

ESTUDO DO BALANÇO CÁTION-ANIÔNICO DA DIETA, NAS RESPOSTAS PRODUTIVAS DE VACAS HOLANDESA EM AMBIENTE QUENTE. 2. EQUILÍBRIO ÁCIDO-BÁSICO E METABOLISMO DE MINERAIS

AUTORES

**ORLANDO RUS BARBOSA¹, LÚCIA MARIA ZEOULA¹, CLAUDETE REGINA ALCALDE¹, EDUARDO SHIGUERO
SAKAGUHSI¹, GERALDO TADEU DOS SANTOS¹, NEWTON PÖHL RIBAS², ALEXANDRE SANTOS ALVES³, FERNANDO
DOS SANTOS DIAS³**

¹ Professores do Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, CEP: 87020-900, Maringá-Pr

² Professor do Departamento de Zootecnia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná

³ Alunos do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Paraná.

4

5

6

7

8

9

RESUMO

Avaliou-se o efeito do balanço cátion-aniônico da dieta (BCAD) nas respostas do estado ácido-básico sistêmico e concentrações plasmáticas e urinárias de minerais (Ca, P, Mg, Na, K, Cl) e Creatinina em vacas da raça holandesa durante o verão, na Universidade Estadual de Maringá. Nove vacas lactantes foram utilizadas num quadrado latino 3 x 3, com três períodos de 21 dias cada, e três tratamentos. A dieta continha silagem de milho e concentrado na razão de 40:60 (base na MS) e formulada para fornecer +32 mEq de $[(Na + K) - Cl]/100$ g de MS da dieta, em três tratamentos: 1) dieta basal + KCl na forma de 1,57 % da MS fornecida; 2) dieta basal + NaCl na forma de 1,22% da MS fornecida e 3) dieta basal de Na, K e Cl. Amostras de sangue e de urina foram coletadas para análise de Ca, P, Mg, Na, K, Cl e Creatinina e gasometria do sangue. Nenhum efeito foi encontrado no uso de balanço cátion-aniônico dietético, para os elementos minerais no sangue e na urina, bem como no estado ácido-básico do sangue.

PALAVRAS-CHAVE

balanço cátion-aniônico, minerais, sangue, urina

TITLE

STUDY OF DIETARY CATION ANION BALANCE ON PRODUCTIVES RESPONSES OF HOLSTEIN COWS
DURING HOT WEATHER. 2. SYSTEMS ACID-BASIE STATUS AND MINERAL METABOLISM

ABSTRACT

The effect of the dietary cation-anionic balance (DCAB) of the diet was evaluated in systemic acid-basie status and plasma and urinary concentrations of minerals (Ca, P, Mg, Na, K, Cl) and Creatinin in lactating Holstein cows during the summer at Maringa State University, Brazil. Nine lactating Holstein cows were assigned randomly in a 3 x 3 Latin square, with experimental periodo of 3 weeks. Diet containing corn silage and concentrate in a 40:60 ratio (DM basis) and were formulated to provide +32 mEq of $[(Na + K) - Cl]/100$ g of DM, via three treatments: 1) basal diet + KCl in the form of supplied 1,57% of the DM ; 2) basal diet + NaCl in the form of supplied 1,22% of the DM and 3) basal diet of Na, K and Cl. Samples of blood and urine were collected for analysis of Ca, P, Mg, Na, K, Cl and Creatinin and blood gasses. No effect was found in the use of DCAB, for mineral and urine and status acid-basic systems in blood

KEYWORDS

blood , cation-anion balance, mineral, urine, ,

INTRODUÇÃO

A regulação da homeostase requer que as partículas positivas sejam iguais ao número de íons negativos. A relação aniônica é a diferença em miliequivalentes entre a soma de sódio mais potássio menos cloro mais a concentração de bicarbonato no sangue $[(Na + K) - Cl] + [HCO_3]$, sendo esta relação obtida pelas formas ionizadas de ácidos orgânicos e inorgânicos tais como lactato, fosfato e proteínas do plasma (ESCOBOSA et al, 1984). Vacas quando submetidas a condições climáticas quentes, apresentam distúrbios ácido-básico resultando em alcalosi respiratória, com subsequente compensação renal pelo aumento da excreção urinária de HCO_3 e Na e conservação renal de K (COLLIER, 1982). Os elementos inorgânicos apesar de constituírem somente 4% do peso corporal de um animal, estes minerais têm papel fundamental no metabolismo TUCKER e HOGUE (1990), obtiveram resultados que indicam que no BCAD o sódio, potássio e cloro determinam maior impacto com + 32 mEq/100g MS, na dieta. O BCAD age diretamente no equilíbrio ácido-básico de ruminantes adultos, podendo influenciar no desempenho da lactação, no metabolismo do cálcio, utilização do fósforo e manipular outras funções fisiológicas, a fim de beneficiar a saúde e a produtividade da vaca (SETTI et al., 1998). O objetivo deste trabalho foi verificar os efeitos de dietas contendo similar BCAD (+32 mEq) e suas implicações nas concentrações de Ca, P, Mg, Na, K, Cl e Creatinina, no sangue e na urina, e o estado ácido-básico do sangue de vacas lactantes durante o verão.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Estadual de Maringá – Paraná, no período de dezembro/02 a março/03, utilizando nove vacas lactantes holandesa, produzindo em média 23 kg de leite/dia, em sistema confinado, recebendo silagem de milho e concentrado duas vezes ao dia. Os animais foram distribuídos em quadrado latino 3 x 3 com três períodos e três tratamentos. A dieta continha silagem de milho e ração concentrada na razão de 40:60 (base na MS) e formulada para fornecer balanço cátion-aniônico da dieta (BCAD) de +32 mEq via três tratamentos: 1) dieta basal + KCl, 2) dieta basal + NaCl e 3) dieta controle de Na, K e Cl. A dieta total foi formulada para manter estabelecida as exigências de nutrientes de vacas leiteiras lactantes (NRC, 2001). Foram coletadas no último dia de cada período experimental, 15 mL de sangue, via jugular em dois tubos à vácuo contendo heparina, para separação do plasma e determinação do pH, pO_2 , pCO_2 , bicarbonato, tensão de O_2 , excesso de base e saturação de O_2 . A urina foi coletada conforme VALADARES et al. (1997) e analisada para pH, Ca, P, Mg, Na, K, Cl e Creatinina. Utilizou-se o modelo matemático e o procedimento GLM do SAS (2001): $Y_{ijkl} = u + A_i + P_j + T_k + e_{ijkl}$ onde, u é a média geral; A o efeito do animal ; P o efeito do período; T o efeito do tratamento; e o erro aleatório associado à cada observação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nenhum efeito ($P > 0,05$) das dietas foi encontrado para os minerais analisados no sangue (Tabela 1), porém maiores valores de Ca, Na, K, Cl e Creatinina, foram encontrados para a dieta KCl, e de P e Mg para a dieta controle. Para os minerais na urina, a excreção de Ca e Creatinina, foram maiores para a dieta KCl, e os de P, Mg, Na, K, e Cl para a dieta NaCl, mostrando que a excreção urinária dos minerais ocorre unicamente em relação à suplementação dos mesmos na dieta, estando de acordo com os obtidos por TUCKER et al (1988). Baixa excreção de P e Mg para dieta KCl, contra dieta NaCl, pode ser devido a um aumento na absorção pelo trato gastrointestinal de P e Mg devido à maior presença de K, corroborando com os resultados de TUCKER e HOGUE (1990). A Creatinina, um produto final do metabolismo dos compostos nitrogenados (glicina, arginina e metionina), é excretada em quantidade relativamente constante, independente da dieta (HARPER et al, 1982), sendo provável que a dieta KCl tenha contribuído para este maior metabolismo. As dietas oferecidas não influenciaram ($P > 0,05$) no estado ácido-básico do sangue (Tabela 2), permanecendo o pH dentro da normalidade, isto é, 7,35 a 7,50 (TUCKER et al, 1988). Com relação ao pH da urina (Tabela 2), o mesmo foi

diferente ($P < 0,05$) para vacas recebendo a dieta controle e a dieta NaCl, em relação a dieta KCl. Segundo TUCKER et al (1988) a excreção renal de ácido diminuiu quando o BCAD era aumentado. A tendência para o pH da urina ser maior para vacas com dieta controle pode ser atribuída à excreção renal compensatória de bicarbonato, o que de fato ocorreu. Devido à variação inerente à diluição torna-se difícil estabelecer o valor normal para o pH da urina, embora Harper et al (1982) citam que esta variação está em torno de 4,7 a 8,0.

CONCLUSÕES

O estudo não suporta o pressuposto de que o balanço cátion-aniônico para vacas com produção média de 23 kg de leite, seja uma estratégia de melhorar o equilíbrio no metabolismo mineral e ácido-básico no sangue e na urina.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ESCOBOSA, A; COPPOCK, E; ROWE JR, L.D. et al. . Effects of dietary sodium bicarbonate and calcium chloride on physiological responses of lactating dairy cows in hot weather. *J. Dairy Sci*, 67:574-584, 1984.
2. HARPER, H.A., RODWELL, V.W. e MAYES, R.A.. [Manual de química fisiológica. Atheneu Editora São Paulo Ltda, 5a ed. São Paulo-SP. 1982. 736 p.
3. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. NRC. Nutrient requirements of dairy cattle. 6ed. Washington, DC: 2001, 157p.
4. SAS. SAS User's Guide. SAS Institute, Inc., Cary, NC. 2001
5. SETTI, M.C.; SHALCH, E. e ZANETTI, M.A. Estudo do balanço cátion-aniônico da dieta no desempenho de vacas holandesas. *Rev. Bras. Zoot.* 27(6):1241-1247, 1998.
6. THOM, , E.C. Cooling degree: day air conditioning, heating, and ventilating. *Trans. Amer. Soc. Heatg. Refrig. Air-Cond. Engrs.* 55:65-72, 1958.
7. TUCKER, W.B. e HOGUE, J.F.. Influence of sodium chloride or potassium chloride on systemic acid-base status, milk yield, and mineral metabolism in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 73: 3485-3493, 1990.
8. TUCKER, W.B., HARRISON, G.A. e HEMKEN, R.W.. Influence of dietary cation-anion balance on milk, blood, urine and rumen fluid in lactating dairy cattle. *J.Dairy Sci.*, 71:346-354, 1988.
9. VALADARES, , R.F.D., GONÇALVES, L.C., RODRIGUEZ, N.M. et al.. Metodologia de coleta de urina em vacas utilizando sondas de folley. *R. Bras. Zootec*, 26(6):1279-1282, 1997.
10. .
11. .
12. .
13. AUTORES. [Demais Dados Da Publicação]

TABELA 1. Médias dos valores dos elementos minerais no sangue e na urina nos diferentes tratamentos e os erros-padrão (EP).

Variáveis	Tratamentos			
	KCl	NaCl	Controle	EP
Sangue (mg/dL)				
Ca	9,36a	8,94a	9,23a	0,46
P	4,77a	4,83a	5,36a	0,29
Mg	2,01a	2,12a	2,20a	0,08
Creatinina	1,51a	1,48a	1,43a	0,07
Sangue (mEq/L)				
Na	142,3 a	138,1a	139,3a	1,54
K	4,47 a	4,35a	4,36a	0,15
Cl	109,51 a	105,03a	102,10a	2,17
Urina (mg/dL)				
Ca	2,50 a	1,65a	1,32a	0,79
P	9,64 a	19,20a	16,48a	4,73
Mg	9,77 a	16,57a	14,02a	2,46
Creatinina	93,77a	73,86a	72,48a	11,05
Urina (mEq/L)				
Na	54,66a	86,11a	49,54a	13,05
K	105,91 ^a	121,13a	73,10a	28,04
Cl	57,97 ^a	75,17a	20,74a	16,10

Médias nas linhas, seguidas da mesma letra não diferem entre si (P>0,05)

TABELA 2. Médias dos valores do pH e do estado ácido-básico do sangue e pH da urina, nos diferentes tratamentos e os erros-padrão (EP).

Estado ácido-básico	Tratamentos ¹			
	KCl	NaCl	Controle	EP
pH (sangue)	7,46a	7,45a	7,46a	0,005
Pressão O ₂	29,70a	30,97a	31,16a	1,23
Pressão de CO ₂	33,96a	33,62a	35,21a	0,61
HCO ₃	24,30a	24,70a	25,55a	0,38
Tensão de CO ₂	25,40a	25,62a	25,65a	0,35
Excesso de Base	1,20a	1,10a	2,23a	0,35
O ₂ Saturado	60,22a	62,12a	64,13a	2,63
pH (urina)	7,90b	8,06ab	8,23a	0,08

Médias nas linhas, seguidas da mesma letra não diferem entre si (P>0,05)