

# ESTUDO DO BALANÇO CÁTION-ANIÔNICO DA DIETA, NAS RESPOSTAS FISIOLÓGICAS E PRODUTIVAS DE VACAS HOLANDESA EM AMBIENTE QUENTE.

## 1. PRODUÇÃO DE LEITE E RESPOSTAS FISIOLÓGICAS.

### AUTORES

ORLANDO RUS BARBOSA<sup>1</sup>, LÚCIA MARIA ZEOLA<sup>1</sup>, CLAUDETE REGINA ALCALDE<sup>1</sup>, EDUARDO SHIGUERO SAKAGUHS<sup>1</sup>, GERALDO TADEU DOS SANTOS<sup>1</sup>, NEWTON PÖHL RIBAS<sup>2</sup>, ALEXANDRE SANTOS ALVES<sup>3</sup>, FERNANDO DOS SANTOS DIAS<sup>3</sup>

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

<sup>2</sup> Professor do Departamento de Zootecnia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná

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

4  
5  
6  
7  
8  
9

### RESUMO

Erro! Indicador não definido.

### PALAVRAS-CHAVE

balanço cátion-aniônico, frequência respiratória, leite, temperatura retal

### TITLE

STUDY OF DIETARY CATION ANION BALANCE ON PHYSIOLOGICAL AND PRODUCTIVES RESPONSES OF HOLSTEIN COWS DURING HOT WEATHER. 1. MILK YELD AND PHYSIOLOGICAL RESPONSES.

### ABSTRACT

The effect of the dietary cation-anionic balance (DCAB) of the diet was evaluated in the milk yeld and phisiological responses 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) were formulated to provide +32 mEq of [(Na + K) - Cl] /100 g of MS, 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. It was analyzed the fat , protein, lactose and non-fatty solis and somatic cells count (SCC). No effect was found in the use of DCAB, for variable studied, even so allowed to maintain the consumption and the rectal temperature and respiratory rate of the animals inside of the desirable parameters.

### KEYWORDS

cation-anion balance, milk, rectal temperature, respiration rate,

### 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

? (versão 3)

al, 1984). Vacas de leite, sob condições de estresse calórico, diminuí o consumo de alimento em temperatura ambiente de 25 a 27°C com queda drástica acima de 30°C. Consumo reduzido afeta as funções digestivas assim como a quantidade de minerais consumidos, se a concentração na dieta não for corrigida (SANCHES et al., 1994). SETTI et al. (1998), trabalhando com vacas holandesas concluíram que o fornecimento de concentrado aniônico não garante o balanço cátion-aniônico da dieta (BCAD) negativo, uma vez que vai depender basicamente do volumoso e do concentrado utilizado e do seu nível de ingestão. TUCKER e HOGUE (1990), obteve resultados que indicam que no BCAD o sódio, potássio e cloro determinam maior impacto com + 32 meq/100g MS, na dieta. O objetivo deste projeto foi verificar os efeitos de dietas contendo similar BCAD (+32 mEq) e suas implicações na produção de leite e nas repostas fisiológicas de vacas lactantes durante o verão.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Estadual de Maringá – Paraná, 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 (Tabela 1). A dieta total foi formulada para manter estabelecida as exigências de nutrientes de vacas leiteiras lactantes (NRC, 2001). Foram coletadas amostras de leite uma vez por semana nas ordenhas da manhã e tarde para análise de gordura, proteína, lactose, sólidos não gordurosos e contagem de células somáticas (CCS). O consumo diário de MS, a produção e composição de leite, foram calculadas das últimas duas semanas de cada período. Duas vezes por semana, às terças e quintas-feiras, no período da manhã (9h00) e à tarde (14h00) mediu-se a temperatura e umidade relativa do ar, temperatura do globotermômetro, velocidade do vento, precipitação pluviométrica, calor radiante e foi calculado o índice de temperatura e umidade (ITU), segundo Thom (1958):  $ITU = t_a + 0,36t_{po} + 41,5$ ;  $t_a$  = temperatura do ar (oC);  $t_{po}$  = temperatura do ponto de orvalho (oC). Foram medidas as variáveis fisiológicas (temperatura retal e a frequência respiratória), nos mesmos dias das coletas das variáveis climáticas. 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. Após a análise normal, procedeu-se as análises com um parâmetro ambiental escolhido pelo procedimento “Stepwise”, para verificar os efeitos das interações sobre a produção. Para aquelas interações significativas, aplicou-se a identidade de modelos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os animais estavam em condições de estresse conforme valores de ITU de 46,0 a 84,7, pois segundo Hahn (1985), ITU igual ou menor que 70 indica condição normal sem estresse e valor acima de 83, constitui uma situação de emergência. Não houve diferenças ( $P > 0,05$ ) na produção e qualidade do leite e na contagem de células somáticas e no consumo de matéria seca (Tabela 2). Mesmo sem diferenças entre as dietas, a produção total, da manhã e da tarde, tenderam ser maiores para os animais com dieta NaCl, sendo as menores produções total, da manhã e da tarde para a dieta KCl, e que a temperatura do ar da manhã ( $T_{am}$ ) foi a que mostrou maior redução na produção de leite (KCl  $b = -0,16$ ; NaCl  $b = -0,03$  e controle  $b = -0,02$ ). O consumo de MS, embora sem diferenças ( $P > 0,05$ ) entre as dietas, mostrou-se melhor para NaCl, em relação a KCl e controle (Tabela 2), e que a temperatura do ar da manhã ( $T_{am}$ ) foi a que mostrou maior redução (KCl e controle  $b = -0,18$  e NaCl  $b = -0,07$ ). As dietas com KCl e NaCl, não influenciaram ( $P > 0,05$ ) nas avaliações da frequência respiratória e na temperatura retal, (Tabela 2), demonstrando que os animais foram capazes de manter o equilíbrio fisiológico dentro dos parâmetros desejáveis.

## 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 para melhorar o desempenho de vacas em ambiente quente.

#### 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. HAHN, G.L. . [Management and housing of farm animals in hot environments. In: *Stress physiology in livestock*, vol II (M.K. Yousef, ed.). Boca Raton: CRC Press, p. 151-174, 1985.
3. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. NRC. Nutrient requirements of dairy cattle. 6ed. Washington, DC: 2001, 157p.
4. SANCHEZ, W.K.; McGUIRE, M.A.; e BEEDE, D. K.. Macromineral nutrition by heat-stress interactions in dairy-cattle-review original research. *J. Dairy Sci*. 77(7):2051-2079, 1994.
5. SAS. SAS User's Guide. SAS Institute, Inc., Cary, NC. 2001
6. 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.
7. THOM, , E.C. Cooling degree: day air conditioning, heating, and ventilating. *Trans. Amer. Soc. Heatg. Refrig. Air-Cond. Engrs*. 55:65-72, 1958.
8. 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.
11. .
12. .
13. AUTORES. [Demais Dados Da Publicação]

TABELA 1. Ingredientes e composição percentual da dieta com base na MS<sup>1</sup>

Itens	Dieta		
	KCl <sup>2</sup>	NaCl <sup>3</sup>	Controle
Silagem de milho	50,03	50,03	50,03
Milho moído	24,54	24,54	24,54
Farelo de soja	17,54	17,54	17,54
Farelo de trigo	5,00	5,00	5,00
Fosfato bicálcico	0,53	0,53	0,53
Calcário	1,06	1,06	1,06
Sal comum	0,35	0,35	0,35
Bicarbonato de sódio	0,59	0,59	0,59
Premix mineral/vitamínico <sup>4</sup>	0,35	0,35	0,35
Total	100,00	100,00	100,00
Nutrientes			
MS (%)	46,0	46,0	46,0
PB (%)	15,4	15,4	15,4
FDN (%)	33,0	33,0	33,0
EM (Mcal/kg)	2,63	2,63	2,63
Ca (%)	0,72	0,72	0,72
P (%)	0,49	0,49	0,49
Mg (%)	0,24	0,24	0,24
Na (%)	0,32	0,67	0,32
Cl (%)	1,05	0,85	0,32
K (%)	1,93	1,15	1,15
S (%)	0,18	0,18	0,18
BCAD (mEq/kg de MS) <sup>5</sup>	320,0	313,8	316,2

<sup>1</sup> Ingestão média da MS correspondeu a 17 kg de MS, relativo a 3,1 % do PV; <sup>2</sup> Cloreto de potássio (1,57% da MS fornecida); <sup>3</sup> Cloreto de sódio (1,22% da MS fornecida); <sup>4</sup> Premix mineral/vitamínico: manganês – 56 g, ferro – 64,5 g, zinco – 74,5 g, cobre – 17,0 g, cobalto- 1,25 g, iodo – 1,50 g, veículo q.s.p. – 1000 g; vitamina A – 4.800.000 UI, vitamina D3 - 480.000 UI, vitamina E - 24.000 UI, ácido nicotínico - 80.00 mg, selênio - 240.000 mg e veículo q.s.p. - 1000 g; <sup>5</sup>BCAD = [(Na + K) – Cl] (Mogin, 1980)

TABELA 2. Médias dos valores de produção de leite total (PLtt), da manhã (PLm) e da tarde (PLt), da composição, da contagem de células somáticas (CCS), do consumo de matéria seca nos diferentes tratamentos e os erros-padrão (EP).

Variáveis	Tratamentos <sup>1</sup>			
	KCl	NaCl	Controle	EP
PLtt (kg)	19,78a	20,58a	20,10a	0,41
PLm (kg)	13,10a	13,77a	13,33a	0,31
PLt (kg)	6,68a	6,81a	6,76a	0,14
Gordura (%)	3,77a	3,67a	3,80a	0,16
Proteína (%)	3,22a	3,25a	3,20a	0,02
Lactose (%)	4,42a	4,54a	4,55a	0,03
Sólidos Totais (%)	12,13a	12,39a	12,49a	0,14
CCS (x 1000 células/ml de leite)	496,81a	813,48a	622,59a	199,80
Consumo MS (kg)	17,14a	17,48a	16,98a	1,74
Frequência respiratória (manhã)	54,08a	53,10a	53,86a	0,69
Temperatura retal (manhã)	38,50a	38,56a	38,43a	0,06
Frequência respiratória (tarde)	72,25a	71,38a	73,35a	1,20

---

Temperatura retal (tarde)	39,27a	39,34a	39,22a	0,07
---------------------------	--------	--------	--------	------

---

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