

Suplementação de vacas holandesas em estágio avançado de lactação

Supplementation of Holstein cows at an extended lactation stage

Lúcia Treptow Marques^I Vivian Fischer^{II} Maira Balbinotti Zanela^{III} Waldyr Stumpf Júnior^{IV}
Maria Edi Rocha Ribeiro^V Luís Eduardo Barros Vidal^V Caroline Moreira Rodrigues^I
Mônica Daiana Peters^I

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de duas dietas: baixo e alto nível de suplementação, fornecidas a vacas em estágio avançado de lactação sobre os aspectos produtivos, as características físico-químicas do leite e o perfil bioquímico sanguíneo. Foram utilizadas 12 vacas da raça Holandês, com média de 514kg de peso corporal, escore de condição corporal 3,5, produção de leite de 13 litros vaca⁻¹ dia⁻¹, com média de 349 dias de lactação. Os tratamentos foram: baixo e alto nível de suplementação para vacas mantidas em campo natural. Foram avaliados o peso vivo, o escore de condição corporal, a produção leiteira individual, as características físico-químicas e a contagem de células somáticas do leite (CCS), além do perfil bioquímico do sangue. As vacas, mesmo em estágio lactacional avançado, responderam ao aumento do aporte nutricional, com incrementos de ganho de peso, ganho de condição corporal e de produção de leite e produção leiteira corrigida para gordura, além de maiores teores de gordura e de sólidos totais. As demais características do leite e do sangue não foram alteradas. O aumento do aporte nutricional de vacas lactantes com estágio de lactação avançado pode ser uma opção viável para alcançar maior nível de produção leiteira e melhores condições físicas das vacas em sistemas de produção baseadas na utilização de pastagem, sem afetar adversamente a concentração dos componentes lácteos.

Palavras-chave: características físico-químicas do leite, leite instável não ácido, perfil bioquímico sanguíneo, produção leiteira.

ABSTRACT

The trial aimed to verify the effects of two feeding supplements: low and high level supplementation given to cows at an extended lactation stage upon productive aspects, physical-chemical composition of milk and blood biochemical profile. Twelve lactating Holstein cows, with 514kg of body weight, body condition score of 3.5, yielding 13L milk cow⁻¹ day⁻¹ and approximately 349 days of lactation were used. Treatments were low or high level of supplementation for lactating cows grazing natural range pasture. Cow's body weight and body condition score, individual milk yield, physical and chemical characteristics and somatic cells count, besides biochemical blood profile were evaluated. Increased nutrient supply augmented body weight gain, body condition score, fat corrected milk, milk fat and total solids contents, but did not change the others milk components nor blood biochemical profile. Increasing nutrient supply for cows at an extended lactation might be a valuable option to match milk productivity and improved physical aspects of dairy cows kept on grazing systems, without adverse effects upon milk components yield.

Key words: blood biochemical profile, milk physical-chemical composition, milk yield, non-acid unstable milk.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o ganho genético para a produção de leite e conformação foi muito intenso, mas o desempenho avaliado em termos da fertilidade

^IDepartamento de Zootecnia, Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Pelotas, RS, Brasil.

^{II}Departamento de Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Av. Bento Gonçalves, 7712, 91540-000, Porto Alegre, RS, Brasil. Autor para correspondência.

^{III}Departamento de Medicina Preventiva, UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil.

^{IV}Estação de Terras Baixas, CPACT, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, Brasil.

^VDepartamento Patologia Clínica de Ruminantes, Universidade da República, Montevideu, Uruguai.

tendeu a diminuir, levando ao aumento da produção de leite, mas também ao aumento no número de dias entre partos e à redução do valor genético de vacas e touros para taxas de prenhez nos Estados Unidos (THALER NETO, 2006). No Brasil, muitos produtores, na tentativa de compensar as falhas no manejo reprodutivo, estendem o período de lactação para períodos bem acima dos 305 dias usuais.

Entretanto, mesmo em países desenvolvidos e com a pecuária leiteira altamente especializada, existe interesse em prolongar o período lactacional, sobretudo em sistemas baseados em pastagem (AULDIST et al., 2007; KOLVER et al., 2007). Segundo AULDIST et al. (2007), o prolongamento da lactação de 10 para até 16 meses não alterou significativamente a produção leiteira anualizada e entre 19 e 22 meses reduziu em 5 a 7% a produção leiteira anualizada, em comparação com a lactação de 10 meses. Vacas com lactação prolongada chegaram ao parto com maior peso e melhor condição corporal do que aquelas com lactação de 10 meses.

KOLVER et al. (2007) verificaram interação significativa entre genótipo, nível de suplementação e prolongamento da lactação. Vacas holandesas com origem norte-americana produziram mais que a linhagem Neozelandesa, sobretudo com maior oferta de concentrado ($0,3 \times 6 \text{ kg dia}^{-1}$). O aumento da suplementação, em vacas com lactação prolongada, incrementou a produção leiteira e a produção de proteína e gordura (em kg dia^{-1}), o ganho de peso e de condição corporal, mas diminuiu a porcentagem de gordura.

De modo geral, considerando lactações padronizadas para 305 dias, com o avanço do estágio lactacional, a produção de leite diária é reduzida, mas os teores de gordura e proteína são maiores no início e final da lactação e menores no pico de produção (KOLVER et al., 2007; AULSDIST et al., 2007). Conforme BARROS (2002), os teores de sais e de cálcio iônico seguem a mesma tendência da gordura e da proteína, embora ROSE (1961) tenha observado decréscimo dos teores de fósforo e cálcio solúvel e manutenção do teor de cálcio iônico. Esse autor também observou redução da estabilidade térmica, mas com grandes variações com o avanço da lactação. KAMAL et al. (1961) e GARNSWORTHY et al. (2006) verificaram que, com o avanço da lactação, houve aumento significativo dos teores totais de cálcio e magnésio, mas redução dos teores de citratos+fosfatos, modificando o equilíbrio salino. Alterações do equilíbrio salino foram relacionadas com variações na resposta de coagulação do leite no teste do álcool (SOMMER & BINNEY, 1923; CHÁVEZ et al., 2004).

No entanto, a maioria dos trabalhos mencionados anteriormente considerou como estágio lactacional avançado vacas lactantes com 200 ou 270 dias, mas abaixo de 305 dias de lactação, exceto AULDIST et al. (2007) e KOLVER et al. (2007). SITOWSKA (2008) comparou grupos de vacas com até 100, 101-200, 201-300, 301-400 e acima de 400 dias em lactação. Esse autor observou, em vacas com 301-400 e com mais de 400 dias em lactação, redução da produção leiteira diária e dos teores de gordura e de proteína bruta comparadas com as vacas entre 200 e 300 dias em lactação. BARBOSA (2007) avaliou vacas Jersey em lactação, divididas conforme período de lactação: 1 a 100 dias, 101 a 200 dias, 201 a 300 e mais de 300 dias. O autor verificou maiores teores de gordura, proteína, mas menor teor de lactose em vacas com mais de 200 dias de lactação. Existem poucas informações sobre a capacidade de resposta à suplementação de vacas em estágio lactacional muito avançado (superior a 305 dias) em termos de produção leiteira e composição do leite.

Neste trabalho, objetivou-se avaliar o efeito do aumento do nível de suplementação fornecido a vacas leiteiras em estágio lactacional avançado sobre o ganho de peso, o ganho de condição corporal, a produção e as características físico-químicas do leite e os aspectos do perfil bioquímico sanguíneo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Conjunto Agrotécnico Visconde da Graça (CAVG), em Pelotas, Rio Grande do Sul (RS), nos meses de outubro e novembro. Foram selecionadas 12 vacas da raça Holandês não gestantes, as quais apresentaram imediatamente antes do início do experimento peso inicial médio de $514 \pm 58,5 \text{ kg}$, produção de leite média de $13,3 \pm 3,5 \text{ L dia}^{-1}$, número de dias em lactação médio $349 \pm 162,6$ e resultado negativo para mastite clínica (teste da caneca telada) e subclínica, avaliada por meio do Califórnia Mastitis Test-CMT (TRONCO, 1997).

Os animais foram aleatoriamente divididos em dois tratamentos: pastejo em campo natural + baixo nível de suplementação (BS) e pastejo de campo natural + alto nível de suplementação (AS). As dietas foram ministradas durante 56 dias, dos quais os primeiros sete dias foram considerados período de adaptação às dietas e 49 dias de período experimental. A dieta BS consistiu de pastejo em campo nativo com disponibilidade em torno de 1500 kg de matéria seca ha^{-1} , acrescida de $2,6 \text{ kg animal}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ de concentrado comercial. Nesse grupo, a suplementação aportou cerca de 20% das exigências energéticas e proteicas das vacas, considerando peso de 500 kg , produção de leite

15L dia⁻¹ e 3,5% de gordura (NRC, 2001). A dieta AS consistiu de pastejo de campo natural das vacas com disponibilidade em torno de 1500kg de matéria seca ha⁻¹, acrescida de 5kg de feno de alfafa, 4kg de grão de milho moído e 3,6kg de concentrado comercial. Nesse grupo, a suplementação aportou cerca de 80% das exigências energéticas e proteicas das vacas, com as mesmas características de peso e produção citadas.

Os dois grupos de vacas foram mantidos juntos no mesmo piquete, durante o pastejo, mas receberam duas vezes por dia a suplementação em baias individualizadas para cada animal, após as ordenhas da manhã e da tarde. Diariamente, os alimentos fornecidos nos cochos individuais e as suas sobras foram pesados. Semanalmente, foram coletadas amostras dos alimentos fornecidos diretamente nos comedouros, e as amostras de pastagem foram colhidas manualmente por meio de simulação de pastejo. Ao final do experimento, as amostras de cada alimento foram misturadas e formaram amostras compostas. Essas amostras foram enviadas para o laboratório de nutrição animal para determinação da: matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) (AOAC, 1995), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) (GOERING & VAN SOEST, 1970). A composição bromatológica dos alimentos foi (valores em percentagem) concentrado: MS 85,7, MO 91,6, PB 23,76, FDN 18,39 e FDA 8,71; feno de alfafa: MS 86,55, MO 88,49, PB 23,5, FDN 38,57 e FDA 30,83; do grão de milho MS: 88,0, MO 98,50, PB 7,06, FDN 10,0 e FDA 2,64 e campo natural: MS 26,74, MO 91,18, PB 10,0, FDN 54,56 e FDA 37,96.

A produção de leite de cada vaca, seu peso e sua condição corporal (escala de 1 a 5, segundo WILDMAN et al. (1982) foram medidos por dois dias consecutivos nos dias um, dois, 21, 22, 48 e 49 dias do período experimental (posterior aos primeiros sete dias de adaptação dos animais às dietas). Nessas mesmas datas, foi registrado o número de dias em lactação das vacas e as suas respectivas amostras de leite foram obtidas por meio de coletor automático e mantidas sob refrigeração em geladeira, acondicionadas em frascos destampados por 12 horas, para permitir a liberação do CO₂ dissolvido. Após 12 horas, as amostras de leite foram divididas em duas sub amostras. Uma delas foi destinada às análises das características físicas, e outra foi enviada para o laboratório da Clínica do Leite – ESALQ- USP e acondicionadas em frascos, contendo o conservante bronopol, um dia após a sua coleta, para análises químicas e contagem de células somáticas.

As características físicas do leite avaliadas foram: estabilidade do leite ao etanol, crioscopia,

densidade e acidez titulável. A estabilidade ao etanol foi realizada por meio da prova do álcool nas seguintes graduações: 68, 70, 72, 74, 76, 78 e 80% v/v de etanol na solução alcoólica. O resultado foi apresentado como nível de instabilidade (ou precipitação), que correspondeu ao menor nível de álcool em que ocorreu a precipitação. Foram realizadas as determinações de densidade e temperatura com termolactodensímetro, acidez titulável (Dornic) e ponto crioscópico (crioscópico eletrônico) (TRONCO, 1997).

As características químicas avaliadas foram os teores de sólidos totais, a gordura, a lactose e a proteína bruta, pelo método de espectrofotometria por radiação infravermelha com o equipamento Bentley 2000® (BENTLEY INSTRUMENTS, 1995a; FONSECA & SANTOS, 2000). A ureia do leite foi determinada pelo método enzimático, e a determinação por colorimetria e a porcentagem de caseína foram determinadas por meio do método de Walker, utilizando NaOH 0,1N e formaldeído (FAGUNDES, 1997). O número de células somáticas (CCS) foi analisado pela contagem eletrônica por citometria de fluxo (Somacount 300®) (BENTLEY INSTRUMENTS, 1995b).

O monitoramento da mastite de cada animal foi realizado durante todo o experimento, já a mastite subclínica, quinzenalmente, por meio do CMT, e a mastite clínica, diariamente (antes das ordenhas), com o auxílio da caneca telada.

As amostras de sangue foram coletadas em duplicata, nos dias um, dois, 21, 22, 48 e 49 dias do período experimental (posterior aos primeiros sete dias de adaptação dos animais às dietas), e enviadas para laboratório particular em até duas horas pós-coleta, onde foram centrifugadas (2500rpm por 15 minutos) e onde foi separado o soro. Foram determinados os teores de glicose, ureia e creatinina (método enzimático); potássio, sódio e cloretos (método de íons eletrodo seletivo), cálcio total (púrpura de ftaleína), fósforo (molibdato de amônia), magnésio (magon sulfonado), teor de cálcio iônico (potenciometria com eletrodo seletivo).

Os resultados das variáveis de natureza discreta (concentração de etanol na mistura alcoólica e escore de condição corporal) foram submetidos à análise não paramétrica e ao teste de Kruskal-Wallis. Os resultados das variáveis de natureza contínua e distribuição normal foram submetidos à análise de variância, sendo considerado o efeito da dieta, e foi utilizado o valor do número de dias em lactação para ajustar os dados por covariância. O leite sem precipitação visível no teste do álcool com graduação de 80% de etanol foi considerado como positivo na concentração de 80,1% de etanol. A CCS sofreu

transformação logarítmica antes da análise estatística. Porém, para melhor compreensão, os valores originais são apresentados nas tabelas. A produção leiteira dos animais foi corrigida para 4% de gordura (NRC, 2001). O teste de médias utilizado foi o DMS de Fisher, com nível máximo de probabilidade para rejeição da hipótese de nulidade de 0,05. Foi realizada análise de regressão linear por meio dos procedimentos GLM e REG do SAS (2001), usando como regressor o número de dias em lactação, separadamente para cada dieta, a fim de verificar diferenças entre elas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O maior nível de suplementação promoveu maior produção leiteira, ganho de peso e aumento de escore de condição corporal, mas não alterou expressivamente a maioria dos teores dos macro-

componentes lácteos nem as características físicas do leite e o perfil bioquímico sanguíneo, exceto os teores de gordura e de sólidos totais do leite, os quais aumentaram (Tabela 1).

O aumento da produção leiteira e da deposição de tecido corporal pode ser explicado pelo aumento do consumo de alimentos, o que aumentou o aporte nutricional. O aumento do teor de gordura concomitante ao da produção leiteira pode ser explicado pelo aumento da síntese de componentes provocado pelo maior aporte nutricional. Entre os trabalhos revisados por BARGO et al. (2003), houve resultados contraditórios, com efeitos nulos ou negativos da suplementação com concentrado sobre o teor de gordura do leite. Nos trabalhos em que houve redução dos teores de gordura do leite, as vacas foram suplementadas com cevada ou aveia em quantidades semelhantes ou superiores às usadas neste trabalho

Tabela 1 - Resultados médios e significância da produção, caracterização físico-química do leite, peso e escore de condição corporal e perfil metabólico sanguíneo, ajustados pela covariável dias em lactação, para as dietas testadas: baixo (BS) e alto (AS) nível de suplementação.

Parâmetros	BS	AS	P>F
Precipitação (% etanol)*	72,11 a	73,01 a	0,5820
Densidade (g dL ⁻¹) (g L ⁻¹)	1028,1 a	1028,3 a	0,6612
Acidez (°D)	16,87 a	17,68 a	0,3860
PC (°H) ⁽¹⁾	-0,560 a	-0,563 a	0,6213
Lactose (%)	4,44 a	4,41 a	0,5514
Gordura (%)	3,05 b	3,54 a	0,0172
PB (%) ⁽²⁾	3,17 a	3,33 a	0,0895
N-ureico (mg dL ⁻¹)	18,85 a	19,05 a	0,9158
Caseína (%)	2,07 a	2,11 a	0,6084
EST (%) ⁽³⁾	11,64 b	12,22 a	0,0411
CCS (x 1000 céls mL ⁻¹) ⁽⁴⁾	50 a	116 a	0,0711
PLC (L) ⁽⁵⁾	11,81 b	16,05 a	0,0001
Peso corporal (kg)	496 b	570 a	0,0132
Ganho de peso (kg dia ⁻¹)	0,33 b	0,76 a	0,0050
Condição corporal *	2,72	3,14	0,1836
Ganho de condição corporal*	-0,31 b	0,13 a	0,0001
Glicose (mg dL ⁻¹)	24,99 a	24,49 a	0,7398
N-ureico (mg dL ⁻¹)	19,66 a	18,97 a	0,6430
Creatinina (mg dL ⁻¹)	1,07 a	1,05 a	0,4322
Potássio (mEq L ⁻¹)	4,67 a	4,93 a	0,1606
Sódio (mEq L ⁻¹)	139,75 a	140,17 a	0,1991
Cálcio (mg dL ⁻¹)	9,33 a	9,11 a	0,4292
Fósforo (mg dL ⁻¹)	6,76 a	6,77 a	0,9788
Magnésio (mg dL ⁻¹)	2,10 a	2,16 a	0,6678
Cloretos (mEq L ⁻¹)	102,12 a	101,00 a	0,0572

⁽¹⁾ Ponto crioscópico.

⁽²⁾ Proteína bruta.

⁽³⁾ Extrato seco total.

⁽⁴⁾ Contagem de células somáticas.

⁽⁵⁾ Produção de leite corrigida para 4% de gordura.

^{a,b} Letras distintas na mesma linha indicam médias diferentes segundo o teste DMS Fisher ou * Kruskal-Wallis.

contra os tratamentos de controle sem suplemento ou com quantidades de suplementos inferiores a 1kg vaca⁻¹ dia⁻¹. Além disso, o volumoso era ofertado de forma não limitante, e a degradabilidade do amido contido nos grãos de cevada e aveia normalmente é superior à do milho usado no presente trabalho.

Os valores de CCS se situam abaixo ou próximo daqueles considerados como sem efeito expressivo sobre a composição e produção leiteira. Os valores do escore de condição corporal (ECC) indicam que as vacas, recebendo o nível mais elevado de suplementação, puderam acumular reserva corporal de forma mais condizente com o preconizado (NRC, 2001), mantendo valores entre 3 e 3,5 (escala de 1 a 5) para a segunda metade da lactação.

A análise da regressão dos dados da produção leiteira, do peso corporal, da condição corporal, da precipitação do leite ao etanol e da composição do leite e do sangue, separadamente para cada dieta, evidenciou, no entanto, o efeito positivo do maior nível de suplementação sobre o peso corporal, o escore de condição corporal, a produção leiteira, a precipitação no teste do álcool, os teores de proteína, gordura e lactose e os sólidos totais (Tabela 2).

Os maiores valores dos interceptos encontrados para os valores de peso vivo e produção leiteira confirmam os resultados obtidos na análise de variância de que os animais que receberam maior nível de suplementação apresentaram valores mais elevados de peso e produção. No entanto, não houve diferença na taxa de redução da produção leiteira em função da progressão da lactação entre as dietas. Vacas que receberam o maior nível de suplementação apresentaram aumento do escore de condição corporal com o progresso da lactação, mas aquelas que receberam baixo nível de suplementação não melhoraram sua condição corporal.

De acordo com CAPUCO et al. (2001), a produção de leite é determinada pelo número e pela atividade secretora das células epiteliais do tecido mamário. Esses pesquisadores constataram que a porcentagem de células epiteliais em relação ao número total de células da glândula mamária foi reduzida em 6% entre o 90° e o 240° dia de lactação. Após o pico de produção, a apoptose supera a taxa de proliferação celular, resultando em perda líquida de tecido secretor e, conseqüentemente, em redução na produção de leite.

Em relação à estabilidade do leite no teste do álcool (estimada pela concentração de etanol na solução alcoólica capaz de induzir a precipitação do leite), verificou-se que as vacas que receberam nível alto de suplementação apresentaram maior intercepto para a concentração de etanol da mistura capaz de

induzir a precipitação que aquelas que receberam baixo nível de suplementação, embora os valores tenham decrescido com o prolongamento da lactação, possivelmente em função da alteração do conteúdo dos minerais. ZANELA et al. (2006) constataram maior frequência de resultados positivos no teste do álcool 76% com a redução do aporte nutricional. Apesar disso, a estabilidade ao teste do álcool parece ser multifatorial e bastante variável. SOMMER & BINNEY (1923) verificaram que a modificação dos minerais presentes no leite altera a resposta ao teste do álcool.

Foram observados maiores valores do intercepto para os teores de caseína, proteína bruta, gordura e de sólidos totais para as vacas que receberam alto nível de suplementação, mas a taxa de acréscimo com os números de dias em lactação foi semelhante para ambas as dietas.

Também foi observado maior valor do intercepto para os valores de CCS para as vacas que receberam maior nível de suplementação, porém não houve relação com a progressão da lactação, e os valores podem ser considerados baixos (menores de 200.000 células mL⁻¹ de leite). Esse resultado não está de acordo com o obtido por outros autores, que observaram aumento da CCS em animais com maior tempo de lactação (SITOWSKA, 2008).

Não foram detectadas diferenças nos teores dos metabólitos e minerais sanguíneos entre as dietas e, de modo geral, não houve efeito do estágio de lactação, exceto para o teor de creatinina e fósforo, os quais aumentaram com o progresso da lactação (Tabela 1). KAMAL et al. (1961) também verificaram aumento dos teores de fósforo, mas esses autores encontraram, diferentemente do presente trabalho, valores crescentes de cálcio, magnésio e sódio, mas decrescentes de potássio com o progresso do período de lactação. As modificações encontradas nos teores dos minerais, em função do estágio de lactação, não parecem atribuíveis ao aumento das exigências nutricionais do concepto nem relacionadas com a variação da produção leiteira, pois as vacas não estavam prenhes e não há consistência na direção da variação dos teores dos diversos minerais e na redução da produção leiteira.

Os teores dos minerais e metabólitos sanguíneos encontrados no presente trabalho se situam dentro da faixa normal. Os valores considerados normais, segundo GONZÁLES & SILVA (2006), para alguns dos componentes sanguíneos são: glicose (45 a 75mg dL⁻¹), N-uréico (7,91 a 20,93mg dL⁻¹), potássio (3,9 a 5,8meq L⁻¹), sódio (132 a 152meq L⁻¹), cálcio (7,4 a 13mg dL⁻¹), fósforo (3,4 a 7,1mg dL⁻¹), magnésio (1,7 a 3mg dL⁻¹) e cloretos (99 a 104meq L⁻¹).

Tabela 2 - Equações de regressão dos atributos produtivos dos animais, da composição do leite e do sangue em função dos dias em lactação (DL), considerando os dados relativos a cada dieta em separado.

Parâmetro	Equação de regressão	P>t	R ²
-----Dieta Baixa suplementação-----			
Peso corporal (kg)	Y=405,9	0,2126	0,24
Escore condição corporal	Y=2,02	0,1444	0,32
Produção leiteira (kg d ⁻¹)	Y=16,2 - 0,016 DL	0,0338	0,56
Precipitação (% álcool)	Y = 73,56	0,6372	0,04
Caseína (%)	Y = 1,69 + 0,001 DL	0,0159	0,65
Gordura (%)	Y = 3,12	0,8159	0,00
Proteína (%)	Y = 2,66 + 0,0013 DL	0,0019	0,82
Lactose (%)	Y = 4,50	0,4916	0,08
Sólidos totais (%)	Y = 11,41	0,6027	0,05
Ureia no leite (mg dL ⁻¹)	Y = 9,19	0,7335	0,02
Log CCS	Y = 3,86	0,8870	0,00
Ureia sanguínea (mg dL ⁻¹)	Y = 17,90	0,8962	0,00
Glicose sanguínea (mg dL ⁻¹)	Y = 52,98	0,4696	0,09
Creatinina (mg dL ⁻¹)	Y = 0,94 + 0,00046 DL	0,0195	0,63
Potássio (mEq L ⁻¹)	Y = 4,26	0,0965	0,39
Sódio (mEq L ⁻¹)	Y = 138,80	0,4952	0,08
Cálcio (mEq L ⁻¹)	Y = 9,96	0,4406	0,10
Fósforo (mEq L ⁻¹)	Y = 5,005 + 0,0037 DL	0,0140	0,66
Magnésio (mEq L ⁻¹)	Y = 2,16	0,6873	0,03
Cloretos (mEq L ⁻¹)	Y = 101,40	0,4697	0,09
-----Dieta Alta suplementação-----			
Peso corporal (kg)	Y = 523,3	0,1495	0,20
Escore condição corporal	Y = 1,76 + 0,0036 DL	0,0108	0,49
Produção leiteira (kg d ⁻¹)	Y = 25,33 - 0,02 DL	0,0001	0,89
Precipitação (% álcool)	Y = 79,33 - 0,0017 DL	0,0347	0,37
Caseína (%)	Y = 1,90	0,1061	0,24
Gordura (%)	Y = 3,32	0,5286	0,05
Proteína (%)	Y = 2,94 + 0,0001 DL	0,0651	0,30
Lactose (%)	Y = 4,65 - 0,00064 DL	0,0239	0,41
Sólidos totais (%)	Y = 12,05	0,7376	0,01
Ureia no leite (mg dL ⁻¹)	Y = 9,62	0,6596	0,02
Log CCS	Y = 5,15	0,3190	0,10
Ureia sanguínea (mg dL ⁻¹)	Y = 19,09	0,7317	0,01
Glicose sanguínea (mg dL ⁻¹)	Y = 57,47	0,6225	0,02
Creatinina (mg dL ⁻¹)	Y = 1,05	0,5435	0,04
Potássio (mEq L ⁻¹)	Y = 4,46	0,1545	0,20
Sódio (mEq L ⁻¹)	Y = 139,60	0,7057	0,01
Cálcio (mEq L ⁻¹)	Y = 9,80	0,4633	0,06
Fósforo (mEq L ⁻¹)	Y = 5,01 + 0,0034 DL	0,0300	0,39
Magnésio (mEq L ⁻¹)	Y = 2,37	0,6550	0,02
Cloretos (mEq L ⁻¹)	Y = 101,66	0,5879	0,03

CONCLUSÃO

O aumento do aporte nutricional em vacas em estágio de lactação avançada permitiu aumentar a produção leiteira, a taxa de deposição tecidual das vacas e o teor de gordura do leite, mas não alterou as características físico-químicas do leite e do perfil bioquímico sanguíneo.

REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY - AOAC. **Official methods of analysis**. 16.ed. Arlington: AOAC International, 1995. 1025p.

AULDIST, M.J. et al. Effects of varying lactation length on milk production capacity of cows in pasture-based dairying systems. **Journal of Dairy Science**, v.90, n.7, p.3234-3241, 2007. Disponível em: <<http://jds.fass.org/cgi/reprint/90/7/>>

- 3234?maxtoshow=&hits=10&RESULTFORMAT=&author1=auldist&searchid=1&FIRSTINDEX=0&sortspec=relevance&resourceType=HWCIT>. Acesso em 17 maio, 2010. doi:10.3168/jds.2006-683.
- BARBOSA, R.S. **Métodos de armazenamento do leite e horários de análise para determinação do cálcio iônico.** 2007. 58f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Agronomia, UFPEL, RS.
- BARGO, F. et al. Production and digestion of supplemented dairy cows on pasture. **Journal of Dairy Science**, v.86, p.1-42, 2003. Disponível em: <http://jds.fass.org/cgi/reprint/86/1/1?maxtoshow=&hits=10&RESULTFORMAT=&author1=Bargo&andorexactfulltext=and&searchid=1&FIRSTINDEX=0&sortspec=relevance&resourceType=HWCIT>. Acesso em: 17 maio, 2010.
- BARROS, L. Problemas de calidad de leche asociados a la alimentación. Estabilidad de la leche. En: JORNADAS DE LECHERÍA, INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS, 2002, Uruguay. **Anales...** Uruguai: INTA, 2002. p 58-68.
- BENTLEY INSTRUMENTS. **Bentley 2000: operator's manual.** Chaska, 1995a. 77p.
- BENTLEY INSTRUMENTS. **Somacount 300: operator's manual.** Chaska, 1995b. 12p.
- CAPUCO, A.V. et al. Mammary cell number, proliferation, and apoptosis during a bovine lactation: relation to milk production and effect of bST. **Journal of Dairy Science**, v.84, n.10, p.2177-2187, 2001. Disponível em: <http://jds.fass.org/cgi/reprint/84/10/2177?maxtoshow=&hits=10&RESULTFORMAT=&author1=Capuco&andorexactfulltext=and&searchid=1&FIRSTINDEX=0&sortspec=relevance&resourceType=HWCIT>. Acesso em: 17 maio, 2010.
- CHAVEZ, M.S. et al. Bovine milk composition parameters affecting the ethanol stability. **Journal of Dairy Research**, v.71, p.2001-2006, 2004. Disponível em: <http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=217529>. Acesso em: 17 maio, 2010. doi:10.1017/S0022029904000172.
- FAGUNDES, C.M. **Inibidores da qualidade do leite.** Pelotas: UFPEL, 1997. 126p.
- FONSECA, L.F.L.; SANTOS, M.V. **Qualidade do leite e controle da mastite.** São Paulo: Lemos Editorial, 2000. 175p.
- GARNSWORTHY, P.C. et al. Variation of milk citrate with stage of lactation and de novo fatty acid synthesis in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.89, p.1604-1612, 2006. Disponível em: <http://jds.fass.org/cgi/reprint/89/5/1604?maxtoshow=&hits=10&RESULTFORMAT=&author1=GARNSWORTHY&andorexactfulltext=and&searchid=1&FIRSTINDEX=0&sortspec=relevance&resourceType=HWCIT>. Acesso em: 17 maio, 2010.
- GOERING, H.K.; VAN SOEST, P.J. **Forage fiber analysis (apparatus, reagents, procedures and some applications).** Washington, DC.: Agricultural Research Service. US. Dep Agric, 1970. 79p.
- GONZÁLES, F.H.D.; SILVA, S.G. **Introdução à bioquímica clínica veterinária.** 2.ed. Porto Alegre: UFRGS, 2006. 358p.
- KAMAL, T.H. et al. Influence of stage of lactation and environmental temperatures on the salt balance of milk. **Journal of Dairy Science**, v.44, p.1655-1667, 1961. Disponível em: <http://jds.fass.org/cgi/reprint/44/9/1655?maxtoshow=&hits=10&RESULTFORMAT=&author1=Kamal&andorexactfulltext=and&searchid=1&FIRSTINDEX=0&sortspec=relevance&resourceType=HWCIT>. Acesso em: 17 maio, 2010.
- KOLVER, E.S. et al. Extending lactation in pasture-based dairy cows. I. Genotype and diet effect on milk and reproduction. **Journal of Dairy Science**, v.9, n.12, p.5518-5530, 2007. Disponível em: <http://jds.fass.org/cgi/content/full/90/12/5518?maxtoshow=&hits=10&RESULTFORMAT=&author1=Kolver&andorexactfulltext=and&searchid=1&FIRSTINDEX=0&sortspec=relevance&resourceType=HWCIT>. Acesso em: 17 maio, 2010. doi:10.3168/jds.2007-0324.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Subcommittee on Dairy Cattle Nutrition. **Nutrient requirements of dairy cattle.** Washington, DC: National Academy, 2001. 381p.
- ROSE, D. Variations in the heat stability and composition of milk from individual cows during lactation. **Journal of Dairy Science**, v.44, p.430-441, 1961. Disponível em: <http://jds.fass.org/cgi/reprint/44/3/430?maxtoshow=&hits=10&RESULTFORMAT=&author1=Rose&andorexactfulltext=and&searchid=1&FIRSTINDEX=0&sortspec=relevance&resourceType=HWCIT>. Acesso em: 17 maio, 2010.
- SAS INSTITUTE. **SAS language and procedures: usage.** Version 8.1. Cary, NC, 2001. 1 CD-ROM.
- SITOWSKA, B. Effect of the cow age group and lactation stage on the count of somatic cells in cow milk. **Journal of Central European Agriculture**, v.9, n.1, p.57-62, 2008. Disponível em: <http://www.agr.hr/jcea/issues/jcea9-1/pdf/jcea91-8.pdf>. Acesso em: 17 maio, 2010.
- SOMMER, H.H.; BINNEY, T.H. A study of the factors that influence the coagulation of milk in the alcohol test. **Journal of Dairy Science**, v.6, p.176-197, 1923. Disponível em: <http://jds.fass.org/cgi/reprint/6/3/176?maxtoshow=&hits=10&RESULTFORMAT=&author1=Sommer&andorexactfulltext=and&searchid=1&FIRSTINDEX=0&sortspec=relevance&resourceType=HWCIT>. Acesso em: 17 maio, 2010.
- THALER NETO, A. Melhoramento genético aplicado à produção de leite. In: SIMPÓSIO DE BOVINOCULTURA DE LEITE, 2., 2006, Chapecó. **Anais...** Chapecó: Núcleo Oeste de Médicos Veterinários, 2006. V.1, p.143-161.
- TRONCO, V.M. **Manual para inspeção da qualidade do leite.** Santa Maria: UFSM, 1997. 166p.
- WILDMAN, E.E. et al. A dairy condition scoring system and its relationship to selected production characteristics. **Journal of Dairy Science**, v.65, n.3, p.495-501, 1982. Disponível em: <http://jds.fass.org/cgi/reprint/65/3/495?maxtoshow=&hits=10&RESULTFORMAT=&author1=Wildman&andorexactfulltext=and&searchid=1&FIRSTINDEX=0&sortspec=relevance&resourceType=HWCIT>. Acesso em: 17 de maio, 2010.
- ZANELA, M.B. et al. Leite instável não-ácido e composição do leite de vacas Jersey sob restrição alimentar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.5, p.835-840, 2006. Disponível em: <http://webnotes.sct.embrapa.br/pdf/pab2006/05/41n05a16.pdf>. Acesso em: 17 maio, 2010.