

EFEITO DO ESTRADIOL, DIETAS E DURAÇÃO DO PERÍODO SECO SOBRE O CONSUMO DE MATÉRIA SECA DE VACAS HOLANDESAS¹

LUCIA DE FÁTIMA ANDRADE CORREIA TEIXEIRA²
JUAN RAMON OLALQUIAGA PEREZ³
DANIEL FURTADO FERREIRA³
JOSÉ CAMISÃO DE SOUZA³
JOEL AUGUSTO MUNIZ³
H. HERBERT HEAD⁴

RESUMO – Foram avaliados os efeitos de dietas aniônicas (DA) e catiônicas (DC), associadas ou não ao uso de estradiol em dois períodos secos: período seco curto (30 dias) (PSC) e período seco regular (60 dias) (PSR) sobre o consumo de matéria seca (MS) de 40 vacas Holandesas, nos períodos pré-parto (PREP) e pós-parto (PP), distribuídas aleatoriamente em esquema fatorial 2x2+2. As dietas foram fornecidas por 21 dias no período pré-parto, após o qual, as vacas passaram a receber uma dieta de lactação. As DA não tiveram efeito sobre o consumo de MS no PREP; entretanto, resultaram em maior consumo quando comparadas à DC no pós-parto. Os contrastes entre tratamentos mostraram que DA fornecidas no PREP produziram aumento no consumo PP, PSR e no PSC associadas ao estradiol ($P < 0,01$), sugerindo o efeito das DA sobre a mais rápida recuperação do consumo no PP; entretanto, essas no PSC sem estradiol resultaram em consumos semelhantes

($P > 0,05$). Quando se comparam dietas com estradiol associado ao PSC com as demais, as primeiras apresentaram menores consumos, o que significa que a utilização de estrógenos exógenos pode reduzir o consumo no pós-parto. Não foram observadas diferenças entre consumo no PSC sem estradiol quando comparado ao PSR. O número de dias que antecederam o parto produziram efeito cúbico sobre o consumo ($P < 0,01$), com aumento desse consumo logo na primeira semana pós-parto. Tanto o consumo no PRE, quanto no PP, foram menores na estação 2 (temperaturas acima de 26^o C), quando comparados com a estação 1 (temperaturas abaixo de 26^o C) ($P < 0,01$). Embora não tenha sido detectada diferença entre tratamentos no consumo no PREP, o uso de estradiol no PREP pode causar redução no consumo PP, e as vacas secas por 60 dias, que consumiram dietas aniônicas, apresentaram maiores consumos no PP, sugerindo sua efetividade sobre o controle da hipocalcemia.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: Dietas aniônicas, estradiol, período seco curto.

EFFECT OF ESTRADIOL, DIETS AND LENGTH OF THE DRY PERIOD ON FEED INTAKE OF HOLSTEIN COWS

ABSTRACT – The effects of anionic and cationic diets, associated or not with estradiol injection, and two dry periods (30 days and 60 days), were evaluated in dry matter intake in prepartum and postpartum. The trial was undertaken at Dairy Research Unit of Florida University, in Gainesville, USA. Forty Holstein cows were randomly assigned to the treatments in a factorial design: 1. anionic diet, 30 days dry period (AD30) 2.

cationic diet, 30 days dry period (CD30), 3. anionic diet, 30 days dry period plus estradiol (AD30E) 4. cationic diet, 30 days dry period plus estradiol (CD30E); 5. anionic diet, 60 days dry period (AD60); 6. cationic diet, 60 days dry period (CD60). After calving, a standard early lactation diet was fed to all cows for 21 days. The cows were under two different range of temperatures: up to 26^oC, that calved in Autumn

1. Parte da Dissertação apresentada à UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS/UFLA, Caixa Postal 37 – 37200-000 – Lavras, MG, pelo primeiro autor, para obtenção do título de Doutor em Zootecnia - área de concentração Nutrição de Ruminantes/Bolsista da CAPES.

2. Zootecnista, DSc em Nutrição de Ruminantes – luciaateixeira@hotmail.com

3. Professores da UFLA.

4. Professor da Universidade da Flórida.

(season 1) and over 26°C, (extreme temperatures) and calved in summer (season 2). AD did not affect prepartum feed intake, however it increases intake when compared to CA in postpartum. The contrasts between treatments showed AD increased postpartum intake in 60 days period ($P < 0.01$) and in 30 days period only when associated with estradiol ($P < 0.01$), suggesting that AD comes the cows faster to feeding, however, AD30 did not affect feed intake, and contrast was not significant ($P > 0.05$). When diets associated with estradiol (AD30E and CD30E) were contrasted with the others, they showed lower

intakes, what means that exogenous estrogen reduces postpartum intake. No differences were observed when 30 days period without estradiol injection were compared to sixty days dry period. The days in relation to peripartum showed cubic effects on intake ($P < 0.01$), increasing the intake in the first week postpartum. Both feed intake in prepartum and postpartum decreased in season 2, when contrasted to season 1 ($P < 0.01$). In conclusion, however differences between treatments were not detected in prepartum, estradiol injection in prepartum can decrease feed intake.

INDEX TERMS: Anionic diets, estradiol, short dry period.

INTRODUÇÃO

O período de transição refere-se ao tempo compreendido entre 3 semanas anteriores e 3 semanas posteriores à parição e é reconhecido como a fase mais crítica e desafiadora do ciclo de lactação, uma vez que a maioria das doenças metabólicas, infecciosas e reprodutivas se origina nessa fase, em razão, principalmente, de programas nutricionais inadequados (DRACKLEY, 1998).

A vaca leiteira sofre uma mudança metabólica durante as semanas finais da gestação devido a mudanças no consumo alimentar e no estado hormonal, as quais estão associadas à parição e ao início da lactação. A redução no consumo, observada algumas semanas antes da parição, pode atingir entre 10 e 30%, se comparada com o consumo no início do período seco (DRACKLEY, 1998), ao mesmo tempo em que a demanda por nutrientes, para sustentar o crescimento do feto e o início da síntese do leite, está aumentando (GRUMMER et al., 1995).

Um dos objetivos do período pré-parto é a maximização do consumo, a fim de minimizar a extensão e a duração do balanço energético negativo e o aparecimento de doenças metabólicas após a parição, e diminuir a dependência corporal dos estoques de energia e aminoácidos do tecido adiposo e muscular (DRACKLEY, 1998).

Entre as principais doenças metabólicas que podem acometer a vaca em transição, está a hipocalcemia, responsável pela redução de 14% da produção subsequente e que pode diminuir sua vida produtiva em até 3,4 anos (BLOCK, 1984). O estado hipocalcêmico dos animais, principal característica da doença, pode levar ao aparecimento de outras doenças, como distocia, re-

tenção de membranas fetais, metrite, deslocamento de abomaso, cetose, mastite, entre outras (RISCO, 1992), contribuindo para inapetência da vaca recém-parida (NRC, 2001).

Dietas aniônicas, também chamadas de dietas acídicas, são aquelas que apresentam excessiva composição de ânions em relação a cátions e contribuem para a formação de um metabolismo ácido (RISCO, 1992), atuando na prevenção da hipocalcemia, agindo sobre os mecanismos de captação de cálcio, como a mobilização dos ossos, via reabsorção óssea, uma vez que os ossos agem como tamponante contra a acidez metabólica (OETZEL e BARMORE, 1993), e ativando também os hormônios calcitróficos: hormônio da paratireóide (PTH) e hormônio de liberação da 1,25-diidroxivitamina D₃, dos quais o primeiro estimula o segundo, provocando aumento na quantidade de cálcio, por meio do aumento dos receptores da mucosa do cólon (JOYCE et al., 1997).

As dietas aniônicas têm se mostrado alternativa viável na mobilização de Ca do tecido ósseo, manutenção de sua homeostase, evitando o aparecimento de hipocalcemia subclínica e redução do consumo (BLOCK, 1984; GAYNOR et al., 1989; GOFF et al., 1997), embora a baixa palatabilidade tenha sido apontada como o principal entrave à sua aceitabilidade (OETZEL et al., 1988).

A associação das dietas aniônicas ao uso de estradiol em períodos secos curtos tem como objetivo acelerar a involução das glândulas mamárias das vacas (ATHIE et al., 1996), o que permitiria que essas permanecessem mais tempo em lactação, o que seria traduzido em maior produção e rentabilidade para o produtor. Entretanto, para que isso ocorra, o animal deve se encontrar com bom escore corporal (FERGUSON e

OTTO, 1989) e precisa ser alimentado de forma a não reduzir o consumo.

Com o presente experimento, objetivou-se avaliar o efeito das dietas aniônicas e catiônicas, fornecidas no pré-parto, sobre o consumo de matéria seca de vacas sobre todo o período de transição, além da avaliação do uso de estradiol sobre o consumo em animais submetidos ao período seco de 30 dias.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas 40 vacas holandesas multíparas, com peso entre 519 e 544 kg, selecionadas do rebanho da Unidade de Pesquisa de Bovinos Leiteiros (Dairy Research Unit - DRU) da Universidade da Flórida, Estados Unidos, distribuídas aleatoriamente em modelo desbalanceado, em esquema fatorial (2x2)+2, constituído por 2 períodos secos (30 e 60 dias), 2 tipos de ração (aniônica e catiônica) e dois tratamentos adicionais

(uso ou não de estradiol somente para o período seco de 30 dias), perfazendo 6 tratamentos: 1.dieta aniônica associada ao período seco de 30 dias (DA30); 2.dieta catiônica associada ao período seco de 30 dias (DC30); 3.dieta aniônica associada ao período seco de 30 dias e aplicação de estradiol (DA30E); 4.dieta catiônica associada ao período seco de 30 dias e aplicação de estradiol (DC30E); 5.dieta aniônica associada ao período seco de 60 dias (DA60) e 6.dieta catiônica associada ao período seco de 60 dias (DC60).

Utilizaram-se vacas prenhes, com escore de condição corporal entre 3,25 e 3,75, retiradas do rebanho de produção 60 ou 30 dias antes da data prevista para o parto. Trinta dias antes do dia previsto da parição, as vacas foram treinadas a usar portões eletrônicos (Calan gates) e adaptadas às dietas totais (dieta catiônicas) em sistema de free-stall com solário. Aos 21 dias antes da data prevista do parto, as vacas recebiam a respectiva dieta experimental (Tabela 1).

TABELA 1 – Composição percentual das dietas fornecidas no pré-parto.

Ingredientes (%)	Dieta Aniônica	Dieta Catiônica
	% da MS	
Silagem de milho	48,24	49,36
Feno de alfafa	4,16	4,25
Milho	14,98	15,32
Polpa Cítrica	6,66	6,81
Resíduos de destilaria	9,98	10,21
Caroço de Algodão	4,16	4,26
Farelo de Soja	6,66	6,81
Núcleo Mineral	4,16	2,55
Premix Mineral	0,17	0,43
Cloreto de Amônio	0,83	-
TOTAL	100	100
Composição Bromatológica		Teores
MS (%)		51
PB (%)		16
FDA (%)		26
FDN (%)		37
NDT (%)		64
ELL (Mcal/kg)		1,6
CNE (%)		37

A fim de se obter o balanço ou diferença entre cations e ânions (DCAD) desejados na dieta (-136meq/kg), computou-se a composição mineral de todos os ingredientes da ração para sódio (Na), potássio (Kl), cloro (Cl) e enxofre (S), utilizando-se cloreto de amônio (NH₄Cl) como elemento acidificante, resultando na seguinte composição de minerais para dietas aniônicas e catiônicas, respectivamente, expressa em % de MS: Ca = 1,55 e 1,15; P = 0,41 e 0,41; Mg = 0,34 e 0,30; K = 1,40 e 1,43; Na = 0,12 e 0,20; S = 0,33 e 0,27; Cl = 1,31 e 0,78 e DCAD = -136 e +73 meq/kg.

Nos animais, cujo tratamento consistia de estradiol, foram injetadas intravenosamente 2 doses de 10 mg cada uma de estradiol cipionato (ECP) (no dia em que foram secas e no dia subsequente. Após o parto, todas as vacas passaram a receber a mesma dieta-padrão, na forma de ração total (Tabela 2).

Os animais foram classificados em dois grupos: os que foram submetidos durante o período experimental a temperaturas médias abaixo de 26°C e pariram no outono (Estação 1) e os que foram submetidos a temperaturas extremas e pariram no verão, com temperaturas acima de 26°C (Estação 2). As produções médias na lactação anterior foram de 25 a 36,17 kg/dia.

O modelo estatístico utilizado foi:

$$Y_{ijklm} = \mu + t_i + p_j + tp_{ij} + e_{ijk} + d_l + td_{li} + pd_{jl} + tpd_{jil} + e_{ijkl}$$

Y_{ijk} : variável dependente;

μ : constante geral do modelo;

t_i : efeito de tratamento i ($i=1,2,3,4,5,6$);

p_j : efeito da estação de parição j ($j=1,2$);

tp_{ij} : efeito da interação entre o tratamento i e a estação de parição j ;

e_{ijk} : efeito do erro experimental da parcela associado ao efeito de vaca k no tratamento i e estação de parição j , que, por hipótese, apresenta distribuição normal e independente, média 0 e variância σ_a^2 ,

d_l : efeito da observação dos dias de coleta de sobras l em relação ao parto ($l=1 \dots 22$);

td_{li} : efeito da interação entre o tratamento i e o dia de coleta em relação ao parto l ;

pd_{jl} : efeito da interação entre estação de parição j e o dia de coleta em relação ao parto l ;

tpd_{jil} : efeito da interação entre os tratamentos i , a estação de parição j e o dia de coleta em relação ao parto l ;

e_{ijkl} = efeito do erro da subparcela, que, por hipótese, apresenta distribuição normal e independente, média 0 e variância σ^2 .

TABELA 2 – Composição da dieta fornecida no pós-parto.

Ingredientes	Dieta pós-parto (%MS)
Feno de alfafa	13,81
Silagem de milho	17,90
Silagem de sorgo	1,58
Caroço de algodão	11,33
Polpa cítrica	12,82
Milho grão	19,18
Farelo de soja	10,18
Resíduos de destilaria	9,37
Premix mineral*	3,78
Biocycle Plus**	0,05
TOTAL	100
Composição Bromatológica	Teores
MS (%)	61,69
PB (%)	18,00
Na (%)	0,08
K (%)	1,28
Cl (%)	0,56
S (%)	0,30
NDT (%)	16,00
ELL (Mcal/kg)	1,76
FDN (%)	32,77
FDA (%)	15,00
DCAD (meq/kg)	+2,44

*Equivalente protéico=22,8, cálcio=mínimo de 8,5 e máximo de 9,5, P=mínimo de 0,1, sal= mínimo de 2, máximo de 2,5, Na=mínimo de 7,5, máximo de 7,9 K=mínimo de 3, Se=mínimo de 7 ppm, vitamina A=mínimo de 64.000 UI/lb Todos os componentes estão expressos em %

**Biocycle Plus= resíduo de destilaria seco, carbonato de cálcio, ovo seco, ácido aspártico, ácido láctico, lactato de Ca, mononitrato de tiamina, ácido cítrico, pantotenato de cálcio, ácido fumárico, levedura seca ativa, K iodado, dióxido de sílica, produzido por Select Sires, Inc.

As análises estatísticas foram efetuadas utilizando-se os procedimentos dos modelos lineares gerais (PROC GLM) e de regressão (PROC REG) do programa computacional SAS INSTITUTE (1996), computando-se e testando-se, ainda, os seguintes contrastes: DA30 vs DC30; DA30E vs DC30E, DC60 vs DA60; DA30 e DC30 vs DC60 e DA60 e DA30E e DC30E vs DC60 e DA60.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de pH urinário das vacas que foram alimentadas com dietas aniônicas, no pré-parto, permaneceram entre 5,5 a 6,0, ou seja, dentro da faixa recomendada por Horst et al. (1997) e Goff et al. (1997), o que reflete a efetividade das dietas aniônicas.

Não foram observadas diferenças estatísticas no consumo entre os tratamentos ($P>0,05$) (tabela de variância não apresentada), o que demonstra que as dietas aniônicas não produziram problemas de palatabilidade, principal restrição ao uso dessas dietas para vacas leiteiras (OETZEL et al., 1988; GRANT e ALBRIGHT, 1995). É conveniente ressaltar que, de acordo com os valores observados na Tabela 3, também não foram observadas reduções significativas no consumo dos animais nos quais se injetou estradiol (tratamentos 3 e 4), ($P>0,05$).

Em relação aos dias que antecederam a parição, observou-se efeito cúbico sobre o consumo, ($P<0,05$), observando-se que a segunda semana foi a que apresentou maior consumo médio. Não foram observadas reduções no consumo, com exceção da estação 1, com redução de 7%, embora possam ocorrer reduções de até 30%, na semana que antecede o parto, devido a variações nas concentrações hormonais e fatores fisiológicos (DRACKLEY, 1998).

Os consumos médios diários dos animais encontram-se na Figura 1.

Também observou-se diferença ($P<0,01$) no consumo de MS entre as estações (Figura 2), e as vacas submetidas a temperaturas extremas (verão), com temperaturas acima de 26°C, apresentaram redução no consumo, quando comparadas às vacas que pariram em estação com temperaturas abaixo de 26°C.

Consumo no pós-parto

Foram observadas diferenças entre os tratamentos ($P<0,01$), dos quais a dieta aniônica, associada ao período seco de 60 dias no pré-parto, aumentou o consumo no pós-parto, quando comparada à dieta catiônica, associadas ao mesmo período seco (18,41 x 15,79 kg de MS), o que sugere que animais que consumem dieta aniônica no pré-parto podem recuperar o consumo mais rapidamente após o parto.

TABELA 3 – Consumo médio de matéria seca em relação às semanas que antecedem o parto(kg/dia).

Semanas	Dietas						Média
	DA30	DC30	DA30E	DC30E	DA60	DC60	
Estação 1							
1	14,29	13,81	11,69	12,59	12,08	12,77	12,88
2	13,81	14,13	12,97	13,12	11,66	13,18	13,15
3	11,76	12,34	11,45	12,56	11,35	12,75	12,04
Média	13,29	13,43	12,04	12,77	11,70	12,90	12,69
Estação 2							
1	10,21	11,77	10,59	9,61	11,55	11,83	10,93
2	10,11	12,32	12,05	9,36	10,91	12,32	11,18
3	9,81	11,79	11,21	9,81	10,08	11,82	10,75
Média	10,05	11,96	11,28	9,60	10,85	11,99	10,95

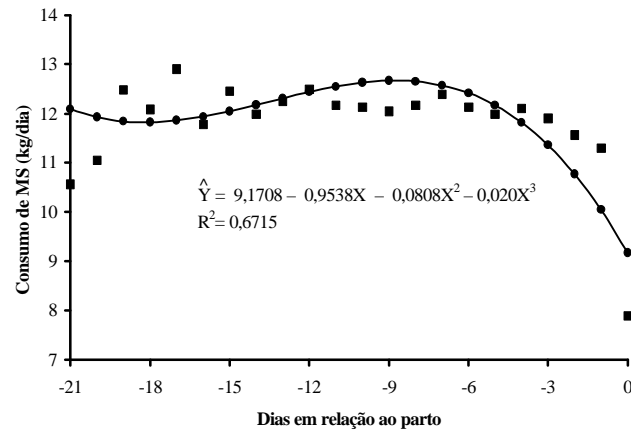


FIGURA 1 – Consumo de matéria seca no período pré-parto.

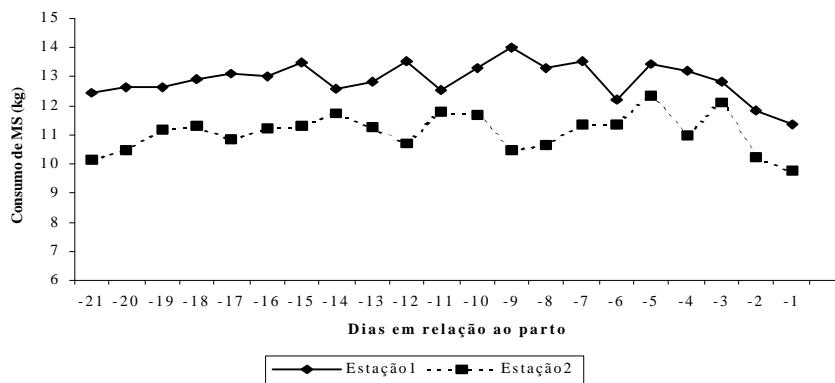


FIGURA 2 – Consumo de MS no período pré-parto nas duas estações.

A dieta aniônica também resultou em maior consumo ($P < 0,01$) das vacas secas aos 30 dias, que foram alimentadas com dieta aniônica no pré-parto, suplementadas com estradiol (tratamento 3), quando comparadas às vacas com o mesmo período de secagem e suplementação com estradiol, mas que receberam dieta catiônica (tratamento 4) ($18,24 \times 13,76$ kg de MS), o que significa que a associação de estradiol com a dieta aniônica no período seco de 30 dias foi mais efetiva sobre o consumo no pós-parto do que quando se associou o estradiol à dieta catiônica. Com isso, sugere-se que o estradiol produz proliferação celular mais rápida de células epiteliais, sem interferir no consumo, quando o animal não apresenta hipocalcemia e é capaz de mobilizar maiores quantidades de Ca para o leite, ativado pelos mecanismos de captação de Ca desencadeados pela dieta aniônica.

Ao se comparar as dietas aniônicas com catiônicas de vacas secas com período seco curto, consumidas no pré-parto, verificou-se que não houve diferença de consumo ($P > 0,05$) ($16,73$ vs $17,74$ kg de MS/dia).

Quando se comparou as dietas associadas ao período seco de 30 dias sem uso de estradiol (dieta 1 e dieta 2) com as dietas associadas ao período seco de 60 dias (dieta 5 e 6), ($17,34$ vs $17,10$ kg de MS), não se observou diferença entre as mesmas ($P > 0,05$).

Em relação ao uso do estradiol, pelos resultados, infere-se que ele só tem efeito sobre o consumo, quando associado a dietas aniônicas, uma vez que quando se compararam dietas associadas ao estradiol (tratamentos 3 e 4) com todas as outras (tratamentos 1, 2, 5 e 6), as primeiras apresentaram médias inferiores em relação às demais ($P < 0,01$) ($15,94$ vs $17,22$ kg de MS).

Foram observados efeitos de dias após a parição sobre o consumo ($P < 0,01$) (Figura 3), com aumentos acentuados imediatamente após a parição, atingindo um consumo médio de 17,99 kg de MS, logo após a primeira semana de lactação. Esse nível está acima da recomendação do consumo mínimo diário para vacas holandesas feita por Grummer et al. (1995) que foi de 15 a 17 kg ao fim da primeira semana após a parição, para vacas de 700 kg (Tabela 9), o que indica um aumento rápido e alto do consumo de matéria seca logo após a parição, o qual é essencial para fornecer energia e nutrientes para a sustentar o aumento da produção de leite.

As médias do consumo no pós-parto, em relação à estação de parição mais quente (acima de 26°C) (esta-

ção 2), semelhante ao que ocorreu no pré-parto, foram inferiores às médias de consumo das vacas que pariram na estação mais amena (estação 1), com redução de 17,87% (18,41 vs 15,12 kg de MS), ($P < 0,01$), o que está de acordo com a observação de que animais que apresentam maior ingestão no pré-parto também apresentam maior ingestão no pós-parto (GRUMMER et al., 1995), (Figura 4).

O escore corporal observado ao final da 10^a semana de lactação está de acordo com as recomendações de Nock (1996), uma vez que nenhum dos tratamentos, em nenhuma das estações, produziu redução acima de 1 unidade de ECC, na parição, o que sugere que as vacas não estejam mobilizando tecido corporal no processo produtivo.

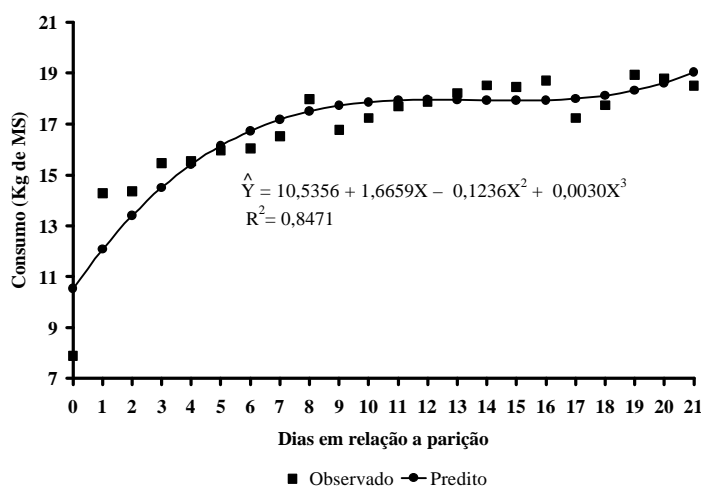


FIGURA 3 – Consumo de MS no período pós-parto.

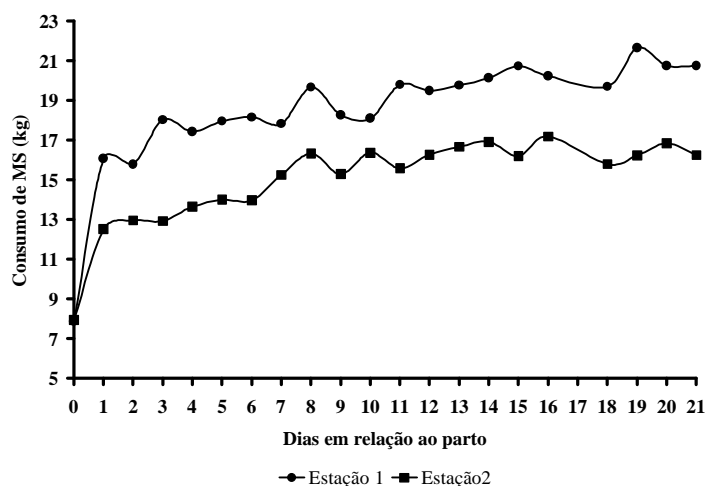


FIGURA 4 – Consumo de MS no pós-parto em relação às estações de parição.

CONCLUSÕES

As dietas aniônicas associadas ao período seco de 60 dias são viáveis na dieta de vacas no período pré-parto. A palatabilidade das rações não alterou o consumo no pré-parto, o que levou a um aumento do consumo no pós-parto.

Altas temperaturas reduziram o consumo, tanto no pré quanto no pós-parto nas duas estações. Não houve diferença entre consumo pós-parto para vacas com períodos secos de 30 dias, quando comparado ao consumo observado em vacas secas aos 60 dias.

Quando o período seco de 30 dias foi associado ao estradiol e a dietas aniônicas, houve um maior consumo, semelhante ao da dieta aniônica associada ao período seco de 60 dias. Entretanto, dietas associadas a estradiol produzem menores consumos que as demais, o que parece indicar que o uso de estrógenos exógenos reduzem o consumo no pós-parto.

Pelos resultados, infere-se que animais que consomem dietas aniônicas no pré-parto com um período seco de 60 dias não apresentam hipocalcemia e, portanto, podem recuperar o consumo mais rapidamente no pós-parto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ATHIE, F.; BACHMAN, K. C.; HEAD, H. H.; HAYEN, M. J.; WILCOX, C. J. Estrogen administered at final milk removal accelerates involution of bovine mammary gland. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 79, n. 2, p. 220-226, Feb. 1996.
- BLOCK, E. Manipulating dietary anions and cations for prepartum dairy cows to reduce incidence of milk fever. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 67, n. 12, p. 2939-2948, Dec. 1984.
- DRACKLEY, J. K. Nutritional management of dairy cows during the transition period. In: FLORIDA RUMINANT NUTRITION SYMPOSIUM, 1998, Gainesville. **Proceedings...** Gainesville: University, 1998. p. 38-56.
- FERGUSON, J. D.; OTTO, K. A. Manipulating body condition in cows. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FEED MANUFACTURERS CONFERENCE, 1989, Ithaca. **Proceedings...** Ithaca: University, 1989. p. 75-87.
- GAYNOR, P. J.; MUELLER, J. K.; RAMSEY, N.; GOFF, J. P.; HORST, R. L. Parturient hypocalcemia in Jersey cows fed alfalfa haylage-based diets with different cation to anion ratios. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 72, n. 10, p. 2225-2231, Oct. 1989.
- GOFF, J. H.; HORST, R. L.; REINHARDT, T. A.; BOXTON, D. R. Strategies for preventing milk fever in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 80, n. 7, p. 1269-1280, July 1997.
- GRANT, R. J.; ALBRIGHT, A. Feeding behavior and management factors during the transition period in dairy cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 73, n. 12, p. 2791-2803, Dec. 1995.
- GRUMMER, R. R.; HOFFMAN, P. C.; LUCK, M. L.; BERTICS, S. J. 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.
- HORST, R. L.; GOFF, J. P.; REINHARDT, T. A.; BUXTON, D. R. Strategies for preventing milk fever in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 80, n. 7, p. 1269-1280, July 1997.
- JOYCE, P. W.; SANCHEZ, W. K.; GOFF, J. P. Effect of anionic salts in prepartum diets based on alfalfa. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 80, n. 11, p. 2866-2875, Nov. 1997.
- NOCEK, J. E. Nutrition considerations for the transition cow. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE, 1996, Ithaca. **Proceedings...** Ithaca: University, 1996. p. 122-137.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7. ed. Washington: National Academic, 2001. 381 p.
- OETZEL, G. R.; BARMORE, J. A. Intake of a concentrate mixture containing various anionic salts fed to pregnant, nonlactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 76, n. 6, p. 1617-1623, June 1993.
- OETZEL, G. R.; OLSON, J. D.; CURTIS, C. R.; FETTMAN, M. J. Ammonium chloride and ammonium sulfate for prevention of parturient paresis in

dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 71, n. 12, p. 3302-3309, Dec. 1988.

RISCO, C. A. Calving related disorders. In: HORN, H. H. van; WILCOX, C. J. (Eds.). **Large dairy herd**

management. Champaign: Management Dairy Science Association, 1992. p. 192-198.

SAS INSTITUTE. **Language and procedures**: syntax, version 6.12. Cary, 1996. 176 p.