentação} + \text{energia perdida na urina})$$

Em muitos cálculos da formulação de dietas para animais de produção é utilizada a energia metabolizável no lugar do NDT. Logo, apresentamos as exigências de energia metabolizável dos ovinos em função do peso e da categoria fisiológica do animal.

Tabela 26: Exigências de energia metabolizável para ovinos

| PV (kg) | EM (Mcal/dia) Manutença | EM (Mcal/dia) Flushing | EM (Mcal/dia) Início gestação 1 cria | EM (Mcal/dia) Início gestação 2 crias |
|---------|-------------------------|------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 40 | 1,48 | 1,63 | 1,89 | 2,20 |
| 50 | 1,75 | 1,92 | 2,21 | 2,51 |
| 60 | 2,00 | 2,21 | 2,51 | 2,89 |
| 70 | 2,25 | 2,48 | 2,80 | 3,22 |
| 80 | 2,49 | 2,74 | 3,08 | 3,52 |



| PV (kg) | EM (Mcal/dia) Final gestação 1 cria | EM (Mcal/dia) Final gestação 2 crias | EM (Mcal/dia) Lactação 1 cria | EM (Mcal/dia) Lactação 2 crias |
|---------|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| 40 | 2,38 | 3,05 | 2,61 | 3,35 |
| 50 | 2,76 | 3,50 | 3,00 | 3,85 |
| 60 | 3,11 | 3,94 | 3,39 | 4,31 |
| 70 | 3,45 | 4,37 | 3,75 | 4,73 |
| 80 | 3,78 | 4,75 | 4,08 | 5,15 |

As exigências nutricionais dos ovinos servem de alicerce para a elaboração de uma dieta, uma vez que, diante os cálculos, é necessário estimar uma quantidade x de um dado alimento para suprir uma exigência final seja proteica, energética ou qualquer outra.

Essas tabelas de exigências dos ovinos servem de base após a caracterização do lote para que deve ser elaborada uma mistura. Por exemplo, um lote de cordeiros com 30 kg de peso vivo, quais são as exigências de cada animal? Basta consultar a tabela 7 deste manual para depois ser levantado os alimentos e a composição destes e começar a elaborar a dieta.

Agora que conhecemos os animais e suas exigências, vamos discorrer sobre o grupo e os principais ingredientes com potencial nutricional para alimentar os ovinos.

Relação volumoso:concentrado (v:c) para ovinos

Departamento de Nutrição Animal

Além do balanceamento dos nutrientes necessários, a relação v:c da dieta depende, basicamente, da qualidade do volumoso e da ração concentrada. Se o volumoso possuir boa qualidade, conseqüentemente seu valor nutricional será melhor e, para ovinos em manutenção por exemplo, pode ser empregado em 100% da ração; por sua vez, se o volumoso possuir péssima qualidade nutricional será necessária a adição de concentrado na dieta diária do animal, não esquecendo de que essa ração concentrada deverá atender os requisitos do animal, logo a ração deverá ser de boa qualidade.

Além da qualidade do volumoso e/ou concentrado, a relação v:c depende também do objetivo final de criação, isto é, se é necessário engordar os animais em menos tempo para abate, ou em pastagem etc., portanto, também depende da necessidade de ganho de



peso diário para os animais, uma vez que a finalidade é um GPD maior é utilizada uma relação concentrada maior que a volumosa.

O NRC, 2007 sugere as proporções de v:c para ovinos em diferentes situações.

Exemplos de proporções de volumoso e concentrado na dieta de ovinos

| | PV Kg | VOLUMOSO % | CONCENTRADO % |
|--|------------------|-----------------------|--------------------------|
| Mantença | 70 | 100 | 0 |
| <i>Flushing</i> | 70 | 85 | 15 |
| Fêmeas secas – primeiras 15 semanas de gestação | 70 | 100 | 0 |
| Últimas 4 semanas de gestação (TP ¹ 130-150%) | 70 | 85 | 15 |
| Últimas 4-6 semanas de lactação 1 cria | 70 | 85 | 15 |
| Últimas 4 semanas de gestação (TP 180-225%) | 70 | 65 | 35 |
| Primeiras 6-8 semanas de lactação com 1 cria | 70 | 65 | 35 |
| Últimas 4-6 semanas de lactação com 2 crias | 70 | 65 | 35 |
| Primeiras 6-8 semanas de lactação com 2 crias | 70 | 65 | 35 |
| Borregas secas – primeiras 15 semanas de gestação | 55 | 85 | 15 |
| Borregas – últimas 4 semanas de gestação (TP 100-120%) | 55 | 70 | 30 |
| Borregas – últimas 4 semanas de gestação (TP 130-175%) | 55 | 60 | 40 |
| Borregas – primeiras 6-8 semanas de lactação com 1 cria (desmame aos 8 meses) | 55 | 60 | 40 |
| Borregas – primeiras 6-8 semanas de lactação com 2 crias (desmame aos 8 meses) | 55 | 50 | 50 |
| Borregas de reposição | 30 | 65 | 35 |
| | 40 | 65 | 35 |
| | 50-70 | 85 | 15 |
| Borregos de reposição | 40 | 70 | 30 |
| | 60 | 70 | 30 |
| | 80-100 | 70 | 30 |



| | | | |
|-----------------------------------|-------|----|----|
| Terminação de cordeiros 4-7 meses | 30 | 40 | 60 |
| | 40 | 25 | 75 |
| | 50 | 20 | 80 |
| Cordeiros recém-desmamados | 10 | 10 | 90 |
| | 20 | 15 | 85 |
| | 30 | 15 | 85 |
| | 40-60 | 15 | 85 |

Fonte: NRC, 2007.



ALIMENTOS PARA OVINOS

De forma geral, sabemos que os alimentos dividem-se em dois grupos os alimentos volumosos e os concentrados. Os volumosos são aqueles que possuem carga nutritiva menor e que o animal deve consumir em maior quantidade para suprir suas exigências nutricionais, o teor de proteína desses alimentos é variável, mas, na maior parte, não ultrapassa os 20%; por sua vez, a quantidade de fibra é grande já que esse grupo engloba as forragens, pastagens, fenos, palhas, silagens, raízes, tubérculos etc. Os concentrados são aqueles com alta carga nutricional e que o animal, mesmo consumindo poucas quantidades (em torno de 1 kg), supre todas suas exigências nutricionais; estes são divididos em alimentos que fornecem mais energia do que proteína (energéticos) como o milho, e nos que fornecem mais proteína que energia (proteicos) como o farelo de soja.

Existem uma série de alimentos que podem ser utilizados na alimentação dos ovinos como as gramíneas forrageiras como o capim-andropogon, capim-braquiária, capim-buffel, capim tifton, estrela-africana, capim-massai, capim-mombaça, capim-colonião e capim-elefante; as leguminosas que são, muitas vezes, fontes alternativas de alimentos como o amendoim forrageiro, guandu, feijão andu, leucena, estilosantes, algaroba, gliricídia, sabiá etc.; os alimentos concentrados energéticos como a aveia, trigo, cevada, centeio, milho, sorgo, arroz e os subprodutos desses ingredientes; os alimentos concentrados proteicos como farelo de linhaça, farelo de girassol, farelo de amendoim, farelo de soja etc. Existem ainda, os alimentos provenientes da caatinga com alto potencial para a alimentação dos ovinos; a composição proteica desses alimentos e a parte comestível que pode ser fornecida aos ovinos é apresentada na tabela 27.



Tabela 27: Forragens nativas do nordeste brasileiro usadas como alimento

| Forrageira | Teor de Proteína(*) | Partes Consumíveis | Forma de Consumo |
|-------------------|---------------------|--|--------------------|
| Angico | 10% | Folhas e frutos | Pastejo |
| Canafistula | 19% | Folhas | Pastejo |
| Catingueira | 15% | Folhas no início da brotação, vagens ou folhas secas | Pastejo ou fenação |
| Favela(**) | 20% | Brotos, casca, sementes maduras | Pastejo |
| Faveira-de-bolota | 11% | Flores e frutos | Pastejo |
| Jacazeiro | 16% | Folhas e frutos | Pastejo |
| Jitirana | 17% | Folhas e ramos | Pastejo ou fenação |
| Juazeiro | 18% | Folhas e frutos | Pastejo |
| Jurema-branca | 16% | Folhas e frutos | Pastejo |
| Jurema-preta | 16% | Folhas e frutos | Pastejo |
| Mandacaru | 10% | Ramos | Picada |
| Mororó | 19% | Folhas | Pastejo ou fenação |
| Pau-ferro | 20% | Folhas e frutos | Pastejo |
| Unha-de-gato | 17% | Folhas e frutos | Pastejo |
| Umbuzeiro | 18% | Folhas e frutos | Pastejo |

Fonte: CODEVASF, 2011.

A composição bromatológica dos ingredientes utilizados na alimentação dos ovinos, que é indispensável para a elaboração de dietas que supram os requisitos é apresentada na tabela 28. É importante frisar que existem outros ingredientes com alto potencial nutricional para os ovinos.

Tabela 28: Composição bromatológica dos alimentos utilizados na alimentação de ovinos

| Alimento | MS% | PB% | EE% | EM (Mcal/kg) | NDT% | Ca% | P% |
|---------------------------------|------|------|-------|-----------------|------|------|------|
| Concentrados energéticos | | | | | | | |
| Arroz farelo desengordurado | 88,2 | 16,8 | 1,66 | 2,1 | 24,9 | 0,09 | 1,8 |
| Arroz farelo desfinitizado | 90,8 | 18 | 1,65 | - | - | 0,31 | 2,04 |
| Arroz farelo integral | 88,9 | 13,4 | 16,4 | 3,3 | 87,5 | 0,11 | 1,73 |
| Arroz farelo parboilizado | 91,2 | 16,2 | 24,25 | - | - | - | 0,09 |
| Arroz grão c/casca | 89,1 | 8,2 | 3,9 | 2,0 | 56,1 | 0,09 | 0,08 |
| Arroz grão s/casca | 86,2 | 8,5 | 1,2 | - | - | 0,04 | 0,16 |



| Continuação | MS% | PB% | EE% | EM (Mcal/kg) | NDT% | Ca% | P% |
|----------------------------------|------|------|------|-----------------|-------|------|------|
| Aveia grão | 90,4 | 14,6 | 3,8 | 3,2 | 83,3 | 0,13 | 0,35 |
| Batata | 29,1 | 3,1 | 0,3 | 3,1 | 84,6 | 0,33 | 0,08 |
| Batata doce | - | 6 | 0,6 | - | - | 0,05 | 0,11 |
| Beterraba | 14 | 2 | 0,4 | - | - | 0,18 | 0,12 |
| Cacau farelo | 88,8 | 15,9 | 4,5 | 2,4 | 64,5 | 0,74 | 0,5 |
| Centeio grão | 88,4 | 18,1 | 1,9 | - | - | 0,68 | 0,42 |
| Cevada grão | 89,9 | 12,4 | 1,5 | 2,8 | 76,8 | 0,05 | 0,37 |
| Dendê torta | 91 | 15,4 | 9,3 | 3,1 | 82,3 | 0,2 | 0,75 |
| Faveira vagem | 77,3 | 11,2 | 1,25 | - | 72,5 | - | - |
| Mandioca raspa | 87,7 | 2,8 | 0,5 | 3,0 | 82,2 | 0,21 | 0,07 |
| Milheto grão | 88,1 | 12,1 | 3,2 | - | - | - | - |
| Milho grão/fubá | 88 | 9 | 4 | 3,3 | 87,7 | 0,03 | 0,26 |
| MDPS | 87,9 | 7,1 | 3,15 | 2,8 | 75,9 | 0,04 | 0,22 |
| Milho espiga silagem | 55,2 | 8,1 | 3,7 | 3,2 | 85,9 | 0,05 | 0,27 |
| Milho gérmen farelo | 89,9 | 11 | 22,9 | 3,9 | 103,8 | 0,03 | 0,42 |
| Milho grão reidratado silagem | 65,8 | 9,3 | 4,7 | 3,75 | 99,6 | - | - |
| Milho silagem grão úmido | 66,7 | 9,2 | 4,6 | 3,3 | 88,2 | 0,03 | 0,25 |
| Polpa cítrica | 88,4 | 6,9 | 3,1 | 2,9 | 78,3 | 1,8 | 0,13 |
| Soja casca | 90,1 | 12,6 | 2,2 | 2,7 | 72,5 | 0,52 | 0,16 |
| Sorgo grão | 88 | 9,3 | 2,9 | 3,1 | 84,4 | 0,07 | 0,29 |
| Sorgo grão reidratado silagem | 65,3 | 9,15 | 3,4 | 3,0 | 79,9 | - | - |
| Trigo farelo | 87,6 | 16,7 | 3,6 | 2,95 | 77,3 | 0,17 | 1,01 |
| Trigo grão | 89,1 | 14,2 | 1,45 | - | - | - | - |
| Concentrados proteicos | | | | | | | |
| Algodão caroço | 90,6 | 23,1 | 19,2 | 3,45 | 88,2 | 0,27 | 0,75 |
| Algodão farelo 28 | 89,8 | 28 | 2,0 | 2,8 | 68,1 | 0,26 | 0,77 |
| Algodão farelo 38 | 89,7 | 38 | 1,5 | 2,7 | 65,6 | 0,24 | 0,97 |
| Algodão farelo 42 | 90,5 | 42 | 1,6 | 3,0 | 69,8 | 0,22 | 0,96 |
| Algodão torta | 90,4 | 29,6 | 9,5 | 3,0 | 75,6 | 0,28 | 0,58 |
| Amendoim farelo | 89,4 | 56 | 1,3 | 3,9 | 89,5 | 0,18 | 0,62 |



| Continuação | MS% | PB% | EE% | EM (Mcal/kg) | NDT% | Ca% | P% |
|------------------------------------|------|------|------|-----------------|------|------|------|
| Amiréia | 90,6 | 200 | 5,0 | - | 22 | 0,12 | 0,08 |
| Babaçu farelo | 90 | 20,6 | 1,6 | 2,75 | 71,9 | 0,13 | 0,36 |
| Babaçu torta | 90,8 | 19,3 | 8,0 | 3,0 | 78 | 0,15 | 0,69 |
| Crambe farelo | 89,1 | 35,9 | 1,2 | 3,1 | 73,9 | 0,29 | 0,47 |
| Canola farelo | 89,4 | 40,1 | 2,5 | 3,5 | 83,4 | 0,62 | 0,82 |
| Colza farelo | 91,2 | 40 | 5,2 | - | - | 0,65 | 1,34 |
| Colza grão | 93,3 | 23,6 | 43,7 | - | - | 0,24 | 0,81 |
| Farinha de ostras | 95,7 | 33,7 | - | - | - | 36,2 | 5,3 |
| Feijão moído | 89,6 | 24,2 | 1,5 | 3,2 | 80,8 | 0,54 | 0,43 |
| Girassol farelo | 90,2 | 31,4 | 1,9 | 2,9 | 71,1 | 0,3 | 0,9 |
| Linhaça integral | 90 | 21 | 34 | - | - | 0,25 | 0,5 |
| Linhaça torta | - | 32 | 3,5 | - | 75 | 0,4 | 0,8 |
| Linhaça farelo | 92 | 34 | 1,0 | - | - | 0,6 | 0,6 |
| Mamona farelo | 89,6 | 38 | 2,7 | 2,95 | 70,9 | 0,7 | 0,77 |
| Mamona farelo detoxificado | 89,2 | 38,1 | 1,5 | 2,9 | 69,3 | 1,46 | 0,65 |
| Mamona torta | 89,2 | 31,8 | 7,0 | 3,3 | 81,6 | 0,72 | 0,84 |
| Mamona torta detoxificada | 86,3 | 34 | 5,5 | 3,0 | 73,9 | 2,14 | 0,8 |
| Milho glúten 60 | 90,6 | 60 | 2,8 | 3,8 | 83,9 | 0,05 | 0,44 |
| Milho glúten farelo 21 | 88,8 | 21 | 2,8 | 3,0 | 76,7 | 0,16 | 0,7 |
| Nabo forrageiro torta | 91,9 | 37,3 | 18,1 | 3,7 | 91,2 | 0,36 | 1,71 |
| Milho (DDGS) | 91,2 | 31,8 | 8,2 | - | 89 | 0,05 | 0,86 |
| Resíduo de cervejaria | 22,3 | 25,6 | 6,3 | 3,6 | 92,2 | 0,33 | 0,78 |
| Milho – (DDG) | 87,5 | 23,6 | 12,7 | 3,4 | 86,2 | 0,05 | 0,32 |
| Milho (WDG) | 31,8 | 32 | 6,7 | - | 93 | 0,05 | 0,35 |
| Soja farelo | 87 | 45 | 2,0 | 3,4 | 73 | 0,3 | 0,61 |
| Soja farelo extrusado | 96,7 | 41 | 10,6 | 3,7 | 89,7 | 0,07 | 0,57 |
| Soja grão | 92,8 | 37 | 18,8 | 4,1 | 87 | 0,25 | 0,58 |
| Soja grão tostado | 91,7 | 39,1 | 21 | 3,9 | 94,2 | 0,25 | 0,49 |
| Ureia | 97,9 | 280 | - | - | - | - | - |
| Coprodutos e/ou subprodutos | | | | | | | |
| Arroz palha | 89 | 4,4 | - | - | - | - | - |



| Continuação | MS% | PB% | EE% | EM (Mcal/kg) | NDT% | Ca% | P% |
|---------------------------|------------|------------|------------|-------------------------|-------------|------------|-----------|
| Abacaxi desidratado | 87,1 | 8,8 | 1,5 | 2,1 | 58,8 | 0,41 | 0,18 |
| Acerola subproduto | 84,2 | 11,7 | 2,4 | 1,85 | 51,2 | 0,41 | 0,18 |
| Aveia palha | 88,8 | 4,6 | 2,3 | - | - | - | - |
| Batata doce folha | - | 26,8 | - | - | - | - | - |
| Batata doce rama | 17,4 | 11,5 | 2,3 | 2,4 | 66,8 | 1,44 | 0,32 |
| Cana-de-açúcar bagaço | 91 | 2,0 | 0,69 | 1,7 | 46,6 | 0,21 | 0,07 |
| Café casca | 84,8 | 10,1 | 1,6 | 1,8 | 49,7 | 0,33 | 0,13 |
| Capim elefante colmo | 22 | 5,8 | - | 2,0 | 55,9 | - | - |
| Caju subproduto suco | 88,7 | 13,9 | 3,1 | - | 47,2 | 0,43 | 0,1 |
| Maça bagaço | 9,9 | 9,8 | - | - | - | - | - |
| Mandioca casca | 88,6 | 4,5 | 1,15 | 2,7 | 74,5 | 0,48 | 0,06 |
| Maracujá subproduto | 85,8 | 11,9 | 2,4 | 1,85 | 50,8 | 0,53 | 0,13 |
| Trigo palha | 90 | 3,9 | - | - | - | - | - |
| Uva bagaço | 35,2 | 15,9 | - | - | - | - | - |
| Forragens secas | | | | | | | |
| Alfafa feno | 85,8 | 18,7 | 2,0 | 2,1 | 66,4 | 1,17 | 0,33 |
| Alfafa feno peletizado | 90 | 25 | - | - | - | - | - |
| Aveia feno | 90 | 10 | 2,3 | 2,0 | 54 | 0,4 | 0,27 |
| Aveia preta feno | 87,7 | 9,9 | 1,75 | - | - | - | - |
| Azevém feno | 93 | 13,5 | 1,4 | - | - | - | - |
| <i>Brachiaria B.</i> feno | 88 | 4,2 | 1,2 | 1,9 | 54 | 0,33 | 0,11 |
| <i>Brachiaria D.</i> feno | 89 | 7 | 1,35 | 1,9 | 54,5 | 0,27 | 0,14 |
| Cevada feno | 90 | 9 | 2,1 | 2,1 | 57 | 0,3 | 0,28 |
| Coast-cross feno | 87 | 10,5 | 1,75 | 1,9 | 53 | 0,27 | 0,38 |
| Capim elefante feno | 87,3 | 6 | 1,8 | 1,8 | 52 | 0,24 | 0,18 |
| Capim tifton 85 feno | 88 | 9,9 | 1,45 | 2,2 | 57,7 | 0,33 | 0,27 |
| Jureminha feno | 88 | 15,9 | 2,0 | 1,9 | 51,7 | - | - |
| Maniçoba feno | 86 | 12 | 4,2 | 2,1 | 56,2 | - | - |
| Trevo feno | 89 | 16 | 2,2 | 2,1 | 57 | 1,73 | 0,24 |
| Trigo feno | 90 | 9 | 2,0 | 2,1 | 57 | 0,21 | 0,22 |
| Triticale feno | 90 | 10 | - | 2,0 | 56 | 0,3 | 0,26 |



| Continuação | MS% | PB% | EE% | EM (Mcal/kg) | NDT% | Ca% | P% |
|------------------------------|------|------|------|-----------------|------|------|------|
| Silagens (pré-secado) | | | | | | | |
| Alfafa silagem | 30 | 18 | 3,0 | 2,0 | 55 | 1,4 | 0,29 |
| Arroz silagem planta | 37 | 8,5 | - | - | - | - | - |
| Aveia preta silagem | 23,4 | 11 | 2,9 | - | - | - | - |
| Aveia silagem | 35 | 12 | 3,2 | 2,2 | 60 | 0,34 | 0,3 |
| Azevém silagem | 22,4 | 10,6 | 1,9 | - | - | - | - |
| Cana-de-açúcar silagem | 25,7 | 3,5 | 1,7 | 1,9 | 54,8 | 0,3 | 0,05 |
| Cana silagem 0-0,5% CAO | 28,9 | 2,8 | 1,1 | 2,2 | 62 | - | - |
| Cana silagem 0,5% ureia | 28,6 | 10 | - | - | - | - | - |
| Cana silagem 1% ureia | 31 | 15 | - | - | - | - | - |
| Cana silagem 1,5% ureia | 29 | 18 | - | - | - | - | - |
| Capim elefante silagem | 27,5 | 5,5 | 2,2 | 1,7 | 50 | 0,31 | 0,2 |
| Capim mombaça silagem | 24,4 | 7,4 | 1,7 | 1,7 | 49,4 | 0,44 | 0,12 |
| Cevada silagem | 30 | 18 | 3,0 | 2,0 | 55 | 1,4 | 0,29 |
| Estilosantes silagem | 29,3 | 11,8 | 1,8 | 1,8 | 49 | - | - |
| Girassol silagem | 24,7 | 9,6 | 12,4 | 2,0 | 56,1 | 1,02 | 0,24 |
| Milho silagem | 31,1 | 7,2 | 2,9 | 2,3 | 63,8 | 0,28 | 0,19 |
| Milheto silagem | 19 | 15 | 3,8 | 2,3 | 62,7 | - | - |
| Milho silagem sem espiga | 21,3 | 6,4 | 1,4 | 1,9 | 53,6 | - | - |
| Soja silagem | 25,8 | 17,8 | 9,5 | 2,3 | 60 | - | - |
| Sorgo silagem | 32 | 9 | 2,7 | 2,1 | 59 | 0,48 | 0,21 |
| Sorgo forrageiro silagem | 28,1 | 6,3 | 3,4 | 2,3 | 63,9 | 0,14 | 0,14 |
| Sorgo silagem com tanino | 27,6 | 7,1 | 2,1 | 2,2 | 61,7 | - | - |
| Sorgo silagem sem tanino | 28 | 7,4 | 2,2 | 2,2 | 61 | - | - |
| Triticale silagem | 26,3 | 14 | 1,4 | 2,1 | 58 | 0,66 | 0,4 |
| Trigo silagem | 33 | 12 | 3,2 | 2,1 | 59 | 0,4 | 0,28 |
| Forragens verdes | | | | | | | |
| Amendoim forrageiro | 22,8 | 18,4 | 1,9 | 2,1 | 54,5 | 2,1 | 0,22 |
| Cana-de-açúcar | 28,9 | 2,8 | 1,5 | 2,3 | 64,5 | 0,24 | 0,08 |
| Capim braquiária brizantha | 34 | 6,9 | 2,0 | 1,8 | 52 | 0,31 | 0,11 |
| Capim bb (46-60 dias) | 20,8 | 9,5 | 4,0 | 2,0 | 55,7 | 0,71 | 0,47 |



| Continuação | MS% | PB% | EE% | EM (Mcal/kg) | NDT% | Ca% | P% |
|-----------------------------|------|------|-----|-----------------|------|------|------|
| Capim bb (61-90 dias) | 24,9 | 6,5 | 4,0 | 2,1 | 58 | 0,46 | 0,38 |
| Capim bb (91-120 dias) | 27,7 | 4,8 | 1,2 | 1,9 | 54 | 0,58 | 0,17 |
| Capim braquiária marandu | 33,2 | 7,7 | 2,0 | 1,8 | 51,5 | 0,28 | 0,09 |
| Capim bm (61-90 dias) | 37,8 | 5,5 | 1,8 | 1,8 | 53 | 0,08 | 0,05 |
| Capim braq. marandu outono | 31 | 11,8 | 1,4 | 2,0 | 55 | - | - |
| Capim bm primavera | 27 | 11,3 | 2,0 | 2,1 | 58,7 | - | - |
| Capim bm verão | 29 | 12,3 | 1,8 | 2,0 | 54 | - | - |
| Capim bb MG4 | 23 | 9,2 | 1,9 | 1,9 | 52,6 | - | - |
| Capim bb MG4 (61-90 dias) | 29 | 6,4 | 1,5 | 1,9 | 53 | - | - |
| Capim bb piatã (61-90 dias) | 34 | 4,7 | 1,7 | 1,9 | 55,8 | - | - |
| Capim bb xaraés | 23 | 9,3 | 1,5 | 2,0 | 56 | 0,6 | 0,09 |
| Capim braquiária decumbens | 28,5 | 6,7 | 1,8 | 1,8 | 51,5 | 0,4 | 0,1 |
| Capim bd (61-90 dias) | 27,8 | 7,2 | 2,1 | 1,7 | 49,3 | 0,3 | 0,19 |
| Capim bb (91-120 dias) | 30 | 5,7 | 2,1 | 1,9 | 55,2 | 0,3 | 0,2 |
| Capim bd (121-150 dias) | 43,7 | 5,1 | 2,1 | 2,0 | 56,7 | 0,72 | 0,28 |
| Capim braquiária humidícola | 28 | 7,4 | 2,5 | 1,9 | 54,8 | 0,38 | 0,12 |
| Capim buffel (61-90 dias) | 34,6 | 7,8 | 1,8 | 1,8 | 52,3 | - | - |
| Capim coast cross | 32,6 | 12,2 | 2,5 | - | 65,4 | 0,46 | 0,16 |
| Capim colônião outono | 29,4 | 14,7 | 1,3 | - | - | - | - |
| Capim colônião primavera | 23,4 | 14,6 | 1,6 | - | - | - | - |
| Capim colônião verão | 26,7 | 16,5 | 2,6 | - | - | - | - |
| Capim elefante | 21,7 | 7 | 2,3 | 1,7 | 50 | 0,36 | 0,23 |
| Capim gordura | 28 | 6,9 | 1,3 | 2,1 | 58 | 0,24 | 0,07 |
| Capim massai (61-90 dias) | 29,5 | 8 | 2,1 | 1,8 | 51,6 | - | - |
| Capim mombaça | 27 | 11 | 1,7 | 1,9 | 53 | 0,74 | 0,19 |
| Capim mombaça (61-90 dias) | 26,8 | 8,3 | 1,4 | 1,8 | 52 | - | 0,11 |
| Capim setária (61-90 dias) | 21,7 | 9 | 1,4 | 1,9 | 53,7 | - | - |
| Capim sudão | 19 | 12,9 | 2,9 | 2,0 | 55 | - | - |
| Capim tanzânia | 23,4 | 9,5 | 2,4 | 1,8 | 51 | 0,59 | 0,14 |
| Capim tanzânia (61-90 dias) | 31 | 5,6 | 1,7 | 1,8 | 53 | - | - |
| Capim tifton 68 | 23 | 13,4 | 2,9 | - | - | - | 0,08 |



| Continuação | MS% | PB% | EE% | EM (Mcal/kg) | NDT% | Ca% | P% |
|--------------------------------------|------|-------|-----|-----------------|-------|-------------------|-------------------|
| Capim tifton 85 | 27 | 12,9 | 2,0 | 1,4 | 39,5 | 0,54 | 0,5 |
| Cunhã | 29 | 16,6 | 5,1 | 2,6 | 69,5 | - | 0,18 |
| Gliricídia | 22 | 17 | 5,4 | 2,2 | 59 | - | - |
| Leucena | 32 | 21,2 | 3,9 | 2,7 | 69 | 0,86 | 0,18 |
| Maniçoba | 24,8 | 19,4 | 7,1 | 2,5 | 65,3 | - | 0,18 |
| Milheto | 20 | 12,2 | 3,1 | 2,2 | 60 | 0,72 | 0,26 |
| Mororó | 47,4 | 11,3 | 3,8 | 2,3 | 62 | - | - |
| Palma miúda | 11,3 | 4,1 | 2,6 | 2,3 | 64,2 | 3,84 | 0,22 |
| Sabiá | 43,6 | 12 | 4,3 | 2,3 | 62,2 | - | - |
| Sorgo forrageiro | 24 | 6,9 | 3,0 | 1,8 | 51,6 | 0,13 | 0,13 |
| Forragens verdes e cultivadas | | | | | | | |
| Alfafa | 25 | 22 | 2,7 | - | 65 | 1,64 | 0,23 |
| Aveia branca | 90 | 15 | - | - | - | - | - |
| Aveia preta | 21 | 8 | 1,6 | 2,2 | 61,5 | 0,31 | 0,25 |
| Aveia + Azevém (cultivada) | 19 | 19 | 4,8 | - | - | - | - |
| Azevém | 15 | 15 | 3,6 | - | 68 | 0,43 | 0,28 |
| Azevém pré-florescimento | 17,5 | 15 | 1,7 | 2,4 | 66,6 | 0,42 | 0,3 |
| Azevém início flolesc. | 22,4 | 12 | 1,5 | 2,3 | 63 | 0,45 | 0,27 |
| Cana-de-açúcar caule | 26 | 2,9 | 3,2 | - | - | - | - |
| Cana-de-açúcar caule+folhas | 24 | 7 | 3,0 | 2,3 | 63,5 | 0,23 | 0,21 |
| Centeio | 25 | 13 | 1,5 | 2,2 | 60 | 0,26 | 0,29 |
| Cornichão | 21 | 18 | 2,0 | 2,3 | 63 | 0,92 | 0,27 |
| Festuca | 24 | 8,5 | 1,8 | 2,3 | 64 | 0,32 | 0,3 |
| Trevo branco | 16 | 19 | 2,1 | 2,4 | 64 | 1,1 | 0,37 |
| Amendoim branco | 36,6 | 16,8 | 2,4 | 2,4 | 67 | 1,23 | 0,18 |
| Braquiarião | - | 9 | 1,7 | 2,3 | 57 | 0,3 | 0,17 |
| Capim coloniã (20-60 dias) | - | 11-5 | - | - | 61-47 | 0,45 ¹ | 0,24 ² |
| Capim pangola | 35 | 7,5 | - | - | 55 | - | - |
| Guandu (40->90 dias) | - | 21-13 | - | - | - | - | - |



| Continuação | MS% | PB% | EE% | EM (Mcal/kg) | NDT% | Ca% | P% |
|---------------------------------------|------|------|-----|-----------------|------|------|------|
| Fontes alternativas (Nordeste) | | | | | | | |
| Coroa de frade | 11 | 8 | 3,5 | 2,5 | - | 2,06 | 0,17 |
| Facheiro | 10,5 | 7,5 | 2,4 | 2,5 | - | 5,03 | 0,12 |
| Mandacaru | 14,5 | 3,5 | 1,8 | 2,5 | - | 3,06 | 0,07 |
| Palma gigante | 12 | 5 | 1,9 | 2,5 | - | 2,35 | 0,13 |
| Xique-xique | 13 | 6 | 1,3 | 1,7 | 48,3 | 3,12 | 0,07 |
| Cana-de-açúcar caldo | 23 | 0,3 | - | 2,0 | - | 0,01 | 0,02 |
| Cana-de-açúcar levedura | 89 | 35 | 1,9 | 2,0 | - | 0,48 | 0,73 |
| Coco farelo | 91 | 24 | 9,0 | 3,0 | - | 0,29 | 0,51 |
| Capim buffel feno | 87 | 4,5 | 1,2 | 1,2 | - | 0,21 | 0,06 |
| Capim tifton feno | 91 | 8,5 | 1,6 | 1,75 | 53 | 0,49 | 0,14 |
| Cunhã feno | 90,5 | 18 | 2,7 | 3,0 | - | 0,43 | 0,18 |
| Erva-sal feno | 89 | 9 | 1,6 | - | - | 0,77 | 0,04 |
| Feijão bravo feno | 80 | 11,5 | 3,3 | 3,0 | 51 | - | - |
| Flor de seda feno | 75 | 14 | 6 | 1,9 | - | 2,6 | 0,22 |
| Guandu feno | - | 14 | 2,7 | - | - | - | 0,11 |
| Leucena feno | 91 | 21 | 3,2 | 2,8 | 55 | 1,18 | 0,29 |
| Mata-pasto feno | 89 | 9,5 | - | - | - | 1,75 | 0,12 |
| Sorgo forrageiro feno | 90,8 | 4,2 | - | 2,0 | - | 0,4 | 0,22 |
| Canafístula | 40,8 | 12,9 | 4,6 | 2,0 | 54 | - | - |
| Capim elefante roxo | 20 | 8,5 | 3,5 | - | - | 0,42 | 0,41 |
| Géria | 88 | 16 | 1,0 | - | - | 1,17 | 0,21 |
| Feijão dos arrozais | 24 | 17 | 5,0 | 2,7 | 69 | 2,6 | 0,04 |
| Glicirídia casca | - | 13 | 0,9 | - | - | 2,06 | 0,18 |
| Glicirídia caule | - | 5,6 | 0,4 | - | - | 0,44 | 0,07 |
| Glicirídia folha | - | 22,7 | 2,0 | - | - | 2,44 | 0,18 |
| Guandu parte aérea | 35 | 19 | 5,0 | - | - | 0,89 | 0,12 |
| Jurema preta | 35 | 12 | 9,0 | - | - | 0,67 | 0,25 |
| Leucena caule | 49,4 | 7,5 | 2,1 | - | - | 0,56 | 0,69 |
| Leucena folha | 35,5 | 24 | 2,2 | - | - | 2,18 | 0,2 |
| Mandioca folha | 45 | 22 | 5,5 | 2,5 | - | 0,91 | 0,23 |



| Continuação | MS% | PB% | EE% | EM (Mcal/kg) | NDT% | Ca% | P% |
|------------------------------|------|------|------|-----------------|-------|------|------|
| Siratro | 25 | 16 | 2,7 | - | - | 1,02 | 0,16 |
| Umbuzeiro folha | 15 | 15 | 8,6 | - | - | 1,29 | 0,22 |
| Mandioca parte aérea silagem | 12,3 | 18 | 3,6 | 2,0 | 53 | 1,21 | 0,14 |
| Caju castanha | 97,5 | 21,9 | 40,1 | 5,5 | 128,9 | - | - |
| Caju castanha farelo amêndoa | 95 | 23,5 | 47 | 3,5 | - | 0,6 | 0,25 |
| Caju farelo pseudofruto | 89,5 | 14,8 | 6,0 | - | 75 | 0,06 | 0,04 |
| Coco amêndoa farelo | 96 | 25 | 21,7 | 2,7 | - | 0,31 | 0,26 |
| Goiaba subproduto | 55 | 8 | 4,7 | - | 35,7 | 0,15 | 0,36 |
| Mandioca bagaço | 87,6 | 2 | 0,6 | - | 65 | 0,14 | 1,8 |
| Maracujá subproduto | 92 | 11 | 0,7 | 1,8 | 52 | 0,42 | 0,22 |
| Melão subproduto | 92 | 14 | 2,1 | 0,95 | 37 | 0,56 | 0,8 |
| Milho palha | 92,3 | 5,1 | 0,4 | 2,5 | 54 | 0,15 | 0,13 |

Fontes de minerais

| | |
|---------------------|---|
| Calcário | 100% MS – 38% Ca e 1% Mg |
| Calcário calcítico | 100% MS – 33,6% Ca |
| Calcário dolomítico | 92% MS – 20,3% Ca e 9,6% Mg |
| Cloreto de potássio | 100% MS – 39,6% K |
| Flor de enxofre | 100% MS – 96% S |
| Fosfato bicálcico | 100% MS – 23% Ca – 18% P – 1% Mg – 0,08% K e 0,13% Na |
| Fosfato tricálcico | 99,6% MS – 40,2% Ca e 16% P |
| Iodato de potássio | 100% MS – 59,3% I |
| Óxido de magnésio | 98% MS – 0,58% Ca – 53,8% Mg e 0,03% Na |
| Sal comum | 99% MS – 39,5% Na – 2,7% Mn e 9,9% Zn – 1,3% Cu |
| Selenito de sódio | 100% MS – 45,6% Se |
| Sulfato de cobalto | 100% MS – 20% Co |
| Sulfato de cobre | 100% MS – 25,4% Cu |
| Sulfato de manganês | 100% MS – 32,5% Mn |
| Sulfato de zinco | 100% MS – 35% Zn |

Fontes proteicas de origem animal³

Proibidos na alimentação de ruminantes dada a IN MAPA – 8/2004 Art. 1º

Fonte: DA SILVA, 2021.



FORMULAÇÃO DE RAÇÃO PARA OVINOS

A formulação de dietas para ovinos e caprinos de corte é análoga ao esquema de formulação para a espécie caprina e demais ruminantes. Sempre é necessário categorizar os animais para determinar situações como peso vivo do animal, estado fisiológico, isto é, se está produzindo ou não, idade etc.; posteriormente, faz-se necessário a busca pelas exigências nutricionais dos animais mediante a literatura, seja através das publicações do NRC, AFRC ou CSIRO; encontrada as exigências dos ovinos é necessário a avaliação de quais são os ingredientes disponíveis para a formulação da dieta e sua composição nutricional para ser utilizado de métodos matemáticos ou programações de computador para balancear as quantidades de cada um para que possam suprir a exigência do animal.

Aqui, apresentarei situações de formulação práticas, que o profissional poderá se deparar no cotidiano profissional, dos quais os animais serão alimentados com o uso do *creep-feeding* e *flushing*; e animais em manutenção, confinados para o ganho de peso, sob pastejo, gestantes e, por fim, em lactação com uma ou duas crias ao pé.

Para a determinação das exigências dos animais utilizarei os valores aqui descritos que foram compilados do NRC, 2007 e descritos nas tabelas do capítulo 1. Para os alimentos serão usados os valores aqui presentes e compilados de diversos autores e descritos na tabela 28 do capítulo 2.

A abordagem matemática utilizada para formular as dietas serão explicadas pelos métodos de formulação do quadrado de Pearson simples, que balanceia apenas um nutriente, ou duplo, que balanceia mais de um nutriente; pelo método algébrico com duas equações e dois ingredientes, ou três equações e três ou mais ingredientes, do qual esse método é capaz de sempre balancear dois ou três nutrientes, sendo os usados a PB e NDT. Os cálculos serão explicados de forma didática visando a facilidade para todos.



EXEMPLO 1: formular uma ração para cordeiros com 12 dias de idade que exigem 20% de PB e 75% de NDT utilizando farelo de trigo, MDPS e farelo de soja. Deixar 1% para suplemento mineral e sal.

Como 1% deve ser reservado para a inclusão de sal mineral e sal, a ração a ser formulada deve ser de 99%.

1º passo: composição dos alimentos:

| Ingredientes | MS % | PB % | NDT % |
|-----------------|------|------|-------|
| Farelo de trigo | 89 | 16 | 75 |
| MDPS | 90 | 9 | 85 |
| Farelo de soja | 90 | 45 | 80 |

2º passo: montar o sistema de equações com 3 incógnitas onde x será farelo de trigo, y MDPS e z farelo de soja:

$$\text{Equação MS: } x + y + z = 99$$

$$\text{Equação PB: } 0,16x + 0,09y + 0,45z = 20$$

$$\text{Equação NDT: } 0,75x + 0,85y + 0,80z = 75$$

Sendo:

x farelo de trigo;

y milho desintegrado com palha e sabugo;

z farelo de soja;

0,16 a % de PB do farelo de trigo;

0,09 a % de PB do MDPS;

0,45 a % de PB do farelo de soja;

0,75 a % de NDT do FT;

0,85 a % de NDT do MDPS;

0,80 a % de NDT do FS.

Sempre, para a resolução de um sistema de 3 equações, devemos juntar as equações 1 e 2, nesse caso as equações MS e PB, multiplicar os termos da equação 1 (MS) pelo termo da primeira incógnita da equação 2 (PB), que nesse caso é o de x e multiplicar



todos os termos da equação PB por -1 para obter a equação 4. Do mesmo modo, posteriormente pegamos as equações MS e NDT que serão multiplicadas do mesmo método e os resultados serão adicionados para a determinação da equação 5. Vamos resolver para elucidar melhor:

1º - determinação da equação 4 através de MS e PB:

$$\text{Equação MS: } x + y + z = 99 \text{ (x por 0,16)}$$

$$\text{Equação PB: } \underline{0,16x + 0,09y + 0,45z = 20 \text{ (x por -1)}}$$

$$0,16x + 0,16y + 0,16z = 15,84$$

$$\underline{-0,16x - 0,09y - 0,45z = -20}$$

$$0,07y - 0,29z = -4,16 \text{ (equação 4)}$$

Cortamos a incógnita x que possui termos iguais e fazemos $-0,09 + 0,16 = 0,07$ e igual para os demais.

2º - determinação da equação 5 através de MS e NDT:

$$\text{Equação MS: } x + y + z = 99 \text{ (x por 0,75)}$$

$$\text{Equação PB: } \underline{0,75x + 0,85y + 0,80z = 75 \text{ (x por -1)}}$$

$$0,75x + 0,75y + 0,75z = 74,25$$

$$\underline{-0,75x - 0,85y - 0,80z = -75}$$

$$-0,10y - 0,05z = -0,75 \text{ (equação 5)}$$

Cortamos a incógnita x que possui termos iguais e fazemos $-0,85 + 0,75 = -0,10$ e igual para os demais.

3º - determinação de z através das equações 4 e 5:

$$\text{Equação 4: } \underline{0,07y - 0,29z = -4,16 \text{ (x por -0,10)}}$$

$$\text{Equação 5: } \underline{-0,10y - 0,05z = -0,75 \text{ (x por 0,07)}}$$

$$-0,007y + 0,029z = 0,416$$

$$\underline{-0,007y - 0,0035z = -0,0525}$$

$$0,0255z = 0,3635$$

$$z = 14,25$$

Cortamos a incógnita y que possui termos iguais e fazemos $-0,0035 + 0,029 = 0,0255$ que é o divisor de 0,3635.

4º - substituindo o valor de z (14,25) na equação 4 vamos determinar y:

$$0,07y - (0,29 \times 14,25) = -4,16$$

$$0,07y - 4,1325 = -4,16$$

$$0,07y = -4,16 + 4,1325$$

$$0,07y = -0,0275 \times -1 \text{ (para o resultado ser positivo)}$$



$$y = 0,39$$

5º - usando a equação MS para determinar x:

$$MS = x + y + z = 99$$

$$x = 99 - y - z$$

$$x = 99 - 0,39 - 14,25$$

$$x = 84,36$$

3º passo: resolvendo o sistema em 3 passos com, as equações MS e PB para determinar a equação 4, com a MS e NDT para determinar a equação 5 e com as 4 e 5 para determinar z, encontramos $z = 14,25$; $y = 0,39$ e $x = 84,36$.

4º passo: verificar a ração:

Os valores encontrados no sistema de equação refletem a quantidade de MS dos ingredientes. Para calcular o valor dos ingredientes com base na matéria natural, fazemos a divisão da quantidade de MS pela porcentagem de MS do ingrediente, desta forma:

- matéria natural dos ingredientes, tal qual será misturada à ração:

$$\text{Farelo de trigo: } 84,36/0,89 = 94,8 \text{ kg}$$

$$\text{MDPS: } 0,39/0,9 = 0,43 \text{ kg}$$

$$\text{Farelo de soja: } 14,25/0,9 = 15,83 \text{ kg}$$

$$\text{Suplemento mineral e sal: } 1/1 \text{ (como exemplo um suplemento com 100\% de MS)} = 1 \text{ kg}$$

- calcular a % dos ingredientes: a soma com base na matéria natural é 112,06, então:

$$\text{Farelo de trigo: } 94,8/112,06 \times 100 = 84,6\%$$

$$\text{MDPS: } 0,43/112,06 \times 100 = 0,4\%$$

$$\text{Farelo de soja: } 15,83/112,06 \times 100 = 14,1\%$$

$$\text{Suplemento e sal: } 1/112,06 \times 100 = 0,9\%$$

- verificar a proteína bruta dos ingredientes:

Farelo de trigo:

$$100 \text{ kg ----- } 16\% \text{ PB}$$



84,36 kg ----- x% PB

$$x = 84,36 \times 16/100$$

$$x = 13,5\%$$

MDPS: do mesmo modo, teremos: $0,39 \times 9/100 = 0,1\%$

Farelo de soja: teremos: $14,25 \times 45/100 = 6,4\%$

A soma das proteínas é 20%, a exigência foi suprida.

- verificar o NDT dos ingredientes:

Farelo de trigo:

100 kg ----- 75% NDT

84,36 kg ----- x% NDT

$$x = 84,36 \times 75/100$$

$$x = 63,27\%$$

MDPS: $0,39 \times 85/100 = 0,33\%$

Farelo de soja: $14,25 \times 80/100 = 11,4\%$

A soma do NDT é 75%, a exigência foi suprida.

Verificando os resultados no quadro:

| Ingrediente | MS kg | MN kg | % final | PB % | NDT % |
|--------------------|--------------|---------------|----------------|-------------|--------------|
| Farelo de trigo | 84,36 | 94,8 | 84,6 | 13,5 | 63,27 |
| MDPS | 0,39 | 0,43 | 0,4 | 0,1 | 0,33 |
| Farelo de soja | 14,25 | 15,83 | 14,1 | 6,4 | 11,4 |
| Suplemento e sal | 1 | 1 | 0,9 | - | - |
| TOTAL | 100 | 112,06 | 100 | 20 | 75 |
| Exigência | 100 | - | 100 | 20 | 75 |
| DÉFICE | - | - | - | - | - |

O fornecimento da ração deverá ser à vontade.



EXEMPLO 2: formular dieta para ovinos da raça Dorper em manutenção com média de 70 kg PV. Os alimentos disponíveis na propriedade são cana-de-açúcar com 1% de ureia, raspa de mandioca e farelo de girassol. O animal em manutenção ganha cerca de 10 g/dia de PV. Deixar ER de 1,5% para suplemento mineral e sal.

1º passo: exigências nutricionais do animal:

| Exigência | CMS g | PB g | NDT g | Ca g | P g |
|-----------|-------|------|-------|------|------|
| TOTAL | 1100 | 110 | 660 | 4 | 3 |
| TOTAL % | 100 | 10 | 60 | 0,36 | 0,27 |

2º passo: composição dos alimentos disponíveis:

| Ingrediente | MS % | PB % | NDT % | Ca % | P % |
|--------------------|------|------|-------|------|------|
| Cana e ureia | 30 | 11 | 58 | 0,21 | 0,06 |
| Raspa de mandioca | 88 | 3 | 74 | 0,15 | 0,8 |
| Farelo de girassol | 90 | 45 | 65 | 0,6 | 0,9 |
| Calcário | 100 | - | - | 38 | - |
| Fosfato bicálcico | 100 | - | - | 23 | 18 |

3º passo: montar o sistema de resolução com 3 equações e 3 incógnitas para determinar as quantidades de x raspa, y cana com ureia e z farelo de girassol:

$$\text{Equação MS: } x + y + z = 98,5$$

$$\text{Equação PB: } 0,03x + 0,11y + 0,45z = 10$$

$$\text{Equação NDT: } 0,74x + 0,58y + 0,65z = 60$$

4º passo: da resolução, análoga ao exemplo 1, encontramos 17,2% de raspa de mandioca, 79,7% de cana com ureia e 1,6% de farelo de girassol.

5º passo: 98,5% de um CMS de 1100 g equivale a 1083,5 g, logo, calculamos a quantidade dos ingredientes para esse consumo:

Raspa: $1100 \times 17,2\% = 189,2$ g MS

Cana com ureia: $1100 \times 79,7\% = 876,7$ g MS

Farelo de girassol: $1100 \times 1,6\% = 17,6$ g MS



A soma das quantidades é 1083,5 g MS que corresponde a 98,5% de 1100 g.

6º passo: verificação da ração:

| Ingrediente | MS g | PB g | NDT g | Ca g | P g |
|--------------------|---------------|-------------|--------------|-------------|------------|
| Raspa | 189,2 | 5,7 | 140 | 0,3 | 1,5 |
| Cana | 876,7 | 96,4 | 508,5 | 1,8 | 0,5 |
| Farelo | 17,6 | 7,9 | 11,5 | 0,1 | 0,2 |
| ER | - | - | - | - | - |
| TOTAL | 1083,5 | 110 | 660 | 2,2 | 2,2 |
| Exigência | 1100 | 110 | 660 | 4 | 3 |
| DÉFICE | 16,5 | - | - | 1,8 | 0,8 |

7º passo: a proteína e a energia foram balanceadas, agora vamos ao ajuste mineral com a adição de fosfato bicálcico (18% de P e 23% Ca) e calcário (38% Ca) para suprir o déficit de Ca e P:

Para P: 100 g de fosfato ----- 18 g de P

x g de fosfato ----- 0,8 g de P (déficit da ração)

$x = 0,8 \times 100/18 = 4,5$ g de fosfato bicálcico supre os 0,8 g de P

Como o fosfato possui Ca, vamos ver quantos g do mineral existem em 4,5 g:

100 g de fosfato ----- 23 g de Ca

4,5 g de fosfato ----- x g de Ca

$x = 4,5 \times 23/100 = 1$ g de Ca

Como há déficit de 1,8 g de Ca na ração e o fosfato possui 1 g de Ca, o novo déficit de Ca é 0,8 g, logo:

Para Ca: 100 g de calcário ----- 38 g Ca

X g de calcário ----- 0,8 g Ca

$x = 0,8 \times 100/38 = 2,1$ g de calcário supre os 0,8 g de Ca

Para P: 4,5 g de fosfato possui 0,8 g de P e 1 g de Ca



Para Ca: 2,1 g de calcário possui 0,8 g de Ca

8º passo: composição final da dieta:

| Ingrediente | MS g | MN g | % final | PB g | NDT g | Ca g | P g |
|------------------|---------------|---------------|------------|------------|------------|----------|----------|
| Raspa | 189,2 | 215 | 6,8 | 5,7 | 140 | 0,3 | 1,5 |
| Cana | 876,7 | 2923 | 92,3 | 96,4 | 508,5 | 1,8 | 0,5 |
| Farelo | 17,6 | 19,6 | 0,6 | 7,9 | 11,5 | 0,1 | 0,2 |
| Fosfato | 4,5 | 4,5 | 0,2 | - | - | 1,0 | 0,8 |
| Calcário | 2,1 | 2,1 | 0,1 | - | - | 0,8 | - |
| TOTAL | 1090,1 | 3164,1 | 100 | 110 | 660 | 4 | 3 |
| Exigência | 1100 | - | 100 | 110 | 660 | 4 | 3 |
| DÉFICE | 9,9 | - | - | - | - | - | - |

Por fim, para um ovino Dorper de 70 de kg PV em manutenção são necessários o fornecimento de 3 kg de cana-de-açúcar com 1% ureia para a ração volumosa e uma mistura concentrada composta por 220 g de raspa de mandioca, 20 g de farelo de girassol, 5 g de fosfato bicálcico e 2,5 g de calcário para cada animal/dia.

Poderá ser adicionado sal comum à ração para usar os 10 g de MS que sobram. A relação Ca:P da dieta é de 1,3:1.

EXEMPLO 3: formular dieta para fêmeas que encontram-se magras e estão próximas da estação de monta. A estratégia nutricional é a utilização do *flushing* que objetiva a administração suplementar de concentrado para maximizar a taxa de concepção. O lote possui 10 ovelhas com 50 kg de PV que estão ganhando cerca de 100 g de PV/dia. Por fim, calcule o total de alimentos necessários para as 10 ovelhas durante um período de 3 semanas, ou 20 dias. Os alimentos disponíveis para a formulação são bagaço de cana, MDPS e farelo de soja. Deixar 2% de ER para suplemento mineral e sal.

1º passo: determinação das exigências nutricionais:

| Exigência | CMS g | PB g | NDT g | Ca g | P g |
|----------------|-------------|-------------|------------|--------------|--------------|
| Total | 1600 | 152 | 945 | 6 | 3 |
| TOTAL % | 100% | 9,5% | 59% | 0,38% | 0,19% |



2º passo: composição dos alimentos disponíveis:

| Ingrediente | MS % | PB % | NDT % | Ca % | P % |
|-------------------|------|------|-------|------|------|
| Bagaço | 90 | 2 | 47 | 0,21 | 0,06 |
| MDPS | 88 | 8 | 72 | 0,1 | 0,2 |
| Farelo de soja | 90 | 50 | 84 | 0,29 | 0,64 |
| Calcário | 100 | - | - | 38 | - |
| Fosfato bicálcico | 100 | - | - | 23 | 18 |

3º passo: montar o sistema de 3 equações e 3 incógnitas onde x é bagaço, y MDPS e z farelo de soja, de modo que uma dada quantidade supra os requerimentos de 0,152 kg de PB (9,5%) e 0,945 kg de NDT (59%). Podemos solucionar de duas formas:

1ª forma:

$$\text{Equação MS: } x + y + z = 98$$

$$\text{Equação PB: } 0,02x + 0,08y + 0,50z = 9,5$$

$$\text{Equação NDT: } 0,47x + 0,72y + 0,84z = 59$$

2ª forma:

$$\text{Equação MS: } x + y + z = 1,568$$

$$\text{Equação PB: } 0,02x + 0,08y + 0,50z = 0,152$$

$$\text{Equação NDT: } 0,47x + 0,72y + 0,84z = 0,945$$

4º passo: dada a resolução do sistema, seguindo os mesmos passos do exemplo 1, encontramos $x = 51,7\%$; $y = 35\%$ e $z = 11,3\%$. De 98% do CMS de 1,6 kg ou 1600 g, teremos as quantidades de MS de cada ingrediente:

$$\text{Bagaço: } 1600 \times 51,7\% = 827,2 \text{ g MS}$$

$$\text{MDPS: } 1600 \times 35\% = 560 \text{ g MS}$$

$$\text{Farelo: } 1600 \times 11,3\% = 180,8 \text{ g MS}$$

A soma dos ingredientes é 1568 que corresponde a 98% de 1600 g.



5º passo: verificação da ração:

| Ingrediente | MS g | PB g | NDT g | Ca g | P g |
|--------------------|-------------|-------------|--------------|-------------|------------|
| Bagaço | 827,2 | 16,5 | 389 | 1,7 | 0,6 |
| MDPS | 560 | 45 | 404 | 0,6 | 1,1 |
| Farelo | 180,8 | 90,5 | 152 | 0,5 | 1,1 |
| TOTAL | 1568 | 152 | 945 | 2,8 | 2,8 |
| Exigência | 1600 | 152 | 945 | 6 | 3 |
| DÉFICE | 32 | - | - | 3,2 | 0,2 |

6º passo: balanceamento de Ca e P:

Para P: 1,2 g de fosfato bicálcico possui 0,2 g P e 0,3 g de Ca

Para Ca: 7,7 g de calcário possui 2,9 g de Ca

7º passo: verificação e composição final da dieta:

| Ingrediente | MS g | MN g | % final | PB g | NDT g | Ca g | P g |
|--------------------|---------------|---------------|----------------|-------------|--------------|-------------|------------|
| Bagaço | 827,2 | 920 | 52,1 | 16,5 | 389 | 1,7 | 0,6 |
| MDPS | 560 | 637 | 36,1 | 45 | 404 | 0,6 | 1,1 |
| Farelo | 180,8 | 200 | 11,3 | 90,5 | 152 | 0,5 | 1,1 |
| Calcário | 7,7 | 7,7 | 0,4 | - | - | 2,9 | - |
| Fosfato | 1,2 | 1,2 | 0,1 | - | - | 0,3 | 0,2 |
| TOTAL | 1576,9 | 1765,9 | 100 | 152 | 945 | 6 | 3 |
| Exigência | 1600 | - | 100 | 152 | 945 | 6 | 3 |
| DÉFICE | 23,1 | - | - | - | - | - | - |

Por fim, para cada fêmea com 50 kg de PV são necessários 920 g de bagaço de cana, 640 g de MDPS, 200 g de farelo de soja, 8 g de calcário e 2 g de fosfato bicálcico diariamente. A relação Ca:P da dieta é de 2:1 e a composição é de 9,6% PB, 59,9% NDT, 0,38% Ca e 0,19% de P.

Ração para o lote total de 10 fêmeas por 3 semanas ou 20 dias:

8º passo: multiplicar a quantidade de cada ingrediente pelo número de cabeças para determinar o consumo do lote em um dia:



Bagaço: 920 g x 10 animais = 9,2 kg/dia, e assim com os demais

MDPS: 5,6 kg/dia; farelo de soja: 1,81 kg/dia; calcário: 0,08 kg/dia e fosfato: 0,02 kg/dia

9º passo: para um período de 20 dias:

Bagaço: 9,2 x 20 dias = 184 kg, e assim com os demais

MDPS: 112 kg; farelo de soja: 36,2 kg; calcário: 1,6 kg e fosfato: 0,4 kg

Em um período de *flushing* de 3 semanas, as fêmeas ganharão 2 kg de PV e serão gastos 184 kg de bagaço de cana, 112 kg de MDPS, 36,2 kg de farelo de soja, 1,6 kg de calcário e 0,24 kg de fosfato bicálcico. Considerando perdas é necessário aumentar a quantidade dos ingredientes em +10% ou +15%.

EXEMPLO 4: em uma propriedade no Agreste de Pernambuco, um produtor possui um lote de ovinos da raça Santa-Inês e deseja formular uma dieta para manter seus animais durante um período escasso de chuvas. Os alimentos disponíveis na propriedade são palma, capim tifton e leucena. O peso médio dos animais é de 40 kg PV.

1º passo: exigências dos animais:

| CMS g | PB g | NDT g | Ca g | P g |
|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| 770 | 60 | 410 | 2 | 1,5 |
| 100% | 7,8% | 53,2% | 0,26% | 0,19% |

2º passo: composição dos ingredientes:

| Ingrediente | MS % | PB % | NDT % | Ca % | P % |
|-------------|------|------|-------|------|-----|
| Palma | 10 | 4 | 60 | 1,8 | 0,2 |
| Tifton | 27 | 13 | 40 | 0,54 | 0,5 |
| Leucena | 35 | 24 | 65 | 2 | 0,2 |

3º passo: montar o sistema de equações onde x é palma, y tifton e z leucena:

$$\text{Equação MS: } x + y + z = 100$$

$$\text{Equação PB: } 0,04x + 0,13y + 0,24z = 7,8$$

$$\text{Equação NDT: } 0,60x + 0,40y + 0,65z = 53,2$$



Ou:

$$\text{MS: } x + y + z = 0,77$$

$$\text{PB: } 0,04x + 0,13y + 0,24z = 0,06$$

$$\text{NDT: } 0,60x + 0,40y + 0,65z = 0,41$$

4º passo: as duas formas podem solucionar o problema, a primeira é expressa em porcentagem e a segunda na quantidade em kg do ingrediente conforme o CMS da equação MS. Logo, da resolução de ambos os sistemas encontramos os seguintes valores:

1ª forma: $x = 61,6\%$; $y = 34,9\%$ e $z = 3,5\% = 100\%$ do CMS

2ª forma: $x = 474,3$ g; $y = 268,7$ g e $z = 27$ g = 770 g do CMS

5º passo: verificação da ração:

| Ingrediente | MS g | PB g | NDT g | Ca g | P g |
|--------------------|-------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| Palma | 474,3 | 19 | 284,8 | 8,5 | 0,9 |
| Tifton | 268,7 | 35 | 107,6 | 1,4 | 1,3 |
| Leucena | 27 | 6 | 17,6 | 0,5 | 0,05 |
| TOTAL | 770 | 60 | 410 | 10,4 | 2,25 |
| Exigência | 770 | 60 | 410 | 2 | 1,5 |
| DÉFICE | - | - | - | +8,4 | +0,75 |

6º passo: há uma exponencial diferença entre a quantidade de cálcio e a de fósforo, dado que os ingredientes são ricos em Ca. A relação máxima que os ruminantes suportam entre Ca:P chega a 3:1 e o balanço da ração é de 4,6:1, logo é necessário a adição de P para diminuir a diferença. Em nosso caso, utilizaremos uma fonte única de P com 24%. Para um bom balanceamento, vamos diminuir a relação para 2,6:1, para isso é necessário que haja 4 g de P na ração e há 2,25 g, então é necessário a adição de 1,75 g de P. Logo:

Para P: 100 g produto ----- 24 g P

X g produto ----- 1,75 g P

$x = 7,3$ g de fonte de P com 24%.



7º passo: composição final da dieta:

| Ingrediente | MS g | MN g | % final | PB g | NDT g | Ca g | P g |
|--------------------|--------------|---------------|----------------|-------------|--------------|-------------|-------------|
| Palma | 474,3 | 4743 | 81,5 | 19 | 284,8 | 8,5 | 0,9 |
| Tifton | 268,7 | 995,2 | 17,1 | 35 | 107,6 | 1,4 | 1,3 |
| Leucena | 27 | 77,2 | 1,3 | 6 | 17,6 | 0,5 | 0,05 |
| Fonte de P | 7,3 | 7,3 | 0,1 | - | - | - | 1,75 |
| TOTAL | 777,3 | 5822,7 | 100 | 60 | 410 | 10,4 | 4 |
| Exigência | 770 | - | 100 | 60 | 410 | 2 | 1,5 |
| DÉFICE | +7,3 | - | - | - | - | +8,4 | +2,5 |

Por fim, para manutenção do lote de ovinos com 40 kg PV, situados no Agreste de Pernambuco, são necessários o fornecimento de 4,7 kg de palma forrageira picada, 1 kg de tifton, 80 g de leucena e 8 g de fonte de P com 24% para cada animal diariamente. O animal vai consumir 5,82 kg de ração por dia para suprir seu requerimento de 0,77 kg de MS. A relação Ca:P da dieta, após a adição da fonte de P, é aceitável ao animal, ou seja, não o prejudica já que está dentro dos limites, sendo de 2,6:1. A composição da ração é 7,7% PB, 52,7% NDT, 1,3% Ca e 0,5% de P.

EXEMPLO 5: formular dieta para cordeiros desmamados precocemente com crescimento moderado. O lote possui peso médio de 20 kg e estão ganhando cerca de 250 g de PV/dia. Os alimentos disponíveis são fubá de milho, farelo de trigo e farelo de soja. Calcule a quantidade de ração necessária para um lote de 100 cordeiros confinados para serem abatidos com 40 kg PV. Deixar 1,5% para suplemento mineral e sal.

1º passo: exigências do animal:

| CMS g | PB g | NDT g | Ca g | P g |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1000 | 168 | 800 | 5,5 | 3 |
| 100% | 16,8% | 80% | 0,55% | 0,30% |

2º passo: composição dos ingredientes:

| Ingredientes | MS % | PB % | NDT % | Ca % | P % |
|---------------------|-------------|-------------|--------------|-------------|------------|
| Fubá de milho | 88 | 9 | 86 | 0,03 | 0,31 |



| | | | | | |
|-----------------|----|----|----|------|------|
| Farelo de trigo | 88 | 16 | 75 | 0,15 | 0,80 |
| Farelo de soja | 90 | 50 | 84 | 0,30 | 0,65 |

3º passo: sistema de equações onde x é milho, y farelo de trigo e z farelo de soja:

$$\text{Equação MS: } x + y + z = 98,5$$

$$\text{Equação PB: } 0,09x + 0,16y + 0,50z = 16,8$$

$$\text{Equação NDT: } 0,86x + 0,75y + 0,84z = 80$$

Ou:

$$\text{MS: } x + y + z = 0,985$$

$$\text{PB: } 0,09x + 0,16y + 0,50z = 0,168$$

$$\text{NDT: } 0,86x + 0,75y + 0,84z = 0,800$$

4º passo: da resolução através da segunda forma, encontramos os seguintes valores:

$$\text{Xmilho: } 455 \text{ g MS}$$

$$\text{Ytrigo: } 406 \text{ g MS}$$

$$\text{Zsoja: } 124 \text{ g MS}$$

5º passo: verificação da ração:

| Ingredientes | MS g | PB g | NDT g | Ca g | P g |
|------------------|-------------|------------|------------|--------------|-------------|
| Milho | 455 | 41 | 391,3 | 0,14 | 1,4 |
| Farelo de trigo | 406 | 65 | 304,5 | 0,61 | 3,2 |
| Farelo de soja | 124 | 62 | 104,2 | 0,37 | 0,8 |
| TOTAL | 985 | 168 | 800 | 1,12 | 5,4 |
| Exigência | 1000 | 168 | 800 | 5,5 | 3 |
| DÉFICE | -15 | - | - | -4,38 | +2,4 |

6º passo: ajuste mineral com calcário usando o ER de 1,5% ou 15 g de um CMS 1000 g.

$$100 \text{ g ----- } 38 \text{ g Ca}$$

$$x \text{ g ----- } 4,38 \text{ g Ca}$$



x = 12 g de calcário

7º passo: verificação e composição final da dieta:

| Ingredientes | MS g | MN g | % final | PB g | NDT g | Ca g | P g |
|---------------------|-------------|---------------|----------------|-------------|--------------|--------------|-------------|
| Milho | 455 | 517,1 | 45,8 | 41 | 391,3 | 0,14 | 1,4 |
| Farelo de trigo | 406 | 461,4 | 40,9 | 65 | 304,5 | 0,61 | 3,2 |
| Farelo de soja | 124 | 137,8 | 12,2 | 62 | 104,2 | 0,37 | 0,8 |
| Calcário | 12 | 12 | 1,1 | - | - | 4,5 | - |
| TOTAL | 997 | 1128,3 | 100 | 168 | 800 | 5,62 | 5,4 |
| Exigência | 1000 | - | 100 | 168 | 800 | 5,5 | 3 |
| DÉFICE | -3 | - | - | - | - | +0,12 | +2,4 |

Por fim, serão necessários diariamente o fornecimento de 1,13 kg de ração/animal/dia composta por 45,8% de milho, 40,9% de farelo de trigo, 12,2% de farelo de soja e 1,1% de calcário.

O CMS da ração é exatamente o exigido pelo animal e a ração possui balanço Ca:P de 1:1.

Cálculo da ração para lote de 100 cordeiros para engorda de 20 kg PV com GPD 0,25 kg

8º passo: quantidade/dia:

Cada animal deverá consumir uma certa quantidade, para determinar o total para 100 animais basta multiplicar a quantidade pelo número de animais, no caso 100, logo:

Milho: 51,7 kg/dia; trigo: 46,14 kg/dia; soja: 13,78 kg/dia e calcário: 1,2 kg/dia

9º passo: quantidade total para tempo de confinamento:

Basta multiplicar a quantidade de alimento/dia pelo número de dias da engorda. Os animais entraram em confinamento com 20 kg e ganham 0,25 kg/dia, para alcançar 40 kg serão necessários, portanto, 80 dias (20 kg PV/0,25 kg). Logo:

Milho: 4,14 toneladas; trigo: 3,7 ton.; soja: 1,1 ton. e calcário: 96 kg.



EXEMPLO 6: formular dieta para cordeiros da raça Santa Inês que foram desmamados precocemente. O lote possui peso de 10 kg e possui alto potencial de crescimento, ou seja, ganham, em média, 250 g de PV/dia. Os alimentos disponíveis para a formulação são raspa de mandioca, milho e farelo de soja. Por fim, calcule a ração necessária para 100 cordeiros para um tempo de engorda onde os animais sairão para abate com 70 kg de PV.

1º passo: exigências nutricionais do animal:

| CMS g | PB g | NDT g | Ca g | P g |
|-------------|--------------|------------|-----------|-------------|
| 600 | 160 | 480 | 6 | 3 |
| 100% | 26,7% | 80% | 1% | 0,5% |

2º passo: composição dos alimentos:

| Ingrediente | MS % | PB % | NDT % | Ca % | P % |
|-------------------|------|------|-------|------|------|
| Raspa de mandioca | 88 | 3 | 74 | 0,15 | 0,8 |
| Milho | 89 | 9 | 86 | 0,03 | 0,31 |
| Farelo de soja | 90 | 45 | 80 | 0,3 | 0,65 |

3º passo: montar o sistema de equações onde x é raspa, y milho e z farelo de soja:

$$\text{Equação MS: } x + y + z = 0,600$$

$$\text{Equação PB: } 0,03x + 0,09y + 0,45z = 0,160$$

$$\text{Equação NDT: } 0,74x + 0,86y + 0,80z = 0,480$$

Departamento de Nutrição Animal

4º passo: dada a resolução do sistema, encontramos os seguintes valores em MS:

$$x = 0,140 \text{ kg MS de raspa de mandioca}$$

$$y = 0,140 \text{ kg MS de milho}$$

$$z = 0,320 \text{ kg MS de farelo de soja}$$

5º passo: verificação da ração:

| Ingrediente | MS g | PB g | NDT g | Ca g | P g |
|-------------|------|------|-------|------|-----|
| Raspa | 140 | 4 | 103,6 | 0,21 | 1,1 |
| Milho | 140 | 12,6 | 120,4 | 0,03 | 0,4 |
| Farelo | 320 | 144 | 256 | 0,96 | 2,1 |



| | | | | | |
|------------------|------------|--------------|------------|-------------|-------------|
| TOTAL | 600 | 160,6 | 480 | 1,2 | 3,6 |
| Exigência | 600 | 160 | 480 | 6 | 3 |
| DÉFICE | - | - | - | -4,8 | +0,6 |

6º passo: balancear Ca e P adicionando calcário:

13 g de calcário possui 4,9 g de Ca

7º passo: verificação e composição final da dieta:

| Ingrediente | MS g | MN g | % final | PB g | NDT g | Ca g | P g |
|--------------------|-------------|-------------|----------------|--------------|--------------|-------------|------------|
| Raspa de mandioca | 140 | 159,1 | 23,2 | 4 | 103,6 | 0,21 | 1,1 |
| Milho | 140 | 157,3 | 23 | 12,6 | 120,4 | 0,03 | 0,4 |
| Farelo de soja | 320 | 355,6 | 51,9 | 144 | 256 | 0,96 | 2,1 |
| Calcário | 13 | 13 | 1,9 | - | - | 4,9 | - |
| TOTAL | 613 | 685 | 100 | 160,6 | 480 | 6,1 | 3,6 |
| Exigência | 600 | - | 100 | 160 | 480 | 6 | 3 |
| DÉFICE | +13 | - | - | - | - | - | - |

Por fim, para cordeiros de 10 kg PV com alto potencial e GPD de 0,25 kg é necessária uma ração que contenha 160 g de raspa de mandioca, 160 g de milho moído, 360 g de farelo de soja e 15 g de calcário para cada animal diariamente.

O CMS da ração ultrapassou a exigência do animal em 13 g o que é aceitável. O balanço Ca:P é de 1,7:1 que está dentro da zona de conforto. A composição da dieta é de 26,2% PB, 78,3% NDT, 1% Ca e 0,59% P.

Cálculo da ração para lote de 100 cordeiros para abate com 70 kg PV

8º passo: quantidade de cada alimento diariamente:

Raspa: 159,1 g x 100 animais = 15,91 kg, seguindo o mesmo esquema: milho: 15,73 kg; soja: 35,56 kg e calcário 1,3 kg.

9º passo: os animais deverão ir para abate com 70 kg, logo deverão ganhar 60 kg de PV. Com um ganho de 250 g/dia, o tempo total de engorda será de 240 dias (60 kg/0,25 kg), logo:



Raspa: $15,91 \times 240 = 3,82$ toneladas, seguindo igual: milho: 3,78 ton.; soja: 8,54 ton. e calcário: 312 kg.

EXEMPLO 7: em uma propriedade no Rio Grande do Sul um ovinocultor desmamou 50 animais com 30 kg PV para confiná-los. A estimativa é que os animais ganhem 150 g de PV diariamente até que alcancem 50 kg para abate. A propriedade dispõe de silagem de capim-elefante, aveia e glúten de milho para fornecer aos animais. Formule uma dieta para esses animais para ser fornecida diariamente e a quantidade de ingredientes necessária para o período de engorda. DADOS, segundo QUADROS & CRUZ, as exigências são CMS: 3,35% PV, PB: 115 g; NDT: 630 g.

1º passo: composição dos ingredientes:

| Ingrediente | MS % | PB % | NDT % |
|---------------------------|------|------|-------|
| Silagem de capim-elefante | 27 | 5 | 60 |
| Aveia | 88 | 11 | 65 |
| Glúten de milho | 90 | 62 | 85 |

2º passo: sabendo-se que o CMS de 3,35% de 30 kg equivale a 1 kg MS, montamos o sistema de equações onde x é silagem, y aveia e z glúten:

$$\text{Equação MS: } x + y + z = 1$$

$$\text{Equação PB: } 0,05x + 0,11y + 0,62z = 0,115$$

$$\text{Equação NDT: } 0,60x + 0,65y + 0,85z = 0,630$$

3º passo: da resolução do sistema encontramos:

$$x = 830 \text{ g MS de silagem}$$

$$y = 63 \text{ g MS de aveia}$$

$$z = 107 \text{ g MS de glúten de milho}$$

4º passo: verificação da ração:

| Ingrediente | MS g | PB g | NDT g |
|---------------------------|------|------|-------|
| Silagem de capim-elefante | 830 | 41,5 | 498 |
| Aveia | 63 | 7 | 71 |



| | | | |
|------------------|-------------|------------|------------|
| Glúten de milho | 107 | 66,5 | 91 |
| TOTAL | 1000 | 115 | 630 |
| Exigência | 1000 | 115 | 630 |
| DÉFICE | - | - | - |

5º passo: composição final da ração com base na matéria natural tal como vai para o misturador:

| Ingrediente | MN g | % final |
|---------------------------|---------------|----------------|
| Silagem de capim-elefante | 3074,1 | 94,2 |
| Aveia | 71,6 | 2,2 |
| Glúten de milho | 118,9 | 3,6 |
| TOTAL | 3264,6 | 100 |

Por fim, para cada ovino/dia é necessário a administração de 3,1 kg de silagem de capim-elefante e uma mistura de 200 g de concentrado com 80 g de aveia e 120 g de glúten de milho. O CMS da ração é exatamente a exigência do animal.

Neste exemplo não determinamos o conteúdo mineral da dieta, mas você pode fazê-lo de acordo com o percentual de mineral do dado ingrediente.

Quantidade de alimentos/dia e por período de engorda

6º passo: quantidade de ingredientes por dia, basta multiplicar quantidade/animal x total de animais:

Silagem: 153,7 kg/dia; aveia: 3,6 kg/dia e glúten: 6 kg/dia

7º passo: quantidade por período de engorda: os animais têm 30 kg PV e deverão sair para abate com 50 kg PV, logo deverão ganhar 20 kg PV. Como ganham cerca de 0,15 kg/dia o período de engorda será de 134 dias (20 kg/0,15 kg). Então:

Silagem: 153,7 x 134 = 20,6 ton.; aveia: 482 kg e glúten: 804 kg

EXEMPLO 8: em uma propriedade na cidade de Belo Jardim, Pernambuco, 10 ovelhas estão nas primeiras semanas de lactação, todas tiveram parto de um cordeiro. O lote



possui peso variado, mas o médio é de 60 kg PV e perdem cerca de 25 g/dia. Os alimentos disponíveis para a formulação da dieta são capim tifton com melaço, casca de soja e farelo de mamona detoxificado.

1º passo: determinação das exigências nutricionais:

| CMS g | PB g | NDT g | Ca g | P g |
|-------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| 2300 | 320 | 1500 | 10 | 7 |
| 100% | 13,9% | 65,2% | 0,43% | 0,3% |

2º passo: composição dos ingredientes:

| Ingrediente | MS % | PB % | NDT % | Ca % | P % |
|------------------|------|------|-------|------|------|
| Casca de soja | 90 | 12 | 75 | 0,6 | 0,2 |
| Capim + melaço | 35 | 5 | 25 | 0,32 | 0,12 |
| Farelo de mamona | 90 | 40 | 40 | 0,7 | 0,7 |

3º passo: montar o sistema de equações onde x é casca de soja, y é capim tifton com melaço e z é farelo de mamona:

$$\text{Equação MS: } x + y + z = 2,3$$

$$\text{Equação PB: } 0,12x + 0,05y + 0,40z = 0,32$$

$$\text{Equação NDT: } 0,75x + 0,25y + 0,40z = 1,5$$

4º passo: da resolução do sistema, encontramos:

$x = 1,78$ kg MS de casca de soja

$y = 0,29$ kg MS de capim + melaço

$z = 0,23$ kg MS de farelo de mamona

O total é exatamente o CMS requerido de 2,3 kg MS.

5º passo: verificação da ração:

| Ingrediente | MS g | PB g | NDT g | Ca g | P g |
|----------------|------|-------|-------|------|-----|
| Casca de soja | 1780 | 213,6 | 1335 | 5,7 | 2,1 |
| Capim + melaço | 290 | 14,5 | 73 | 1,8 | 0,6 |



| | | | | | |
|------------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
| Farelo de mamona | 230 | 92 | 92 | 1,6 | 1,6 |
| TOTAL | 2300 | 320,1 | 1500 | 9,1 | 4,3 |
| Exigência | 2300 | 320 | 1500 | 10 | 7 |
| DÉFICE | - | - | - | -0,9 | -2,7 |

6º passo: há deficiência de Ca e P, vamos balanceá-los:

Para P: 15 g de fosfato bicálcico possui 2,7 g de P e 3,4 g de Ca, não é necessário a adição de calcário

7º passo: verificação e composição final da dieta:

| Ingrediente | MS g | MN g | % final | PB g | NDT g | Ca g | P g |
|--------------------|-------------|-------------|----------------|--------------|--------------|-------------|------------|
| Casca de soja | 1780 | 1978 | 64,2 | 213,6 | 1335 | 5,7 | 2,1 |
| Capim + melaço | 290 | 830 | 27 | 14,5 | 73 | 1,8 | 0,6 |
| Farelo de mamona | 230 | 256 | 8,3 | 92 | 92 | 1,6 | 1,6 |
| Fosfato bicálcico | 15 | 15 | 0,5 | - | - | 3,4 | 2,7 |
| TOTAL | 2315 | 3079 | 100 | 320,1 | 1500 | 12,5 | 7 |
| Exigência | 2300 | - | 100 | 320 | 1500 | 10 | 7 |
| DÉFICE | +15 | - | - | - | - | +2,5 | - |

Por fim, a ração de ovelhas nas primeiras semanas de lactação com uma cria ao pé e com média de 60 kg PV e perdendo 25 g PV/dia será composta por 2 kg de casca de soja, 830 g de capim tifton com melaço, 260 g de farelo de mamona e 15 g de fosfato bicálcico.

O CMS ultrapassou 15 g, o que é aceitável. O balanço Ca:P da dieta é de 1,8:1 e a composição da ração é 13,8% PB, 64,8% NDT, 0,54% Ca e 0,30% P.

EXEMPLO 9: formular dieta para ovelhas gestantes que encontram-se no terço final da gestação com um feto. As fêmeas possuem peso médio de 60 kg e estão ganhando cerca de 95 g de PV/dia. Recebem suplementação volumosa à base de capim buffel e silagem de sorgo na ordem de 30% da ração. A ração concentrada deverá ser composta por rolão de milho, farelo de milho e farelo de girassol.



1º passo: exigências nutricionais da fêmea gestante de 1 feto:

| CMS g | PB g | NDT g | Ca g | P g |
|-------------|------------|--------------|--------------|--------------|
| 1630 | 180 | 860 | 6 | 4 |
| 100% | 11% | 52,8% | 0,37% | 0,25% |

2º passo: composição dos ingredientes volumosos e concentrados:

| Ingrediente | MS % | PB % | NDT % | Ca % | P % |
|--------------------|------|------|-------|------|------|
| Capim Buffel | 25 | 10 | 51 | 0,21 | 0,16 |
| Silagem de sorgo | 31 | 6 | 57 | 0,3 | 0,18 |
| Milho rolão | 88 | 5 | 45 | 0,12 | 0,13 |
| Milho | 88 | 9 | 86 | 0,03 | 0,31 |
| Farelo de girassol | 90 | 45 | 65 | 0,6 | 0,95 |

3º passo: recebem suplementação volumosa na base de 30% do CMS (489 g), então devemos calcular o aporte nutricional em 50% de capim buffel e 50% de silagem de sorgo de 489 g e o déficit a ser suprido pela ração concentrada. Desta forma, teremos:

$$50\% \text{ de } 489 \text{ g} = 244,5 \text{ g MS de capim e silagem}$$

Os nutrientes serão calculados com base na MS encontrada. Por exemplo: PB capim buffel = $244,5 \times 10\% = 24,4 \text{ g}$. PB silagem de sorgo = $244,5 \times 6\% = 14,7 \text{ g}$. O mesmo esquema para os demais ingredientes, até obter:

| Volumoso | MS g | PB g | NDT g | Ca g | P g |
|------------------|-------------|--------------|--------------|------------|------------|
| Capim buffel | 244,5 | 24,4 | 124,7 | 0,5 | 0,4 |
| Silagem de sorgo | 244,5 | 14,7 | 139,4 | 0,7 | 0,4 |
| TOTAL | 489 | 39,1 | 264,1 | 1,2 | 0,8 |
| Exigência | 1630 | 180 | 860 | 6 | 4 |
| DÉFICE | 1141 | 140,9 | 595,9 | 4,8 | 3,2 |

4º passo: montar o sistema de equações onde x é rolão de milho, y é milho e z farelo de girassol onde uma dada quantidade de ambos suprirá o déficit de 0,1409 kg de PB e 0,5959 kg de NDT:



$$\text{Equação MS: } x + y + z = 1,141$$

$$\text{Equação PB: } 0,05x + 0,09y + 0,45z = 0,1409$$

$$\text{Equação NDT: } 0,45x + 0,86y + 0,65z = 0,5959$$

5º passo: dada a resolução do sistema encontramos os seguintes valores:

$x = 840$ g MS de rolão de milho

$y = 100$ g MS de milho na forma de farelo

$z = 200$ g MS de farelo de girassol

6º passo: calcular o aporte nutricional da ração concentrada e verificar possíveis défices:

| Ingrediente | MS g | PB g | NDT g | Ca g | P g |
|--------------------|-------------|--------------|--------------|-------------|-------------|
| Rolão de milho | 840 | 42 | 380 | 1 | 1,1 |
| Milho | 100 | 9 | 86 | 0,03 | 0,31 |
| Farelo de girassol | 200 | 90 | 130 | 1,2 | 1,9 |
| TOTAL | 1140 | 141 | 596 | 2,23 | 3,31 |
| Exigência | 1141 | 140,9 | 595,9 | 4,8 | 3,2 |
| DÉFICE | - | - | - | 2,57 | - |

7º passo: há deficiência de Ca então vamos balancear usando calcário:

Para Ca: 6,8 g de calcário possui 2,58 g de Ca

8º passo: verificação e composição final da dieta:

| Ingrediente | MS g | PB g | NDT g | Ca g | P g |
|--------------------|-------------|--------------|--------------|-------------|-------------|
| Capim buffel | 244,5 | 24,4 | 124,7 | 0,5 | 0,4 |
| Silagem de sorgo | 244,5 | 14,7 | 139,4 | 0,7 | 0,4 |
| Rolão de milho | 840 | 42 | 380 | 1 | 1,1 |
| Milho | 100 | 9 | 86 | 0,03 | 0,31 |
| Farelo de girassol | 200 | 90 | 130 | 1,2 | 1,9 |
| Calcário | 6,8 | - | - | 2,58 | - |
| TOTAL | 1636 | 180,1 | 860,1 | 6,01 | 4,11 |
| Exigência | 1630 | 180 | 860 | 6 | 4 |
| DÉFICE | - | - | - | - | - |



9º passo: composição da ração com base na matéria natural do ingrediente:

| Ingrediente | MN g | % final |
|--------------------|---------------|----------------|
| Capim buffel | 978 | 31,9 |
| Silagem de sorgo | 788,7 | 25,8 |
| Rolão de milho | 954,5 | 31,2 |
| Milho | 113,6 | 3,7 |
| Farelo de girassol | 222,2 | 7,2 |
| Calcário | 6,8 | 0,2 |
| TOTAL | 3063,8 | 100 |

Por fim, para ovelhas gestantes de 1 feto encontradas no terço final da gestação são necessários a administração de ração volumosa baseada em 980 g de capim buffel e 790 g de silagem de sorgo; e uma mistura concentrada baseada em 960 g de rolão de milho, 115 g de milho e 225 g de farelo de girassol.

A composição da ração total é 11% PB, 52,6% NDT, 0,37% Ca e 0,25% P. A relação Ca:P da dieta é de 1,5:1.

EXEMPLO 10: um ovinocultor possui uma ovelha que fica sempre gestante de dois fetos, uma genética herdada da mãe. Sabendo-se que a fêmea pesa 70 kg PV e está prenhe e no início da gestação e ganhando cerca de 45 g PV/dia formule uma dieta baseada em fubá de milho, cevada, farelo de soja e glúten de milho.

1º passo: exigências nutricionais:

| PB g | EM Mcal/dia |
|-------------|--------------------|
| 140 | 3,22 |

2º passo: composição dos ingredientes:

| Ingrediente | PB g/kg | EM Mcal/kg |
|--------------------|----------------|-------------------|
| Milho | 84 | 3,47 |



| | | |
|-----------------|-----|------|
| Cevada | 93 | 3,08 |
| Farelo de soja | 453 | 3,32 |
| Glúten de milho | 645 | 2,89 |

3º passo: fazer duas pré-misturas com o teor de proteína desejado (PB 140 g por exemplo), uma com >3,22 Mcal de energia e outro com <3,22 Mcal:

Pré-mistura 1: milho e farelo de soja:

| | |
|---|---------------------|
| 84 | 313 g milho |
| <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">140</div> | |
| 453 | 56 g farelo de soja |
| | 369 partes totais |

%milho: $313/369 \times 100 = 84,8\%$

%farelo: 15,2%

EM: $3,47 \times 84,8\% + 3,32 \times 15,2\% = 3,44$ Mcal EM (> 3,22)

Pré-mistura 2: cevada e glúten de milho:

| | |
|---|----------------------|
| 93 | 505 g cevada |
| <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">140</div> | |
| 645 | 47 g glúten de milho |
| | 552 partes totais |

%cevada: $505/552 \times 100 = 91,5\%$

%glúten de milho: 8,5%

EM: $3,08 \times 91,5\% + 2,89 \times 8,5\% = 3,07$ Mcal EM (< 3,22)

Pré-mistura final: PM1 e PM2: balanceamento da energia



| | | |
|------|------|--------------------|
| 3,44 | 3,22 | 0,15 PMII |
| 3,07 | | <u>0,22 PMI</u> |
| | | 0,37 partes totais |

%PMI: $0,22/0,37 \times 100 = 59,5\%$

%PMII: 40,5%

4º passo: cálculo da incorporação dos alimentos:

Milho: $59,5 \times 84,8\% = 50,46\%$ MS

Farelo: $59,5 - 50,46 = 9,04\%$ MS

Cevada: $40,5 \times 91,5\% = 37,06\%$ MS

Glúten: $40,5 - 37,06 = 3,44\%$ MS

5º passo: verificação da ração:

PB: $(84 \times 50,46\%) + (453 \times 9,04\%) + (93 \times 37,06\%) + (645 \times 3,44\%) = 140,5$ g PB
(exigência 140 g)

EM: $(3,47 \times 50,46\%) + (3,32 \times 9,04\%) + (3,08 \times 37,06\%) + (2,89 \times 3,44\%) = 3,29$ Mcal
(exigência 3,22 Mcal)

D^NA

Departamento de Nutrição Animal

6º passo: composição final da dieta:

| Ingrediente | MS % | PB g/kg | EM Mcal |
|------------------|------------|--------------|-------------|
| Milho | 50,46 | 42,39 | 1,75 |
| Farelo de soja | 9,04 | 40,95 | 0,30 |
| Cevada | 37,06 | 34,97 | 1,14 |
| Glúten de milho | 3,44 | 22,19 | 0,10 |
| TOTAL | 100 | 140,5 | 3,29 |
| Exigência | 100 | 140 | 3,22 |
| DÉFICE | - | - | - |

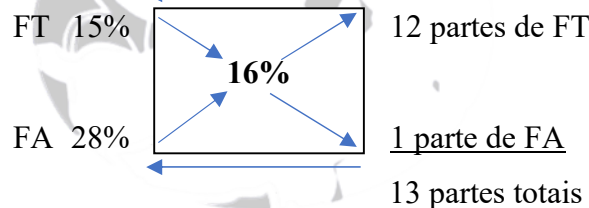


Por fim, a ração deverá ser composta por 50,5% de milho, 9% de farelo de soja, 37% de cevada e 3,5% de glúten de milho.

EXEMPLO 11: formular uma dieta para ovelhas em lactação que necessitam de 16% de PB e 70% de NDT (tabela 4, capítulo 1). Os ingredientes disponíveis são farelo de trigo (15% PB e 60% NDT), farelo de soja (45% PB e 75% NDT), milho (8% PB e 80% NDT) e farelo de algodão (28% PB e 70% NDT).

1º passo: devemos elaborar duas misturas A e B, ambas com 16% de PB e um alimento energético e outro alimento proteico, sendo que uma deve conter mais de 70% de NDT e outra menos de 70%. Assim, podemos utilizar para a mistura A farelo de trigo e farelo de algodão e para a mistura B farelo de soja e milho. Logo:

Pré-mistura A: farelo de trigo e farelo de algodão:



Calcular a % de cada ingrediente:

$$\text{FT: } 12/13 \times 100 = 92,3\%$$

$$\text{FA: } 1/13 \times 100 = 7,7\%$$

A mistura terá 16% de PB. Para provar calcule: FT: $92,3 \times 0,15 = 13,8$ e FA: $7,7 \times 0,28 = 2,2$, somando $13,8 + 2,2 = 16\%$ PB.

Calcular o NDT:

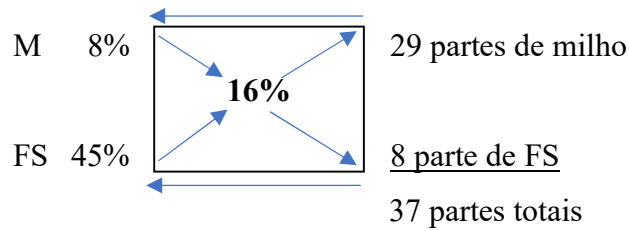
$$\text{FT: } 92,3 \times 0,6 (\% \text{ NDT do FT}) = 55,38$$

$$\text{FA: } 7,7 \times 0,7 (\% \text{ NDT do FA}) = 5,39$$

Somando o NDT é 60,77%, ou seja, menor que a quantidade desejada de 70%.

Pré-mistura B: milho e farelo de soja:





Calcular a % de cada ingrediente:

Milho: $29/37 \times 100 = 78,4\%$

FS: $8/37 \times 100 = 21,6\%$

A mistura terá 16% de PB. Para provar calcule: Milho: $78,4 \times 0,08 = 6,3$ e FS: $21,6 \times 0,45 = 9,7$, somando $6,3 + 9,7 = 16\%$ PB.

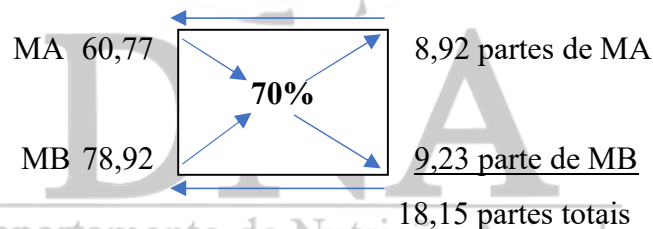
Calcular o NDT:

Milho: $78,4 \times 0,8$ (% NDT do FT) = 62,72

FS: $21,6 \times 0,75$ (% NDT do FA) = 16,2

Somando o NDT é 78,92%, ou seja, maior que a quantidade desejada de 70%.

Calculamos a mistura final, balanceando o NDT, usando os valores da MA e MB:



Calcular a % de cada mistura:

MA: $8,92/18,15 \times 100 = 49,1\%$

MB: $9,23/18,15 \times 100 = 50,9\%$

Então a mistura final será constituída por 49,1% da mistura A e 50,9% da mistura B. Os percentuais de cada ingrediente são obtidos da seguinte maneira: %mistura A ou B x %do ingrediente na mistura A ou B, desta forma:

Mistura A:

FT: $49,1 \times 0,923 = 45,3\%$

FA: $49,1 \times 0,077 = 3,8\%$

Mistura B:

Milho: $50,9 \times 0,784 = 39,9\%$

FS: $50,9 \times 0,216 = 11\%$



2º passo: verificação dos resultados:

| Ingrediente | MS % | PB % | NDT % |
|--------------------|-------------|-------------|--------------|
| Farelo de trigo | 45,3 | 6,8 | 27,2 |
| Farelo de algodão | 3,8 | 1 | 2,6 |
| Milho | 39,9 | 3,2 | 31,9 |
| Farelo de soja | 11 | 5 | 8,3 |
| TOTAL | 100 | 16 | 70 |
| Exigência | 100 | 16 | 70 |
| DÉFICE | - | - | - |

EXEMPLO 12: formular dieta para cordeiros com 30 kg PV que estão com 4-7 meses de idade e em confinamento com GPD de 295 g. Adote uma relação v:c de 40:60, 40% de ração volumosa à base de feno de capim tifton-85 e 60% de ração concentrada à base de milho, casca de soja, farelo de trigo, caroço de algodão e farelo de soja. Na ração concentrada, deixar 1,5% de ER e 1% de bicarbonato de sódio (ação tamponante contra a acidose subclínica).

1º passo: exigências de cordeiros de 30 kg PV em confinamento e GPD 295 g:

| Exigências | MS kg | PB kg | NDT kg | Ca g | P g |
|-------------------|--------------|--------------|---------------|-------------|-------------|
| TOTAL | 1,3 | 0,191 | 0,9 | 6,6 | 3,2 |
| TOTAL % | 100 | 14,7 | 69,2 | 0,51 | 0,25 |

Departamento de Nutrição Animal

Para determinar a porcentagem faça o esquema:

1,3 kg MS ----- 100%

X nutriente ----- x%

Por exemplo: 100% ----- 1,3 kg MS

X% ----- 0,191 kg PB

$0,191 \times 100/1,3 = 14,7\% \text{ PB}$

2º passo: composição dos ingredientes utilizados para a ração:

| Ingrediente | MS % | PB % | NDT % | Ca % | P % |
|--------------------|-------------|-------------|--------------|-------------|------------|
| Feno de tifton-85 | 85 | 11 | 58 | 0,42 | 0,19 |



| | | | | | |
|-------------------|----|----|----|------|------|
| Milho | 90 | 9 | 85 | 0,03 | 0,3 |
| Casca de soja | 90 | 12 | 77 | 0,49 | 0,21 |
| Farelo de trigo | 90 | 18 | 71 | 0,14 | 0,98 |
| Caroço de algodão | 90 | 23 | 96 | 0,26 | 0,6 |
| Farelo de soja | 90 | 50 | 84 | 0,3 | 0,68 |
| Calcário | 99 | - | - | 35 | - |
| Fosfato bicálcico | 99 | - | - | 23 | 18 |

3º passo: como 40% é de ração volumosa, vamos calcular o aporte nutricional do feno de tifton em 40% de um CMS de 1,3 kg.

40% de 1,3 = 0,52 kg de MS de feno de tifton, logo:

| MS kg | PB kg | NDT kg | Ca g | P g |
|-------|-------|--------|------|------|
| 0,52 | 0,052 | 0,3 | 2,18 | 0,99 |

Para acharmos esses valores, basta fazer a relação entre 0,52 kg de MS que corresponde a 100% e o percentual do nutriente, por exemplo para a PB, sabendo que a PB do feno é 11%:

0,52 kg ----- 100%

X kg ----- 11%

$X = 11 \times 0,52 / 100$

X = 0,057 kg PB em 0,52 kg MS de feno

Para os minerais, vamos transformar os 0,52 kg em gramas, que corresponderá a 520 g, logo para o Ca, por exemplo, sabendo-se que o feno possui 0,42%:

520 g ----- 100%

X g ----- 0,42%

$X = 0,42 \times 520 / 100$

X = 2,18 g Ca em 520 g de feno

E igualmente para os demais nutrientes, decompondo os resultados em um quadro e, agora, calculamos o déficit a ser suprido pelo concentrado através da exigência do



animal e do aporte nutricional oferecido pela ração volumosa à base de 0,52 kg de MS de feno de tifton.

4º passo: calcular o déficit a ser suprido pela ração concentrada:

| | MS kg | PB kg | NDT kg | Ca g | P g |
|---------------|-------------|--------------|------------|-------------|-------------|
| Volumoso | 0,52 | 0,057 | 0,3 | 2,18 | 0,99 |
| Exigência | 1,3 | 0,191 | 0,9 | 6,6 | 3,2 |
| DÉFICE | 0,78 | 0,134 | 0,6 | 4,42 | 2,21 |

5º passo: calcular a composição química do concentrado através do déficit:

| | MS kg | PB kg | NDT kg | Ca g | P g |
|---------------------------------------|------------|-------------|-----------|-------------|-------------|
| Défice a ser suprido pelo concentrado | 0,78 | 0,134 | 0,6 | 4,42 | 2,21 |
| DÉFICE EM % | 100 | 17,2 | 77 | 0,56 | 0,28 |

Para calcular a composição em %, basta fazer a relação com 100% da MS que é 0,78 e a quantidade do nutriente equivalente à X%, por exemplo para a PB:

0,78 kg MS ----- 100%

0,134 kg PB ----- X%

$X = 0,134 \times 100 / 0,78$

$X = 17,2\% \text{ PB}$

E assim para os demais nutrientes, logo:

| Composição do concentrado | PB % | NDT % | Ca % | P % |
|---------------------------|-------------|-----------|-------------|-------------|
| TOTAL | 17,2 | 77 | 0,56 | 0,28 |

6º passo: formular a ração concentrada, levando em consideração os seguintes pontos:

- Com 17,2% PB, 77% NDT, 0,58% Ca e 0,28% P
- Deixar 1,5% de espaço de reserva para minerais
- Deixar 1% de espaço para bicarbonato de sódio (ação tamponante evitando a acidose subclínica)



- Deixar espaço para minerais e NaHCO_3
- Calcular 97,5% de ração (100% - 1% do bicarbonato e 1,5% do ER)

Logo, teremos que corrigir o teor de PB da ração:

17,2% PB ----- 97,5% de ração

X% PB ----- 100%

$$X = 100 \times 17,2/97,5$$

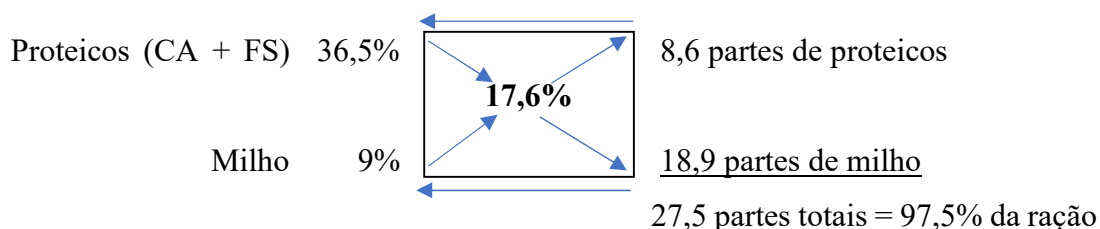
$$X = 17,64\% \text{ PB}$$

Logo, devemos elaborar uma ração com 17,64% de PB e 77% de NDT. Os alimentos proteicos utilizados para tal são farelo de soja e caroço (50% PB e 84% NDT) e caroço de algodão (23% PB e 96% NDT). Os alimentos energéticos utilizados são milho (9% PB e 85% NDT), casca de soja (12% PB e 77% NDT) e farelo de trigo (18% PB e 71% NDT).

Para isso, devemos balancear a ração para PB e fazer duas pré-misturas, uma com >77% de NDT e outra com <77% de NDT. A pré-mistura 1 será composta por uma mistura meio a meio entre os alimentos proteicos junto com o milho; a pré-mistura 2 será entre o farelo de soja e a casca de soja.

Pré-mistura 1 – PB 17,6% e NDT > 77%

- Pré-mistura de alimentos proteicos (meio a meio) = caroço de algodão 23% PB x 50% = 11,5 + farelo de soja 50% PB x 50% = 25 = 11,5 + 25 = **36,5% PB**. Caroço de algodão 96% NDT x 50% = 48 + farelo de soja 84% NDT x 50% = 42 = 48 + 42 = **90% NDT**.
- Milho **9% PB** e **85% NDT**.



Calcular a % de cada ingrediente:

$$\text{Milho: } 18,9 \times 97,5/27,5 = 67\%$$

$$\text{FS: } 8,6 \times 97,5/27,5 = 30,5\%$$



A mistura terá 17,2% de PB, não é 17,6 dada a ração que deve ser formulada para 97,5%, no entanto atende às exigências. Para provar calcule: Milho: $67 \times 9\% = 6,1$ e proteicos: $30,5 \times 36,5\% = 11,1$, somando $6,1 + 11,1 = 17,2\%$ PB.

Calcular o NDT, lembrando que deverá ser $>$ ou $<$ que 77% (exigência):

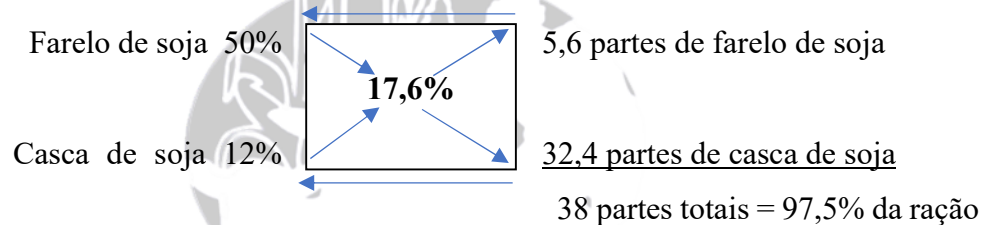
Milho: $67 \times 85\%$ (% NDT do milho) = 56,95%

Proteicos: $30,5 \times 90\%$ (% NDT dos proteicos) = 27,45%

Somando o NDT é 84,4%, ou seja, maior que a quantidade desejada de 77%.

Pré-mistura 2 – PB 17,6% e NDT $>$ 77%

- Farelo de soja **50% PB e 84% NDT**.
- Casca de soja **12% PB e 77% NDT**.



Calcular a % de cada ingrediente:

Casca de soja: $32,4 \times 97,5/38 = 83,1\%$

Farelo de soja: $5,6 \times 97,5/38 = 14,4\%$

A mistura terá 17,2% de PB, não é 17,6 dada a ração que deve ser formulada para 97,5%, no entanto atende às exigências. Para provar calcule: casca de soja: $83,1 \times 12\% = 10$ e farelo de soja: $14,4 \times 50\% = 7,2$, somando $10 + 7,2 = 17,2\%$ PB.

Calcular o NDT, lembrando que deverá ser $<$ que 77% (exigência), já que a pré-mistura 1 é maior:

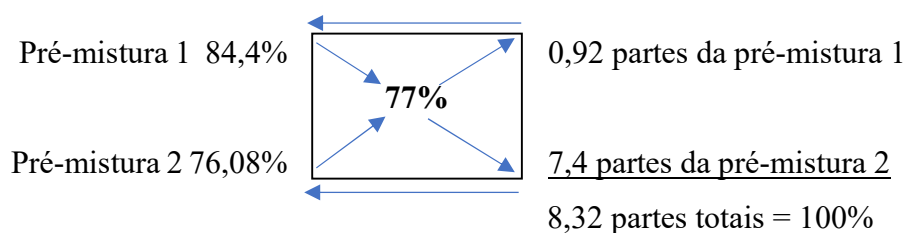
Casca de soja: $83,1 \times 77\%$ (% NDT da casca de soja) = 63,98%

Farelo de soja: $14,4 \times 84\%$ (% NDT do farelo de soja) = 12,1%

Somando o NDT é 76,08%, ou seja, menor que a quantidade desejada de 77%.

Agora, vamos balancear a energia (NDT), utilizando os valores das duas pré-misturas, colocando o percentual desejado (77%) no centro do quadrado:





Calcular a % de cada pré-mistura:

Pré-mistura 1: $0,92 \times 100/8,32 = 11,06\%$

Pré-mistura 2: $7,4 \times 100/8,32 = 88,94\%$

Devemos, portanto, misturar 11,06% de proteicos e milho e 88,94% de casca de soja e farelo de soja.

Vamos decompor os resultados de cada pré-mistura para verificação.

| | % na mistura | % PB | % NDT |
|----------------------|--|----------------------------|----------------------------|
| Pré-mistura 1 | Usar 11,06% | | |
| Farelo de soja | $(30,5 \times 50\%) \times 11,06\% = 1,69$ | $1,69 \times 50\% = 0,845$ | $1,69 \times 84\% = 1,4$ |
| Caroço de algodão | $(30,5 \times 50\%) \times 11,06\% = 1,69$ | $1,69 \times 23\% = 0,389$ | $1,69 \times 96\% = 1,6$ |
| Milho | $67 \times 11,06\% = 7,4$ | $7,4 \times 9\% = 0,67$ | $7,4 \times 85\% = 6,3$ |
| Pré-mistura 2 | Usar 88,94% | | |
| Casca de soja | $83,1 \times 88,94\% = 73,91$ | $73,91 \times 12\% = 8,87$ | $73,91 \times 77\% = 56,9$ |
| Farelo de soja | $14,4 \times 88,94\% = 12,81$ | $12,81 \times 50\% = 6,4$ | $12,81 \times 84\% = 10,7$ |
| TOTAL | 97,5% | 17,2% | 77% |

7º passo: verificar se a composição do concentrado atende os requerimentos nutricionais:

| Ingrediente | MS % | PB % | NDT % | Ca % | P % |
|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------|-------------------------|-------------------------|
| Farelo de soja | $1,69 + 12,81 = 14,5$ | $\times 50\% = 7,25$ | 12,18 | $\times 0,3\% = 0,043$ | $\times 0,68\% = 0,098$ |
| Caroço de algodão | 1,69 | $\times 23\% = 0,39$ | 1,62 | $\times 0,26\% = 0,004$ | $\times 0,6\% = 0,01$ |
| Milho | 7,4 | $\times 9\% = 0,67$ | 6,3 | $\times 0,03\% = 0,002$ | $\times 0,3\% = 0,02$ |
| Casca de soja | 73,91 | $\times 12\% = 8,87$ | 56,9 | $\times 0,49\% = 0,4$ | $\times 0,21\% = 0,15$ |
| Mistura mineral | | | | | |
| Bicarbonato de sódio | | | | | |
| TOTAL | 97,5 | 17,2 | 77 | 0,45 | 0,28 |
| Exigência | 100 | 17,2 | 77 | 0,56 | 0,28 |



| | | | | | |
|---------------|---|---|---|-------------|---|
| DÉFICE | - | - | - | 0,11 | - |
|---------------|---|---|---|-------------|---|

8º passo: balancear Ca usando o calcário:

100% calcário ----- 35% Ca

X% calcário ----- 0,11% Ca

$$X = 0,11 \times 100/35$$

X = 0,315%, vamos incluir 0,5% de calcário.

Como usamos 0,5%, o restante do espaço de reserva (1%) será utilizado para a inclusão do suplemento mineral específico para ovinos, que visa suprir a deficiência de outros macro ou microminerais e/ou vitaminas.

9º passo: verificação e composição final da dieta:

| Ingrediente | MS % | PB % | NDT % | Ca % | P % |
|----------------------|-------------|-------------|--------------|--------------|-------------|
| Farelo de soja | 14,5 | 7,25 | 12,18 | 0,043 | 0,098 |
| Caroço de algodão | 1,69 | 0,39 | 1,62 | 0,004 | 0,01 |
| Milho | 7,4 | 0,67 | 6,3 | 0,002 | 0,02 |
| Casca de soja | 73,91 | 8,87 | 56,9 | 0,4 | 0,15 |
| Calcário | 0,5 | - | - | x 35% = 0,17 | - |
| Mistura mineral | 1 | - | - | - | - |
| Bicarbonato de sódio | 1 | - | - | - | - |
| TOTAL | 100 | 17,2 | 77 | 0,62 | 0,28 |
| Exigência | 100 | 17,2 | 77 | 0,56 | 0,28 |
| DÉFICE | - | - | - | - | - |

10º passo: composição da ração com base na MS e MN:

| Ingrediente | MS g | MN g |
|--------------------|-------------|-------------|
| Farelo de soja | 188,5 | 210 |
| Caroço de algodão | 22 | 25 |
| Milho | 96,2 | 107 |
| Casca de soja | 960,8 | 1068 |
| Calcário | 6,5 | 6,6 |



| | | |
|--------------|-------------|---------------|
| Feno | 520 | 611,8 |
| TOTAL | 1524 | 2028,4 |

Por fim, para ovinos em terminação, com 30 kg de PV e GPD de 295 g, é necessário o fornecimento de 612 g de feno de tifton para a ração volumosa, e uma mistura concentrada de 1416,6 kg à base de 210 g de farelo de soja, 25 g de caroço de algodão, 107 g de milho moído, 1068 g de casca de soja e 6,6 g de calcário.



RAÇÕES PRONTAS PARA OVINOS

Ração 1:

| Ingrediente | Quantidade % | Composição |
|--------------------|--------------|------------|
| Feno coast-cross | 30 | PB: 13,5% |
| Rolão de milho | 20 | NDT: 65% |
| Milho fubá | 33,5 | Ca: 0,69% |
| Farelo de soja 45% | 15 | P: 0,3% |
| Calcário calcítico | 1,5 | |

Ração 2:

| Ingrediente | Quantidade % | Composição |
|-----------------|--------------|------------|
| Feno de alfafa | 35 | PB: 18% |
| Milho fubá | 30 | NDT: 65% |
| Farelo de soja | 15 | Ca: 0,8% |
| Farelo de trigo | 19 | P: 0,4% |
| Calcário | 1 | |

Ração 3:

| Ingrediente | Quantidade % | Composição |
|-----------------|--------------|------------|
| Feno alfafa | 35 | PB: 16% |
| Milho fubá | 36 | NDT: 65% |
| Farelo de trigo | 28 | Ca: 0,8% |
| Calcário | 1 | P: 0,4% |



Ração 4:

| Ingrediente | Quantidade % | Composição |
|--------------------|---------------------|-------------------|
| Milho fubá | 70 | PB: 19% |
| Farelo de soja | 28 | NDT: 76% |
| Calcário | 1,5 | Ca: 0,75% |
| Fosfato bicálcico | 0,5 | P: 0,4% |

Ração 5:

| Ingrediente | Quantidade % | Composição |
|--------------------|---------------------|-------------------|
| Milho | 60 | PB: 18,8% |
| Farelo de soja | 23 | NDT: 74% |
| Farelo de trigo | 15 | Ca: 0,82% |
| Calcário | 2 | P: 0,46% |

Ração 6:

| Ingrediente | Quantidade % | Composição |
|--------------------|---------------------|-------------------|
| Milho | 68 | PB: 16% |
| Farelo de algodão | 30 | NDT: 75% |
| Calcário | 2 | Ca: 0,8% |
| | | P: 0,44% |

Ração 7:

| Ingrediente | Quantidade % | Composição |
|--------------------|---------------------|-------------------|
| Milho | 52,8 | |
| Farelo de soja | 21,5 | PB: 19,3% |
| Farelo de trigo | 13 | NDT: 72% |
| Farelo de algodão | 9,5 | Ca: 0,86% |
| Calcário | 2 | P: 0,45% |
| Fosfato bicálcico | 0,2 | |
| Sal comum | 1 | |



Ração 8, 9 e 10: rações completas para confinamento de cordeiros:

| Ingrediente | Quantidade % | Composição |
|--------------------|---------------------|-------------------|
| Feno de gramínea | 38 | PB: 14% |
| Milho | 37,5 | NDT: 62% |
| Farelo de algodão | 23 | Ca: 0,7% |
| Calcário | 1,5 | P: 0,35% |

| Ingrediente | Quantidade % | Composição |
|--------------------|---------------------|-------------------|
| Feno de gramínea | 20 | |
| Milho | 31 | PB: 15% |
| Rolão de milho | 22 | NDT: 68% |
| Farelo de soja | 14 | Ca: 0,9% |
| Farelo de trigo | 13 | P: 0,4% |
| Calcário | 2 | |

| Ingrediente | Quantidade % | Composição |
|--------------------|---------------------|-------------------|
| Feno de gramínea | 30 | PB: 13,5% |
| Rolão de milho | 55 | NDT: 62% |
| Farelo de soja | 15 | Ca: 0,7% |
| Calcário | 1,5 | P: 0,3% |

Ração 11, 12 e 13: concentrados para confinamento de cordeiros:

| Ingrediente | Quantidade % | Composição |
|--------------------|---------------------|-------------------|
| Rolão de milho | 60 | PB: 16% |
| Farelo de algodão | 38 | NDT: 60% |
| Calcário | 2 | Ca: 0,9% |
| | | P: 0,5% |

| Ingrediente | Quantidade % | Composição |
|--------------------|---------------------|-------------------|
| Milho | 58 | PB: 20% |
| Farelo de soja | 27 | NDT: 75% |
| Farelo de trigo | 12 | Ca: 0,9% |
| Calcário | 2 | P: 0,5% |



| | | |
|-------------------------|---------------------|-------------------|
| Sal mineral para ovinos | 1 | |
| Ingrediente | Quantidade % | Composição |
| Rolão de milho | 70 | PB: 19% |
| Farelo de soja | 28,7 | NDT: 76% |
| Calcário | 1,3 | Ca: 0,6% |
| | | P: 0,35% |

Ração 14 e 15: *creep-feeding* para cordeiros:

| | | |
|--------------------|---------------------|-------------------|
| Ingrediente | Quantidade % | Composição |
| Milho | 70 | PB: 17% |
| Farelo de soja | 26 | NDT: 78% |
| Açúcar | 2 | Ca: 0,6% |
| Calcário | 1,5 | P: 0,3% |
| Sal mineral | 0,5 | |

| | | |
|--------------------|---------------------|-------------------|
| Ingrediente | Quantidade % | Composição |
| Milho | 70 | PB: 15% |
| Farelo de algodão | 26 | NDT: 75% |
| Açúcar | 2 | Ca: 0,8% |
| Calcário | 1,5 | P: 0,4% |
| Sal mineral | 0,5 | |

Ração 16: ração para cordeiros nos primeiros 50 dias de confinamento:

| | |
|--------------------|---------------------|
| Ingrediente | Quantidade % |
| Silagem de milho | 58 |
| MDPS | 18,44 |
| Farelo de soja | 22,61 |
| Calcário | 0,59 |
| Sal comum | 0,36 |



Ração 17: ração para cordeiros dos 50 aos 100 dias de confinamento:

| Ingrediente | Quantidade % |
|------------------|--------------|
| Silagem de milho | 58 |
| MDPS | 13,8 |
| Farelo de soja | 27,02 |
| Calcário | 0,86 |
| Sal comum | 0,32 |

Ração 18: ração para *creep-feeding* de cordeiros em pastagem:

| Ingrediente | Quantidade % |
|-------------------------------|--------------|
| MDPS | 80 |
| Farelo de soja | 18,5 |
| Calcário | 1 |
| Sal mineral (<i>premix</i>) | 0,5 |

Ração 19: mistura múltipla para ovino sob pastejo:

| Ingrediente | % | Composição |
|---|------|-----------------|
| Milho kg | 27 | |
| Fonte de Ca e P kg ¹ | 16 | |
| Farelo de soja kg | 15 | |
| Ureia kg | 10 | PB: 37,8% |
| Flor de enxofre ² de ácido acético | 1,3 | EM: 1,4 Mcal/kg |
| 10% kg | | Ca: 5,8% |
| Sulfato de zinco g | 300 | P: 2,7% |
| Sulfato de cobre g | 27 | |
| Sulfato de cobalto g | 20 | |
| Sal comum kg | 30,3 | |

¹ - fontes de cálcio e fósforo = fosfato bicálcico (23,0% Ca e 18% P) e superfosfato triplo (13,0% Ca e 17,9% P). ² - podem ser utilizados também o sulfato de amônio (24,0% S) e sulfato de cálcio (17% S).

Ração 20: mistura múltipla 2:

| Ingrediente | % | Composição |
|-------------|------|------------|
| Milho kg | 27,7 | PB: 37,84% |



| | | |
|---------------------------------|-----|-----------------|
| Mistura mineral ¹ kg | 16 | EM: 1,4 Mcal/kg |
| Farelo de soja kg | 15 | Ca: 2% |
| Ureia kg | 10 | P: 1,5% |
| Flor de enxofre kg | 1,3 | |
| Sal comum kg | 30 | |

¹ - escolher mistura mineral sem adição de sal comum. Para este exemplo foram utilizados 8,7% de P e 12,0% de Ca.

Ração 21: mistura para *creep-feeding* ovinos:

| Ingredientes | Ração Inicial | | |
|----------------------------|---------------|---------------|---------------|
| | 1 | 2 | 3 |
| Milho moído grosso | 68,8 | 65,3 | 44,7 |
| Farelo de Soja (49% PB) | 23,2 | – | 25,5 |
| Farelo de algodão (38% PB) | – | 28,0 | |
| Polpa cítrica moída | – | – | 22,6 |
| Melaço de cana | 5,8 | 4,2 | 6,1 |
| Mistura mineral | 1,1 | 1,1 | 1,1 |
| Calcário | 1,1 | 1,4 | – |
| Total (kg) | 100,00 | 100,00 | 100,00 |


 Departamento de Nutrição Animal



CONCLUSÕES

A produção de ovinos é uma promissora prática agropecuária que visa a adoção de medidas técnicas para a produção de carne, pele, leite, lã e outros produtos derivados do animal. É uma produção que desperta cada vez mais interesse de produtores em todo o país, principalmente no Nordeste, região que concentra mais da metade do rebanho ovino brasileiro.

Na produção animal, assume-se que 70% dos custos de produção estão relacionados com a alimentação. Sendo assim, é de suma importância a adoção de medidas técnicas que visem a melhor rentabilidade e produtividade animal e alimentar.

Uma dessas técnicas empregadas é a formulação de dietas que supram as exigências mínimas dos animais, seja para produção, gestação, manutenção etc. As técnicas aqui apresentadas visam oferecer um suporte ao técnico, produtor e até estudantes da área animal que necessitam de suporte simples e didático para que consigam formular rações com os mais variados ingredientes e misturas e que atendam aos requisitos dos animais.

Dada a uma boa formulação da dieta, os requisitos nutricionais são atendidos, o animal estará bem nutrido e, conseqüentemente, animal bem alimentado estará sadio e produzindo mais e melhor.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro da Silva. **Métodos de formulação e Balanceamento de Rações para Bovinos.**

DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro da Silva. **Formulação e Fabricação de Rações Para Ruminantes.**

NATIONAL RESEARCH COUNCIL *et al.* **Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids.** 中国法制出版社, 2007.

OLIVEIRA, Rodrigo Vidal *et al.* Manual de criação de caprinos e ovinos. **Brasília: Codevasf, 2011.**

PULINA, Giuseppe *et al.* **Dairy sheep nutrition.** CABI publishing, 2004.

QUADROS, Danilo Gusmão de; CRUZ, Jurandir Ferreira da. **Produção de ovinos e caprinos de corte.** 2017.


DÑA
Departamento de Nutrição Animal



Formular rações visa o melhor aproveitamento dos gastos com a alimentação animal. As técnicas matemáticas empregadas aqui nesse texto visa apresentar ao produtor, técnico ou estudante da área animal que é possível formular dietas na própria fazenda com os mais variados ingredientes disponíveis de forma fácil, simples e objetiva para o atendimento dos requisitos nutricionais dos ovinos.

Emanuel Isaque Cordeiro da Silva

Técnico em Agropecuária, acadêmico em Zootecnia, caprinocultor, ovinocultor, agricultor, pesquisador Embrapa Semiárido e IPA, professor.

