
DESORDENS METABÓLICAS DE ORIGEM NUTRICIONAL EM CABRAS LEITEIRAS – UMA REVISÃO

LIMA, Erico da Silva¹
MEDEIROS, Cristiane Aparecida dos Santos²
VALENTE, Tiago Neves Pereira³
DEMNICIS, Bruno Borges⁴

Recebido em: 2021.01.12 Aprovado em: 2021.04.07 ISSUE DOI: 10.3738/21751463.3891

RESUMO: A caprinocultura nos últimos anos tem verificado um crescente interesse por parte dos produtores, especialmente quanto à produção de leite e seus derivados. A presente revisão de literatura relata que o conhecimento das particularidades dentro de cada fase do ciclo produtivo é fundamental para a nutrição dos rebanhos, prevenindo desperdícios financeiros e desordens metabólicas que podem resultar na perda de animais. Estão presentes neste trabalho informações sobre as necessidades de se manter um escore de condição corporal dentro do limite, nas fases de pré-parto e pós-parto, abordando as principais desordens de origem metabólica que acometem as fêmeas nesses períodos, focando-se na toxemia da prenhez, febre do leite e acidose láctica ruminal, bem como informações sobre o manejo nutricional adequado nas fases da gestação e lactação. Esses assuntos refletem diretamente na saúde e bem-estar não somente da gestante, mas também de suas crias. Vale ressaltar que a incidência no Brasil de desordens metabólicas tende a crescer conforme a intensificação dos sistemas de produção, portanto se faz necessário novas pesquisas e estudos para diminuir assim os casos e os problemas relacionados a eles. Os estudos desenvolvidos mostram que a melhor forma de controlar tais desordens é através da prevenção, principalmente no manejo alimentar.

Palavras-chave: Distúrbios metabólicos. Exigências nutricionais. Gestação. Lactação. Pequenos ruminantes.

METABOLIC DISORDERS OF NUTRITIONAL ORIGIN IN DAIRY GOATS - A REVIEW

SUMMARY: In the last years the goat raising has been a growing interest from producers, particularly in the production of milk and its derivatives. This literature review reports the knowledge of the peculiarities within each phase of the production cycle is essential to the nutrition of livestock, preventing financial waste and metabolic disorders that can result in the loss of animals. In this paper are present the needs of maintaining a body condition score within the limit, in the pre-delivery and post-partum, addressing the major disorders of metabolic origin that affect females in these periods, focusing on Toxemia of pregnancy, milk fever and lactic acidosis ruminal as well as information on proper nutritional management in the stages of pregnancy and lactation. These issues have a direct impact on health and well-being of not only pregnant, but also their offspring. It is importantly that the incidence of metabolic disorders in Brazil tends to grow as the intensification of production systems, so it is necessary to further research and studies to reduce cases and problems related to them. Currently it is known that the best way to control such disorders is through prevention, especially in food management.

Keywords: Metabolic disorders. Nutritional requirements. Gestation. Lactation. Small ruminants.

INTRODUÇÃO

No Brasil, a maior concentração de rebanho caprino, cerca de 94%, encontra-se na região Nordeste (IBGE, 2019), onde ocorre uma significativa parcela da criação de animais sem a utilização da técnica adequada, sendo aproveitadas principalmente a carne e a pele. É fato que

¹ Docente no Centro Universitário Campo Limpo Paulista, UNIFACCAMP, Campo Limpo Paulista, Brasil

² Médica Veterinária no Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas, FMU, São Paulo, Brasil

³ Docente no Instituto Federal Goiano, IF Goiano, Campus Posse, Posse, Brasil

⁴ Docente na Universidade Federal de Mato Grosso, UFMT, Sinop, Brasil

nos últimos anos houve melhoras na produção leiteira nessa região, mas ainda está aquém do seu potencial leiteiro (PERDIGÃO *et al.*, 2016; MORAES *et al.*, 2020). No centro-sul do país encontra-se uma caprinocultura voltada para a produção de leite, caracterizada pela busca de uma alta produtividade.

Atualmente ainda existem produtores que manejam nutricionalmente as cabras, principalmente as leiteiras, como pequenas vacas. Porém, apesar de necessitarem dos mesmos princípios nutritivos, as exigências nutricionais não são as mesmas. Os hábitos alimentares, atividades físicas, exigências de água, seleção de alimentos, composição do leite, composição da carcaça, desordens metabólicas e parasitas fazem com que a nutrição de caprinos deva ser tratada com especificidade.

Em se tratando de manejo alimentar no período de transição (21 dias pré-parto até 21 dias pós-parto) o aumento da ingestão é fundamental para aumentar o suprimento de energia, de proteína e de ácidos graxos voláteis no rúmen, o que evita a mobilização de tecidos corporais e diminui a ocorrência de desordens metabólicas. Neste espaço de tempo ocorrem várias alterações metabólicas que compreende o término do período gestacional e início da produção de leite (BOMFIM, BARROS, 2006; RODRIGUES, 2001).

A deficiência nutricional além de afetar diretamente a produção de leite, causar distocias e resultar em crias com diminuição de tamanho e peso, pode também predispor a fêmea a desordens metabólicas, retardo na recuperação do escore de condição corporal e aumento do tempo de retorno ao cio. Por isso o manejo alimentar correto se faz necessário e é determinante à produção.

O acompanhamento das matrizes, principalmente as de alta produção, durante os ciclos produtivo e reprodutivo é a medida de manejo mais eficaz para se reduzir a incidência de transtornos metabólicos (DIAS *et al.*, 2011).

O objetivo deste trabalho foi revisar a literatura científica sobre a nutrição de cabras leiteiras nos períodos pré e pós-parto enfatizando as principais desordens metabólicas nutricionais que podem ocorrer em decorrência do não atendimento das exigências nutricionais e ou condição corporal dos caprinos, ressaltando o período de transição destes animais.

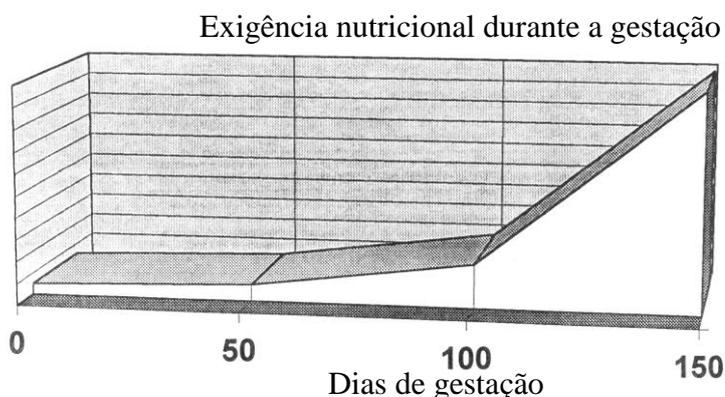
MANEJO ALIMENTAR DE FÊMEAS NO PERÍODO PRÉ E PÓS-PARTO

O período gestacional requer maior requisito de nutrientes e uma dieta de difícil balanceamento em seu terço final, devido à capacidade reduzida do aparelho digestivo em função do aumento do útero e o crescimento exponencial fetal. É importante salientar que os requisitos nutricionais também são influenciados pelo tipo de gestação (simples, gemelar ou trigemelar) e

também pela idade da matriz. Caso seja uma fêmea jovem, devem ser acrescidos nutrientes tanto para o término de seu desenvolvimento quanto para o completo desenvolvimento fetal (BORGES; BRESSLAU, 2002).

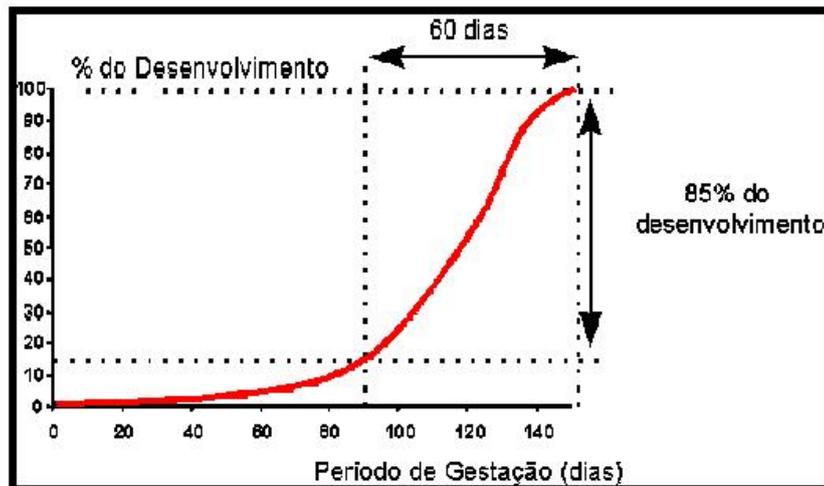
Segundo Sahlu e Goetsch (1998) as necessidades nutricionais em termos de proteína e energia aumentam significativamente durante as últimas semanas de gestação. Na figura 1, é possível observar o aumento da exigência nutricional até o centésimo dia de gestação, em que o desenvolvimento fetal ocorre com pouca intensidade. Já nos últimos 50 dias, há um aumento acelerado desse crescimento, cerca de 80% do seu desenvolvimento (Figura 2) e, conseqüentemente, das necessidades nutricionais da fêmea. Por sua vez, o final da gestação exige da gestante uma elevada mobilização de nutrientes. Nessa fase indica-se o oferecimento de dieta com ingredientes ricos em lipídios já que além do aumento das exigências nutricionais o animal passa a ingerir menos alimento conforme já relatado. Por se tratar de animais seletivos, a maior variabilidade de ingredientes na dieta, tende a aumentar o consumo voluntário (VAN SOEST, 1994). Em quilos, a capacidade de ingestão de matéria seca permanece estável, mas, quando expressa em relação ao peso vivo (PV) diminui aproximadamente de 5 a 10% com o avanço da gestação. Para os dois últimos meses de gestação, o NRC (1981), já recomendava adicionar além do exigido para a manutenção de cabras, 76 kcal de energia metabolizável (EM) por quilo de peso metabólico. Tratando-se uma gestação gemelar, o mesmo sistema também já recomendava acrescentar 20% sobre este valor, por feto em gestação. No NRC (2007), por sua vez, considerando-se uma cabra com 40 kg de peso vivo (PV) no início da gestação, recomenda-se, para um, dois ou três fetos gestantes respectivamente, a ingestão de 2,01; 2,22 e 2,38 Mcal/dia de EM. No final da gestação, esses valores elevam-se para 2,88; 3,49 e 3,91 Mcal/dia de EM para um, dois ou três fetos, respectivamente.

Figura 1 - Exigência nutricional de cabra leiteira durante a gestação



Fonte: Adaptado de Sahlu; Goetsch (1998).

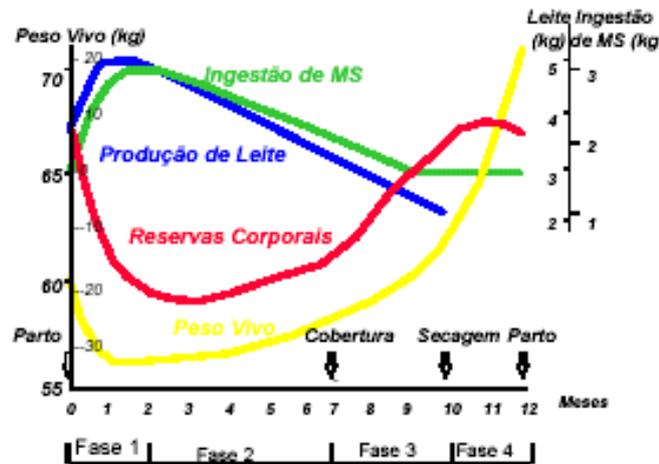
Figura 2 - Desenvolvimento fetal durante a gestação



Fonte: (RIBEIRO, 1997).

A fase do parto até os dois meses de lactação (Figura 3) é certamente a mais delicada, pois o nível de produção de leite aumenta rapidamente, atingindo o pico entre a terceira e a quarta semana de lactação. Já a capacidade de ingestão aumenta de forma mais lenta, atingindo o máximo entre a quinta e oitava semana. Com isso, a cabra perde peso, pois metaboliza mais nutrientes pelo leite do que é capaz de ingerir através da alimentação. Esse é o período de balanço energético negativo, quando a energia consumida é inferior à exigência de nutrientes dos animais. Nessa fase, cabras de elevada produção tendem a sentir mais esse balanço energético (RODRIGUES, 2001). No início da lactação há perda de peso e mobilização de reservas corporais, como forma de equilibrar o balanço energético negativo (LUCCI, 1997). A maior preocupação nessa fase é fazer com que o período de balanço energético negativo seja superado o quanto antes, devendo-se utilizar rações de boa aceitabilidade e com elevada densidade energética. O escore corporal logo após o parto deve estar entre 2,75 e 3,50 e após 45 dias de lactação não poderá ser inferior a 2 e também não poderá diminuir mais do que 1,25 da avaliação feita logo após o parto (BOMFIM; BARROS, 2006).

Figura 3 - Fases do ciclo de produção de leite de cabras leiteiras



Fonte: Morand-Fehr e Sauvant (1980) citado por Ribeiro (1997).

Após oito semanas pós-parto, os animais tendem a entrar em um balanço energético positivo (Figura 3). Ou seja, a produção de leite diminui e o consumo de matéria seca volta aos padrões normais. Ocorre também a reposição das reservas corpóreas até que essa fêmea volte novamente a parir, com escore 3 a 3,5. Nesse momento o produtor deve avaliar a necessidade de aumento na concentração de energia para atender a reposição do escore corporal da cabra, atendendo as exigências para manutenção e produção de leite (BOMFIM; BARROS, 2006; PUGH, 2004).

Do meio para o fim da lactação, o balanço energético torna-se positivo porque a ingestão máxima de matéria seca pela fêmea é alcançada. À medida que a lactação avança, acompanha-se o declínio da curva de produção (Figura 3) procurando diminuir as quantidades de alimentos concentrados na dieta.

Em síntese, todas as fases são importantes, porém umas mais importantes que outras, sendo a fase de transição, a responsável por maior parte das desordens metabólicas em pequenos ruminantes, daí atenção especial a esse período.

TOXEMIA DA GESTAÇÃO

A cetose, conhecida como acetonemia, toxemia da prenhez ou toxemia da gestação, é uma desordem metabólica causada pelo aumento de corpos cetônicos (acetona, acetoato, b-hidroxibutirato) no sangue. Ocorre normalmente no terço final da gestação, por volta do 100º (centésimo) dia, a partir do qual o feto tem um crescimento aumentado e por sua vez uma maior necessidade de nutrientes, neste caso a glicose. Apenas são acometidas fêmeas que são submetidas a um regime dietético inadequado no decorrer da gestação e/ou são acometidas por

outras doenças intercorrentes ou mesmo estresse ambiental (DIAS *et al.*, 2011). Fêmeas que apresentam gestação gemelar ou trigemelar são mais suscetíveis a tal desordem. Em pequenos ruminantes, as necessidades em glicose são cerca de 180% superiores no caso de gestações gemelares e 240% no caso de tripletos quando comparadas com gestações com um único feto. Além do mais, nas últimas seis semanas de gestação o risco é maior, pois cerca de 80% do crescimento fetal ocorre neste período (BERGMAN, 1993).

As fêmeas muito magras estão predispostas a toxemia da gestação, pois o animal não ingere nutrientes suficientes para satisfazer as necessidades energéticas exigidas nesta fase. O risco também é maior em cabras obesas, uma vez que num estado de sobrealimentação há um excessivo armazenamento de gordura (que nas cabras se armazena a nível abdominal (perirenal, omento e mesentério) (HARWOOD, 2009), aumentando a competição pelo espaço abdominal conjuntamente com o útero grávido (RADOSTITS *et al.* 2007; NAVARRE *et al.*, 2012). Além disso, o excesso de gordura metabolizada, eleva a concentração de corpos cetônicos corroborando para o desencadeamento da toxemia.

Dentre as doenças metabólicas e nutricionais, avaliadas em caprinos na região Central no Rio Grande do Sul, a toxemia da prenhez, esteve entre as mais prevalentes, os casos de toxemia da prenhez afetaram cabras de 1 a 3 anos de idade. Em três casos a gestação era gemelar e em um caso era trigemelar. Todos os casos da doença aconteceram no final da gestação e em dois casos as fêmeas estavam em bom estado nutricional (ROSA *et al.*, 2013).

Os sinais clínicos iniciais da toxemia da prenhez nem sempre são específicos, e a gravidade da enfermidade depende da duração e do grau de hipoglicemia (NANTES; SANTOS, 2008). Os animais acometidos apresentam diminuição gradual do apetite e na produção de leite. Com a evolução da doença, apresentam tremores musculares, convulsões, distúrbios visuais, ranger de dentes, decúbito lateral, coma e morte (GARCIA, 1996). Pode ser observado também hálito cetótico característico (odor de acetona), hipoglicemia, hipoinsulinemia, altos níveis de ácidos graxos livres no sangue, letargia e por vezes morte (LUCCI, 1997). A taxa de mortalidade pode alcançar índices de 80% dos animais enfermos, principalmente quando o diagnóstico e o tratamento ocorrem de forma tardia (SCHILD *et al.*, 2007; SCHLUMBOHM; HARMEYER, 2008).

O diagnóstico é basicamente feito através dos sinais clínicos apresentados pelo animal. Porém vale salientar que todos os animais doentes apresentam um maior aumento de corpos cetônicos em urina, plasma e leite (GARCIA, 1996; NANTES; SANTOS, 2008).

Dentre as medidas preventivas, principalmente para cabras com mais de um feto, deve-se evitar a sub e a superalimentação. Recomenda-se que o animal receba alimentos de maior

aceitabilidade, visto que o crescimento do útero comprime o rúmen e favorece a diminuição da ingestão de matéria seca (NAVARRE *et al.*, 2012). Com isto, a ingesta deve ser de melhor qualidade e os nutrientes devem estar em equilíbrio. Para se evitar uma superalimentação nos primeiros três meses, deve haver um controle quantitativo da ração, aumentando-a gradativamente até o parto. A melhora da dieta da fêmea gestante deve ser feita na metade final da gestação, mesmo que isso signifique restringir a alimentação no período anterior a este (LUCCI, 1997; RIBEIRO, 1997). Importante também manter o animal em condição corporal adequada durante as fases produtivas (Tabela 1).

Tabela 1. Recomendação dos valores de condição corporal, numa escala de 1 (extremamente magra) a 5 (obesa), para ovelhas e cabras durante as diferentes fases de produção.

Estágio fisiológico	Condição corporal
Manutenção	2,0 – 2,5
Cobrição	3,0
Primeiro terço da gestação	3,0
Segundo terço da gestação	2,5-3,0
Terceiro terço da gestação	3,0-3,5
Parto	3,5

Adaptado de ROOK (2000) e OLIVEIRA (2014).

FEBRE DO LEITE

A febre do leite é conhecida também como paresia das parturientes, eclampsia, paresia puerperal e apoplexia das parturientes. A afecção acontece mais comumente em vacas leiteiras no período imediatamente após o parto. Nas cabras ela se manifesta no último mês de gestação (LUCCI, 1997; GARCIA, 1996) e no período de transição, marcado pelo alto estresse nas fêmeas (PUGH, 2004). A hipocalcemia está entre as principais doenças metabólicas relacionadas ao período de transição em pequenos ruminantes (RADOSTITS *et al.*, 2007). Com aumento das tecnologias de produção leiteira e uso de práticas de manejo, como os sistemas intensivos de produção, que exigem destes animais maior produtividade e eficiência individual, aumenta-se o risco de tal enfermidade metabólica, a qual passou a integrar o grupo das doenças relacionadas à produção de pequenos ruminantes (MORENO-ROJAS *et al.*, 1994). A relação da ocorrência de hipocalcemia na criação de cabras no Estado de Pernambuco, foi avaliada num período de seis meses, sendo a doença responsável por 5% dos casos atendidos de doenças que acometeram

pequenos ruminantes, havendo relatos de proprietários de terem ocorrido mais casos nas propriedades rurais (CBG, 2011, citado por CAJUEIRO, 2014).

Em condições normais, o nível sérico de cálcio de um animal é mantido pelo paratormônio que remove o mineral dos ossos. Em alguns animais, porém, esse mecanismo pode apresentar-se insuficiente, sobretudo em vacas de alta produção leiteira que demandam grandes quantidades de cálcio logo após a parição. Nos pequenos ruminantes há maior demanda de cálcio para o desenvolvimento e formação do esqueleto fetal e principalmente para a formação do colostro e, posteriormente, para a produção de leite, por isso os sinais de desequilíbrio acontecem no final da gestação, podendo ocorrer também no pós-parto (LIESEGANG *et al.*, 2005; SANTOS, 2011). Uma redução na densidade óssea durante o periparto pode ser detectado tanto em ovelhas como nas cabras (LIESEGANG, 2008). Devido à alta demanda metabólica de cálcio no periparto os mecanismos de homeostase que controlam as concentrações séricas deste mineral muitas vezes falham levando as cabras a desenvolver algum grau de hipocalcemia próximo ao parto (BRUÉRE; WEST, 1993). Cajueiro (2014) ao avaliar cabras leiteiras no período de transição, relatou que as fêmeas com hipocalcemia subclínica tem maior risco de desenvolver outras doenças neste período e menores índices produtivos que cabras normocalcêmicas, assim como ocorre em vacas.

Pugh (2004) descreveu como principais sinais clínicos o andar rígido no início da doença, tremores e tetania. Os animais acometidos pela doença podem também apresentar ataxia, constipação e menor motilidade ruminal. E ainda, à medida que a enfermidade evolui, aumentam as frequências cardíaca e respiratória, há regurgitação de conteúdo ruminal, timpanismo e depressão, podendo ocorrer opistótono (postura rígida do corpo, formando uma posição de arco). No começo, os reflexos da córnea e das pupilas parecem normais, mas diminuem antes de seu desaparecimento. Em geral, a temperatura retal permanece na faixa de normalidade, podendo estar discretamente diminuída.

Como medida de prevenção, principalmente em cabras leiteiras, a dieta deve conter baixo teor de cálcio durante duas semanas que antecedem a parição. Imediatamente após o parto deve-se aumentar o conteúdo de cálcio da dieta. Esse procedimento melhora a reabsorção de cálcio dos ossos e sua absorção intestinal (PUGH, 2004).

ACIDOSE LÁTICA RUMINAL

Ocorre em animais que ingerem grande quantidade de carboidratos facilmente fermentáveis, como amido e conseqüentemente ocorre uma produção excessiva de ácido láctico proveniente da fermentação de todo esse carboidrato pelas bactérias presentes no rúmen. Ou seja,

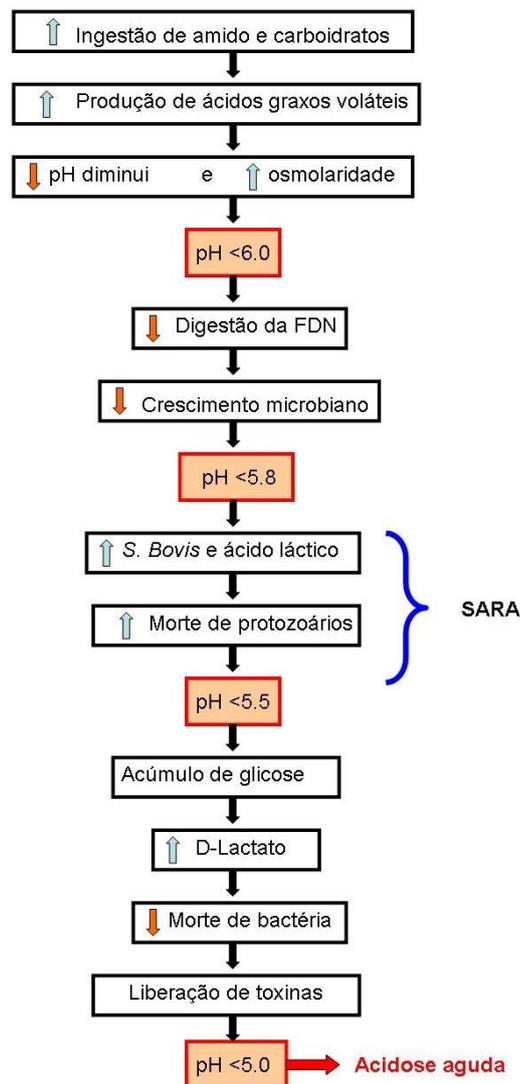
é causada pela rápida fermentação ruminal de carboidratos altamente digestíveis que foram ingeridos em excesso (GARCIA, 1996).

No rúmen ocorre produção de ácido láctico podendo ser encontrado nas formas D e L, sendo que a forma L é utilizada mais rapidamente que o isômero D, o qual se acumula e causa uma grave acidose. Se a velocidade de absorção do ácido láctico for demorada, o pH sanguíneo se mantém estável. A alta concentração de ácido láctico no rúmen é considerada a causa da rumenite química.

A sequência de eventos que ocorrem no rúmen são descritos na Figura 4. A primeira etapa é a acidose subaguda (SARA), e sequencialmente pode ocorrer acidose aguda.

Embora grãos sejam os maiores causadores de acidose ruminal, o tamanho da partícula também pode exercer influência. Pugh (2004) descreveu que à medida que os carboidratos são fermentados, o pH ruminal diminui, podendo ficar abaixo de 5,5. Nesse momento o animal pode apresentar sinais clínicos variados, em função da quantidade e do tipo de alimento ingerido e do período após a ingestão. Os sinais podem ir desde inapetência, depressão e fraqueza até decúbito do animal decorrente de choque circulatório grave. Em geral a desidratação é grave e há evidência de toxemia, causada pela passagem de bactérias e toxinas presentes no rúmen diretamente para o sistema circulatório dos animais. Também pode-se constatar cólica, distensão abdominal ventral bilateral, estase ruminal e percepção de líquido no rúmen. A consistência das fezes pode ser pastosa a muito aquosa, com espuma e, ocasionalmente, com partículas de grãos facilmente reconhecidos. Desidratação, acidose láctica e toxemia resultam em sinais neurológicos que incluem ataxia, opistótono e convulsões. A temperatura corporal pode estar alta no início, porém pode diminuir à medida que a doença se agrava ou que o animal se torna toxêmico.

Figura 4 - Ciclo da acidose ruminal causada pelo excesso de consumo de carboidratos rapidamente fermentados



Fonte: Adaptado de Valente *et al.* (2017).

Também pode ocorrer laminite, mais comum em ovinos e caprinos, em decorrência de toxinas e bactérias na corrente sanguínea. A gravidade da doença depende da composição do alimento, do tamanho da partícula, da quantidade de alimento consumido e do período de adaptação à dieta. Por isso na prevenção da doença se faz necessário introduzir gradativamente concentrados à dieta, a fim de adaptar a microbiota do rúmen. A alteração da dieta de baixo teor de carboidratos fermentáveis para uma de alto teor deve ser gradativa e, de preferência, ao longo de 2 a 3 semanas (PUGH, 2004). Tal fato torna-se importante nas fases de maior exigência nutricional dos ruminantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um excelente nível de arrazoamento no início da lactação não compensa um manejo alimentar inadequado ao final da gestação, da mesma forma que alimentação correta ao final da gestação não dispensa alimentação adequada após o parto.

O adequado manejo alimentar é uma ferramenta nutricional indicada e considerada a melhor forma para se evitar as desordens metabólicas e diminuir seu impacto na cadeia produtiva da caprinocultura leiteira.

Os hábitos alimentares e a capacidade dos caprinos em selecionar o alimento ingerido devem ser levados em conta antes de se colocar em prática um plano nutricional, o que levará a diminuição de gastos desnecessários e desequilíbrios metabólicos.

REFERÊNCIAS

BERGMAN, E. N. Disorders of carbohydrate and fat metabolism. In: M. J. SWENSON (Ed.), **Dukes' physiology of domestic animals**. 10th ed. London: Cornell University Press, 1993, p. 412-421.

BOMFIM, M. A. D.; BARROS, N. N. Nutrição de cabras e ovelhas no pré e pós-parto. In: ENCONTRO NACIONAL DE PRODUÇÃO DE CAPRINOS E OVINOS, 2006, Campina Grande-RN, SEDAP; SEBRA; INSA; ARCO, 2006.

BORGES, C. H. P.; BRESSLAU, S. 2002. Produção de leite de cabra em confinamento. In: SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA, 6., 2002, Fortaleza. Anais. 2002. p.174-186.

BRUÉRE, A. N.; WEST, D.M. **The sheep: Health, disease e profuction**. New Zealand: Palmerston North, p. 397, 1993.

CAJUEIRO, J. F. P. 2014. **Influência das concentrações de cálcio sanguíneo de cabras leiteiras no período de transição sobre o perfil energético-proteico, mineral e hormonal**. 78 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns, NE, 2014.

CBG – CLÍNICA DE BOVINOS, CAMPUS GARANHUNS DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO. **Livro de registro dos animais atendidos**, ano 2011.

DIAS e SILVA, N. C. BONFÁ, H. C.; BORGES, I. Cetose em pequenos ruminantes. **Revista Eletrônica Nutritime**, vol. 8, n. 6, p. 1647-1657, 2011. Disponível em: http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/150V8N6P1647_1657_NOV_2011_.pdf.

GARCIA, M.; LIBERA, A. M. M. P. D.; BARROS, I. R. F. **Manual de semiologia e clínica dos ruminantes**. São Paulo: Virela, 1996.

HARWOOD, D. The differences and similarities between diseases of sheep and goats. **Goat Veterinary Society Journal**, v. 25, p.37-40, 2009.

IBGE – Produção da Pecuária Municipal 2019. Disponível em:
https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2019_v47_br_informativo.pdf

LIESEGANG, A. Influence of Anionic Salts on Bone Metabolism in Periparturient Dairy Goats and Sheep. **Journal of Dairy Science**, v. 91, n. 6, p. 2449–2460, 2008. Disponível em:
<https://doi.org/10.3168/jds.2006-838>.

LIESEGANG, A.; RISTELI, J. Influence of different calcium concentrations in the diet on bone metabolism in growing dairy goats and sheep. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, v. 89, p. 113-119, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1439-0396.2005.00548.x>

LUCCI, C. S. **Acetonemia**. Nutrição e manejo de bovinos leiteiros. Manole, 1997.

MORAES, M. R. L.; NÓBREGA, R. Q.; SOUSA, C. F.; CARVALHO, I. P. P. S.; LIMA, A. C. F.; FIGUEIREDO, J. S. B.; SILVA, J. A.; NÓBREGA, E. S. Atual conjuntura do setor industrial de leite: Estudo da industrialização do leite no Brasil e no nordeste. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, p. 57085-57095, 2020.

MORAND-FEHR, P.; SAUVANT, D. Composition and yield of goat milk as affected by nutritional manipulation. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 63, n. 10, p. 1671-1680, 1980.

MORENO-ROJAS R.; ZUERERA-COSANO, G.; AMARO-LOPEZ M. Concentration and seasonal variation of calcium, magnesium, sodium and potassium in raw cow, ewe and goat milk. **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, v. 45, n. 2, p. 99-105, 1994. Disponível em: <https://doi.org/10.3109/09637489409166148>.

NANTES, J. H.; SANTOS, T. A. B. Cetose-Revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Garça, v. 6, n.10, 2008. Disponível em:
<http://www.ketovet.com.br/download/Cetose-Revisao-de-literatura.pdf>.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. 1981. Nutrient requirements of goats - Angora, Dairy and Meat Goats in Temperate and Tropical Countries. The National Academy Press. Washington DC, 1981.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids and New World Camelids** - NRC. The National Academy Press. Washington, DC, 2007.

NAVARRÉ, C. B.; BAIRD, A. N., PUGH, D.G. Diseases of the gastrointestinal system. In PUGH, D. G.; BAIRD, A.N. (Eds.), **Sheep and goat medicine**, 2nd. ed. Missouri: Elsevier Saunders. 2012, p. 71–105.

OLIVEIRA, M. C. R. C. **Utilização de alguns parâmetros bioquímicos sanguíneos no estabelecimento do prognóstico de toxemia de gestação em cabras de leite**. 2014. 66 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa, Portugal, 2014.

PERDIGÃO, N. R. O. F.; OLIVEIRA, L. S.; CORDEIRO, A. G. P. C.. Sistemas de Produção de Caprinos Leiteiros. In: **13º Workshop sobre Produção de Caprinos na Região da Mata Atlântica**, 3, 2016, Anais..., 2016, p. 11-35.

PUGH, D.G. **Clínica de ovinos e caprinos**. São Paulo: Roca, 2004.

RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; HINCHCLIFF, K.W.; CONSTABLE, P.D. **Veterinary medicine: a textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs, and goats**. 10.ed. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2007.

RIBEIRO, S. D. A. **Caprinocultura: criação racional de caprinos**. São Paulo: Nobel, 1997.

RODRIGUES, C. A. F. **Efeito do nível de energia líquida da dieta sobre o desempenho e perfil de ácidos graxos não-esterificados de cabras leiteiras com diferentes condições corporais no período de transição**. 2001. 87 f. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa-MG, 2001.

ROOK, J. S. Pregnancy toxemia of ewes, does, and beef cows. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 16, n. 2, p. 293–317, 2000. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0749-0720\(15\)30107-9](https://doi.org/10.1016/S0749-0720(15)30107-9).

ROSA, F.B. *et al.* Doenças de caprinos diagnosticadas na região Central no Rio Grande do Sul: 114 casos. **Pesquisa Veterinária Brasileira [online]**, v. 33, n.2, p. 199-204. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2013000200011>.

SAHLU, T.; GOETSCH, A.L. Feeding the pregnant and milking doe. In: GOAT FIELD DAY, Langston, 1998. Proceedings... Langston: E (Kika) de la Garza Institute for Goat Research, 1998.

SANTOS, J.E.P. Distúrbios metabólicos. In: **Nutrição de Ruminantes**. 2 ed., Jaboticabal: Funep, p. 439-520, 2011.

SCHILD, A.L. Cetose. In: RIET-CORREA, F.; SCHILD, A.L.; LEMOS, R.A.A.; BORGES, J.R. **Doenças de Ruminantes e Equídeos**. 3. ed. Santa Maria: Editora Pallotti, p. 281-289, 2007.

SCHLUMBOHM, C.; HARMEYER, J. Twin-pregnancy increases susceptibility of ewes to hypoglycaemic stress and pregnancy toxaemia. **Research Veterinary Science**, v. 84, p. 286-299, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2007.05.001>.

VALENTE, T.N.P. *et al.* Aspects of Acidosis in Ruminants with a Focus on Nutrition: A Review. **Journal of Agricultural Science**, v. 9, n. 3, p. 90-97, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5539/jas.v9n3p90>

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. ed. Ithaca: Comstock, 1994.