

Artigo Número 99

DIETAS ANIÔNICAS PARA VACAS NO PRÉ-PARTO

Paulo Vitor Valentini<sup>1</sup>

**INTRODUÇÃO**

A nutrição animal avançou enormemente nas últimas décadas, novas descobertas direcionaram novos conceitos e diversas linhas de pesquisa. Uma delas tem sido em relação aos cátions e ânions presentes em uma determinada dieta, auxiliando nos processos metabólicos do animal.

Nos últimos anos maior atenção foi dada à utilização de dietas aniônicas no período pré-parto, no sentido de reverter e prevenir distúrbios metabólicos relacionados. Assim foi evidenciada a importância de manipulação do balanço ácido-básico da dieta, controlando e calculando a inclusão dos ingredientes utilizados. As principais doenças de origem nutricional no peri-parto são: febre do leite; deslocamento do abomaso; cetose; retenção de placenta; metrite e laminite.

Essas doenças vão desde alguns dias antes do parto até o pico da lactação, afetando o desempenho animal durante toda a lactação. Na maioria dos casos, o produtor não sente o impacto negativo desses distúrbios metabólicos até que eles se tornem um problema evidente, com vários casos clínicos. A tabela abaixo traz uma estimativa de perdas que podem ocorrer por consequência dos principais distúrbios metabólicos do peri-parto.

Tabela 1. Estimativas de perdas na produção de leite devidas aos principais distúrbios metabólicos do peri-parto.

| 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                         |

Fonte: Schafhauser, 2001

Para prevenir ou reverter à incidência dessas doenças, este trabalho irá relatar sobre a utilização de dietas aniônicas no período pré-parto, demonstrando suas técnicas

<sup>1</sup> Zootecnista, paulovvalentini@yahoo.com.br

de formulação, mecanismos de atuação, equilíbrio ácido básico e consequências relacionadas à sua utilização.

### **HIPOCALCEMIA**

A hipocalcemia é uma das doenças que mais ocorrem durante o período de transição, está associada à rápida depleção das concentrações de cálcio no sangue, devido a grande demanda deste mineral para glândula mamária no início de lactação (SANTOS & SANTOS, 2001).

Um dos principais objetivos da utilização de dietas aniônicas em vacas no pré-parto, é controlar a hipocalcemia subclínica, (febre do leite ou paresia puerperal). A hipocalcemia é caracterizada pela rápida depleção das concentrações de cálcio no sangue, devido a grande demanda de cálcio para a glândula mamária no início da lactação. Conforme Corbellini (1998), a hipocalcemia é uma doença metabólica nutricional caracterizada pelo desequilíbrio da concentração de cálcio no sangue desde -48 até +72 horas em relação ao parto.

Cavaliere & Santos (2001) comentam que os hormônios responsáveis pela absorção de cálcio, tanto no intestino quanto nos ossos, estão em baixa atividade, devido à pequena exigência de cálcio no período seco. Corbellini (1998) afirma que uma perda de 5 a 7g/dia direcionado para o feto nos últimos 60 dias de gestação aumenta para 15-20g/dia na secreção de colostro, ou ainda mais quando se inicia a secreção de leite. Uma boa alimentação energética e protéica no pré-parto e com ganhos em reservas corporais nos últimos dois meses antes do parto, predispõem a doença, porque a secreção do colostro é maior. Esse é o preço que se paga por ter animais de maior potencial genético de produção.

Quando o animal passa a apresentar um quadro de hipocalcemia, aumentam a incidência de outras desordens metabólicas como a mastite, metrite, prolapso uterino, cetose e a retenção de placenta. Visto que, o cálcio é um dos principais minerais responsáveis pela contração muscular, e conseqüentemente, a atonia uterina e eliminação da placenta. A hipocalcemia é considerada de grande importância econômica na atividade leiteira. Sendo que, nos EUA, a ocorrência média fica ao redor de 5% a 10%, ocorrendo morte em 8% dos casos, há descarte involuntário em 12% dos animais, perda média de 500 kg de leite na lactação, resultando em prejuízos muito elevados. (CAVALIERI & SANTOS, 2001).

### **DIETAS ANIÔNICAS**

Uma dieta aniônica é aquela em que os ânions estão em maior quantidade que os cátions, possuindo valor negativo, a qual tem a capacidade de causar uma leve acidose metabólica e os eventos químicos e fisiológicos que se sucedem podem ser usados para prevenir alguns distúrbios metabólicos a que as vacas leiteiras no pré-parto estão mais susceptíveis (SCHAFHAUSER, 2001).

A adição de ânions a uma dieta de pré-parto, induz na vaca, uma acidose metabólica que facilita a reabsorção óssea e a absorção intestinal de Ca, assim dietas ricas em ânions aumentam a reabsorção osteoclástica e a síntese de  $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$ . Pesquisadores Noruegueses, na década de 70, verificaram que vacas em pré-parto alimentadas com forragem tratada com ácido hipoclorídrico ou sulfúrico apresentavam menor incidência de febre do leite, o que poderia ser explicado pela diferença cátion-ânion da dieta (DCAD) pré-parto (CAVALIERI & SANTOS, 2001). Schafhauser (2001) explica que dietas aniônicas são compostos acidogênicos, abaixam o pH do sangue e estimulam a ação dos hormônios PTH e  $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$ , que irão causar desmineralização dos ossos aumentando a absorção intestinal e reduzindo a excreção urinária de Ca. O mecanismo visa liberar bicarbonato ósseo para suprir os efeitos da acidificação e manter o pH sanguíneo constante, assim o Ca e o P acabam sendo liberados dos ossos para o sangue.

Além de evitar problemas com o metabolismo do Cálcio, as dietas aniônicas podem afetar indiretamente outras variáveis produtivas no sistema de produção leiteira, tais como: produção de leite, ingestão de matéria seca e otimização do crescimento.

Pesquisas americanas demonstraram que vacas da raça Holandesa alimentadas com uma dieta convencional para vacas em transição (50-90 gramas/cálcio/vaca/dia) com um DCAD positivo e nenhuma suplementação de sal aniônico apresentaram 51% de hipocalcemia subclínica, 10% de hipocalcemia clínica e somente 39% estavam normal. Quando sais aniônicos foram adicionados às dietas, 20% estavam com hipocalcemia subclínica, 4% hipocalcemia clínica e 76% estava normal (SANTOS & SANTOS, 2001). Na tabela 2 estão apresentados outros dados referentes à manipulação da diferença cátion-ânion da dieta incidência de febre do leite.

Tabela 2. Efeito da diferença catiônica - aniônica da dieta na incidência de febre do leite

| Autor                | DCAD (meq/ 100gr de MS) <sup>1</sup> | Número de animais | Febre do leite (%) |
|----------------------|--------------------------------------|-------------------|--------------------|
| Dishington (1975)    | -11,90                               | 6                 | 17                 |
|                      | -2,20                                | 6                 | 0                  |
|                      | +34,60                               | 14                | 86                 |
| Block (1984)         | -12,90                               | 19                | 0                  |
|                      | +33,10                               | 19                | 48                 |
| Oetzel et al. (1988) | -7,50                                | 24                | 4                  |
|                      | +18,90                               | 24                | 17                 |
| Gaynor et al. (1989) | +22,0                                | 5                 | 0                  |
|                      | +60,0                                | 6                 | 33                 |
|                      | +126,0                               | 6                 | 17                 |
| Beede (1992)         | -25,0                                | 260               | 4                  |
|                      | +5,0                                 | 250               | 9                  |

Fonte: Cavalieri & Santos, 2001

As dietas aniônicas devem ser utilizadas apenas nos períodos de pré-parto, pois dietas catiônicas têm sido apontadas como positivo para vacas de início e meio da lactação, com significativos aumentos na produção em dietas com +150 meq/kg MS, e isso parece não ocorrer no final da lactação. Também foi constatado que melhoras no

ganho de peso de novilhos e produção de leite de vacas, quando BCAD foi de cerca de +100 meq/kg MS da ração (SCHAFHAUSER, 2006).

Conforme Cavalieri & Santos (2001) Os mais importantes cátions da dieta são o sódio, potássio, cálcio, magnésio e os ânions são: cloro, enxofre e fósforo. O sódio, potássio e cloro, os quais são íons monovalentes e exercem um forte efeito iônico no equilíbrio ácido-básico e são denominados como "íons fortes". O DCAD é a diferença em miliequivalente entre os principais cátions e ânions da dieta e podem ser calculado de acordo com a equação propostas abaixo:

$$\text{DCAD (meq)} = (\text{Na} + \text{K}) - (\text{Cl} + \text{S}).$$

Esta equação é a mais utilizada, devido a importante participação dos íons Na, K e Cl no metabolismo animal, principalmente relacionado ao balanço osmótico, balanço ácido-básico, mecanismos de bombeamento e integridade das membranas celulares. Para calcular o BCAD a partir de dados percentuais dos elementos minerais basta dividir a porcentagem do mineral pelo peso em gramas de seu miliequivalente (peso atômico ÷ valência). Independentes da equação empregada para os cálculos são necessários os pesos equivalentes dos eletrólitos, isto é necessário porque o balanço ácido-básico é afetado pela carga elétrica ao invés da massa, desta forma cada íon exerce seu efeito de acordo com a sua valência ou carga elétrica. (CAVALIERI & SANTOS, 2001). Na Tabela 3 São demonstradas informações sobre os íons e sua expressão.

Tabela 3. Informações de tabela periódica sobre os íons usados nos cálculos de diferença catiônica - aniônica da dieta (DCAD).

| Ions | Peso Atômico<br>(g / mole) | Valência | Peso Miliequivalente<br>(g) |
|------|----------------------------|----------|-----------------------------|
| Na   | 23,0                       | +1       | 0,023                       |
| K    | 39,0                       | +1       | 0,039                       |
| Cl   | 35,5                       | -1       | 0,0355                      |
| S    | 32,0                       | -2       | 0,016                       |

Fonte: Cavalieri & Santos, 2001

### Principais sais aniônicos mais utilizados

Na prática é impossível formular dietas aniônicas exclusivamente com alimentos utilizados normalmente. É preciso fazer uso de sais ricos em anions fortes, na forma de produtos que não possuam elementos prejudiciais a outras funções orgânicas do animal (SCHAFHAUSER, 2001).

Os cloretos de amônio e cálcio são cáusticos e pouco palatáveis, devendo ser usado criteriosamente sem ultrapassar 60 g/vaca/dia. Os sais de amônio por conter nitrogênio não protéico, devem ser utilizados com cuidado, especialmente se a dieta já tiver alto teor de proteína degradável (>75 % da proteína total). Deve-se evitar utilizar

os sais de amônio em dietas com uréia. A Tabela 4 mostra os principais sais aniônicos mais comuns, utilizados na formulação de dietas em vacas pré-parto. Atenção especial deve ser dada para o grau de hidratação de alguns sais o que pode acarretar em dificuldade de estocagem e manuseio (CAVALIERI & SANTOS, 2001).

Tabela 4. Composição química de fontes aniônicas disponíveis (% e concentração de mili-equivalentes na matéria original).

| Produto   | meq/100g | N (%) | Ca (%) | Mg (%) | S (%) | Cl (%) | MS (%) |
|---|----------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|
| (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | -1519    | 21,2  | -      | -      | 24,3  | -      | 100    |
| CaSO <sub>4</sub> . 2H <sub>2</sub> O           | -1162    | -     | 23,3   | -      | 18,6  | -      | 79,1   |
| MgSO <sub>4</sub> . 7H <sub>2</sub> O           | -812,5   | -     | -      | 9,9    | 13,0  | -      | 48,8   |
| NH <sub>4</sub> Cl                              | -1870    | 26,2  | -      | -      | -     | 66,3   | 100    |
| CaCl <sub>2</sub> . 2H <sub>2</sub> O           | -1359    | -     | 27,3   | -      | -     | 48,2   | 75,5   |
| MgCl <sub>2</sub> . 6H <sub>2</sub> O           | -984     | -     | -      | 12,0   | -     | 34,9   | 46,8   |

Fonte: Cavalieri & Santos, 2001

Em geral, existem problemas no consumo destes sais quando fornecidos em dietas totais, um mínimo de concentrado (3-4 kg / dia) é necessário para mascarar o sabor destes sais (CAVALIERI & SANTOS, 2001). A Tabela 5 traz uma idéia do gradiente de palatabilidade dos principais produtos, de acordo com o consumo relativo ao controle, não aniônico.

Tabela 5. Palatabilidade comparativa de alguns sais aniônicos.

| Tratamento   | Consumo relativo (%) |
|--|----------------------|
| Controle   | 100,0                |
| Sulfato de magnésio (MgSO <sub>4</sub> )                             | 78,4                 |
| Sulfato de amônio [(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ] | 34,8                 |
| Cloreto de amônio (NH <sub>4</sub> Cl)                               | 29,3                 |
| Cloreto de cálcio (CaCl <sub>2</sub> )                               | 24,3                 |

Fonte: Schafhauser, 2001

Segundo Schafhauser (2001), o cloreto de cálcio é o menos palatável e o sulfato de magnésio o mais palatável. Os cloretos de cálcio e de amônia são cáusticos e menos palatáveis podendo ser utilizados sem ultrapassar 60g/vaca/dia, fornecendo um ou outro. E os sais como NaCl e KCl não são empregados, pois fornecem um ânion e um cátion fortes, sendo portanto neutros.

### **Mecanismos de ação das dietas aniônicas**

O mecanismo de ação das dietas aniônicas não foi completamente elucidado, no entanto, ao se fornecer uma dieta com alta quantidade de ânions em relação a cátions aos animais, conseguimos provocar uma leve acidose metabólica, sendo o inverso também verdadeiro. Mas, nenhuma destas trocas, ácidas ou básicas do pH sanguíneo causa sérios problemas fisiológicos nas vacas, visto que o pH sanguíneo é altamente tamponado pelos pulmões e rins (CAVALIERI & SANTOS, 2001).

A dieta aniônica provoca acidose metabólica moderada, que, por sua vez, aumenta a capacidade de resposta dos tecidos ao hormônio PTH, que habilita a vaca a manter os níveis de cálcio normal durante a parição (LEITE et al., 2003).

O corpo animal tende a manter sua neutralidade elétrica, para isto lança mão sempre do equilíbrio entre cátions  $H^+$ ,  $K^+$ ,  $Na^+$  e ânions  $Cl^-$ ,  $SO_4$  e  $HCO_3$ . Ao se fornecer uma dieta aniônica para vacas leiteiras no final da gestação, aumentam-se as concentrações intestinais de  $Cl^-$  e  $SO_4$ , estes ânions em excesso aos cátions após absorvidos são equilibrados com os cátions presentes no corpo do animal e aqueles que estão sendo absorvidos, objetivando manter a neutralidade elétrica, para isto aumenta-se a excreção de  $HCO_3$  da circulação para o lúmen intestinal (GAYNOR., 1989).

Ao diminuir as concentrações sanguíneas de  $HCO_3$  faz com que diminua o pH sanguíneo aumentando os níveis de cálcio no sangue. Com isso a mudança no pH intracelular alteraria a atividade enzimática, aumento da atividade de vitamina D e PTH, e também aumenta a disponibilidade de cálcio para a glândula mamária.

No entanto, quando se utiliza dietas para vacas em pré-parto com DCAD negativo, a absorção ativa de cálcio é diminuída, desta forma as concentrações de cálcio na dieta pré-parto devem ser aumentadas, objetivando principalmente compensar esta falha no mecanismo de absorção intestinal de cálcio.

Segundo Cavalieri & Santos (2001), além de evitar problemas com o metabolismo do cálcio, as dietas aniônicas indiretamente afetam outras variáveis produtivas no sistema de produção leiteira. Algumas pesquisas indicam que ao se fornecer dietas com maiores proporções de ânions em relação a cátions, observa-se um aumento na ingestão de matéria seca pós-parto, com isso se reduz a intensidade do balanço energético negativo, isto favorece as variáveis reprodutivas, tais como, taxa de concepção e dias abertos.

### **Balanceamento de uma dieta aniônica**

Seguindo as recomendações do NRC (1989) para Na, K, Cl e S na alimentação de vacas secas pré-parto, obteremos uma dieta com o DCAD de +5,4 meq/100 g de MS. As dietas catiônicas são altamente problemáticas e predisõem as vacas a hipocalcemia e várias outras anormalidades associadas a esta síndrome. No entanto, o potássio parece

ser o maior problema, pois é o cátion presente em maior quantidade nas dietas pré-parto, no exemplo acima, se somarmos as cargas positivas encontraremos um valor de + 21,5 meq/100 gr de MS (4,35 + 16,67), dos quais 80 % (+ 16,67 meq/100 g) são provenientes do potássio. Uma dieta é considerada aniônica quando o resultado dos cálculos acima fica entre -10 e -20 meq/100 g de MS. Neste nível, provavelmente haverá acidose sanguínea e redução na incidência de distúrbios metabólicos. Se o cálculo resultar em valores mais positivos do que + 30 meq/100 g de MS, a dieta pode ser considerada altamente catiônica, sendo prejudicial para vacas secas, embora ideais para vacas em lactação. Dietas com valores entre -0 e -10 meq/100 g de MS são consideradas levemente aniônicas, podendo gerar resultados conflitantes (CAVALIERI & SANTOS, 2001).

Tabela 6. Efeitos da suplementação com sais aniônicos no pré-parto na reprodução em vacas leiteiras.

| Autor                  | DCAD<br>Meq/kg | Taxa de doenças      |                      |                     | Reprodução          |                     | Produção<br>de leite<br>Kg/305 d |
|------------------------|----------------|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------------------|
|                        |                | FLC (%) <sup>1</sup> | FLS (%) <sup>2</sup> | RP (%) <sup>3</sup> | TP (%) <sup>4</sup> | DA (%) <sup>5</sup> |                                  |
| BEEDE et<br>al. (1991) | -250           | 4                    | 19                   | NS                  | 71                  | 124                 | 9376                             |
|                        | +50            | 9                    | 50                   | NS                  | 54                  | 138                 | 9049                             |

<sup>1</sup> Febre do leite clínica,

<sup>2</sup> Febre do leite sub clínica,

<sup>3</sup> Retenção de placenta,

<sup>4</sup> Taxa de prenhez,

<sup>5</sup> Dias abortos.

Fonte: Cavalieri & Santos, 2001

O alto teor de potássio das pastagens predispõe vacas leiteiras a hipocalcemia, alguns produtores americanos já estão reduzindo a quantidade de potássio nos fertilizantes destinados a adubação de forragens para alimentação de vacas no pré-parto.

Os principais passos para a formulação de uma dieta aniônica são:

- Analisar todos os ingredientes para Na, K, Cl e S antes da formulação da ração;
- É importante quantificar os teores de cálcio, fósforo e magnésio dos principais ingredientes, pois a formulação correta precisa destes valores.
- O ideal é fazer análises periódicas, principalmente de forragens e alimentos que apresentem variação significativa;
- Todas as demais fontes de macro minerais da dieta devem ser retiradas, inclusive sais minerais à vontade no cocho;
- O uso do cloreto de sódio deve ser o mínimo possível para atender as exigências de sódio;
- Deve-se escolher alimentos, particularmente forragens para a formulação da dieta basal com baixos teores de potássio, pois é o cátion mais importante na formulação de dietas aniônicas;
- Deve-se manter os níveis de fósforo da dieta entre 30 e 35 g / dia. É fundamental elevar o teor de cálcio para 1,4 a 1,8 % da MS total, ou aproximadamente 140-

180 g/vaca/dia, isso por que existe uma diminuição do transporte ativo de cálcio quando se utiliza dietas aniônicas;

- Para a suplementação de sais aniônicos é necessário que a dieta já esteja formulada para todos os outros nutrientes tais como, proteína e energia (CAVALIERI & SANTOS, 2001). Na Tabela abaixo estão listados os principais alimentos utilizados na formulação de dietas para vacas pré-parto.

Tabela 7. Teores de Na, K, Cl e S, e o balanço catiônico dos principais alimentos utilizado na formulação de dietas para vacas leiteiras pré parto.

| Alimentos <sup>1</sup> | Na <sup>+</sup> | K <sup>+</sup> | Cl <sup>-</sup> | S <sup>-</sup> | DCAD <sup>2</sup> |
|------------------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-------------------|
| Feno de alfafa         | 0,15            | 2,56           | 0,34            | 0,31           | +431,1            |
| Silagem de milho       | 0,01            | 0,96           | --              | 0,15           | +156,4            |
| Milho grão             | 0,03            | 0,37           | 0,05            | 0,12           | +18,8             |
| Aveia                  | 0,08            | 0,44           | 0,11            | 0,23           | -26,95            |
| Cevada                 | 0,03            | 0,47           | 0,18            | 0,17           | -23,4             |
| Farelo de soja         | 0,03            | 1,98           | 0,08            | 0,37           | +266,37           |
| Farinha de peixe       | 0,85            | 0,91           | 0,55            | 0,84           | -75,6             |

<sup>1</sup> NRC (1989),

<sup>2</sup> DCAD = (Na<sup>+</sup> + K<sup>+</sup>) - (Cl<sup>-</sup> + S<sup>-</sup>) / kg de Matéria Seca.

Fonte: Cavalieri & Santos, 2001

Depois de formulada a dieta deve-se baixar o DCAD para que fique entre -10 a -15 meq / 100g. O primeiro passo é a utilização do sulfato de magnésio, sulfato de cálcio ou sulfato de amônio, objetivando atingir até 0,4 % da MS de S. Se o nível de magnésio máximo for alcançado antes do nível de enxofre, utilizar a partir daí sulfato de cálcio ou de amônio para atingir 0,4 % de S. Não há grandes problemas de se trabalhar com alto teor de cloro na dieta, exceto palatabilidade. O cloreto de sódio ou o cloreto de potássio não podem ser utilizados para mudar o DCAD de uma dieta, pois eles são sais neutros (CAVALIERI & SANTOS, 2001).

### Problemas associados ao uso do BCAD

Schafhauser (2001), comenta que embora o BCAD seja método ideal na prevenção de distúrbios metabólicos no período do peri-parto, em alguns casos a campo tem havido dificuldade de reproduzir os resultados experimentais devido a alguns inconvenientes que estão associados como:

**Fornecimento da dieta por tempo insuficiente:** o ideal é utilizar dietas aniônicas por um período mínimo de 10 dias antes do parto, o fornecimento dessas dietas por períodos prolongados pode predispor os animais a fraturas (SCHAFHAUSER, 2001).

**Redução do consumo de matéria seca:** Os sais aniônicos são pouco palatáveis e mesmo com a dieta balanceada pode haver redução no consumo, não atingindo os níveis de sais aniônicos para produzir o efeito proposto pelo BCAD. Deve-se reduzir ao máximo

possível o fornecimento de cátions antes de fazer o BCAD, para evitar o uso de grandes quantidades de sais aniônicos (SCHAFHAUSER, 2001).

**Níveis de Ca inadequados na dieta:** Quando são utilizadas dietas aniônicas o ideal é fornecer de 1,1 a 1,3% da matéria seca da dieta. Isso evita a drenagem excessiva de cálcio dos ossos, aproveitando os mecanismos de absorção intestinal, que estão ativos. Alguns autores garantem que níveis inadequados de cálcio em dietas aniônicas podem ocorrer atrasos na data de parto e isso pode provocar excessiva desmineralização dos ossos e aumentar a propensão a fraturas. Vacas suplementadas com 140 a 150 g de Ca/vacada, por pelo menos 10 dias antes do parto e com dietas de -100 e -200 meq/Kg MS tem sido observado redução nos casos de febre do leite (SCHAFHAUSER, 2001).

**Sistema de produção a pasto:** Em sistemas de produção de leite a pasto pode haver dificuldade de fazer a suplementação, pois pequena ou nenhuma parte dos alimentos são fornecidos no cocho. Pulverização das pastagens com sais aniônicos tem reduzido de 10,8 a 13,8% para 2,3 a 4,5% os índices de febre do leite no rebanho (SCHAFHAUSER, 2001).

## CONCLUSÃO

A utilização de dietas aniônicas para vacas no pré-parto representa uma tecnologia que, potencialmente, pode reduzir a incidência de distúrbios metabólicos e elevar a eficiência produtiva e reprodutiva de sistemas de produção de leite. Além de evitar problemas com o metabolismo do Cálcio, as dietas aniônicas podem afetar indiretamente outras variáveis produtivas no sistema de produção leiteira, tais como: produção de leite, ingestão de matéria seca e otimização do crescimento.

A maior parte dos alimentos utilizados na dieta das vacas é catiônica, assim melhores resultados foram alcançados com balanceamento da dieta para -10 e -20 meq/100 g de MS no período de pré-parto. No entanto, melhores resultados na produção de leite foram obtidas com dietas de +150 meq/kg MS no período de início e meio da lactação. Muitas pesquisas ainda são necessárias para se poder fazer recomendações sobre um ótimo BCAD em rações para vacas leiteiras. Devemos ainda considerar que existem alguns problemas associados a sua utilização e para garantir o sucesso dessa técnica deve-se fornecer com muito cuidado e formulado adequadamente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAVALIERI, F.L.B.; SANTOS G.T.D.; [2001] **Balanco catiônico aniônico em vacas leiteiras no pré parto.** Disponível em: [www.nupel.uem.br/balanco.pdf](http://www.nupel.uem.br/balanco.pdf) Acessado em: 09/03/08

CORBELLINI, C.N.; [1998] **Etiopatogenia e controle da hipocalcemia e Epomagnesemia em vacas leiteiras** Disponível em: <http://www6.ufrgs.br/bioquimica/extensao/defminrum.pdf> Acessado em: 09/04/08

GAYNOR, P.J., MULLER, F.J., MILLER, J.K., et. al., Parturient hypocalcemia in Jersey cows fed alfalfa haylage - based diets with different cation to anion ratios. **J. Dairy Sci.** n.72, p.2525-2531, 1989.

LEITE, L.C.; ANDRIGUETTO, L.A.; PAULA, M.C.D.; et.al. [2003] **Diferentes balanços catiônicos-aniônicos da dieta de vacas da raça Holandesa.** Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-35982003000500029](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982003000500029)  
Acessado em: 15/04/08.

SANTOS, W.B.R.D.; SANTOS, G.T.D.; [2001] **Dieta Aniônica, no Período de Transição, para Vacas Leiteiras.** Disponível em: <http://www.nupel.uem.br/dieta-periodo-seco.pdf> Acessado em: 13/03/08

SCHAFHAUSER, J.; [2001] **O Balanço de cátions e ânions em dietas para vacas leiteiras no período de transição.** Disponível em: <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fzva/article/viewFile/2345/1831>  
Acessado em: 15/04/08

SCHAFHAUSER, J.; [2006] **O balanço iônico de dietas.** Disponível em: [www6.ufrgs.br/bioquimica/posgrad/BTA/dietas\\_ionicas.pdf](http://www6.ufrgs.br/bioquimica/posgrad/BTA/dietas_ionicas.pdf) Acessado em: 10/04/08