

# Calf Notes.com

---

## *Nota de Bezerros #65 – Balanço Catiônico-Aniônico da Dieta em bezerros leiteiros*

### Introdução

O crescimento de bezerros e novilhas leiteiras está habitualmente correlacionado com as concentrações de proteínas (degradáveis ou não degradáveis pelo rúmen), energia, componentes minerais e vitaminas da ração. Contudo o balanço da cadeia iônica da dieta mostrou afetar a produção de vacas leiteiras, particularmente no período seco e no princípio da lactação. A questão colocada pela Universidade de Kentucky foi “O balanço catiônico-aniônico da dieta afeta o desempenho de bezerros jovens?”.

### O balanço catiônico-aniônico

Os íons são classificados como átomos ou por grupos de um ou mais átomos com carga elétrica capaz de ganhar ou perder elétrons. Os íons podem ter carga positiva (*cátions*) ou carga negativa (*ânions*). No organismo, cátions e ânions são abundantes e são responsáveis por uma vasta variedade de funções biológicas.

Os minerais são íons particularmente importantes no organismo. Os cátions incluem cálcio, potássio, sódio, magnésio e outros. Ânions importantes incluem enxofre, oxigênio, cloro, entre outros. O balanço catiônico aniônico da dieta é usualmente calculado em *equivalentes* ou *miliequivalentes*. Um equivalente é definido como o peso da substância (gramas) dividido pelo peso equivalente (gramas). Ou seja, o peso equivalente de uma substância que contém um mol de íons. Isto é calculado como peso molecular (gramas) / valência (carga) da substância. Por exemplo, um equivalente do íon sódio (Na<sup>+</sup>) é calculado como peso molecular (23) / valência (1) = 23.

O cálculo do balanço catiônico aniônico da dieta em gado leiteiro é tipicamente calculado como o número de miliequivalentes de (Na + K) – (Cl + S), o que representa a quantidade de cátions importantes (sódio e potássio) e ânions (cloro e enxofre) na dieta. Outros pesquisadores podem utilizar outros íons na dieta.

A manipulação do balanço catiônico aniônico da dieta (**BCAD**) mostrou afetar o metabolismo mineral em vários animais, incluindo gado leiteiro. A redução do BCAD (aumentando a quantidade de ânions na dieta e/ou diminuindo a quantidade de cátions) mostrou diminuir os incidentes de *paresis parturiente* (febre do leite) em vacas leiteiras, conseqüentemente muitos produtores leiteiros regularmente alimentam suas vacas secas com uma dieta BCAD negativa.

Existe relativamente pouca informação a respeito do uso de dietas BCAD em bezerros. Em dois estudos realizados na Universidade do Kentucky (1, 2), pesquisadores alimentaram bezerros variando o BCAD das dietas para avaliar seus efeitos na saúde e crescimento animal

*Experimento 1.* Neste estudo (1), 32 bezerros desmamados (56 a 70 d de idade) foram alimentados com rações iniciadoras de bezerros contendo -18, 5, 23, ou 38 mEq, calculados como  $(Na + K) - (Cl + S) / 100$  gramas de matéria seca (MS) na dieta. O BCAD foi manipulado por variação na quantidade de cloreto de cálcio ( $CaCl_2$ ) e bicarbonato de sódio ( $NaHCO_3$ ). Os bezerros foram alimentados por 8 semanas e medidas de crescimento, ingestão e parâmetros sanguíneos e urinários foram mensurados.

A mudança do BCAD de -18 para 38 teve um efeito quadrático na ingestão da ração iniciadora de bezerros e ganho de peso corporal (PC) neste estudo. O melhor BCAD pareceu ser 23 mEq/100 g MS. Neste ponto os bezerros mostraram uma tendência a uma maior ingestão de ração iniciadora e uma tendência a um crescimento mais rápido que os outros bezerros. Além disso, observaram-se grandes mudanças nos metabólitos sanguíneos, particularmente na concentração de minerais sanguíneos como Ca, Mg, e Cl. Ainda, o pH sanguíneo e a  $pCO_2$  (pressão parcial de  $CO_2$ ) foram significativamente afetadas pelo BCAD. Mudando o BCAD de -18 para 38 também aumentou o pH urinário dos bezerros.

*Experimento 2.* Neste estudo, dois níveis de BCAD (-18, 13) foram fornecidos à dois níveis de Ca (0.42, 0.52%) na ração iniciadora de

TABELA 1. Efeito do balanço catiônico aniônico (BCAD) no desempenho de bezerros.

| Item                                    | BCAD da dieta (mEq/100 g MS) |       |       |       | SE    |
|---|------------------------------|-------|-------|-------|-------|
|   | -18                          | 5     | 23    | 38    |       |
| Ingestão de alimento, kg/d <sup>1</sup> | 3.79                         | 3.94  | 4.41  | 3.93  | 0.18  |
| Ganho de PC, kg/d <sup>1</sup>          | 0.88                         | 0.97  | 0.99  | 0.91  | 0.04  |
| Plasma                                  |                              |       |       |       |       |
| Ca, mg/100 mL <sup>3</sup>              | 10.10                        | 10.56 | 10.58 | 10.72 | 0.15  |
| Mg, mg/100 mL <sup>3</sup>              | 2.21                         | 1.96  | 1.99  | 1.89  | 0.05  |
| P, mg/100 mL                            | 9.0                          | 8.9   | 8.9   | 8.7   | 0.2   |
| Na, mEq/L                               | 121.1                        | 120.2 | 121.5 | 121.0 | 0.8   |
| K, mEq/L                                | 5.1                          | 5.3   | 4.9   | 5.2   | 0.1   |
| Cl, mEq/L <sup>2,3</sup>                | 107.8                        | 102.5 | 102.3 | 102.1 | 0.6   |
| Sanguíneo pH <sup>2,3</sup>             | 7.341                        | 7.381 | 7.377 | 7.382 | 0.004 |
| Sanguínea $pCO_2$ <sup>2,3</sup>        | 43.2                         | 47.7  | 47.0  | 48.7  | 0.8   |
| Urinária pH <sup>2,3</sup>              | 6.1                          | 7.5   | 8.1   | 8.1   | 0.1   |

<sup>1</sup>Efeito quadrático do BCAD ( $P < 0.10$ ).

<sup>2</sup>Efeito Linear do BCAD ( $P < 0.01$ ).

<sup>3</sup>Efeito Quadrático do BCAD ( $P < 0.01$ ).

TABELA 2. Efeito do balanço catiônico aniônico (BCAD) e Ca no desempenho de bezerros.

| Item                                | BCAD da dieta (mEq/100 g MS) |          |         |         | SE    |
|-------------------------------------|------------------------------|----------|---------|---------|-------|
|                                     | -18/0.42                     | -18/0.52 | 13/0.42 | 13/0.52 |       |
| Ingestão de alimento, kg/d          | 3.60                         | 3.34     | 3.61    | 3.67    | 0.18  |
| Ganho de PC, kg/d <sup>1</sup>      | 0.70                         | 0.73     | 0.85    | 0.85    | 0.05  |
| Plasma                              |                              |          |         |         |       |
| Ca, mg/100 mL                       | 10.31                        | 10.21    | 10.12   | 11.03   | 0.31  |
| P, mg/100 mL                        | 10.14                        | 10.22    | 9.35    | 9.46    | 0.43  |
| Cl, mEq/L <sup>1,2</sup>            | 108.4                        | 108.0    | 101.6   | 100.2   | 1.0   |
| Sanguíneo pH <sup>1</sup>           | 7.301                        | 7.346    | 7.375   | 7.373   | 0.017 |
| Sanguínea $pCO_2$ <sup>1</sup>      | 45.0                         | 46.2     | 47.4    | 48.4    | 0.6   |
| Urinária pH <sup>1</sup>            | 6.06                         | 6.03     | 7.38    | 7.50    | 0.15  |
| 7ª força costela, kg <sup>1,2</sup> | 38.0                         | 65.5     | 68.6    | 90.3    | 11.2  |
| 9ª força costela, kg <sup>1</sup>   | 27.5                         | 42.5     | 48.7    | 58.1    | 8.6   |

<sup>1</sup>BCAD efeito ( $P < 0.05$ ).

<sup>2</sup>Ca efeito ( $P < 0.05$ ).

bezerros. Novamente, os níveis de BCAD foram alterados pela troca da quantidade de  $\text{CaCl}_2$  e  $\text{NaHCO}_3$  na dieta. Bezerros ( $n = 32$ ) foram alimentados por oito semanas. As medidas incluíram ingestão de alimento, ganho de peso corporal, mensurações sanguíneas e força de quebramento ósseo (os bezerros foram sacrificados no final do estudo e as 7<sup>a</sup> e 9<sup>a</sup> costelas foram amostradas e a força de quebramento determinada como um índice de densidade e força óssea. O depósito e a mobilização de cálcio nos ossos pode ter um efeito significativo na força óssea a qual é muito importante para os bezerros em crescimento.

Bezerros alimentados com dietas contendo 13 BCAD tenderam ( $P < 0.10$ ) a comer mais ração iniciadora durante o estudo (semanas 3 e 4). Bezerros alimentados com 13 BCAD cresceram mais rápido do que os outros bezerros durante o estudo em sua totalidade (Tabela 2). Houve também efeitos significativos nos metabólitos sanguíneos, pH e  $\text{pCO}_2$ . Claramente, a manipulação do BCAD pode ter um efeito muito importante sobre o metabolismo mineral. Bezerros alimentados com -18 BCAD tiveram menor força de quebramento ósseo comparados com bezerros alimentados com 13 BCAD. O nível de Ca também afetou a força óssea. Neste estudo, os bezerros foram alimentados abaixo dos requerimentos do NRC que para cálcio determina (0.61%), o aumento da força óssea com o aumento da quantidade de cálcio é provavelmente um resultado da ingestão mais próxima dos requerimentos do NRC.

## Conclusões

O balanço da dieta catiônico aniônico pode afetar o metabolismo mineral em bezerros. A formulação de rações iniciadoras e de crescimento deve considerar não apenas os componentes minerais da dieta, mas os componentes BCAD da mesma forma. Pesquisas adicionais parecem ser necessárias para determinar um BCAD perfeito nas formulações iniciadoras.

## Referências Bibliográficas

1. Jackson, J. A., D. M. Hopkins, Z. Xin, and R. W. Hemken. Influence of cation-anion balance on feed intake, body weight gain, and humoral response of dairy calves. *J. Dairy Sci.* 75:1281-1286.
2. Jackson, J. A. and R. W. Hemken. 1994. Calcium and cation-anion balance effects on feed intake, body weight gain, and humoral response of dairy calves. *J. Dairy Sci.* 77:1430-1436.

Escrito por Dr. Jim Quigley (27 de agosto de 2000).  
Traduzido por Maria Constanza Rodriguez, Médica Veterinária.  
©2001 by Dr. Jim Quigley  
Calf Notes.com (<http://www.calfnotes.com>)