Concentrados e Rações Para Cabras em Lactação

Emanuel Isaque Cordeiro da Silva[1]

De um modo geral, há grande dificuldade nas criações zootécnicas nacionais para a formulação e uso racional de concentrados nas rações dos animais, neste caso, de caprinos, em especial, para cabras em lactação.

O problema torna-se real e complexo em função das particularidades apresentadas pelos animais relativas ao seu trato digestivo, além de seus hábitos alimentares.

Uma séria dificuldade relacionada com a tomada de decisão no momento da formulação da ração concentrada reside na qualidade do volumoso utilizado. Esse volumoso possui uma qualidade bromatológica variável, na maioria das vezes, seja pelo manejo inadequado da forrageira ou do próprio ciclo vegetativo da planta utilizada. O solo também possui grande impacto nas características químicas da forrageira disponibilizada para os animais.

Dada a variabilidade da qualidade da ração volumosa, o concentrado torna-se mal balanceado, sendo fornecido em quantidades inadequadas, favorecendo uma sub ou super alimentação, o que acarreta níveis de produção insatisfatórios e grande prejuízo para a indústria caprina, uma vez que afetará diretamente as características químicas e físicas do leite da cabra, mudando seus teores de sólidos totais etc.

OS NUTRIENTES E SUA IMPORTÂNCIA

Muitos nutrientes são necessários na dieta da cabra para a realização do metabolismo normal, para a manutenção das funções corporais e para a produção que inclui acréscimo de tecido (animal em crescimento), para a reprodução e sua manutenção e, por fim, para a produção dos produtos como carne, leite e fibra.

---

[1] Normalista. Tecgº em Agropecuária. Acdº em Zootecnia. Esp. - Departamento de Zootecnia/UFRPE. Recife-PE. Endereço para correspondência: emanuel.zootecnia@gmail.com ou eics@discente.ifpe.edu.br.

As classes específicas de nutrientes incluem carboidratos e lipídeos que fornecem energia; nitrogênio proteico ou não proteico que fornecem aminoácidos e energia; vitaminas; minerais e água. Embora seja ignorada por muitos autores, a água é um nutriente necessário para a digestão, metabolismo e produção.

Energia

A eficiência da utilização dos alimentos depende de um suprimento adequado de energia, uma vez que o processo de utilização dos alimentos requer gasto energético, sendo, portanto, de grande importância o suprimento energético para a produtividade dos caprinos. A deficiência energética retarda o crescimento e desenvolvimento de cabritos, aumenta a idade à puberdade, reduz a fertilidade e diminui a produção leiteira.

Uma deficiência persistente acarreta redução na resistência a doenças infecciosas e parasitárias. A baixa resistência imunológica associada a deficiência energética ainda pode ser agravada mediante o déficit de outros princípios nutritivos como proteínas, vitaminas e minerais.

O consumo inapropriado de energia resulta na inadequada ingestão de alimentos ou na baixa qualidade da dieta fornecida para o caprino. A baixa ingestão de energia também pode ser causada pelas altas quantidades de água presentes em algumas forrageiras *in natura*, por isso o ideal é o fornecimento de volumosos na sua matéria seca, onde será disponibilizado somente os nutrientes, segundo suas características bromatológicas.

Segundo DA SILVA & FONTAIN, 2021 a base de qualquer ração é a energia, e se houver uma deficiência existente, os demais nutrientes e os aditivos serão subutilizados pelos animais. Os ruminantes possuem a capacidade de utilização energética através dos carboidratos complexos como celulose, hemicelulose, pectina etc., que estão presentes nas forragens, essa utilização acontece graças ao processo de fermentação que ocorre no rúmen. Entretanto, assim como ocorre em monogástricos, também possuem a capacidade de utilização de demais carboidratos como amido e açúcares.

Os ruminantes exigem determinada quantidade de fibra, mas dependendo do animal, do nível de produção e dos ingredientes da ração, há necessidade de incluir na ração os denominados concentrados energéticos. Por exemplo as rações ricas em volumosos (alimentos fibrosos) não podem atender os requisitos energéticos em razão das limitações físicas do animal para ingerir uma quantidade suficiente de alimento, isto é, para atender suas exigências seria necessário grandes quantidades de ração volumosa ingerida, o que é impossível devido a

capacidade do rúmen. Neste caso, para se reduzir o volume de ração ingerida, há necessidade de substituir parte dos alimentos fibrosos por concentrados energéticos de boa qualidade.

Tais considerações são suficientes para aclarar a importância do aporte de energia no balanceamento de rações para cabras em lactação.

Proteínas

As proteínas exercem várias funções no organismo do animal e, desse modo, tornam-se essenciais à alimentação. Elas são necessárias, por exemplo, para a manutenção do organismo, para reparos e formação dos tecidos que são continuamente desgastados, na manutenção dos processos fisiológicos, no crescimento de fetos e dos animais jovens e na síntese do leite.

Os ruminantes, assim como outros animais, necessitam de vários componentes na dieta para desempenharem suas funções produtivas e reprodutivas. Esses componentes são chamados essenciais, do qual sem a sua presença os animais não poderiam sobreviver. Entre eles estão as fontes de nitrogênio proteico e não proteico que, após transformações fisiológicas e metabólicas, dão origem a proteínas que são digeridas, absorvidas e utilizadas pelos ruminantes (FERREIRA, 1983). As proteínas destacam-se, dentro das substâncias essenciais, pela amplitude de funções que desempenham no organismo. Estas participam desde a estruturação do corpo (músculos, cartilagens, unhas, pele e pelos), até mecanismos complexos de transporte e metabolismo.

Portanto, dentre o supracitado, é essencial conhecer os principais concentrados proteicos e seus limites de utilização, visando o melhor aproveitamento destes, desde a esfera econômica até o impacto positivo sobre a produção de produtos caprinos.

Minerais

Existem pelo menos 15 minerais essenciais para a nutrição dos ruminantes, dentre os macronutrientes, isto é, os exigidos em maior quantidade na dieta, estão o cálcio, fósforo, sódio, cloro, magnésio, potássio e enxofre, e dentre os micronutrientes, ou seja, exigidos em menor quantidade, porém essenciais a sua presença, estão o ferro, iodo, zinco, cobre, manganês, cobalto, molibdênio e selênio. Em qualquer região, concentrações tóxicas de minerais como cobre, flúor, manganês, molibdênio ou selênio causam redução na produção e produtividade animal. As deficiências minerais ou desequilíbrio destes no solo e nas

forrageiras cultivadas neste, têm sido responsáveis pelos baixos índices reprodutivos, ou seja, tais déficits ocasionam perdas nos processos reprodutivos normais, além de causar inadequada produtividade em diversas regiões do Brasil. Segundo dados apresentados por SOUSA, 1983 os caprinos sob pastagens, com elevados déficits de fósforo, cobalto ou cobre, podem apresentar perdas superiores relativas a produção cárnea e láctea em relação aos animais criados sob pastagens com déficits de energia e/ou proteína.

Os macrominerais presentes na ração (volumosa ou concentrada) chegam ao rúmen e são dissolvidos, desempenhando uma série de funções importantes, além das específicas nas células e nos tecidos. Dentre elas incluem-se a mantença de um pH constante através da formação da solução tamponante, mantença de um potencial de redução e da pressão osmótica no rúmen. Os micronutrientes, por sua vez, possuem mais funções específicas na célula e no tecido, atuando como constituintes de coenzimas, catalizadores etc. (COELHO DA SILVA & LEÃO, 1979).

Assim, torna-se indispensável conhecer as fontes dos minerais e a melhor maneira de utilizá-los durante o preparo de concentrados para cabras em lactação.

Vitaminas

Os caprinos necessitam fontes alimentares de vitaminas lipossolúveis (A, D, E e K), entretanto os microrganismos do rúmen, através do metabolismo e fermentação, produzem quantidades suficientes de vitaminas hidrossolúveis. Os animais em pastejo somente obtém suficientes quantidades de vitaminas ou precursores de vitaminas para satisfazer as necessidades, porém pode ser necessário a adição complementar de suplementos vitamínicos aos animais alimentados em confinamento ou com altas produções leiteiras.

Os ruminantes exigem todas as vitaminas que são metabolicamente essenciais para os monogástricos. Essa indicação tem sido obtida através de estudos sobre as exigências vitamínicas em animais jovens, antes do desenvolvimento completo e funcionamento adequado do rúmen, ou com o emprego de inibidores da vitamina em estudo e observando-se a consequente manifestação do sintoma de deficiência. O suprimento de vitaminas do complexo B e da vitamina K para o ruminante é feito em decorrência das fermentações que ocorrem no aparelho digestivo. Entretanto, existem algumas dúvidas se a síntese de algumas vitaminas do complexo B é adequada para manter altos níveis de produção e uma alta taxa de crescimento.

Como supracitado, existem inúmeras informações de que a maioria das vitaminas possam ser sintetizadas ou no trato gastrointestinal ou nos tecidos. Entretanto, as vitaminas A, D e E devem ser fornecidas ao animal (ARAÚJO & ZANETTI, 2019).

As principais funções das vitaminas do complexo B estão relacionadas com o eficiente aproveitamento dos açúcares, gorduras e proteínas dos alimentos. A vitamina C possui papel imprescindível no metabolismo geral dos nutrientes. Quanto à vitamina K, sua função mais relatada é como fator anti-hemorrágico, agindo na coagulação do sangue (VELLOSO, 1983).

Quanto à vitamina A, sabemos que não existe nos vegetais, entretanto o caroteno presente é um precursor desta, onde este sofre metabolismo e se transforma em vitamina A no organismo do animal, por isso, muitas vezes é relatado como pró-vitamina A. Os ruminantes são excelentes animais quando se fala na transformação de ß-carotenos em vitamina A. A coloração verde das plantas forrageiras é uma garantia da presença de pigmentos carotenoides nelas. Assim, durante a época das águas (chuvas), quando as forrageiras consumidas estão verdes, não há qualquer problema quanto ao suprimento de pró-vitamina A. Por sua vez, quando as pastagens estão amareladas e secas, pode aumentar a possibilidade do aparecimento de sintomas de deficiência de vitamina A, e esse problema pode ser agravado conforme aumenta-se o período de estiagem (VELLOSO, 1983). Deve-se dar especial atenção às cabras em lactação que, na maioria dos casos, recebem ração à base de fenos, que muitas vezes são mal conservados e apresentam pequeno conteúdo de ß-caroteno.

As dietas típicas para caprinos contêm quantidades de caroteno suficientes para prevenir possíveis deficiências de vitamina A. O hábito alimentar dos caprinos sob pastejo, isto é, sua tendência de selecionar as partes mais verdes da planta coloca-os em vantagem em relação a outros ruminantes, entretanto, na ausência de partes verdes essa vantagem não possui importância.

A deficiência de vitamina A em caprinos criados nos trópicos é rara, exceto nas condições supracitadas (DA SILVA *et. al.,* 2021).

A vitamina E apresenta uma deficiência ocasional em caprinos, embora essa vitamina, que é transferida através do leite, seja considerada essencial em função de suas propriedades antioxidantes (DA SILVA *et. al.,* 2021).

A vitamina D é relatada como fator anti-raquítico, dada sua propriedade em prevenir o raquitismo através de duas vias conhecidas, seja pelo aumento da absorção de cálcio dietético pelo intestino delgado ou pela mobilização deste, presente nos ossos. Além de evitar o raquitismo em animais jovens, a vitamina D também atua na integridade corporal dos adultos. Os caprinos expostos à luz solar por alguns minutos diariamente conseguem receber vitamina

D em quantidades suficientes para suas necessidades fisiológicas, esse recebimento de vitamina D acontece através da conversão do 7-dehidrocolesterol da pele em vitamina D_3, portanto a vitamina D_3 é uma pró-vitamina. Assim, em animais mantidos em regime de pastejo, nas condições brasileiras, não há maior preocupação quanto ao suprimento de vitamina D_3 (VELLOSO, 1983). Entretanto, os animais em regime de confinamento total, onde não possuem acesso à luz solar, devem receber atenção especial, uma vez que podem ocorrer deficiência desta vitamina, esta que pode ser evitada mediante o fornecimento da vitamina na mistura concentrada.

Água

Muitos autores da área de nutrição animal, seja em artigos ou livros, desconsideram a água como nutriente essencial para os animais, entretanto ela é imprescindível para inúmeras funções metabólicas.

Além da água de bebida, os caprinos obtêm água através dos alimentos consumidos na matéria natural, da neve derretida e através do orvalho.

A necessidade de água se deve a três motivos, primeiro pela excreção de água nas fezes e na urina ligada à utilização digestiva e metabólica dos alimentos; segundo pela fixação e exportação de água nas produções (carne, leite, pele e fibra); e, por fim, pelas perdas de vapor de água pelos pulmões e através da pele.

O total de água requerida varia segundo o tamanho e condição fisiológica do animal, a temperatura ambiental e o nível de ingestão de matéria seca do animal. A ingestão de água é expressa em kg de água necessária por kg de matéria seca ingerida.

Nas condições brasileiras, onde a temperatura fica acima dos 30 ºC, normalmente, o ideal de fornecimento é de 6-10 kg de água/kg de IMS. O consumo total é estimado em 3,5 kg de água/kg de leite produzido. Segundo DA SILVA & AIRES, 2018 as recomendações são de 145,6 g de água/kg de peso metabólico ($kg^{0,75}$) para mantença e 1,43 kg/kg de leite produzido. Para aclarar os dados, suponhamos uma cabra em lactação com 40 kg de PV e produção de 5 kg de leite/dia, seu consumo será de 145,6 g x $40^{0,75}$ = 2,32 kg de água para mantença + 1,43 x 5 = 7,15 kg de água, seu consumo total será 9,47 kg de água/dia.

É necessário enfatizar que, à medida que a temperatura ambiental aumenta, os requisitos de água também aumentam. Em condições semidesérticas os caprinos adaptam-se, bebendo água apenas duas vezes por semana. A equação de necessidade de água, segundo DA SILVA & AIRES, 2018, é: ingestão total de água (L/dia) = 3,86 x IMS - 0,99.

Emanuel Isaque Cordeiro da Silva
emanuel.zootecnia@gmail.com

REQUISITOS NUTRICIONAIS

Para que possamos formular uma dieta balanceada e que os concentrados possam ser utilizados eficazmente e racionalmente, primeiramente é necessário conhecer as exigências nutricionais das cabras em lactação. Esses requerimentos são, na verdade, aproximações dos valores reais das exigências dos animais. Normalmente, os requisitos são tabulados, visando a facilidade no manejo de informações, entendimento e utilização dos dados na prática. Infelizmente, no Brasil não existem tabelas das exigências nutricionais dos caprinos e, com isso, é imperativo a utilização de dados obtidos em outros países e que possuem condições climáticas e animais diferentes, o que nem sempre corresponde à realidade brasileira. Os dados mais utilizados para estabelecimento das exigências são os do NRC nos Estados Unidos, AFRC na Inglaterra, CSIRO na Austrália, INRA na França e FEDNA na Espanha.

A tabela 1 apresenta os requisitos nutricionais de ingestão de matéria seca de cabras leiteiras segundo a equação proposta pelo AFRC. É importante levar em consideração todos os fatores que afetam as exigências das cabras, tais como exigências de mantença, gestação, crescimento, atividade física, lactação, clima, raça etc.

Tabela 1: Ingestão de matéria seca (IMS) ou consumo de matéria seca (CMS), em kg, conforme peso vivo (PV) e produção leiteira (PL)

PV (kg)	Produção de leite								
	0*	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
10	0,35	0,65	0,96	1,26	1,57	1,87	2,18	2,48	2,79
20	0,59	0,89	1,20	1,50	1,81	2,11	2,42	2,72	3,03
30	0,79	1,10	1,40	1,71	2,01	2,32	2,62	2,93	3,23
40	0,99	1,29	1,60	1,90	2,21	2,51	2,82	3,12	3,43
50	1,17	1,47	1,78	2,08	2,39	2,69	3,00	3,30	3,61
60	1,34	1,64	1,95	2,25	2,56	2,86	3,17	3,47	3,78
70	1,50	1,81	2,11	2,42	2,72	3,03	3,33	3,64	3,94
80	1,66	1,96	2,27	2,57	2,88	3,18	3,49	3,79	4,10
90	1,81	2,12	2,42	2,73	3,03	3,34	3,64	3,95	4,25
100	1,96	2,27	2,57	2,88	3,18	3,49	3,79	4,10	4,40

* Produção de leite igual a zero corresponde à IMS de mantença.
Fonte: Cálculos feitos pelo autor através da equação de predição da IMS proposta pelo AFRC.

A tabela 2 apresenta os requisitos de cabras em lactação.

Tabela 2: Exigências nutricionais de cabras em lactação, produzindo 1 kg de leite segundo a % de gordura

Gordura (%)	PB (g)	PD (g)	ED (Mcal)	EM (Mcal)	EL (Mcal)	NDT (g)	Ca (g)	P (g)	Vit. A (UI)	Vit. D (UI)
2,5	60	42	1,41	1,20	0,68	330	2	1,5		
3,0	65	45	1,49	1,21	0,68	335	2	1,5		
3,5	70	48	1,51	1,23	0,69	340	2	1,5		
4,0	75	51	1,53	125	0,70	345	3,5	2,5	3800	760
4,5	80	54	1,55	1,26	0,71	350	3,5	2,5		
5,0	85	57	1,57	1,28	0,72	355	3,5	2,5		
5,5	90	60	1,59	1,29	0,73	360	4	3		
6,0	95	63	1,61	1,31	0,74	365	4	3		

Fonte: DA SILVA, 2021; DA SILVA & FONTAIN, 2021.

Os valores apresentados na tabela 2 devem ser incluídos aos valores de mantença. Os requerimentos completos dos caprinos podem ser tomados nas tabelas 3 a 19 do livro Formulação de Ração Para Caprinos.

Como supracitado, os valores das exigências para produção de leite devem ser adicionados aos de mantença, por sua vez a tabela 3 apresenta os valores de produção que devem ser múltiplos dos requisitos de mantença.

Tabela 3: Nível de produção em relação às exigências de mantença

Produção de leite (kg/dia)	Múltiplo da exigência de mantença
2	2,0
3	2,5
4	3,0
5	3,5
6	4,0
7	4,5

Fonte: DA SILVA, 2021.

Tabela 4: Requerimentos por kg de leite com 3,5% de gordura - cabras alpinas

ED (Mcal)	EM (Mcal)	EL (Mcal)	NDT (g)	PB (g)	PD (g)	Ca (g)	P (g)	Vit. A (UI)	Vit. D (UI)
1,50	1,22	0,66	345	70	48	4	2	3800	760

Fonte: DA SILVA, 2021.

Tabela 5: Requerimentos por kg de leite com 4,7% de gordura - cabras anglo-nubianas

ED (Mcal)	EM (Mcal)	EL (Mcal)	NDT (g)	PB (g)	PD (g)	Ca (g)	P (g)	Vit. A (UI)	Vit. D (UI)
1,82	1,50	0,80	415	80	56	6	4	3800	760

Fonte: DA SILVA, 2021.

Tabela 6: Requerimentos adicionais para cada 0,1% de variação no teor de gordura do leite

ED (Mcal)	EM (Mcal)	EL (Mcal)	NDT (g)	PB (g)	PD (g)	Ca (g)	P (g)	Vit. A (UI)	Vit. D (UI)
0,24	0,20	0,11	80	10	-	0,5	0,5	-	-

Fonte: DA SILVA, 2021.

Tabela 7: Requerimentos para cada 10 kg de variação no peso vivo (PV)

ED (Mcal)	EM (Mcal)	EL (Mcal)	NDT (g)	PB (g)	PD (g)	Ca (g)	P (g)	Vit. A (UI)	Vit. D (UI)
0,37	0,30	0,17	80	10	7	0,5	0,5	-	-

Fonte: DA SILVA, 2021.

Existem formulações que levam em consideração a porcentagem de nutrientes no conteúdo total do concentrado. Diversos autores publicam quantidades de proteína, nutrientes digestíveis totais, cálcio e fósforo com base na matéria seca da ração. DA SILVA, 2021 sugere que para cabras em lactação com uma ou duas crias é ideal um concentrado com 14 a 16% de proteína bruta. Uma formulação para cabras em lactação, segundo DA SILVA, 2021, pode obedecer a ordem de 3 a 5% de IMS, 16 a 24% de proteína bruta, 65% de nutrientes digestíveis totais e minerais na ordem de 0,75% Ca e 0,3% P.

O teor de nutrientes na mistura concentrada é importante para saber se a ração irá atender às exigências das cabras em lactação (tabela 8). O conhecimento dos níveis de nutrientes na mistura é essencial para elaborar uma ração balanceada que atenda aos requisitos de mantença e de produção. É importante, também, saber as observações quanto a relação entre energia/proteína e entre os minerais para que não haja um mau aproveitamento dos nutrientes e possíveis distúrbios metabólicos.

Tabela 8: Teor de nutrientes recomendado para misturas concentradas de cabras em lactação

Item	Valores e observações
NDT	75% para início da lactação e reduzido para 60% para o final da lactação
PB	18% para início da lactação e reduzido para 14% para o final da lactação
FDA	18% para lactação precoce e incrementada para 20 a 22% durante a lactação tardia
Gordura	3 a 4% de gordura adicionada especialmente para lactação precoce
Relação Concentrado:Volumoso (C:V)	60:40 no início da lactação e invertida para 40:60 no final da lactação
Relação Cálcio:Fósforo (Ca:P)	Pelo menos 1,5:1
Fósforo	0,4%
Sal adicional	0,5%
Enxofre	0,25 a 0,35%
Relação Nitrogênio:Enxofre (N:S)	10-12:1, com adição de S necessária quando as dietas contêm NNP
Magnésio	Maior teor de Mg pode ser necessário com pastagens fertilizadas com N e K para evitar hipomagnesemia
Cobre	15 ppm
Selênio	3 ppm

ALIMENTOS CONCENTRADOS

Por definição, são aqueles que possuem conteúdo de fibra bruta inferior a 18%. Eles são divididos em concentrados proteicos e energéticos, quando possuem mais ou menos de 20% de proteína bruta, respectivamente.

Um grande número de alimentos pode ser usado no balanceamento das misturas de concentrados na propriedade e deve permitir uma formulação equilibrada nutricionalmente, economicamente e de boa qualidade.

As tabelas 9 e 10 apresentam a composição de alguns alimentos concentrados considerados mais comuns na formulação de dietas e de maior disponibilidade no Brasil.

Tabela 9: Composição de alguns concentrados proteicos

Concentrado	MS (%)	PB (%)	FB (%)	FDA (%)	FDN (%)	EM (Mcal)	EL (Mcal)	NDT (%)	EE (%)	Ca (%)	P (%)
Algodão, caroço	92	22	21	44	50	3,91	2,59	96	20	0,21	0,64
Algodão, farelo 30%	92	32	22	24	28	2,69	1,53	73	1,5	0,24	0,70
Algodão, farelo 40%	92	41	17	24	28	2,62	1,53	72	4,6	0,20	1,04
Amendoim, farelo	89	55	-	-	14	-	-	80	0,9	0,16	0,78
Babaçu, farelo	90	20	-	-	25	-	-	82	4,4	0,10	0,68
Canola, farelo	92	44	-	-	36	-	-	75	1,2	1,73	1,13
Coco, farelo	90	24	-	-	25	-	-	82	9	0,13	0,65
Feijão	89	26	-	-	8	-	-	88	1,3	0,15	0,36
Girassol, farelo 34%	89	37	-	-	40	-	-	67	2	0,38	0,99
Girassol, farelo 45%	89	49	5	-	20	2,30	1,32	66	2	0,82	1,32
Girassol, semente	93	16	29	-	-	-	-	76	25,9	0,17	0,52
Guandu	89	23	-	-	8	-	-	80	1,5	0,10	0,35
Levedura desidratada	93	39	16	-	-	-	1,78	79	1	0,13	1,49
Ouricuri, farelo	90	26	-	-	40	-	-	65	0,9	0,11	0,78
Protenose, milho 60%	90	70	2	5	14	-	2,1	95	2,4	0,08	0,54
Refinazil, milho	90	70	9	14	40	-	1,84	80	3	0,20	0,90

Resíduo de cervejaria	15	25	15	24	45	-	1,50	66	6,5	0,33	0,55
Soja, farelo 44%	89	51	6	8	12	-	1,94	82	1	0,41	0,62
Soja, grão	90	42	5,5	10	15	2,98	2,17	97	15	0,28	0,65
Ureia	100	280	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: DA SILVA, 2021.

Emanuel Isaque Cordeiro da Silva
emanuel.zootecnia@gmail.com

Tabela 10: Composição de alguns concentrados energéticos

Concentrado	MS (%)	PB (%)	FB (%)	FDA (%)	FDN (%)	EM (Mcal)	EL (Mcal)	NDT (%)	EE (%)	Ca (%)	P (%)
Arroz, farelo	91	15	13	4	9	2,6	-	70	15,4	0,12	1,78
Arroz, far. desengordurado	91	18	-	-	20	-	-	66	1	0,11	1,21
Arroz, quirera	88	8,5	0,4	-	-	3,2	-	78	0,5	0,06	0,08
Aveia, grão	89	13,3	14	16	32	-	1,8	77	5,4	0,07	0,38
Cítrica, polpa	91	7	13	24	25	-	1,8	77	3,7	1,84	0,12
Mandioca, raspa	87	3	-	-	0	2,3	-	67	0,4	0,16	0,10
Melaço	94	10	0	6	12	1,9	1,6	70	0,9	1,10	0,15
Melaço desidratado	93	2,4	6,2	-	-	2,5	-	59,3	-	6,21	0,21
Milho, grão	89	9	3	3	9	3,4	2,0	85	3,7	0,02	0,31
MDPS	87	6	-	-	28	-	-	68	3,3	0,07	0,25
Milho, rolão	87	8	13	11	28	-	1,9	83	3,7	0,07	0,27
Óleo	100	-	-	-	-	7,7	-	195	100	-	-
Sorgo, grão	89	10	3	9	18	1,4	1,2	80	2,3	0,03	0,27
Sorgo, alto tanino	86	8,9	2,3	-	-	2,9	-	67,7	2,1	0,08	0,22
Sorgo, baixo tanino	87	8,8	2,2	-	-	3,3	-	76,8	1,9	0,03	0,25

Trigo, farelo	89	18	11	15	51	-	1,5	71	4,6	0,14	0,98
Trigo, farelinho	88	174	8,2	-	-	2,4	-	57,1	4,3	0,12	0,85
Trigo, grão	89	16	-	-	8	-	-	88	2	0,04	0,42
Vinhaça, concentrada	48	5,3	-	-	-	1,2	-	34,2	-	9,6	0,12

Fonte: DA SILVA, 2021.

As recomendações para utilização de concentrados nas rações de cabras leiteiras podem variar em função dos demais ingredientes da ração total. De modo geral, quanto aos concentrados energéticos, não existem restrições às quantidades usadas na ração, desde que as exigências nutricionais sejam atendidas. A tabela 11 apresenta as restrições de utilização dos ingredientes na ração de caprinos. De tal forma pode ser pensado para os concentrados proteicos, entretanto, nesse caso, exige-se mais cuidado por parte do formulador, uma vez que deve-se levar em consideração a carga energética presente no ingrediente proteico. Deve-se enfatizar sempre que a utilização de ingredientes de origem animal é expressamente proibida na alimentação de ruminantes. Deve-se, ainda, referenciar quanto ao uso de fontes de nitrogênio não proteico (NNP) (ureia, biureto etc.) que podem ser usadas com vantagens nas dietas com alta carga energética. O critério de uso de NNP, em até ⅓ da proteína total da dieta, ainda pode ser utilizado de forma generalizada.

Tabela 11: Níveis recomendados de ingredientes concentrados para rações de caprinos

Ingrediente concentrado	Quantidade
Milho	70% ou mais (depende de alguns fatores)
Farelo de soja	Sem restrições
Grão de sorgo	Substituto 100% do milho
Farelo de trigo	10 - 40%
Farelo de arroz	Até 20%
Farelo de arroz desengordurado	10 - 30%
Farelo de amendoim	100 - 400 g/cab./dia
Farelo de algodão	Até 40% (gossipol é limitante para reprodutores)
Casca de amendoim	5%
Casca de soja	20%
Aveia	70%
Centeio	40%
Polpa seca de cevada	40%
Farelo de linhaça	15%
Fubá de milho	50%

Proteinoso de milho	25%
Glúten de milho	10 - 30%
MDPS	5%
Caroço de algodão	25%
Farelo de girassol	30%
Ureia	2% ou 50 g/100 kg PV
Torta de girassol	Até 30%
Torta de colza	Até 20%
Torta de linhaça	Até 20%
Torta de mamona	5 - 10%
Torta de gergelim	Até 30%
Polpa cítrica	Até 30%
Melaço	6% ou 150 - 230 g/cab./dia
Melaço em pó	Até 5%
Farelo de coco	30%
Farelo de cacau	30%
Farelo de café	20%
Torta de girassol	200 - 300 g/cab./dia
Farelo integral de mandioca	50%
Farelinho de trigo	150 g/cab./dia
Grão de trigo	50%

Fonte: DA SILVA, 2021.

RECOMENDAÇÕES PARA USO DAS MISTURAS DE CONCENTRADOS

Qualquer tipo de alimento concentrado pode ser usado no preparo de uma mistura de boa qualidade, entretanto os requerimentos das cabras devem ser atendidos. Sendo assim, o preço e a disponibilidade dos alimentos básicos são fatores importantes na escolha dos ingredientes.

Conforme supracitado, a composição da mistura concentrada depende da qualidade do volumoso. Para que o produtor tenha garantia e controle de que as exigências estão sendo supridas, é recomendável o ajuste periódico das quantidades de concentrados que serão fornecidas. Esse ajuste é necessário em função da mudança da composição química das forrageiras com o avanço da maturidade fisiológica da planta. Essa composição normalmente existe em tabelas, entretanto as melhores aproximações são obtidas quando se faz a análise destas forrageiras em laboratórios especializados.

É difícil fazer uma recomendação única para fornecimento de concentrado para cabras em lactação. Cada propriedade dispõe de recursos forrageiros peculiares, com variações na qualidade nutricional. Não obstante, os valores apresentados na tabela 12 podem servir de guia quando há impossibilidade de realização de um balanceamento específico para cada propriedade.

Tabela 12: Composição e quantidade de concentrado a ser fornecido em função da qualidade bromatológica da forragem disponível

Forragem		**Concentrado**	
Qualidade	**PB**	**PB**	**kg/kg de leite**
Boa	> 10%	16 - 18%	0,2 - 0,3
Média	6 - 10%	18 - 20%	0,2 - 0,3
Baixa	< 6%	20 - 22%	0,2 - 0,3

É essencial a verificação dos níveis de outros nutrientes, tais como energia e minerais. Em geral, a preocupação é dada somente à proteína e, muitas vezes, a energia é negligenciada. O conteúdo de energia da ração (EM, EL ou NDT) muitas vezes se apresenta deficiente, o que possui relação direta com os índices de produção e produtividade insatisfatórios. Este é um dos pontos de limitação da produção leiteira, principalmente porque escapa à capacidade de observação do criador. Quando alimentadas com forrageiras de média ou baixa qualidade, é necessário completar os requerimentos de mantença das cabras e, dependendo da qualidade da forrageira disponível, recomenda-se de 200 a 500 g de concentrado/cabeça/dia.

As fontes de NNP também podem ser utilizadas para cabras em lactação, desde que não ultrapasse ⅓ do nitrogênio total da dieta. Em termos práticos, a ureia deve constituir até 1% da matéria seca total da dieta ou, aproximadamente, 3% da mistura de concentrados. Uma adaptação gradativa é necessária para que os caprinos possam aproveitar eficazmente a ureia

sem distúrbios. Essa adaptação é feita com níveis crescentes de ureia adicionados ao concentrado na base de 0,5% por semana até a limitação. Desta forma, na sexta semana, as cabras estarão recebendo concentrado contendo 3% do elemento.

No caso de cabras de alta produção leiteira, é essencial dar atenção aos minerais, uma vez que elas não conseguem ingerir as quantidades exigidas para sua mantença e produção. Para mitigar o problema, recomenda-se adicionar ao concentrado ou à mistura concentrada um premix, isto é, uma mistura vitamínico-mineral completa ao nível de 3%.

As rações comerciais também podem ser utilizadas, desde que se verifiquem os níveis de garantia, tanto de qualidade como de composição. É importante que se evite rações com altos níveis de proteína, onde, normalmente, não possuem boa relação energia/proteína. Essas rações, em geral, não são bem aproveitadas pelas cabras, onerando o custo de produção de leite.

É importante sempre frisar que um máximo cuidado deve ser dado ao estado de conservação dos ingredientes. As condições de armazenamento devem ser as melhores possíveis, procurando-se locais secos e com boa ventilação. Alimentos rancificados, de uma forma geral, são rejeitados pelas cabras. No caso de utilização de alimentos com alto conteúdo de matéria graxa, que se rancificam facilmente, deve-se ter cuidados especiais, evitando-se preparar grandes quantidades de uma só vez. Outro ponto que merece destaque é a presença de bolores. Os alimentos mofados devem ser sistematicamente eliminados, pois além de causar danos à saúde do animal, podem também ocasionar problemas para a saúde humana. Intoxicações por aflatoxina são frequentemente relatadas em caprinos. Assim, o uso de ingredientes suscetíveis ao fungo (*Aspergillus flavus*) que produz aflatoxina, deve ser feito com ressalvas. É imprescindível salientar que essas toxinas também podem ser produzidas por outros fungos e podem estar presentes em uma série de alimentos em más condições de armazenamento.

O local de armazenamento dos ingredientes ou da mistura concentrada deve possuir boa vedação para não permitir a entrada de insetos e/ou roedores. A proliferação de insetos, além de causar danos físicos aos alimentos, uma vez que se alimentam de alguns princípios nutritivos, produz um aquecimento em função dos processos metabólicos dos insetos, o que reduz as características do alimento e seu valor nutritivo. É essencial que o local seja à prova de roedores, pois além do grande desperdício de ração, causado pelo consumo e danos às embalagens, os roedores também são vetores de doenças que causam sérios prejuízos e perdas ao criatório. Na maioria dos casos, essas doenças escapam à capacidade de observação do criador.

As cabras devem ser alimentadas segundo sua produção. Neste caso, é importante que a alimentação seja individual. Pode-se fornecer a ração durante a ordenha ou no intervalo do fornecimento da ração volumosa, porém sempre em horário previamente estabelecido. A mistura concentrada pode ser fornecida em cochos coletivos, mas é necessário a instalação de canzis para a contenção dos animais. É essencial que, antes do fornecimento, os cochos estejam limpos para permitir um melhor aproveitamento. Os concentrados muito farelados devem ser evitados durante a ordenha, uma vez que podem afetar a qualidade do leite pelo aumento da possibilidade de contaminação com poeira. As cabras de alta produção devem receber a ração concentrada dividida em duas ou três refeições no dia para permitir melhor aproveitamento.

O fornecimento da mistura concentrada juntamente com a ração volumosa não é recomendável, mesmo que esta seja de baixa qualidade, porque de forma geral causam desperdício. No caso de cabras semi-confinadas, a prática da mistura de concentrados com os volumosos pode facilitar e agilizar o arraçoamento. Neste caso, também se faz recomendável a disposição de canzis nos comedouros para evitar a competição entre os animais.

RAÇÕES PARA CABRAS EM LACTAÇÃO

As rações de cabras em produção de leite devem ser de boa qualidade, produzidas em ambiente higienizado e com normas de segurança, além de, no caso de armazenamento, serem armazenadas em ambiente limpo, arejado e fora do alcance de insetos e roedores. Além das condições de fabricação e armazenagem, a ração, quando formulada, deverá obedecer os requisitos nutricionais das cabras para sua mantença e para a produção de leite. Sabemos que quanto maior a produção mais nutritiva deverá ser a ração. O fornecimento de ração volumosa também é essencial para o funcionamento normal do rúmen, além de fornecer uma carga nutricional. A relação entre volumoso e concentrado é importante, um não pode se sobressair em excesso sobre o outro, caso aconteça, haverá um desbalanceamento e consequente baixa na produção e produtividade. O limite de utilização dos ingredientes concentrados também é importante, caso haja uma incorporação maior de um dado ingrediente, poderá haver perdas significativas; por exemplo, se houver maior incorporação de ureia poderá haver intoxicação do animal. Na sequência, são apresentadas rações para cabras em lactação formuladas e disponíveis no livro sobre formulação de ração para caprinos do mesmo autor, exemplos 2 e seção rações prontas para caprinos números 2, 3, 4 e 21.

A primeira ração formulada é para uma cabra da raça Saanen com 50 kg de PV e produção leiteira de 5 kg/dia com teor de gordura de 3,5%. A ração é composta por volumoso e concentrado, conforme tabela 13.

Tabela 13: Dieta para cabra com 50 kg de PV e produção de 5 kg de leite com 3,5% de gordura

VOLUMOSOS		
Ingrediente	**Quantidade na Matéria Natural (kg)**	**% da mistura volumosa**
Silagem de Milho	1,1	76,4
Feno de Braquiária	0,34	23,6
TOTAL	**1,44 kg**	**100%**
CONCENTRADOS		
Ingrediente	**Quantidade na Matéria Natural (kg)**	**% da mistura concentrada**
Milho Moído	2,1	91,5
Ureia	0,05	2
Farelo de Soja	0,09	4
Calcário	0,05	2
Fosfato Bicálcico	0,01	0,5
TOTAL	**2,3 kg**	**100%**

Tomando os requerimentos da cabra em questão e a composição química da dieta, observamos que a dieta volumosa e concentrada supre todas as exigências nutricionais do animal (tabela 13.1).

Tabela 13.1: Composição final da dieta da tabela 12 para cabra do exemplo supracitado

	MS (kg)	**PB (kg)**	**NDT (kg)**	**Ca (g)**	**P (g)**
Composição	2,9	0,417	2,24	23,1	9,9
Exigência	3,0	0,415	2,24	23	9,6

A seguir, são apresentadas misturas de volumosos e concentrados para cabras em lactação, conforme as recomendações dadas por DA SILVA, 2021 sobre os níveis nutricionais

de rações para a categoria. Segundo o autor, a composição industrial de um concentrado deve ser de 16 a 24% de proteína bruta, 65% de nutrientes digestíveis totais, 0,75% de Ca e 0,3% de P, seguindo um CMS de 3 a 5% do peso vivo. Tais valores são genéricos, o ideal é consultar as tabelas de exigências das cabras.

Mistura A

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

Mistura B

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

Mistura C

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

Mistura D

Ingrediente	Quantidade (%)	Composição
Silagem de milho	60	PB: 14% ED: 3,4 Mcal/kg MS CMS: 4,5% P
Feno de alfafa	9	
Milho fubá	26	
Óleo de soja	5	

Os valores das misturas supracitadas, tanto de quantidade como de composição, são genéricos e podem variar em função de alguns fatores, os mais importantes são composição bromatológica dos ingredientes e das exigências nutricionais das cabras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, L. F.; ZANETTI, M. A. (Eds.). **Nutrição Animal**, 1ª ed. Barueri: Manole, 2019.

COELHO DA SILVA, J. F. Concentrados energéticos para ruminantes. **Informe Agropecuário**, v. 9, n. 108, p. 37-42, 1983.

COELHO DA SILVA, J. F.; LEÃO, M. I. **Fundamentos de nutrição dos ruminantes**. Piracicaba: Livroceres, 1979. 380 p.

CRAMPTON, Earle W.; HARRIS, Lorin E. **Nutrición animal aplicada: el uso de los alimentos en la formulación de raciones para el ganado**. Zaragoza: Acribia, 1979.

DA SILVA, E. I. C.; AIRES, P. R. R. **Água na nutrição de caprinos e ovinos**. *In*: Seminário da disciplina de Caprino-ovinocultura da professora Drª. Alcilene Maria Andrade Tavares Samay. Curso Técnico em Agropecuária. Belo Jardim: IFPE, 2018.

DA SILVA, E. I. C.; DA SILVA, A. T. M. Rações para cabritos, caprinos a pasto, em mantença, reprodutores e cabras gestantes e em lactação. *In*: DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro. **Curso de formulação e fabricação de dietas para ruminantes**. São Bento do Una: Instituto Agronômico de Pernambuco, 2021.

DA SILVA, E. I. C.; DA SILVA, C. L.; ALVES, A. A. A.; DA SILVA, S. R. P. Minerais e vitaminas na formulação de dietas para ruminantes. *In*: DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro. **Curso de formulação e fabricação de dietas para ruminantes**. São Bento do Una: Instituto Agronômico de Pernambuco, 2021.

DA SILVA, E. I. C.; FONTAIN, E. C. da S. Energia e proteína na formulação de dietas para ruminantes. *In*: DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro. **Curso de formulação e fabricação de dietas para ruminantes**. São Bento do Una: Instituto Agronômico de Pernambuco, 2021.

DA SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro. **Formulação de Ração Para Caprinos**. Belo Jardim: Emanuel Isaque Cordeiro da Silva, 2021. 97p.

FERREIRA, J. J. Proteína e concentrados proteicos na alimentação de ruminantes. **Informe Agropecuário**, v. 9, n. 108, p. 43-48, 1983.

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.

SAMPAIO, J. M. C. *et al*. **Criação de cabras leiteiras**. Brasília: EMBRATER, 1984. 243p.

SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro. **Nutrição e Suplementação Mineral de Bovinos de Corte**. Curso de Técnico em Agropecuária, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, Belo Jardim, PE.

SOLAIMAN, Sandra G. (Ed.). **Goat science and production**. John Wiley & Sons, 2010.

SOUSA, J. C. Os minerais na alimentação dos ruminantes. **Informe Agropecuário**, v. 9, n. 108, p. 49-57, 1983.

VELLOSO, L. Importância das vitaminas para os bovinos. **Informe Agropecuário**, v. 9, n. 108, p. 63-66, 1983.