

Emanuel Isaque Cordeiro da Silva

Formulação e Fabricação de Rações

Ruminantes - Bovinos, Caprinos e Ovinos





IFPE – *Campus* Belo Jardim
Curso Técnico em Agropecuária



**FORMULAÇÃO E FABRICAÇÃO DE RAÇÕES PARA
RUMINANTES (BOVINOS, CAPRINOS E OVINOS)**



EMANUEL ISAQUE CORDEIRO DA SILVA
Técnico em Agropecuária – IFPE
Bacharelado em Zootecnia – UFRPE



Emanuel Isaque Cordeiro da Silva
*Técnico em Agropecuária e Acadêmico em Zootecnia
IPA e Embrapa Semiárido*

Formulação e Fabricação de Rações Para Bovinos, Bubalinos, Caprinos e Ovinos (Ruminantes)



XXXX Silva, Emanuel Isaque Cordeiro da

Formulação e Fabricação de Rações Para Ruminantes (Bovinos, Bubalinos, Caprinos e Ovinos) / Emanuel Isaque Cordeiro da Silva. – Belo Jardim, 2021.

230p. il.:

Instituto Federal de Pernambuco – Belo Jardim. Instituto Agrônômico de Pernambuco – IPA.

Livro (Cursos Técnico em Agropecuária e Graduação em Zootecnia). **Campus Belo Jardim - IFPE / Universidade Federal Rural de Pernambuco – Campus Sede.**

1. Formulação 2. Exigências 3. Alimentos 4. Rações 5. Ruminantes I. Título.

CTA/DEPAGRO/IFPE

CDU: 1ª.ed. XXXXXXXXX

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	7
1. OS NUTRIENTES	9
1.1 Água	9
1.2 Carboidratos	10
1.3 Lipídeos	12
1.4 Proteínas	12
1.5 Vitaminas	13
1.6 Minerais	14
2. OS ALIMENTOS	16
2.1 Milho	18
2.2 Sorgo	18
2.3 Trigo	19
2.4 Arroz	19
2.5 Aveia	19
2.6 Cevada	20
2.7 Milheto	20
2.8 Polpa cítrica	21
2.9 Melaço	21
2.10 Centeio	21
2.11 Triticale	21
2.12 Mandioca	22
2.13 Torta de dendê	22
2.14 Vagem da faveira	23
2.15 Casca de soja	23
2.16 Algodão	23
2.17 Amendoim	24
2.18 Amiréia	24
2.19 Babaçu	24
2.20 Canola/colza	25
2.21 Girassol	25
2.22 Mamona	25
2.23 Soja	26
2.24 Composição bromatológica dos alimentos para ruminantes	26
3. REQUERIMENTOS NUTRICIONAIS DOS RUMINANTES	35
<u>Formulação e Fabricação de Rações (Bovinos, Caprinos e Ovinos) – E. I. C. da SILVA</u>	2

3.1 Bovinos de corte	35
3.2 Bovinos leiteiros	37
3.3 Bubalinos	41
3.4 Caprinos	42
3.5 Ovinos	45
4. QUANTIDADE DE ALIMENTOS NA RAÇÃO DOS RUMINANTES	48
5. MÉTODOS DE FORMULAÇÃO DE RAÇÕES	50
5.1 Procedimentos para o balanceamento de rações	50
a) caracterização dos animais	50
b) obtenção das exigências nutricionais	50
c) levantamento e quantificação dos alimentos disponíveis.....	50
d) levantamento da composição bromatológica	50
e) Balanceamento da ração.....	50
f) ajuste final.....	51
g) programa de alimentação	51
5.2 Métodos usados no balanceamento.....	51
6. FORMULAÇÃO DE RAÇÕES PARA GADO DE CORTE.....	52
6.1 Rações para bovinos de corte.....	73
7. FORMULAÇÃO DE RAÇÕES PARA BOVINOS LEITEIROS.....	78
7.1 Rações para bovinos leiteiros.....	154
8. FORMULAÇÃO DE RAÇÕES PARA BUBALINOS.....	157
9. FORMULAÇÃO DE RAÇÕES PARA CAPRINOS	167
9.1 Rações para caprinos.....	189
10. FORMULAÇÃO DE RAÇÕES PARA OVINOS.....	192
10.1 Rações para ovinos	212
11. FABRICAÇÃO DE RAÇÕES PARA RUMINANTES	217
11.1 Construção de uma fábrica de ração	217
11.2 Linha de sequência de fabricação de rações	218
11.3 Máquinas, equipamentos e acessórios usados na indústria.....	219
11.4 Técnicas para se proceder à mistura	220
11.5 Formas físicas da ração para ruminantes	221
11.6 Armazenamento e transporte do produto final.....	222
11.7 Passos a seguir na fabricação de concentrados	223
11.8 Esquema de uma fábrica de rações	223
11.9 Preparo e mistura de rações na fazenda	225

Emanuel Isaque Cordeiro da Silva
emanuel.isaque@ufrpe.br
(82)98143-8399



CONCLUSÕES.....	227
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	229

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Composição bromatológica do milho e subprodutos na MS	18
Tabela 2: Composição bromatológica do sorgo e subprodutos na MS	18
Tabela 3: Composição bromatológica do trigo e subprodutos na MS.....	19
Tabela 4: Composição bromatológica do arroz e subprodutos na MS	19
Tabela 5: Composição bromatológica da aveia e da aveia em grãos na MS	20
Tabela 6: Composição bromatológica da cevada na MS.....	20
Tabela 7: Composição bromatológica do milho na MS	20
Tabela 8: Composição bromatológica da polpa cítrica na MS	21
Tabela 9: Composição bromatológica do melaço na MS	21
Tabela 10: Composição bromatológica do centeio na MS	21
Tabela 11: Composição bromatológica do triticale na MS	22
Tabela 12: Composição bromatológica da mandioca e subprodutos na MS	22
Tabela 13: Composição bromatológica da torta de dendê na MS	22
Tabela 14: Composição bromatológica da vagem da faveira na MS	23
Tabela 15: Composição bromatológica da casca de soja na MS	23
Tabela 16: Composição bromatológica do algodão e subprodutos na MS.....	23
Tabela 17: Composição bromatológica amendoim e subprodutos na MS	24
Tabela 18: Composição bromatológica da amiréia na MS.....	24
Tabela 19: Composição bromatológica da torta de babaçu e do farelo na MS	24
Tabela 20: Composição bromatológica do farelo de canola e colza na MS	25
Tabela 21: Composição bromatológica do girassol e subprodutos na MS.....	25
Tabela 22: Composição bromatológica da torta e farelo de mamona na MS	25
Tabela 23: Composição nutricional da soja e subprodutos na MS	26
Tabela 24: Composição bromatológica de alimentos para ruminantes na MS.....	26
Tabela 25: Cálculo simples das exigências de PB e EM dos bovinos de corte	35
Tabela 26: Exigências nutricionais de bovinos de corte em condições brasileiras	35
Tabela 27: Exigências nutricionais de reprodutores de corte	36
Tabela 28: Exigências minerais dos bovinos de corte	37
Tabela 29: Exigências de EM para manutenção de acordo com o PV	37
Tabela 30: EM adicional para os últimos 4 meses de gestação	38
Tabela 31: Requerimentos proteicos de vacas secas e em lactação	38
Tabela 32: Exigências nutricionais de uma vaca com 650 kg PV em diferentes estágios de lactação	39
Tabela 33: Requisitos energéticos e proteicos de novilhas de reposição em crescimento de 0,6 kg/dia	39
Tabela 34: Requerimentos nutricionais de animais na recria segundo a idade	39
Tabela 35: Exigências para manutenção de reprodutores (gado de leite)	40
Tabela 36: Exigências minerais de bovinos leiteiros.....	40
Tabela 37: Exigências nutricionais dos caprinos.....	43
Tabela 38: Exigências de macrominerais para caprinos.....	43
Tabela 39: Exigências de macrominerais para cabras leiteiras (55 kg PV).....	44
Tabela 40: Exigências de microminerais para caprinos	44
Tabela 41: Exigências de energia e proteína para ovinos.....	45
Tabela 42: Exigências nutricionais dos ovinos em diferentes categorias.....	45
Tabela 43: Exigências minerais dos ovinos (% na MS da ração).....	47
Formulação e Fabricação de Rações (Bovinos, Caprinos e Ovinos) – E. I. C. da SILVA	5

Tabela 44: Níveis recomendados dos principais ingredientes para rações de bovinos	48
Tabela 45: Valores da composição de rações para engorda de bovinos confinados	52
Tabela 46: Especificações de rações para um programa de alimentação para vacas secas e em lactação	79



FORMULAÇÃO E FABRICAÇÃO DE RAÇÕES BOVINOS, CAPRINOS E OVINOS

INTRODUÇÃO

Apesar de serem considerados animais de ciclo médio (caprinos e ovinos) com média de 6 meses até abate, e de ciclo longo (bovinos) com média de 1,5 a 2 anos até abate, os ruminantes são considerados animais de alta produção e de alta rentabilidade ao criador. O animal é capaz de converter os alimentos fibrosos ingeridos, como gramíneas, forragens e leguminosas, em produtos como carne, leite, lã etc.

Do sistema de criação de ruminantes, o tópico que é mais enfatizado é a nutrição e a alimentação desses animais, uma vez que todos os gastos com estes somam em torno de 70%. Dessa premissa, partimos para o ponto de formulação de dietas que atendam e supram todas as exigências nutricionais dos animais com respeito ao teor de proteína, energia, vitaminas e minerais.

Os alimentos mais usuais na dieta de ruminantes são o milho e a soja, porém pode-se ofertar outras fontes energéticas e proteicas de modo a minimizar os custos e maximizar o desempenho do animal no que tange o ganho de peso e a conversão alimentar. Em média, a conversão alimentar dos bovinos é baixa; estudos apontam que para a produção de 1 kg de carne é necessária a ingestão de 6 a 7 kg de matéria seca com boa disponibilidade de nutrientes.

Os ruminantes são divididos em animais produtores de carne (animais de corte) e em animais produtores de leite (animais leiteiros), e ainda os que produzem lã como algumas raças de ovinos. Para produzir carne, leite ou lã é necessário um aporte nutricional característico para cada produção, por exemplo, em animais leiteiros as exigências nutricionais são maiores a cada litro de leite produzido, em especial com relação ao teor de cálcio e fósforo.

Na literatura publicada existem diversos trabalhos que abordam as exigências desses animais, todavia algumas poucas linhas com relação a formulação de misturas concentradas e misturas volumosas que supram esse aporte nutricional do animal. Logo, a finalidade desse trabalho é o oferecimento de formulação de misturas que supram as exigências dos animais, o fornecimento da composição bromatológica dos principais alimentos utilizados na nutrição de ruminantes e os processos matemáticos que são utilizados na formulação e no balanceamento de rações para bovinos, caprinos e ovinos de corte e leite. Além dos processos de fabricação e para a obtenção dos mais variados tipos e formas de rações.

Este trabalho é dedicado aos estudantes e os já formados técnicos em agropecuária pelo IFPE *Campus* Belo Jardim onde minha história na ciência animal começou. Também dedico aos estudantes da graduação em zootecnia da UFRPE onde tenho todo alicerce para me tornar um profissional de sucesso na área animal. Bem como, aos acadêmicos em medicina veterinária, agronomia e zootecnia do Brasil.

Com esse trabalho, desejo fornecer um apoio aos estudantes e profissionais que trabalham em propriedades e que necessitam formular dietas de mínimo custo e de alto retorno.

Emanuel I. C. da Silva
Belo Jardim, 2021.

CONCLUSÕES

A alimentação dos animais, dentro de um sistema de produção, representa em torno de 70% de todo o custo, sendo assim, deve-se dar atenção especial quanto aos alimentos utilizados e sobre os métodos de alimentação de cada espécie de interesse zootécnico.

Os ruminantes de interesse produtivo possuem requerimentos nutricionais específicos de acordo com a categoria, estado fisiológico etc., portanto, o preparo de dietas para esses animais deve obedecer a esses requerimentos, para que não haja excesso nem deficiências que possam comprometer o desempenho do animal e o orçamento da propriedade. O excesso de nutrientes em uma dieta pode ocasionar possíveis distúrbios metabólicos no organismo do animal, como acidose e outras enfermidades, porém esse excesso está intimamente ligado com o fator econômico do que com o fator sanidade animal, já que qualquer excesso de um dado nutriente é metabolizado e excretado pelo animal. Por exemplo, há quatro formas de energia, uma é a bruta que é a contida no alimento *in natura*, boa parte desta é excretada através das fezes, a parte que sobra denomina-se energia digestível que é metabolizada e excretada pela urina e gases e é transformada em metabolizável que através do incremento calórico é utilizada para e perdida através da digestão, da fermentação e do metabolismo, a parte metabolizável restante se transforma em energia líquida que é a que o animal utiliza para a produção leiteira, para ganho de peso ou mesmo para manutenção. Logo, mesmo que haja excesso energético na dieta ela será metabolizada e excretada pelo animal, possuindo mais perdas econômicas que nutricionais.

A formulação de rações é uma parte imprescindível da produção animal, uma vez que uma boa dieta que forneça os nutrientes necessário pode ser a chave do sucesso financeiro e do ótimo desempenho dos animais para a produção de leite ou para o ganho de peso. O principal alimento para os ruminantes são as pastagens e forragens que é a forma alimentar mais barata que o criador pode ter em sua propriedade, no entanto, para que o animal produza mais é necessária a adição de fontes energéticas como o milho, trigo, arroz, aveia, cevada etc., e fontes proteicas como o algodão, girassol, soja, amendoim etc., em razões equilibradas para fornecerem os nutrientes que os animais exigem.

A formulação de rações é a primeira parte do sistema de fabricação de dietas para os animais em geral; para proceder a uma formulação é necessário, primeiramente, conhecer o lote de animais, isto é, caracterizar os animais de acordo com peso vivo, se está produzindo leite, lã, em ganho de peso, perdendo peso, gestante, em lactação com uma ou duas crias etc.; depois que se conhece o lote é necessário estimar as exigências nutricionais em proteína, energia,

vitaminas e minerais, para isso utilizamos as tabelas ou as equações de predileção para estimar as exigências do animal; em seguida, procuramos saber quais os tipos de alimentos disponíveis para a formulação e sua composição nutricional, onde será empregado os valores nas fórmulas; por fim, através de cálculos manuais ou com o auxílio de um programa de computador é formulada uma dieta com as quantidades de cada alimento e a composição final balanceada e que supre os requerimentos dos animais.

Após a formulação da dieta os dados são levados para a fábrica de ração, onde juntam-se os ingredientes e as quantidades estipuladas para serem misturadas e incorporadas o que produz uma mistura homogênea final que deverá ser ensacada, armazenada ou oferecida diretamente aos animais.

Para a fabricação de rações é necessário o entendimento da função de cada equipamento e da eficiência de cada forma física da ração que melhor se aplica aos animais, por exemplo, para animais jovens a melhor opção de ração é a ração peletizada, logo é necessário compreender as características desse tipo de ração e como podemos fabricá-la, em caso de fabricação na fazenda.

Para se obter uma boa mistura balanceada não é necessário que o proprietário compre a ração diretamente da indústria. Pode-se obter rações balanceadas e de boa qualidade misturando os ingredientes na própria fazenda. No entanto, para as grandes criações a aquisição de rações de indústrias ou a construção de uma fábrica de ração de médio ou pequeno porte é o mais aconselhável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRIGUETTO, J. M. *et al.* **Nutrição Animal–Alimentação Animal Aplicada**. São Paulo: Nobel, 3ª edição, v. 2, 1988.
- ARAÚJO, L. F.; ZANETTI, M. A. (Eds.). **Nutrição Animal**. 1ª ed. Barueri: Manole, 2019.
- BELLUZO, C. E. C. *et al.* **Curso de atualização em ovinocultura**. Araçatuba: UNESP, 2001.
- BORGES, Iran; GONÇALVES, Lúcio Carlos. **Manual prático de caprino e ovinocultura**. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002.
- CAMPOS, J. **Tabelas para o cálculo de rações**. Universidade Federal de Viçosa, 1972.
- DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro. **Métodos de Formulação e Balanceamento de Rações para Bovinos**.
- GONÇALVES, J. N. **Manual do produtor de leite**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2012.
- GONÇALVES, L. C.; BORGES, Iran; FERREIRA, Pedro Dias Sales. **Alimentação de gado de leite**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2009.
- GONÇALVES, Lúcio Carlos *et al.* **Alimentos para gado de leite**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2009.
- HYND, Philip. **Animal Nutrition: From Theory to Practice**. CSIRO PUBLISHING, 2019.
- ISLABAO, Narciso; RUTZ, F. **Manual de cálculo de rações**. Pelotense, sd, 1978.
- KESSLER, J. Mineral nutrition of goats. **Goat nutrition**, v. 46, p. 104-119, 1991.
- LANA, R. de P. **Sistema Viçosa de formulação de rações**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2007.
- NASCIMENTO, Cristo; CARVALHO, Luiz Octavio Moura. **Criação de búfalos: alimentação, manejo, melhoramento e instalações**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1993.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL *et al.* **Nutrient requirements of dairy cattle: 2001**. National Academies Press, 2001.
- National Research Council. NRC. 2007. **Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids**. National Academy of Science, Washington, DC 347p.
- NATIONAL ACADEMIES OF SCIENCES, ENGINEERING, AND MEDICINE *et al.* **Nutrient requirements of beef cattle**. 2016.
- NEIVA, Rogério Santoro. **Produção de bovinos leiteiros**. Lavras: UFLA, 1998.
- NEVES, André Luis Alves *et al.* **Tabelas nordestinas de composição de alimentos para bovinos leiteiros**. Brasília, DF: Embrapa, 2014., 2014.
- PAUL, Shyam Sunder; LAL, Dalip. **Nutrient requirements of buffaloes**. Azadpur, Delhi: Satish Serial Publishing House, 2010.
- POND, Wilson G. *et al.* **Basic animal nutrition and feeding**. John Wiley & Sons, 2004.
- RIBEIRO, SD de A. **Caprinocultura: criação racional de caprinos**. São Paulo: Nobel, v. 35, 1997.

- SALGADO, EMILIANO ARAUJO. **Tabelas regionais de composição de alimentos para gado de leite no estado do Rio Grande do Sul**. 2018.
- SALMAN, A. K.; OSMARI, E. K.; DOS SANTOS, M. G. R. **Manual prático para formulação de ração para vacas leiteiras**. Embrapa Rondônia-Documentos (INFOTECA-E), 2011.
- SUSIN, I.; BATISTA, A. M.; SIQUEIRA, E. R. Exigências nutricionais de ovinos e estratégias de alimentação. **Nutrição de ovinos**. Jaboticabal: FUNEP, p. 119-141, 1996.
- TEIXEIRA, A. S. **Alimentos e alimentação dos animais**. Vol. I, v. 5, 1997.
- TEIXEIRA, J. C.; TEIXEIRA, LFAC. **Alimentação de bovinos leiteiros**. FAEPE, Lavras, 1997.
- VALADARES FILHO, S. de C. *et al.* CQBAL 3.0. **Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Bovinos**. Disponível em: [www. ufv. br/cqbal](http://www.ufv.br/cqbal). Acesso em, v. 19, n. 03, 2015.