

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA

FATORES DE RISCO PARA O DESLOCAMENTO DE ABOMASO EM BOVINOS
LEITEIROS

Autor: Edio Schepp

PORTO ALEGRE
2014/1

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA

FATORES DE RISCO PARA O DESLOCAMENTO DE ABOMASO EM BOVINOS
LEITEIROS

Autor: Edio Schepp

Trabalho de conclusão de curso apresentado
à Faculdade de Veterinária como requisito
parcial para a obtenção da Graduação em
Medicina Veterinária

Orientador: Jorge José Bangel Júnior

PORTO ALEGRE
2014/1

AGRADECIMENTOS

A minha família, meus pais Elio e Ana e meus sete irmãos, pelos exemplos que são. Espero seguir os princípios humildes e humanitários que norteiam nossa família.

A Casa dos Estudantes da UFRGS – CEUFRGS que me deu condição de moradia, sem a qual teria dificuldades em cursar o ensino superior, aos diversos amigos, colegas de quartos e colegas de casa dos mais variados cursos.

Aos professores da faculdade, principalmente aos mestres que trazem inspiração e vontade de crescer como profissional veterinário na busca constante do conhecimento. Especialmente ao mestre Bangel e ao Setor de Patologia Veterinária.

Aos Médicos Veterinários que forneceram estágio e que, além do conhecimento prático e teórico que passaram, tornaram-se amigos e profissionais de referência.

Aos grandes amigos que, além do companheirismo, festas e diversões, fazem crescer pessoal e profissionalmente.

RESUMO

O deslocamento de abomaso é uma doença de origem metabólica que acomete rebanhos leiteiros causando grandes perdas econômicas, seja por redução na produção de leite, custos elevados no tratamento ou ainda perda de animais. Os animais mais comumente acometidos são vacas de alta produção, alimentadas com altos níveis de concentrados, periparturientes, onde a atonia abomasal é pré-requisito para a formação e acúmulo de gás e líquido no interior do órgão, com seu posterior deslocamento. Este trabalho aborda fatores predisponentes que aumentam a incidência desta doença. Apesar de uma síndrome multifatorial, alguns cuidados devem receber especial atenção para evitar a predisposição do deslocamento, como o fornecimento de uma dieta com níveis de fibra bruta de no mínimo 16%, a não ultrapassagem de valores de 1,65 Mcal de EL/Kg na MS no período seco, a diminuição na ingestão de alimentos energéticos no pré-parto, evitando vacas obesas. O balanço energético negativo no pós-parto pode resultar em cetose, gerando um ciclo vicioso de baixo consumo, e posterior atonia dos pré-estômagos e abomaso. Contornar a hipocalcemia com a utilização de sais acidogênicos no pré-parto, reduz a incidência de várias patologias, inclusive, o deslocamento de abomaso. Como forma de controle, a prevenção sempre terá mais sucesso, economicamente, que métodos curativos, portanto, diagnosticar e controlar os fatores predisponentes, principalmente problemas nutricionais e de manejo, devem ser uma constante para minimizar a ocorrência desta doença.

Palavras chave: deslocamento de abomaso, bovinos, vacas leiteiras, nutrição.

ABSTRACT

The displacement of abomasum it's a disease with metabolic origin that occurs in dairy farms causing large economic impact. That's because of the reduction in the milk production, costs with the treatment or the animal death. The animals that are more susceptible are high producing dairy cattle, feed with high percentage of grain, fresh cows. The abomasum atony is a pre-requisite for the formation and the accumulation of gas and liquid in the interior of the organ, causing its further displacement. This paper reports predisposing factors that increase the incidence of this disease. Despite it's a multifactor disease, some care should have special attention to avoid the disease. Some of them are: Giving at least 16% of Crude Fiber in the diet for dairy cattle, don't pass values of 1,65 Mcal Nel/kg DM in the dry period, avoid obese cows at the close-up period. The negative energetic balance in the fresh cows can lead to ketosis, generating low intake of dry matter and posterior atony of the pre-stomachs and the abomasum. Work around hypocalcemia with the use of anionic salts in the pre-labor reduces the incidence of many diseases, including the displaced abomasum. As a form of control, prevention will always be more successful economically than curative methods, therefore, diagnose and manage the predisposing factors, especially nutrition and management problems should be a constant to minimize the occurrence of this disease.

Key-words: Displacement of the abomasum; bovine; dairy cattle; nutrition.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Produção de leite (Kg) de vacas sadias X vacas com deslocamento de abomaso.....	11
Figura 2 -	Percentuais de perdas na produção de leite (% do total da lactação) de diversos distúrbios característicos do período pós-parto, com ênfase para deslocamento de abomaso.....	12
Figura 3 -	Produção de leite (kg/dia) em vacas que tiveram (●●●) e vacas que não tiveram DA (—)......	13
Figura 4 -	Incidência de doenças no peri-parto, redução na produção (%) nos 30 primeiros dias de lactação (L) e perdas econômicas.....	13
Figura 5 -	Fluxo da digesta do rúmen até o abomaso podendo resultar no deslocamento de abomaso.....	15
Figura 6 -	Etiologia multifatorial do DA (alta energia e baixa fibra bruta (↑E/↓FB); baixa ingestão de matéria seca (↓IMS)).....	15
Figura 7 -	Interações entre os fatores de risco, etiologia e patogenia.....	17
Figura 8 -	Padrão de consumo de vacas: alimentadas forçadamente (—), voluntariamente (● ●) e com dietas com elevada fibra (— —).....	19
Figura 9 -	Curva de lactação, ingestão de matéria seca (IMS), balanço de energia (BEL) e mudança de peso corporal (MPC) de vacas leiteiras.....	21
Figura 10 -	Escore de condição corporal de cinco pontos.....	22
Figura 11 -	Concentração sérica de AGNE (mEq/L) em vacas que, posteriormente, eram ou não diagnosticadas com DA, dentro de 10 dias pós-parto.....	23
Figura 12 -	Ingestão de matéria seca (IMS, % do peso corporal) em vacas com ECC de $2,84 \pm 0,23$ (n = 96, ◆), $3,57 \pm 0,25$ (n = 516, ■) e $4,36 \pm 0,22$ (n = 79, ▲). Relativamente ao dia do parto.....	24

Figura 13 -	Controle endócrino de cálcio. Setas indicando aumento (↑) ou redução (↓) da atividade.....	25
Figura 14 -	Controle endócrino na hipocalcemia.....	26
Figura 15 -	Concentrações séricas de cálcio (mmol/L) em vacas que foram ou não diagnosticadas, posteriormente, com DA dentro de 10 dias pós-parto.....	26
Figura 16 -	Hipocalcemia puerperal predispondo a várias patologias, destacando o DA.....	27
Figura 17 -	Prevalência de cetose (%) vs semanas de lactação em vacas leiteiras.....	30
Figura 18 -	Concentrações séricas de BHB ($\mu\text{mol/L}$) em vacas que foram ou não, posteriormente, diagnosticados com DA dentro de 10 dias pós-parto.....	31

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

AGL – ácido graxo livre

AGNE – ácido graxo não esterificado

AGV – ácido graxo volátil

BCAD – balanço cátio-aniônico da dieta

BEN – balanço energético negativo

BHB – betahidroxibutirato

DA – deslocamento de abomaso

dL – decilitro

ECC – escore de condição corporal

IMS – ingestão de matéria seca

Kg - quilograma

L - litro

Mcal – megacaloria

mEq – miliequivalente

mmol – milimol

NEL – energia líquida de lactação

PB – proteína bruta

PTH – paratormônio

TMR – dieta total

μ - micra

β – beta

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	IMPORTÂNCIA ECONÔMICA.....	11
3	ETIOPATOGENIA.....	14
4	EPIDEMIOLOGIA.....	16
4.1	Ocorrência.....	16
4.2	Fatores de risco.....	17
4.2.1	Período de transição.....	17
4.2.2	Escore de condição corporal e balanço energético negativo.....	20
4.2.3	Hipocalcemia.....	24
4.2.4	Cetose.....	29
4.3	Interação entre os fatores de risco e manejo.....	32
5	CONCLUSÃO.....	34
	REFERÊNCIAS.....	36

1 INTRODUÇÃO

O deslocamento de abomaso (DA) é uma doença que normalmente afeta vacas leiteiras de alta produção causando grandes perdas econômicas. Tem caráter multifatorial, sendo influenciado principalmente pelo manejo nutricional no período de transição (CAMERON *et al.*, 1998). Alterações endócrinas e metabólicas características do periparto impõem desafios fisiológicos para o balanço energético, mineral e imunológico, que em desequilíbrio podem desencadear fatores que predispõe ao DA, como por exemplo: balanço energético negativo, hipocalcemia e cetose. Reações febris e/ou endotoxícas também contribuem para o DA. Aproximadamente 90% dos casos de DA ocorrem nas primeiras seis semanas pós-parto (RADOSTITS *et al.*, 2006), sendo 95% para o lado esquerdo (VAN WINDEN *et al.*, 2003).

As três semanas que antecedem o parto e as quatro semanas pós-parto compreendem o período de maior risco para o desenvolvimento do DA (NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC)., 2001). A redução na ingestão de matéria seca antes do parto, o aumento gradual no consumo pós-parto, em associação com a lactação, desencadeiam o balanço energético negativo que tem importante associação com o DA. Alta percentagem de concentrado na dieta, associado ao baixo consumo de fibra bruta, sendo esta efetiva, são fatores que contribuem para esse processo. Outros fatores que contribuem para o DA são, entre outros: escore de condição corporal elevado; doenças referentes ao parto, como distocia, retenção de placenta e metrite (podendo desencadear toxemia e/ou febre); hipocalcemia e cetose; aspectos ambientais (estresse térmico, confinamento, etc.), rebanho, idade, estação do ano e nível de produção.

Esta monografia tem o objetivo de realizar uma revisão bibliográfica sobre os fatores predisponentes ao deslocamento de abomaso, ressaltando a importância do período de transição, escore de condição corporal e balanço energético negativo, hipocalcemia e cetose.

2 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

O deslocamento de abomaso causa perdas econômicas devido à queda na produção de leite durante o período de convalescência, aos altos custos de tratamento e ocasionalmente morte.

A relevância econômica depende da incidência e do valor das vacas afetadas pelo DA. Os custos por cada caso variam entre US\$200 e US\$400 (BARTLETT *et al.*, 1995) e envolvem os custos cirúrgicos, o desempenho da lactação, o custo de reposição da vaca e o valor de abate do animal.

Shaver (1997) relata que os custos financeiros variam de US\$100 a US\$200 por caso e 10% das vacas que são diagnosticadas com deslocamento de abomaso são abatidas ou morrem antes do diagnóstico. O mesmo autor afirma que as vacas que são tratadas e permanecem no rebanho produzem 350 Kg de leite a menos no mês seguinte.

Na figura abaixo é demonstrado a discrepância na produção de leite entre as vacas sadias e as vacas que tiveram deslocamento de abomaso.

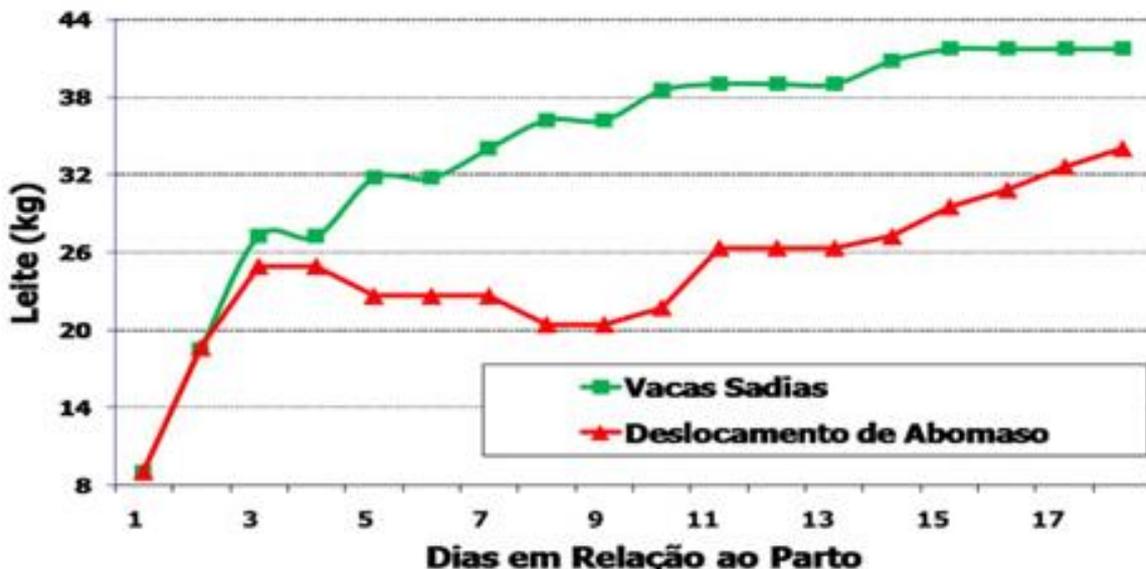


Figura 1 - Produção de leite (Kg) de vacas sadias X vacas com deslocamento de abomaso. Fonte: Faria, 2009.

Detilleux *et al.* (1997) relata que desde o parto até 60 dias após o diagnóstico do DA às vacas leiteiras com esse transtorno produziram 557 Kg de leite a menos do que animais saudios e 30% da perda de leite ocorreu antes do diagnóstico (Figura 3).

Raizman e Santos (2002) afirmam que a perda na produção de leite ocorre nos primeiros 120 dias de lactação. Além disso, as vacas acometidas por DA apresentaram maior intervalo entre o parto e a primeira inseminação artificial e foram duas vezes mais susceptíveis a outras doenças que os animais sem problemas de saúde.

Heuer, Schukken e Dobellaar (1999) em estudo com 1335 vacas leiteiras em 16 rebanhos comerciais, observaram que os animais com deslocamento de abomaso apresentaram uma produção inferior a 7,1 Kg/dia de leite no momento da primeira coleta de leite, em comparação com as vacas que não foram acometidas.

A Figura 2 e a Figura 4 demonstram o percentual de perdas que ocorrem devido aos diversos distúrbios, comumente diagnosticados no peri-parto.

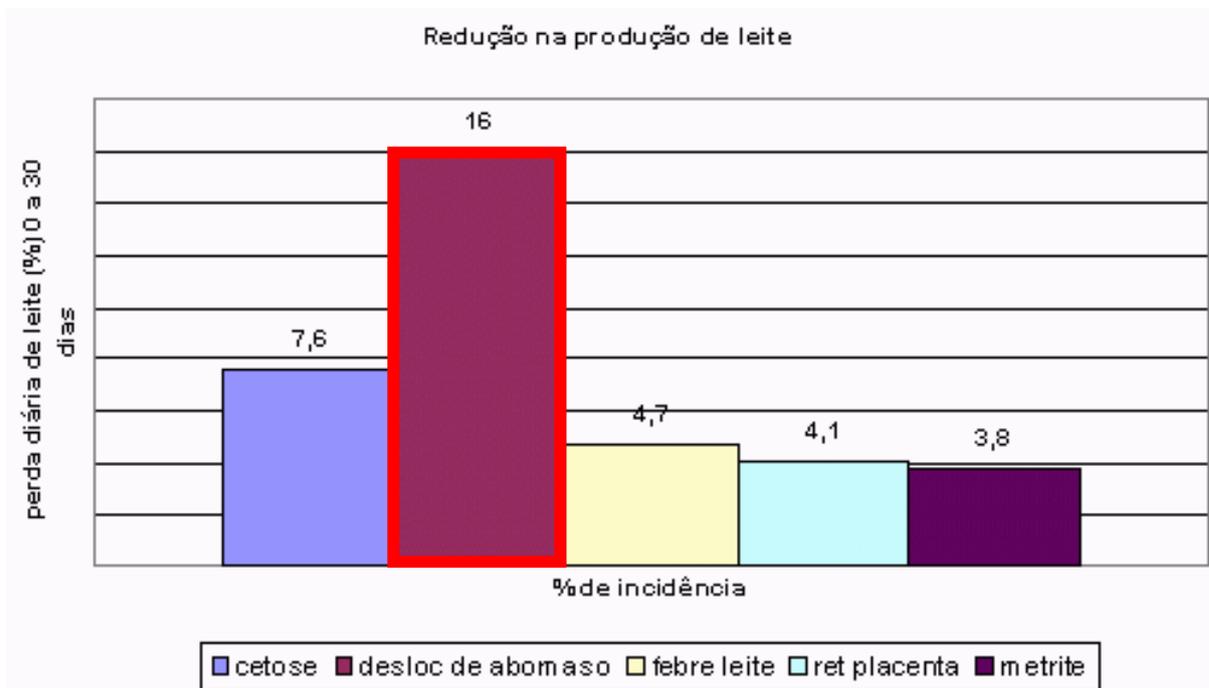


Figura 2 – Percentuais de perdas na produção de leite (% do total da lactação) de diversos distúrbios característicos do período pós-parto, com ênfase para deslocamento de abomaso. Fonte: Cowtech, 2002.

No Brasil não foram encontradas publicações que descrevam os custos envolvidos no DA, no entanto, segundo Cardoso (2007), este distúrbio é encontrado em bacias leiteiras no Rio Grande do Sul e varia entre rebanhos dependendo da localização geográfica, clima, manejo dentre outros fatores. Segundo relatos de veterinários o aumento no número de casos se deve ao avanço do conhecimento técnico e das formas de diagnóstico. Nos Estados Unidos calcula-se que as perdas econômicas variam de US\$250 a US\$450 por caso de DA, dependendo da forma de correção (VAN WINDEN *et al.*, 2003). De acordo com Geishauser *et al.* (1997) nos Estados Unidos o total de perdas anuais é estimado em 220 milhões de dólares.

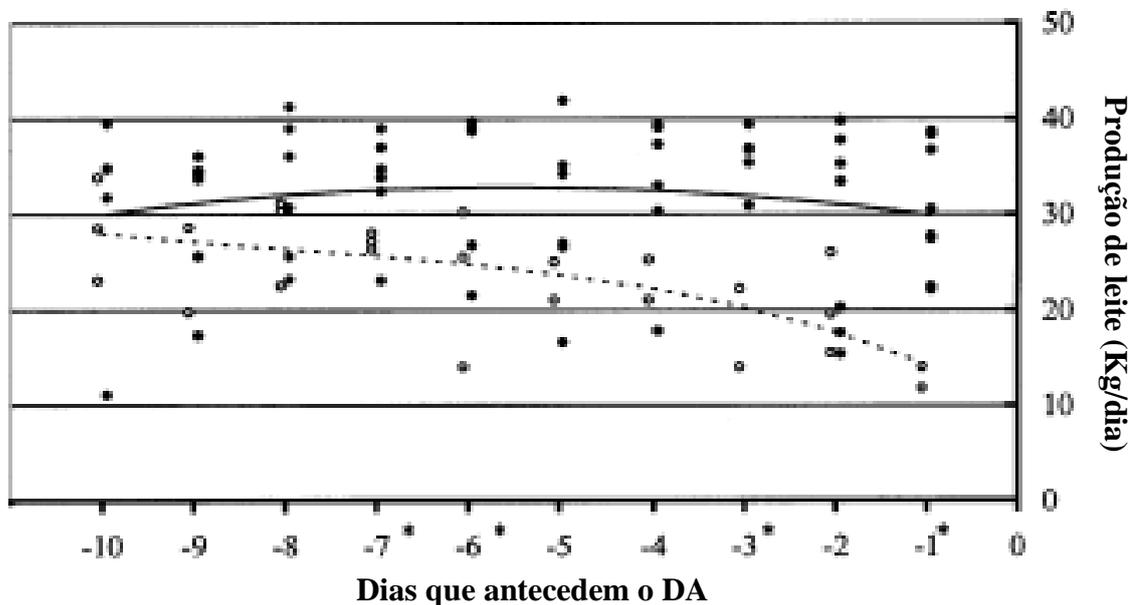


Figura 3 - Produção de leite (kg/dia) em vacas que tiveram (•••) e vacas que não tiveram DA (—). Fonte: VAN WINDEN *et al.* 2003.

Incidência média de doenças no peri-parto de vacas leiteiras	Redução da produção de leite (%)	Redução em l nos 30 primeiros dias de lactação	Perdas econômicas (R\$0,30/l)
Febre do leite (3%)	4,7	276	82,80
Deslocamento de abomaso (3%)	16,0	470	141,00
Retenção de placenta (8%)	1,1	321	96,30
Cetose (5%)	7,6	371	111,30
Metrite (8%)	3,8	298	89,40

Figura 4 – Estimativa das perdas na produção de leite devidas aos principais distúrbios metabólicos do peri-parto. Redução na produção de leite, redução em L nos 30 primeiros dias de lactação e perdas econômicas. Fonte: Dias, 2001.

3 ETIOPATOGENIA

Em vacas não prenhez o abomaso ocupa a porção ventral do abdômen, sobre a linha média, se estendendo para o lado direito. Sugere-se que em estágio avançado da prenhez o útero ocupe parcialmente a porção ventral direita do abdômen; ou seja, desloca dorsalmente o rúmen; logo após o parto o útero retrai para a cavidade pélvica levando à predisposição anatômica de deslocamento de abomaso (CARDOSO, 2007).

O deslocamento de abomaso é uma síndrome multifatorial onde a hipomotilidade e a distensão abomasal por acúmulo de gás são pré-requisitos para sua ocorrência. O gás acumulado no abomaso consiste em metano (70%) e dióxido de carbono (RADOSTITS *et al.*, 2006). Normalmente os gases produzidos são eliminados via oral ou aboral, no entanto, com a motilidade abomasal comprometida ocorre acúmulo e distensão.

Segundo Radostits *et al.* (2006) a ingestão no período pré e pós-parto estando comprometida induz menor enchimento e volume ruminal, diminuição da motilidade ruminal e maior concentração de ácidos graxos voláteis (AGV). Isso ocorre principalmente quando a relação forragem : concentrado (F:C) estiver baixa. Com isso ocorre distensão e deslocamento do abomaso, comumente para o lado esquerdo.

A alimentação com altos níveis de concentrado resulta na diminuição da motilidade do abomaso e conseqüentemente ocorre o acúmulo de gás. O nervo vago tem papel predominante na motilidade abomasal, porém grandes quantidades de AGV, endotoxinas, alcalose metabólica e baixo nível de cálcio no sangue são mencionados como causadores de redução de motilidade (VAN WINDEN *et al.*, 2003). Esses fatores ocorrem, de modo geral, associados com estresse, desbalanço nutricional, confinamento e várias doenças (problemas no parto, mastite, problemas de casco) que podem desencadear febre e conseqüentemente inapetência. Esse conjunto de problemas pode levar ao DA e ocasionalmente morte dos animais acometidos. Esquemáticamente a Figura 6 atribui inter-relações entre esses fatores.

Segundo Van Winden *et al.* (2003) existem dois pré-requisitos para a ocorrência do DA. Primeiro: o gás tem de estar presente no abomaso. Para isso existem dois mecanismos: o gás tem origem no rúmen e omaso ou é produzido no abomaso. No abomaso o dióxido de carbono se difunde pela parede gástrica, no entanto o metano deve ser eliminado pelo fluxo da digesta. Segundo: a difusão e a motilidade abomasal não são suficientes para eliminar todo

o gás. Em uma vaca saudável a produção, a difusão e o transporte de gás estão em equilíbrio, logo não ocorre acúmulo. Se este não for o caso, ocorre deslocamento do abomaso do assoalho da cavidade abdominal para a parede dorso lateral do abdômen. A figura 5 descreve, esquematicamente, esses acontecimentos.

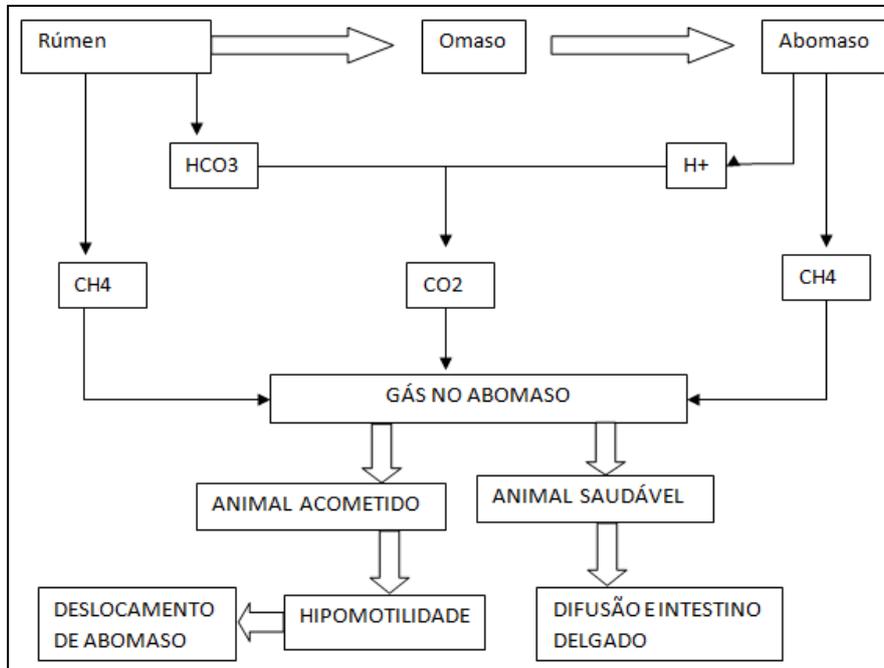


Figura 5 – Fluxo da digesta do rúmen até o abomaso podendo resultar no deslocamento de abomaso. Fonte: Van Winden *et al.* 2003.

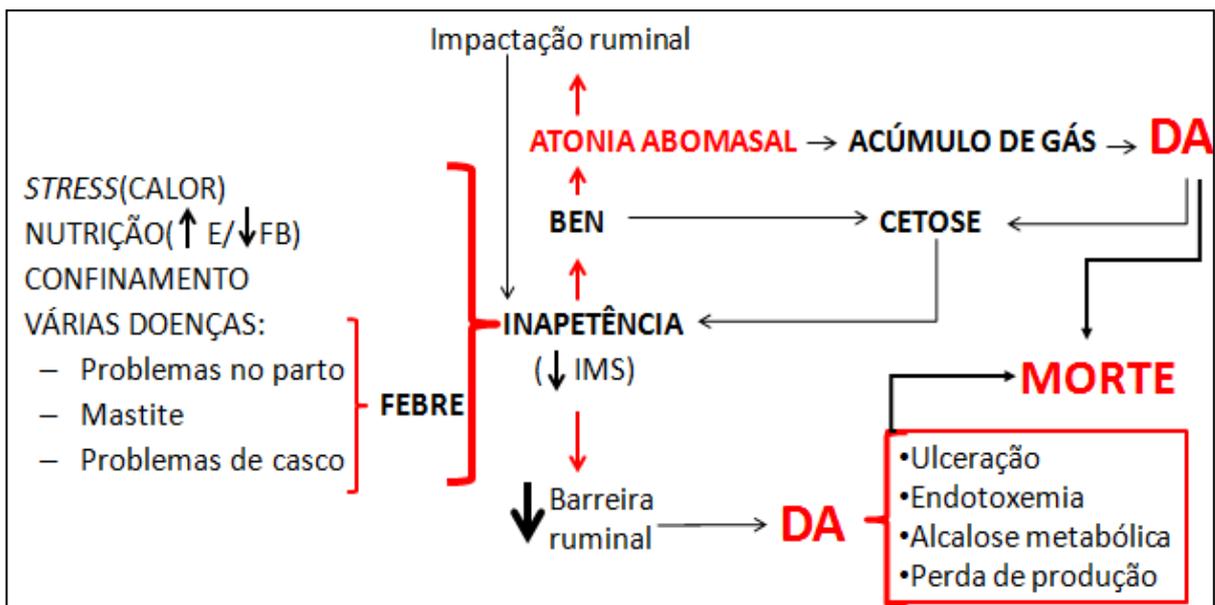


Figura 6 - Problemas que podem levar ao DA e até morte dos acometidos. As setas indicam alta (↑) e baixa (↓) (E – energia. FB – fibra bruta). Fonte: próprio autor.

4 EPIDEMIOLOGIA

4.1 Ocorrência

Os primeiros relatos de DA são de 1950 e atualmente é comum (VAN WINDEN *et al.*, 2003). Contudo, o primeiro caso reportado foi por Carougeau e Prestat em 1898 e por Fincher em 1927, mas a doença é pouco reportada até a década de 1940. Acredita-se que antes disso a doença já existia, no entanto não era diagnosticada. A incidência de DA aumentou muito depois da década de 60 e no século 21 a doença é reconhecida mundialmente como um problema dos rebanhos leiteiros (DAVID; RINGS, 2008).

Em alguns estudos o DA é referido como a “doença da alta produção de leite”, justificando a seleção genética para a alta produção como a responsável. No entanto, outros trabalhos questionam essa afirmação, já que animais jovens, touros adultos e bovinos de corte também podem apresentar a doença (RADOSTITS *et al.*, 2006). Recentemente a doença não é tratada como um problema exclusivamente clínico, mas como uma síndrome multifatorial, ou seja, os fatores de risco devem ser avaliados, associados ao DA e adotadas medidas preventivas.

Segundo Radostits *et al.* (2006) aproximadamente 90% dos casos ocorrem nas primeiras seis semanas pós-parto. Casos esporádicos podem ocorrer antes do parto ou em outras fases da lactação. A doença é comum na América do Norte onde o gado leiteiro é alimentado com concentrado para a alta produção e os animais são normalmente alojados em confinamento. Na Austrália e Nova Zelândia é baixa a ocorrência de DA devido ao menor uso de concentrado e os animais terem pastagem como base alimentar (RADOSTITS *et al.*, 2006).

De acordo com Geishauser *et al.* (1997) a incidência na lactação, em Ontário, no Canadá é de 2%. Avaliando rebanhos leiteiros durante três anos, 24% dos rebanhos reportaram casos, sendo 1.16% a prevalência. Há, porém, grande variação no nível de rebanho intra e inter países. Alguns rebanhos raramente apresentam DA, enquanto outros a incidência pode ser de 20% (VAN WINDEN *et al.*, 2003).

Segundo Cardoso (2007) no estado do Rio Grande do Sul, Brasil, este distúrbio é encontrado em bacias leiteiras de alta produção. Inexiste, no entanto, um estudo de

prevalência da doença no Brasil. Segundo relatos de médicos veterinários, com experiência nesta afecção, a ocorrência é maior no período inicial do inverno e final de primavera. Uma possível explicação para esta observação é que nestes períodos as pastagens ainda não estão estabelecidas, gerando déficit de fibra efetiva da dieta destes animais.

4.2 Fatores de risco

Segundo Van Winden *et al.* (2003) a investigação epidemiológica tem associado fatores de risco a hipóteses, na Figura 7 são apresentadas, resumidamente, as interações entre: fatores de risco, etiologia e patogenia.

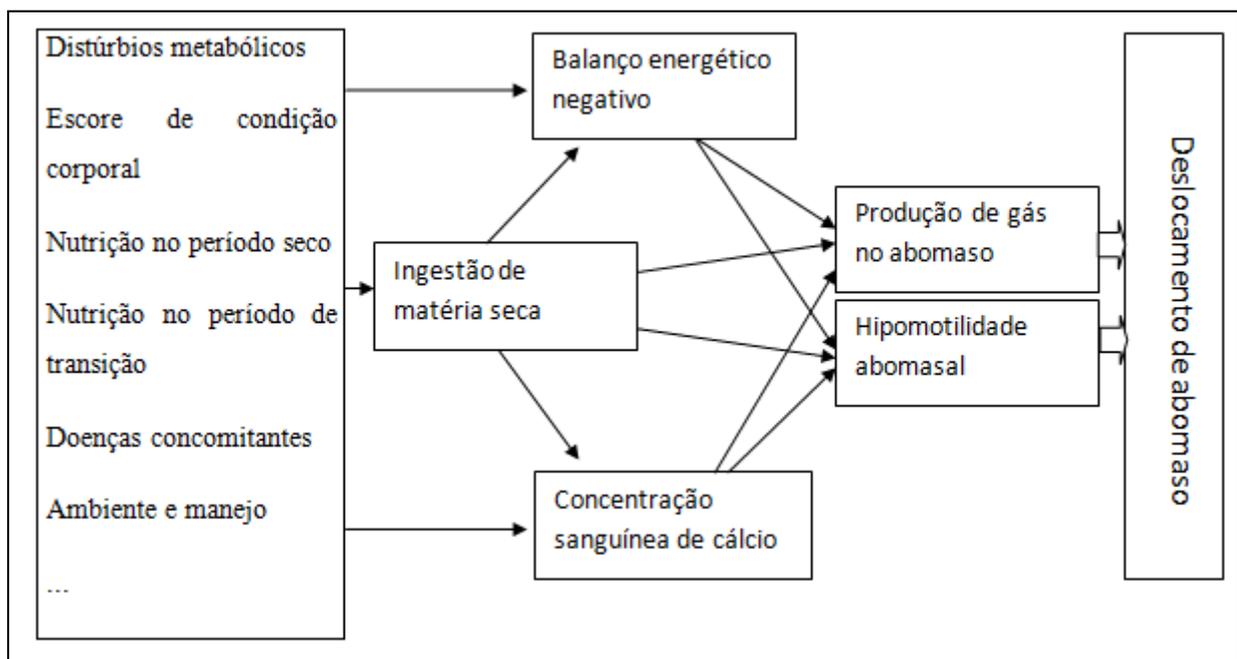


Figura 7 - Interações entre os fatores de risco, etiologia e patogenia. Fonte: Van Winden *et al.* 2003.

4.2.1 Período de transição

O período de transição compreende as três semanas pré-parto e as quatro semanas pós-parto. Nos primeiros 30 dias pós-parto ocorrem 90% dos casos de DA (SHAVER, 1997),

sendo que nas duas primeiras semanas ocorrem entre 52% (ROBERTSON, 1968), 57% (SHAVER, 1997) e 86% (WHITLOCK, 1969) dos casos.

Este período é caracterizado pela redução na ingestão de matéria seca (IMS) pré-parto e reduzido aumento na IMS pós-parto. A menor IMS no período de transição é um dos principais fatores de risco para o desenvolvimento do DA, devido ao menor volume ruminal. Baixa relação F:C e aumento de outras desordens características desse período são, também, agravantes.

Reduzido volume ruminal; o balanço energético negativo; hipocalcemia; cetose; e outras desordens têm maior prevalência nesse intervalo e contribuem significativamente para o aparecimento do DA. Sendo, portanto, o período com maiores fatores de risco para a ocorrência desse distúrbio.

O manejo alimentar adequado conduz as vacas a menor redução na IMS, a qual é fundamental para esse período, ou seja, manter a IMS uniforme deve ser o objetivo. Forbes (1987) reporta a redução na IMS nos últimos dias de gestação com refeições menores, no entanto um maior número de refeições.

Hayirli *et al.* (2002) reportam redução na IMS de 32,2% ao final da terceira semana antes do parto e de 88,9% de redução na IMS ao final da última semana de gestação. Este mesmo autor relata que as vacas gordas (com escore de condição corporal (ECC) elevado) tiveram redução gradual na IMS durante as últimas semanas do parto, já as vacas magras reduziram a IMS abruptamente no periparto, logo estas apresentaram maior enchimento ruminal, podendo reduzir a incidência de DA.

Na figura 8, Minor *et al.* (1998) demonstra o padrão de consumo de vacas alimentadas forçadamente, voluntariamente e com dietas com elevada fibra. Observa-se menor redução na IMS de vacas alimentadas com alta fibra.

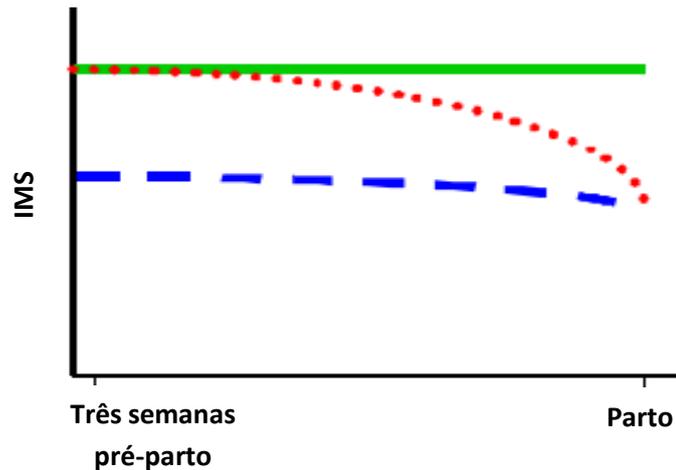


Figura 8 – Padrão de consumo de vacas: alimentadas forçadamente (—), voluntariamente (• •) e com dietas com elevada fibra (— —).

Fonte: Minor *et al.*, 1998.

Nestas últimas semanas de prenhez o requerimento nutricional é aumentado devido ao crescimento fetal e as exigências da glândula mamária para produção de colostro. Além do desgaste físico das vacas pelo esforço do parto. Em resposta a essa mudança no comportamento alimentar, ocorre à redução no volume ruminal sendo acompanhada do amplo aumento do útero. Logo, uma maior disponibilidade de alimento durante o dia, potencializa a IMS. Essa disponibilidade de alimento permite melhor estado nutricional e melhor preenchimento ruminal ao parto, podendo esses fatores levar a uma redução na incidência do DA (CAMERON *et al.*, 1998).

Dietas pré-parto contendo >1.65 Mcal de NEL/kg de MS são associadas com aumento nos riscos de DA. Desta maneira dietas ricas em energia refletem alto uso de concentrado. Evidências sugerem que o estrogênio, que está em altos níveis plasmáticos nos últimos dias de gestação, afete a seleção da dieta pelos ruminantes, reduzindo o consumo de concentrado, mas não a ingestão de forragem (FORBES, 1987).

O consumo de concentrado pré-parto contribui para menor volume ruminal pós-parto, reduzindo a barreira física, além de poder causar acidose ruminal e reduzir apetite, principalmente quando a dieta for alterada repentinamente no pós-parto (FORBES, 1987).

Altas quantidades de concentrado aumentam a passagem da ingesta do rúmen para o abomaso, ou seja, as concentrações de ácidos graxos voláteis no abomaso aumentam e podem comprometer a motilidade do abomaso.

Associado a isso ocorre redução na passagem da ingesta do abomaso para o duodeno, ocasionando acúmulo de gás, distensão e deslocamento do abomaso (VAN WINDEN *et al.*, 2003). No entanto, o aumento na quantidade de AGV no abomaso ser a causa da atonia abomasal é controversa (RADOSTITS *et al.*, 2006).

Okine e Mathison (1991) relatam que vacas que consumiram dietas ricas em fibra longa, tiveram maior ingestão de matéria seca e melhor fluxo gastrointestinal e vacas consumindo dietas pobres em fibra longa tiveram redução no fluxo gastrointestinal. Ou seja, o fluxo do abomaso para o intestino delgado fica comprometido com o excesso de concentrado, permitindo o acúmulo de AGV e a fibra longa permite fluxo contínuo, evitando a distensão e o deslocamento do abomaso.

Radostits *et al.* (2006) relata a prática de aumentar o nível de concentrado da dieta nas últimas semanas do período seco, em preparação para o início da lactação, com isso aumentando os fatores de risco para o DA. Portanto aumentar a densidade energética da dieta das vacas, não levando em consideração a preferência por forragem, pode resultar em redução na IMS, agravamento do balanço energético negativo (BEN) e conseqüente aumento da incidência de DA. Logo, o consumo de fibra efetiva é fisiologicamente importante para o ruminante e isso não deve ser menosprezado no momento das formulações de dieta.

Van Winden *et al.* (2003) relata aumento na incidência de DA nos meses de verão em comparação aos meses de inverno. Esse aumento é associado ao aumento no BEN, resultante da redução na IMS devido ao estresse térmico provocado pelas altas temperaturas do verão. Sugere-se que em regiões que tenham déficit de forragem durante parte do ano os casos de DA aumentem.

Uma concentração de fibra bruta na dieta menor que 16% é considerada um fator predisponente ao DA. O fornecimento de uma dieta experimental completamente peletizada resultou em aumento na incidência de DA para 17% enquanto que feno de alfafa, silagem de sorgo e concentrado de 18% de proteína bruta (PB) causou uma incidência de 1,6% (DAWSON *et al.*, 1992).

4.2.2 Escore de condição corporal e balanço energético negativo

Após o parto as vacas passam por balanço energético negativo devido à lactogênese, ou seja, a demanda de energia para a manutenção e produção são superiores à quantidade energética ingerida. Nesta fase a glândula mamária aumenta muito a exigência de alguns nutrientes, como, por exemplo, glicose 2 - 7 vezes; aminoácidos 2 vezes; ácidos graxos não esterificados 4 - 5 vezes e energia 3 vezes, comparando com o terço final de gestação. Como o consumo de nutrientes não acompanha o aumento da demanda a vaca mobiliza as reservas corporais como forma de compensação do déficit energético.

Como mostra na figura 9 o pico da produção leiteira ocorre entre a quinta e a oitava semana pós-parto, enquanto o pico de ingestão de matéria seca ocorre entre a 10ª e a 14ª semana pós-parto. Esse desencontro entre demanda e ingestão comumente ocorre entre as três últimas semanas pré-parto e as primeiras semanas pós-parto, caracterizando o BEN.

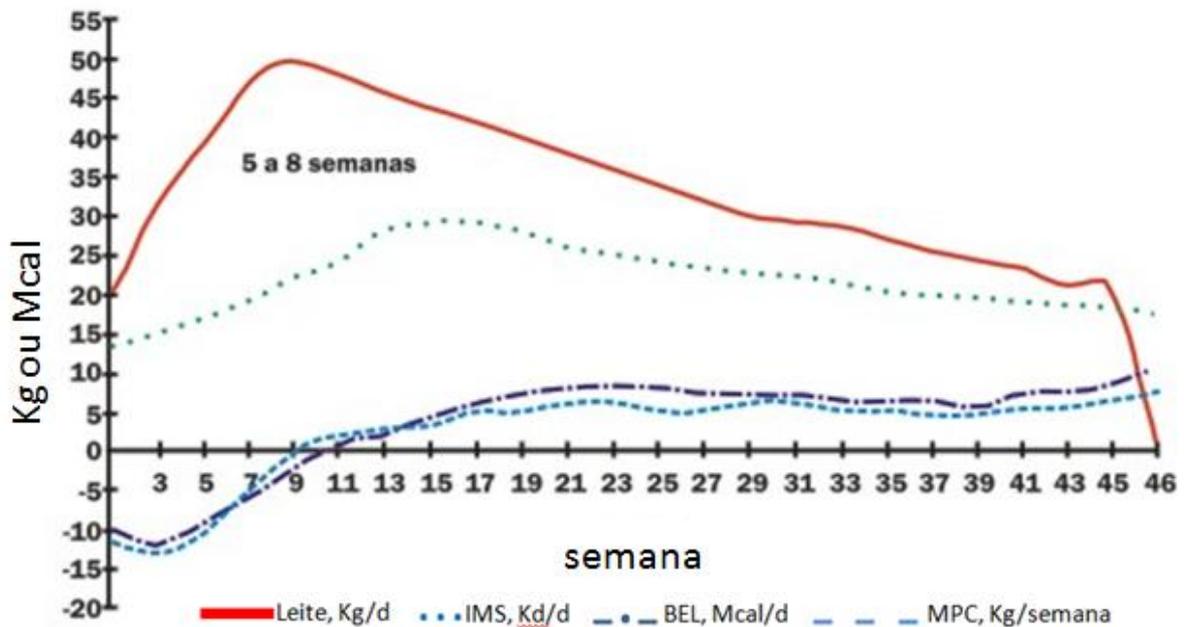


Figura 9 – Curva de lactação, ingestão de matéria seca (IMS), balanço de energia (BEL) e mudança no peso corporal (MPC) de vacas leiteiras. Fonte: Berchielli, Pires e Oliveira, 2011.

O nível de gordura corporal, visualizado subjetivamente pelo ECC (Figura 10), tem efeito direto sobre o consumo de alimento. O hormônio leptina, que têm seus receptores encontrados no hipotálamo, exerce papel chave na regulação do metabolismo energético.

Sinalizando as condições de reservas corporais, via feedback para o sistema nervoso central, alterando o consumo ou gasto de energia.

Estudos demonstraram que as concentrações plasmáticas de leptina estão reduzidas no periparto, devido à baixa condição nutricional em que as vacas se encontram (baixo consumo de matéria seca) e coincide com o repentino aumento da mobilização lipídica para suprir a falta de energia.

Portanto, à medida que a condição corporal aumenta, maior será a mobilização de reservas corporais; e ao invés do alto ECC compensar o baixo consumo de ração no início da lactação, reduz o consumo e agrava o BEN.

Hayirli *et al.* (2002) relatam que vacas com ECC elevado apresentaram maior redução na IMS nas últimas três semanas antecedentes ao parto (Figura 12) e menor aumento na IMS pós-parto, agravando o BEN.

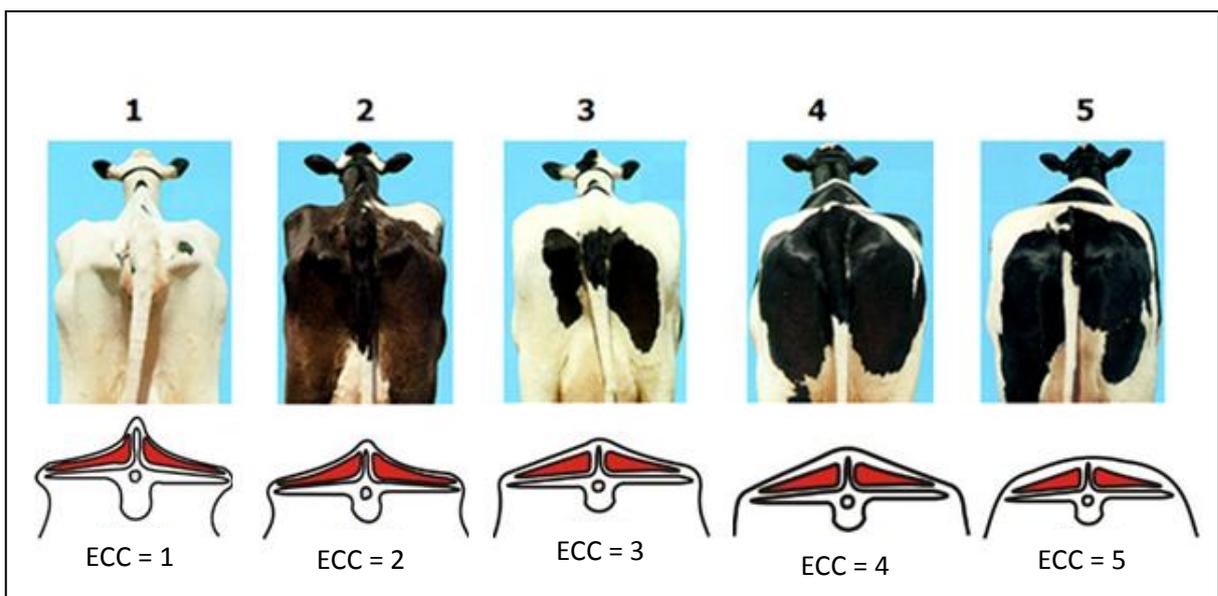


Figura 10 – Escore de condição corporal de cinco pontos. Fonte: próprio autor.

O balanço energético negativo pré-parto, que é demonstrado pelas elevadas concentrações de ácidos graxos não esterificados (AGNE) no plasma, tem associação significativa com a ocorrência de DA e por isso deve receber atenção diferenciada no manejo (Figura 11).

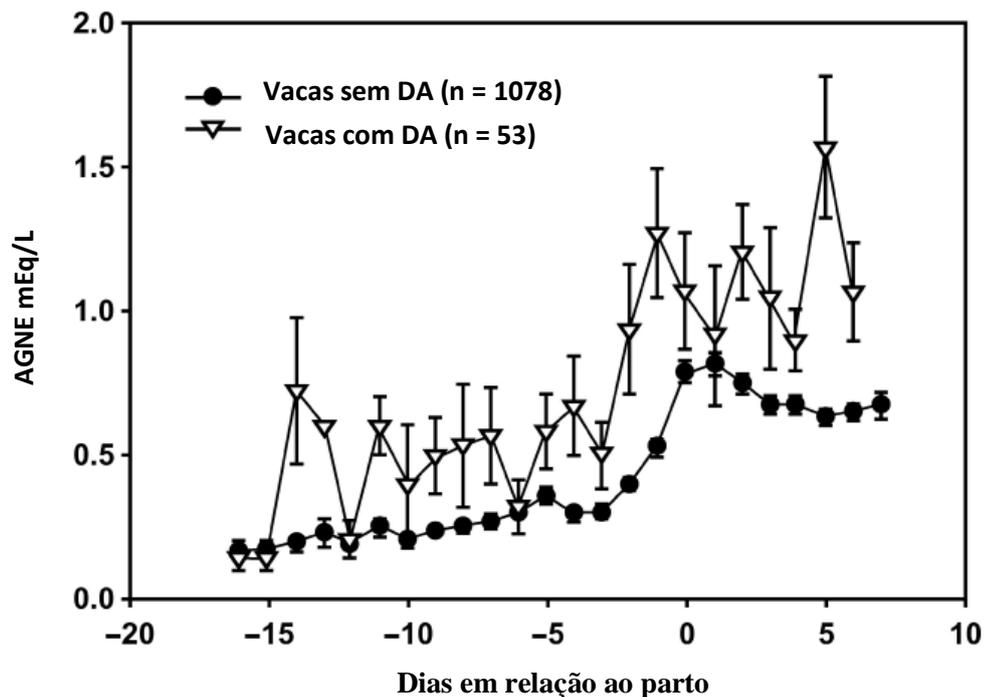


Figura 11 – Concentração sérica de AGNE (mEq/L) em vacas leiteiras da raça Holandesa que, posteriormente, eram ou não diagnosticadas com DA, dentro de 10 dias pós-parto. Fonte: Leblanc, Leslie e Duffield, 2005.

Segundo Cameron *et al.* (1998) vacas com alto ECC tem menor ingestão de matéria seca, tem BEN mais acentuado no início da lactação e consequentemente maior nível plasmático de AGNE. Altas concentrações de AGNE são associadas com cetose, lipidose hepática e maiores taxas de incidência de DA.

Vacas alimentadas com dietas altamente energéticas (>1,65 Mcal de energia líquida de lactação/kg de matéria seca) durante o período seco, geralmente encontram-se com elevado escore de condição corporal ao parto, o que pode resultar no declínio no consumo de matéria seca; no verão pode ser ainda mais comprometida pelo estresse térmico; exacerbando o balanço energético negativo; especialmente com manejo alimentar deficiente.

Shirley (1994) relata que primíparas com ECC 4.0 (na escala de ECC de cinco pontos) e mantidas nessa condição nos últimos 60 dias antes do parto, apresentaram alta incidência de cetose subclínica e 50% de incidência de DA nos primeiros 30 dias pós-parto. Shaver (1997) relata a incidência de cetose em vacas com baixo, médio e alto ECC, apresentando, respectivamente 8,9%, 11,5% e 15,7%.

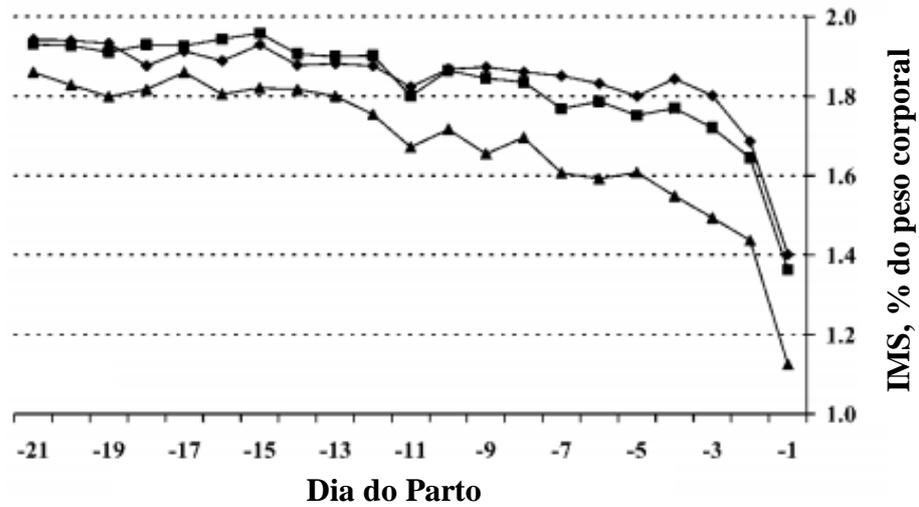


Figura 12 – Ingestão de matéria seca (IMS, % do peso corporal) em vacas com ECC de $2,84 \pm 0,23$ ($n = 96$, ◆), $3,57 \pm 0,25$ ($n = 516$, ■) e $4,36 \pm 0,22$ ($n = 79$, ▲). Relativamente ao dia do parto. Fonte: Hayirli *et al.* 2002.

4.2.3 Hipocalcemia

Hipocalcemia é um distúrbio que comumente afeta as vacas leiteiras pós-parto e é um importante fator de risco para o DA (RADOSTITS *et al.*, 2006). É caracterizada pela depressão dos níveis plasmáticos de cálcio ionizado e cálcio total. Os mecanismos de homeostase do cálcio normalmente mantêm os níveis de cálcio entre 8,5 e 10,4 mg/dL (2,1 e 2,6 mmol/L, respectivamente). A homeostase é controlada endocrinamente pelo Paratormônio (PTH), pela Calcitonina e a Vitamina D3. A ação destes hormônios ocorre, principalmente, a nível renal, ósseo e intestinal, como mostra a Figura 13.

Hormônio	No sangue	No rim	No osso	No intestino
PTH	↑ concentração	↑ reabsorção	↑ desmineralização	↑ absorção
Calcitonina	↓ concentração	↓ reabsorção	↓ desmineralização	sem efeito
Vitamina D3	↑ concentração	↑ reabsorção	↑ desmineralização	↑ absorção

Figura 13 - Controle endócrino de cálcio. Setas indicando aumento (↑) ou redução (↓) da atividade. Fonte: próprio autor.

Por ocasião do parto ocorre uma súbita mudança na exigência de cálcio que deve ser compensada pelo aumento na absorção intestinal, reabsorção renal e resorção óssea. Para exemplificar, uma vaca produzindo 10 litros de colostro por dia excreta 23 gramas de cálcio, o que representa cerca de nove vezes a quantidade de Ca presente no plasma sanguíneo (GONZÁLEZ, 2006).

Toda vez que ocorre declínio nas concentrações de Ca sanguíneo o hormônio da tireoide (PTH) estimula a resorção óssea transferindo Ca ósseo para a circulação sanguínea. O PTH também estimula a síntese renal de 1,25-dihidroxivitamina D (calcitriol) que estimula a absorção de Ca no intestino delgado e também a resorção óssea. Esses mecanismos são desencadeados para reduzir as perdas de Ca na urina, melhorar o transporte ativo de Ca no intestino e com isso minimizar a hipocalcemia. Esse controle endócrino é demonstrado na Figura 14. Alterações nesse mecanismo e o início da lactação fazem com que a concentração de cálcio caia para 5 mg/dL, aproximadamente (NRC, 2001).

Praticamente todos os animais no início da lactação passam por hipocalcemia subclínica (Figura 15), apresentando valores abaixo de 7,5 mg/dL nas primeiras 24 horas após o parto, podendo apresentar disfunções neuromusculares. Em geral, a motilidade ruminal declina com concentração sérica de 2 mmol/L e a motilidade abomasal é reduzida com concentração de 1,2 mmol/L (VAN WINDEN *et al.*, 2003). Na concentração de 5 mg/dL de cálcio no plasma a motilidade do abomaso é reduzida em 70% e a força das contrações em 50% em comparação com os níveis normais (8,5 – 10,4 mg/dL no plasma) (NRC, 2001).

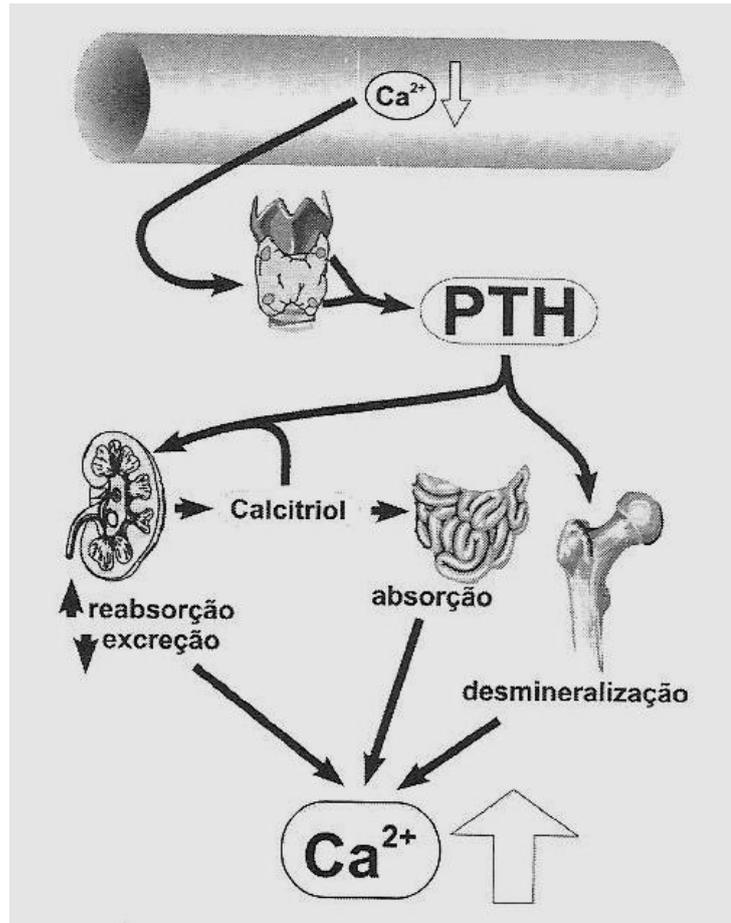


Figura 14 - Controle endócrino na hipocalcemia.

Fonte: González, 2006.

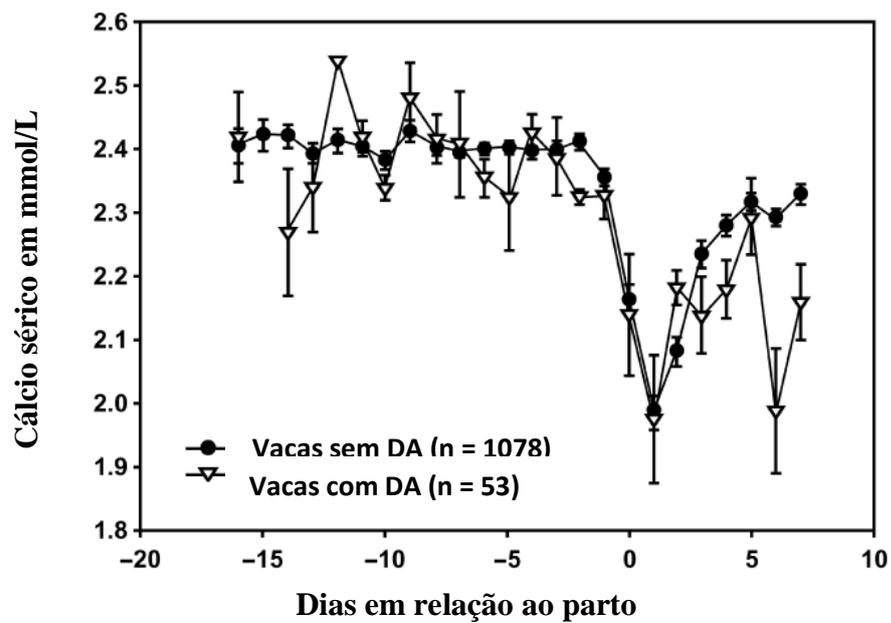


Figura 15 – Concentrações séricas de cálcio (mmol/L) em vacas que foram ou não diagnosticadas, posteriormente, com DA dentro de 10 dias pós-parto. Fonte: Leblanc, Leslie e Duffield, 2005.

Os níveis de cálcio no sangue afetam diretamente a motilidade do abomaso, de forma que em concentrações abaixo de 4,8 mg/dL não existe motilidade (CARDOSO, 2007).

Vacas com escore de condição corporal elevado (ECC > 3,5 em escala de 1,0 a 5,0) no período do parto são mais propensas a desenvolver hipocalcemia. A probabilidade de ter febre do leite foi de 13% e 30% para vacas de leite com ECC < 2,5 e ECC > 3,5, respectivamente, em comparação com um ECC = 3. A relação entre elevado ECC ao parto e a hipocalcemia é provavelmente o resultado da menor ingestão de matéria seca no parto, de vacas com ECC > 3,5 e aumento da produção de leite suportada pelo catabolismo das reservas corporais (ROCHE *et al.*, 2009).

Em um estudo com 510 vacas leiteiras os animais diagnosticados com hipocalcemia (concentração de cálcio ionizado sérico >4,0 mg/dL e <7,9 mg/dL) 12 horas antes do parto tiveram 4,8 vezes mais chance de desenvolver o DA (RADOSTITS *et al.*, 2006). Daniel (1983) relata que uma leve hipocalcemia resultou numa queda de 70% da capacidade de contração e 50% na força de contração do abomaso.

Conforme Carvalho (2006) a hipocalcemia puerperal é predisponente de muitas outras patologias, além do DA, como mamite, mamite por coliformes, retenção de placenta, metrite, cetose e distocia; tendo, inclusive, consequência na eficiência reprodutiva (Figura 16).

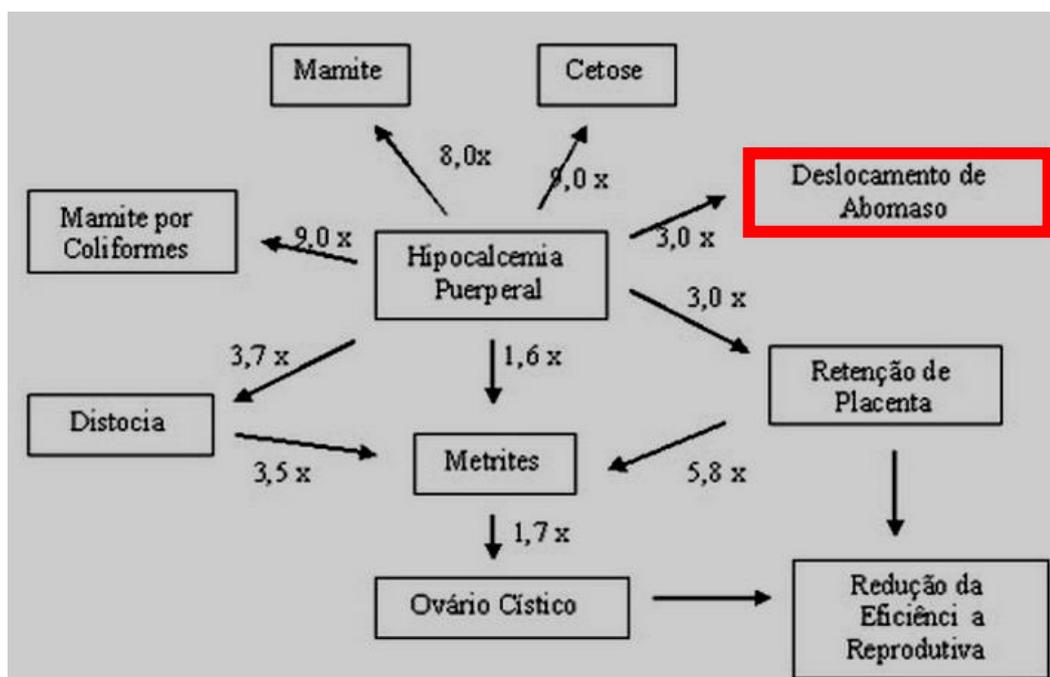


Figura 16 - Hipocalcemia puerperal predispondo a várias patologias, destacando o DA. Fonte: Carvalho, 2006.

Com o intuito de prevenir a hipocalcemia e consequentemente o DA, o balanço cátio-aniônico da dieta (BCAD) é utilizado. O BCAD é a diferença, em miliequivalente (meq), entre os principais cátions e ânions da dieta, e é utilizado durante as quatro - três últimas semanas anteriores ao parto.

Tem demonstrado ser eficiente, pois dietas altas em cátions, especialmente Na e K, tendem a induzir a hipocalcemia, mas altos níveis de ânions, principalmente Cl e S, podem prevenir a doença.

A importância da utilização do sulfeto de enxofre (S^{2-}) no cálculo do BCAD é devido a sua capacidade de acidificar os fluídos onde está presente. Dietas pré-parto que induzem acidose metabólica reduzem o risco de hipocalcemia, ao passo que dietas que provocam alcalose metabólica aumentam o risco (GOFF, 2006).

Segundo Melendez *et al.* (2003) aproximadamente 50% das vacas que vem de uma dieta pré-parto sem o uso de sais aniônicos ou 30% dos animais que vem de dietas pré-parto com sais aniônicos apresentam hipocalcemia subclínica ($Ca < 7,5$ mg/dL). Martinez *et al.* (2012) indica que a incidência de hipocalcemia clínica ($Ca < 5$ mg/dL), que afetava em média 5% das vacas, diminuiu para 2,4%, provavelmente por causa da adoção de dietas pré-parto com sais acidogênicos.

A adição de ânions a uma dieta de pré-parto, induz na vaca, uma leve acidose metabólica que facilita a ressorção óssea e a absorção intestinal de Ca (HORST *et al.*, 1997). Assim dietas ricas em ânions aumentam a reabsorção óssea e a síntese de 1,25-dihidroxitamina D em vacas (GOFF, 2006), os quais são controlados pelo PTH.

Normalmente a dieta das vacas secas que não utilizam sais acidogênicos tem BCAD entre +50 e +250 mEq/kg de MS. Para dietas aniônicas o ótimo BCAD ocorre entre -50 a -100 mEq/kg de MS (MARTINEZ *et al.*, 2012), sendo que Oetzel e Miller (2012) consideram que a ótima acidificação ocorra entre -50 e -150 mEq/kg de MS.

Sais aniônicos podem ser pouco palatáveis e são acompanhados por um cátion que, dependendo de sua taxa de absorção, poderão causar efeitos contrários ao esperado (GOFF; HORTS, 1997). Oetzel e Barmore (1993) demonstraram diminuição dramática na aceitabilidade quando o DCAD atingiu -230 mEq/kg de MS. Níveis de enxofre na dieta total não devem ultrapassar 0,45%, pois o excesso de enxofre pode afetar a absorção de cobre e selênio (NRC, 2001).

Conforme Oetzel e Barmore (1993) a dieta aniônica induz leve acidose metabólica 48 horas após a inclusão na dieta e a mesma deve ser monitorada, pois valores de pH muito baixos são prejudiciais a saúde da vaca.

A maneira de monitorar é via medição do pH urinário, devendo estar em torno de 6,5, podendo variar entre 6,2 e 6,8. Valores de pH acima de 7,0 indicam que a dieta aniônica não está sendo eficiente. Valores de pH entre 5,0 e 5,5 indicam que há excesso de ânions, que podem comprometer o consumo de MS e uma acidose metabólica descompensada.

No entanto, quando se utiliza dietas com BCAD negativo para vacas no pré-parto, a absorção ativa de Ca é diminuída, portanto as concentrações de Ca nestas dietas devem ser aumentadas, objetivando-se principalmente compensar a falha no mecanismo de absorção intestinal de Ca (BLOCK, 1994). Este manejo nutricional é diferente daquele adotado quando não se utiliza dietas aniônicas, onde a concentração de Ca na dieta deve ser diminuída no pré-parto, perfazendo um aumento nas concentrações sanguíneas de PTH e Vitamina D.

4.2.4 Cetose

A cetose é causada pelo aumento das concentrações de corpos cetônicos nos tecidos e líquidos corpóreos, em níveis tóxicos ao organismo. Ocorre durante o período de transição devido ao aumento significativo na demanda energética, associado à diminuição na ingestão de matéria seca (GONZÁLEZ, 2006). A figura 17 expõe a prevalência (%) de cetose nas semanas de lactação.

Desde o início da lactação até o pico de produção de leite, a vaca requer grandes quantidades de glicose para suas necessidades metabólicas e para a síntese de lactose. O efeito hormonal sobre a glândula mamária mantém a produção de leite, de forma que os requerimentos energéticos são preenchidos a expensas das reservas corporais.

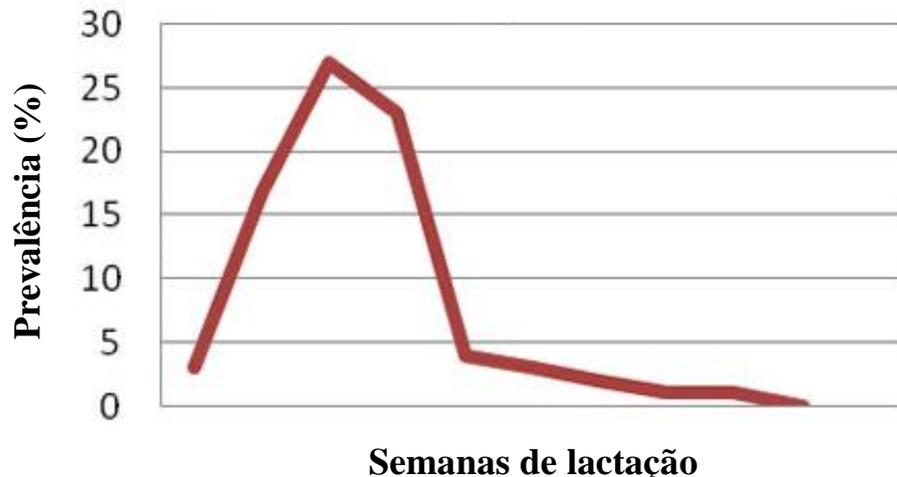


Figura 17 – Prevalência de cetose (%) vs semanas de lactação em vacas leiteiras. Fonte: Duffield, 2000.

De acordo com González (2006) uma vaca com produção de leite em torno de 30 kg/dia secreta aproximadamente 1,0 Kg de proteína e 1,5 kg/dia de lactose, demonstrando a exigência nutricional dessa categoria. Nessas circunstâncias o animal pode apresentar cetose clínica (prevalência de 3 a 7%) ou subclínica (prevalência de 34%).

A cetose subclínica causa perdas econômicas diretamente pela redução na produção de leite e indiretamente pelo aumento no risco de ocorrer DA e outras doenças periparturientes (GARRET *et al.*, 2003). Além de, geralmente, passar despercebida pelo proprietário das vacas e essas perdas não serem contabilizadas.

A falha no metabolismo de glicídios e dos ácidos graxos voláteis (devida à falta de propionato, principal precursor gliconeogênico) ocasiona uma excessiva transformação de triglicerídeos em ácidos graxos livres (AGL) para produzir energia, excedendo a capacidade do ciclo de Krebs, resultando no acúmulo de corpos cetônicos (cetonemia e cetonúria), esgotamento do glicogênio hepático e hipoglicemia (GONZÁLEZ, 2006). Nessas circunstâncias esgotam as reservas energéticas e as vacas apresentam cetose.

Existem duas teorias para a causa da cetose: a “teoria hipoglicêmica” e a “teoria lipolítica”. A “teoria hipoglicêmica” é uma queda na concentração de glicose sanguínea influenciada pela agressividade metabólica da glândula mamária, sem que o fígado pudesse responder com gliconeogênese em suficiente quantidade. Essa hipoglicemia é seguida de lipólise com acetonemia. A “teoria lipolítica” postula que deve haver um sinal lipolítico causador de hidrólise de triglicerídeos para suprir as demandas de ácidos graxos livres na glândula mamária. É frequente observar essa situação metabólica na cetose subclínica, em que

se nota normoglicemia associada ao aumento de ácidos graxos livres e corpos cetônicos (GONZÁLEZ, 2006).

A cetose é identificada principalmente pela concentração de beta-hidroxibutirato (BHB) no sangue. Níveis de beta-hidroxibutirato sanguíneo maiores de 10 mg/dL são indicativos de cetose subclínica (GONZÁLEZ, 2006) e acima de 14.4 mg/dL é cetose clínica (GARRET *et al.*, 2003). De acordo com Duffield *et al.* (1997) vacas em início de lactação com concentração de BHB acima de 10 mg/dL apresentam três vezes maior risco de desenvolver cetose clínica ou DA, em comparação com vacas que apresentam valores de BHB abaixo deste. São considerados normais valores de BHB abaixo de 1,0 mmol/L, enquanto que valores acima de 1,2 mmol/L consideram-se como cetose subclínica e acima de 1,5 mmol/L cetose clínica (GONZÁLEZ, 2006). Leblanc, Leslie e Duffield, (2005) relatam os níveis de BHB ($\mu\text{mol/L}$) em vacas que apresentaram ou não DA (Figura 18).

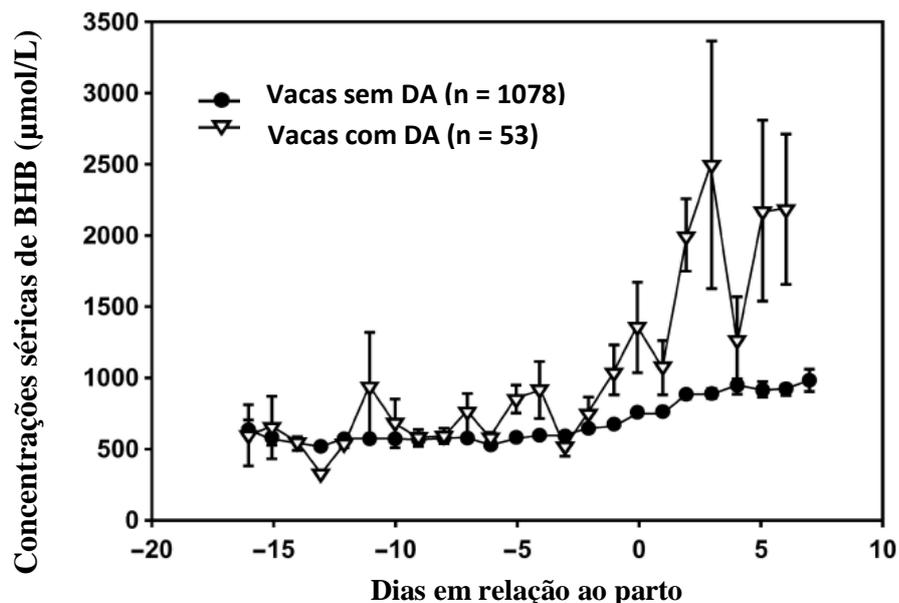


Figura 18 – Concentrações séricas de BHB ($\mu\text{mol/L}$) em vacas que foram ou não, posteriormente, diagnosticados com DA dentro de 10 dias pós-parto. Fonte: Leblanc, Leslie e Duffield, 2005.

Segundo Cardoso (2007) os valores séricos de β -hidroxibutirato foram de $1,14 \pm 1,1$ mmol/dL e $0,69 \pm 0,28$ mmol/dL para os animais com DA e o grupo controle, respectivamente. Desta forma, os valores aumentados de BHB estão associados ao maior risco de DA, confirmando os dados encontrados por Van Winden *et al.* (2003).

A cetose é um dos principais fatores que contribuem para o DA, uma vez que está associada com redução na ingestão de matéria seca, redução no preenchimento e volume ruminal, redução na motilidade dos pré-estômagos e, potencialmente, na motilidade abomasal (RADOSTITS *et al.*, 2006).

Portanto o ECC e o BEN tem estreita relação com a cetose, conforme descrito anteriormente. Contudo nem todas as vacas que apresentam cetose necessariamente desenvolverão o DA, porém todas as vacas que apresentam DA estarão com cetose, devido a absorção de nutrientes estar comprometida, devido a distensão e deslocamento do abomaso que impedem o fluxo da digesta do abomaso para o intestino delgado.

A lipomobilização na cetose pode ser tão acentuada a ponto de desenvolver lipidose hepática, ou seja, a mobilização e acúmulo excessivo de triglicerídeos no fígado a partir da gordura corporal; quando o índice de acúmulo de triglicerídeos excede seus índices de degradação metabólica e/ou liberação como lipoproteínas para a circulação (GONZÁLEZ, 2006).

As vacas que chegam com sobrepeso ao parto são mais susceptíveis a essa patologia. A lipidose hepática influencia o DA por meio da resistência à insulina, uma vez que esta reduz o esvaziamento abomasal e vacas com DA têm níveis plasmáticos de insulina aumentados.

4.3 Interações entre os fatores de risco e manejo

Causada pelo baixo consumo de alimento, o período de transição oferece maior risco na etiologia de DA. Alimentação e manejo adequados impedem distúrbios pré e pós-parto e reduzem o risco de DA. Aperfeiçoar a nutrição no período seco (evitar vacas obesas), facilitar o processo de adaptação das vacas em início de lactação (social e nutricionalmente, especialmente nas duas semanas que antecedem o parto) e otimizar a ingestão de alimento no pré e pós-parto imediato (evitando doenças concomitantes) são medidas que podem reduzir ao mínimo os problemas relacionados com o deslocamento de abomaso.

Alimentar as vacas *ad libitum*, com silagem e concentrado, no período seco pode levar ao aumento no escore de condição corporal. A fim de evitar isso a utilização de feno, nesse

período, é fundamental. Essa fonte de fibra é essencial para o enchimento do rúmen, fermentação ruminal e motilidade do trato gastrointestinal (GOFF e HORST, 1997). Palha ou feno na alimentação de vacas secas é uma forma eficiente de evitar maior incidência de DA (COPPOCK *et al.*, 1972).

O maior fornecimento de fibra faz com que a fermentação ocorra de maneira mais lenta, podendo ser a causa da redução dos casos de DA. Outra característica importante é o fornecimento da mesma fonte de fibra no período seco ser a mesma que durante o período inicial de lactação. Isto conduz adaptação mais rápida da fermentação ruminal (CURTIS *et al.*, 1985). Whitlock (1969) relata que rebanhos alimentados com silagem de milho podem apresentar mais DA, este efeito pode ser atribuído à baixa qualidade da fibra, principalmente em relação ao seu tamanho pequeno ($< 2,5$ cm) e, por esse motivo, não funcionar como fibra efetiva.

Outro importante fator é o número de vezes que o alimento é oferecido às vacas no pré-parto. Maior número de vezes estimula o consumo, proporcionando adequado enchimento ruminal em refeições de menor tamanho, podendo evitar os efeitos negativos da acidose ruminal. Uma vez que ocorre maior produção de saliva a qual é o tamponante natural do bovino (PEHRSON e SHAVER, 1992).

O fornecimento de propilenoglicol resulta numa menor incidência de DA quando utilizado como tratamento metafilático no pós-parto imediato. Uma vez que reduz o balanço energético negativo, devido às propriedades gliconeogênicas que incrementam as concentrações plasmáticas de glicose e insulina enquanto que diminui as concentrações de AGNE e BHB (STUDER; GRUMMER; BERTICS, 1993).

O armazenamento dos alimentos de forma adequada é fundamental, uma vez que alimentos deteriorados podem perturbar a fermentação ruminal, resultar em hipomotilidade do sistema gastrointestinal com posterior DA (BREUKINK; DIJKUIZEN, 1981 e DOUGHERTY; RILEY; COOK, 1975). A gestão da alimentação também é fundamental, ou seja, fornecer alimentos frescos e na quantidade adequada, evitando que se degrade no cocho de alimentação. O tamanho de cocho e o espaço individual de cada vaca devem ser respeitados, minimizando os fatores negativos da hierarquia do lote. O fornecimento de concentrado no pós-parto deve ser feito de forma gradual, aumentando de 0,2 – 0,25 Kg/dia até o pico de consumo ser atingido; ser fornecido, se possível, de três a quatro vezes por dia; e respeitar o limite máximo de 0,75% do peso corporal (PC).

5 CONCLUSÃO

A importância de garantir uma nutrição e um manejo ideal, nos atuais sistemas de produção de leite, vão garantir a produtividade, rentabilidade e sustentabilidade do setor leiteiro, sustentados pela sanidade. As doenças que acometem as vacas não ocorrem de forma isolada. Devem ser visualizadas, diagnosticadas e tratadas de forma multifatorial.

Pelas perdas e incidência apresentadas por esta patologia, fica claro que são problemas extremamente importantes na atividade leiteira, e que deve receber especial atenção no que diz respeito à prevenção. Reforçar que 30% destas perdas ocorrem antes do diagnóstico, e que são em produção leiteira, terapêutica medicamentosa, procedimento cirúrgico e também perdas de animais, sejam decorrentes destas patologias, ou secundárias às mesmas, e também o fato de que estes animais ficam mais susceptíveis a outras enfermidades.

A atividade leiteira não é diferente de outras atividades econômicas, onde as margens de lucro são cada vez mais estreitas, isto força a intensificação no sistema produtivo, onde a produtividade cada vez maior, busca baixar custos, através do ganho em escala de produção. A seleção genética por animais cada vez mais produtivos traz aumentos na produção, maior profundidade e peso corporal das vacas, havendo uma tendência maior à problemas de casco e aprumos, entre outros, que são fatores predisponentes a vários distúrbios, pois este animal produz num limite muito alto, aumentando os riscos proporcionalmente à produção.

A inapetência, no período de transição, desencadeia um ciclo vicioso que pode levar a diferentes prognósticos, incluindo o DA, podendo até levar o animal à morte. A nutrição desbalanceada (relação forragem : concentrado), o estresse ambiental (calor, confinamento, etc.), e situações que possam desencadear febre (doenças, cascos, problemas no parto, etc.) são comumente encontradas. A cetose é um dos prognósticos mais comuns, devido ao BEN que se instala. Manter a ingestão normal durante o período de transição, não só evita a mobilização de gordura como fonte energética, como também, preserva a barreira ruminal ao DA, pelo consumo de MS. Por isso, ter pastagens e feno de qualidade e quantidade à disposição ao longo do ano é fundamental para minimizar a ocorrência de patologias (como o DA). Um comprimento de fibra efetiva $> 2,5$ cm durante a remastigação servirá de tamponante ruminal pela secreção salivar de bicarbonato de sódio, e assim, também contribui para manter a ingestão pós-parto, período tido como de maior risco ao DA.

Todos os esforços para minimizar a incidência de DA devem ser direcionados para diminuir as mudanças na alimentação no período próximo ao parto, pois elas podem resultar em indigestão. Deve-se buscar uma dieta que forneça um mínimo de 16% de fibra bruta, com um nível de energia que não exceda 1,65 Mcal EL/Kg de MS, para garantir uma ingestão normal durante o período de transição, a fim de evitar o balanço energético negativo neste período.

A hipocalcemia também deve receber destaque, pois além do DA, pois é predisponente a diversas outras patologias, conforme citado neste trabalho. A utilização de sais aniônicos no pré-parto é uma ferramenta interessante, uma vez que tem alta efetividade na redução da hipocalcemia. Devendo ser utilizados de forma correta, tanto na quantidade e qualidade dos sais aniônicos, quanto na verificação da funcionalidade, por meio da medição do pH urinário.

Tendo muitas ferramentas que possam ser utilizadas na prevenção de doenças multifatoriais é interessante, no entanto, a utilização dessas ferramentas no manejo diário das fazendas deve ser estabelecida e revisada constantemente, uma vez que pequenos e simples ajustes vão determinar os resultados; treinamentos e motivações da equipe de colaboradores é fundamental para a boa efetividade das ferramentas.

REFERÊNCIAS

- BARTLETT, P. C. *et al.* Economic comparison of the pyloro-omentopexy vs the roll-and-toggle procedure for treatment of left displacement of the abomasum in dairy cattle. **Journal American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 206, n. 8, p. 1156-1162, Apr. 1995.
- BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de ruminantes**. 2th Ed. Jaboticabal: Funep, 2011. 616 p.
- BLOCK, E. Manipulation of dietary cation-anion difference on nutritionally related production disease, productivity, and metabolic responses of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Lancaster, v. 77, n. 5, p. 1437-1450, May 1994.
- BREUKINK, H. J.; DIJKHUIZEN, A. A. Verstoorde fermentatie van de pens. **Tijdschrift voor Diergeneeskunde**, Utrech, v. 106, p. 185-190, 1981.
- CAMERON, R. E. *et al.* Dry cow diet, management, and energy balance as risk factors for displaced abomasum in high producing dairy herds. **Journal of Dairy Science**, Lancaster, v. 81, n. 1, p. 132-139, Jan. 1998.
- CARDOSO, F. C. **Dissertação de Mestrado**: deslocamento de abomaso à esquerda em vacas leiteiras de alta produção: variações no hemograma, indicadores bioquímicos sanguíneos e do funcionamento ruminal. Porto Alegre: UFRGS, Faculdade de Medicina Veterinária, PPGCV, 2007. 48 p.
- COPPOCK, C. E. *et al.* Effect of forage-concentrate ratio in complete feeds fed ad libitum on feed intake prepartum and the occurrence of abomasal displacement in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Lancaster, v. 55, n. 6, p. 783-789, June 1972.
- CURTIS, C. R. *et al.* Path analysis of dry period nutrition, postpartum metabolic and reproductive disorders, and mastitis in Holstein cows. **Journal of Dairy Science**, Lancaster, v. 68, n. 9, p. 2347-2360, Sept. 1985.
- DANIEL, R. C. Motility of the rumen and abomasum during hipocalcemia. **Canadian Journal of Comparative Medicine**, Ottawa, v. 47, n. 3, p. 276-280, July 1983.
- DAVID, E. A.; RINGS, M. **Current veterinary therapy: food animal practice**. 5th ed. Philadelphia: Elsevier Health Sciences, 2008. 736 p.
- DAWSON, L. J. *et al.* Influence of fiber form in a complete mixed ration on incidence of left displaced abomasum in postpartum dairy cows. **Journal American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 200, n. 12, p. 1989-1992, June 1992.
- DETILLEUX, J. C. *et al.* Effects of left displaced abomasum on test day milk yields of Holstein cows. **Journal of Dairy Science**, Lancaster, v. 80, n. 1, p. 121-126, Jan. 1997.

DOUGHERTY, R. W.; RILEY, J. L.; COOK, H. M. Changes in motility and pH in the digestive tract of experimentally overfed sheep. **American Journal of Veterinary Research**, Schaumburg, v. 36, n. 6, p. 827-829, June 1975.

DUFFIELD, T. Subclinical ketosis in lactating dairy cattle. **The Veterinary clinics of North America Food animal practice**. Philadelphia, v. 16, n. 2, p. 231-253, July 2000.

DUFFIELD, T. F. *et al.* Use of test day milk fat and milk protein to detect subclinical ketosis in dairy cattle in Ontario. **The Canadian Veterinary Journal**, Ottawa, v. 38, n. 11, p. 713-718, Nov. 1997.

FORBES, J. M. Voluntary food intake and reproduction. **Proceedings Nutrition Society**, Leeds, v. 46, n. 2, p. 193-201, July 1987.

GARRETT, E. F. *et al.* Diagnostic methods for the detection of sub acute rumen acidosis in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Lancaster, v. 82, n. 6, p. 1170-1178, June 1999.

GEISHAUSER, T. *et al.* Evaluation of aspartate transaminase activity and b-hydroxybutyrate concentration in blood as tests for prediction of left displaced abomasum in dairy cows. **American Journal Veterinary Research**, Schaumburg, v. 58, n. 11, p. 1216-1220, Nov. 1997.

GONZÁLEZ, F. H. D.; SILVA, S. C. **Introdução à bioquímica clínica veterinária**. 2th ed, Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2006. 358 p.

GOFF, J. P. Macromineral physiology and application to the feeding of the dairy cow for prevention of milk fever other periparturient mineral disorders. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 126, n. 3, p. 237-257, Mar. 2006.

GOFF, J. P.; HORST R. L. Physiological changes at parturition and their relationship to metabolic disorders. **Journal of Dairy Science**, Lancaster, v. 80, n. 7, p. 1260-1268, July 1997.

GRUMMER, R. R. Impact of changes in organic nutrient metabolism on feeding the transition dairy cow. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 73, n. 9, p. 2820-2833, Sept. 1995.

HAYIRLI, A. *et al.* Animal and dietary factors affecting feed intake during the prefresh transition period in Holsteins. **Journal of Dairy Science**, Lancaster, v. 85, n. 12, p. 3430-3443, Dec. 2002.

HEUER, C.; SCHUKKEN, Y. H.; DOBBELAAR, P. Postpartum body condition score and results from the first test day milk as predictors of disease, fertility, yield and culling on commercial dairy herds. **Journal of Dairy Science**, Lancaster, v. 82, n. 2, p. 295-304, Feb. 1999.

HORST R. L. *et al.* Strategies for preventing milk fever in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, Lancaster, v. 80, n. 7, p. 1269-1280, July 1997.

LEBLANC, S. J.; LESLIE, K. E.; DUFFIELD, T. F. Metabolic Predictors of Displaced Abomasum in Dairy Cattle. **Journal of Dairy Science**, Lancaster, v. 88, n. 1, p. 159-170, Jan. 2005.

MARTINEZ, N. *et al.* Evaluation of peripartal calcium status, energetic profile, and neutrophil function in dairy cows at low or high risk of developing uterine disease. **Journal of Dairy Science**, Lancaster, v. 95, n. 12, p. 7158-7172, Dec. 2012.

MELLENDEZ, P. *et al.* Effect of calcium energy supplements on calving-related disorders, fertility and milk yield during the transition period in cows fed anionic salts. **Theriogenology**, Gainesville, v. 60, n. 5, p. 843-854, Sept. 2003.

DIAS, R. O. S. **Milkpoint**. Piracicaba, 2001. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/medicina-da-producao/o-alto-custo-das-doencas-do-periparto-16656n.aspx>>. Acesso em: 20 jun. 2014.

COWTECH - CONSULTORIA E PLANEJAMENTO. Atenção especial com o manejo pré-parto pode evitar prejuízos. **Milkpoint**. Piracicaba, fevereiro 2002. Disponível em: <<http://m.milkpoint.com.br/radar-tecnico/sistemas-de-producao/atencao-especial-com-o-manejo-preparto-pode-evitar-prejuizos-16793n.aspx>>. Acesso em: 20 jun. 2014.

MINOR, D. J. *et al.* Effects of non fiber carbohydrate and niacin on periparturient metabolic status and lactation of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Lancaster, v. 80, n. 1, p. 189-200, Jan. 1998.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7th ed. Washington, DC: National Academy Science, 2001. 381 p.

OETZEL, G. R.; BARMORE, J. A. Intake of a concentrate mixture containing various anionic salts fed to pregnancy, nonlactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Lancaster, v. 76, n. 6, p. 1617-1623, Jan. 1993.

OETZEL, G. R.; MILLER, B. E. Effect of oral calcium bolus supplementation on early-lactation health and milk yield in commercial dairy herds. **Journal of Dairy Science**, Lancaster, v. 95, n. 12, p. 7051-7065, Dec. 2012.

OKINE, E. K.; MATHISON, G. W. Effects of feed intake on particle distribution, passage of digesta, and extent of digestion in the gastrointestinal tract of cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 69, n. 8, p. 3435-3445, Aug. 1991.

PEHRSON, B. G.; SHAVER, R. D. Displaced abomasum: clinical data and effects of peripartal feeding of management on incidence. In: **American Association Bovine Practice Conference**, XXV, 1992, Saint Paul, Proceedings, Stillwater, American Association Bovine Practice, 1992, 116-121 p.

RADOSTITS, O. M. *et al.* **Veterinary medicine**. 10th ed. Edinburgh: Saunders Elsevier, 2006. 2156 p.

RAIZMAN, E. A.; SANTOS, J. P. The effect of left displacement of abomasums corrected by toggle-ping suture on lactation, reproduction, and health of Holstein dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Lancaster, v. 85, n. 5, p. 1157-1164, May 2002.

REINHARDT, T. A. J. *et al.* Prevalence of subclinical hypocalcemia in dairy herds. **The Veterinary Journal**, London, v. 188, n. 1, p. 122-124, Apr. 2011.

CARVALHO, A. U. **Rehagro**. Belo Horizonte, 2006. Disponível em <<http://rehagro.com.br/plus/modulos/noticias/ler.php?cdnoticia=1382>>. Acesso em: 20 jun. 2014.

FARIA, B. N. **Rehagro**. Belo Horizonte, 2009. Disponível em <<http://rehagro.com.br/plus/modulos/noticias/ler.php?cdnoticia=1853>>. Acesso em: 20 jun. 2014.

ROBERTSON, J. Left displacement of the bovine abomasum: epizootiologic factors. **American Journal Veterinary Research**, Schaumburg, v. 13, n. 29, p. 329-421, Nov. 1968.

ROCHE, J. R. et al. Invited review: body condition score and its association with dairy cow productivity, health, and welfare. **Journal of Dairy Science**, Lancaster, v. 92, n. 12, p. 5769-5801, Dec. 2009.

SHAVER, R. D. Nutritional risk factors in the etiology of left displaced abomasum in dairy cows: a review. **Journal of Dairy Science**, Lancaster, v. 80, n. 10, p. 2449-2453, Oct. 1997.

SHIRLEY, J. E. Preparing the cow for a successful lactation. In: **Proceedings Southwest Nutrition Management Conference**, 1994, Tucson, University of Arizona, 1994. 110-115 p.

STUDER, V. A.; GRUMMER, R. R.; BERTICS, S. J. Effect of prepartum propylene glycol administration periparturient fatty liver in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Lancaster, v. 76, n. 10, p. 2931-2939, Oct. 1993.

VAN WINDEN, S. L. C. et al. Feed intake, milk yield, and metabolic parameters prior to left displaced abomasum in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Lancaster, v. 86, n. 4, p. 1465-1471, Apr. 2003.

WHITLOCK, R. H. Diseases of the abomasum associated with current feeding practices. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 154, n. 9, p. 1203, Nov. 1969.