



A1-63 Efeito do tempo de repouso sobre produção e qualidade do leite de vacas mantidas em pastagem polifítica e sistema de Pastoreio Racional Voisin.

Fabiellen Cristina Pereira¹, Willian Goldoni Costa², Bruna Gomes Raizer³, Thiago Stachwski dos Santos⁴, Jéssica Rocha Medeiros⁵, Shirley Kuhnen⁶, Luiz Carlos Pinheiro Machado Filho⁷.

Universidade Federal de Santa Catarina. ¹fabiellenpereira@gmail.com,
²willian.costa@ufsc.br, ³raizer.bruna@gmail.com, ⁴thiagoskisantos@hotmail.com,
⁵dehzinha_16@hotmail.com, ⁶shirley.kuhnen@ufsc.br, ⁷pinheiro.machado@ufsc.br.

Resumo

Na pecuária leiteira, a produção de leite com maiores teores de compostos benéficos à saúde, tais como os ácidos graxos poliinsaturados e carotenoides, encontrados com abundância em produção à pasto, são um diferencial no mercado. Desse modo, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de pastagens manejadas com três diferentes intervalos de corte, 14 dias (T14), 28 dias (T28) e 56 dias (T56) na composição do leite produzido. Os animais foram divididos em seis grupos e as pastagens manejadas nos respectivos intervalos. Para os compostos de interesse no leite, nos grupos T14 e T28 foram encontrados maiores teores de luteína ($P < 0,05$) e do ácido graxo C20:5 ($P < 0,005$) comparados ao T56. Para os demais parâmetros avaliados (demais ácidos graxos, carotenoides e vitaminas A e E), não se encontrou diferenças entre os tratamentos. Diante disso, o menor intervalo de corte resultou em um leite mais saudável.

Palavras-chave: ácido linoleico conjugado; carotenoides; produção a pasto.

Abstract In dairy farming, the production of dairy products with greater concentrations of beneficial health compounds can add value to the product, such as carotenoids and polyunsaturated fatty acids. The aim of this study is to evaluate the effect of pasture management with three different cutting intervals (14, 28 and 56 days) on selected milk compounds. Animals were divided in 6 groups in a double latin-square design. Compounds of interest in milk were higher in T14 and T28 than T56 for lutein ($P = 0.02$) and C20:5 ($P < 0.005$). Conjugated linoleic acid (CLA), vaccenic acid, omega 3 and 6, the ratio (omega6 / omega3), tocopherol, retinol and beta-carotene did not differ between treatments. There was no difference between T14 and T28, but T56 was different from both treatments for the diet consumed, bite rate and some milk components. Overall, the results show that the shorter cutting interval resulted in healthier milk.

Keywords: carotenoids; conjugated linoleic acid; grazing system.

Introdução

A produção de leite à base de pasto, principal sistema de produção no Sul do Brasil (Marcondes, et al, 2012), em Pastoreio Racional Voisin - PRV - consiste em um complexo animal - solo - planta, que respeita a fisiologia da pastagem, atende à demanda nutricional dos animais e promove o desenvolvimento da vida no solo, além de priorizar o bem-estar animal (Machado Filho, 2007). O leite apresenta compostos minoritários de grande interesse aos seres humanos, como carotenoides, vitaminas e ácidos graxos poliinsaturados (Noziere, et al, 2006, Nunes, Torres, 2010). Os carotenoides são produtos lipossolúveis do metabolismo secundário vegetal (Taiz; Zeiger, 2009) que auxiliam na proteção do epitélio da glândula mamária de vacas lactantes prevenindo infecções no tecido (Chew, et al, 1982). Já

os ácidos graxos são lipídeos que trazem benefícios à saúde humana, como prevenção de doenças cardiovasculares, hipertensão e obesidade (Williams, 2000), e animal, por prevenir infecção na glândula mamária e tumores de pele (Banni et al., 2001 e Turpeinen et al., 2002). Sabe-se que há variações da concentração desses compostos em decorrência dos sistemas produtivos utilizados. Entretanto, são escassos os estudos realizados dentro de um mesmo sistema, com modificação do manejo. Desse modo, o objetivo do presente trabalho foi determinar se os diferentes intervalos de corte da pastagem têm influência sobre a concentração dos compostos alvos do leite bovino.

Metodologia

O experimento foi realizado durante os meses de agosto a novembro de 2012 no Centro Paranaense de Agroecologia (CPRA), município de Pinhais, região metropolitana de Curitiba, estado do Paraná. O clima de região é o Cfb na classificação de Köppen, caracterizado com estações do ano bem definidas e ausência de estação seca. Uma área de 55.440 m² foi escolhida e dividida em 168 piquetes de 330 m², com pastagem polifítica em transição, contendo espécies hibernais e estivais: capim quicuío (*Pennisetum clandestinum*), capim elefante (*Pennisetum purpureum*) e grama São Carlos (*Axonopus compressus*) de verão e trevo branco (*Trifolium repens*), aveia (*Avena sativa*) e azevém (*Lolium multiflorum*) de inverno. Foram analisados três intervalos de corte das pastagens: 14 (T14), 28 (T28) e 56 (T56) dias. Dezoito animais, predominantemente da raça Jersey, foram divididos em seis grupos de 3 animais cada, balanceados por paridade, raça, estágio de lactação e volume de produção, os quais permaneceram no mesmo tratamento durante sete dias em cada uma das seis repetições.

Dos sete dias, os cinco primeiros foram para habituação a dieta e os dois restantes para coleta de amostras de leite. A ordenha era realizada duas vezes ao dia, pela manhã e pela tarde, sendo que após ambas, os animais recebiam no canzil suplementação calculada a 0,4% do peso vivo (NRC, 2001), dividida entre esses dois momentos. Na coleta do leite, uma amostra composta referente a cada etapa experimental foi obtida, as quais foram enviadas para o laboratório Integrado de Bioquímica e Morfofisiologia Animal da UFSC para determinação do perfil de carotenoides e lipídico. As amostras referentes às análises de proteína, gordura total, lactose, sólidos totais, contagem de células somáticas (CCS) foram acondicionadas em frasco plástico contendo conservante bronopol e encaminhadas ao Laboratório da Associação Paranaense dos Criadores de Bovinos da Raça Holandesa, localizado em Curitiba/PR. Os resultados foram avaliados no pacote ExpDes da linguagem R com modelagem para quadrado latino, aonde foi realizado através da análise de variância e teste Scott-Knott com nível de significância de 5%.

Resultados e discussão

Foram identificados 31 ácidos graxos nas amostras de leite analisadas (Tabela 1). Desses, apenas o teor do ácido graxo C20:5 (cis 5,8,11,14,17) – importante ômega 3 - foi maior no leite dos animais dos grupos T14 e T28. Este ácido graxo é produzido apenas a partir do metabolismo animal, não sendo encontrado em produtos de origem vegetal e sendo muito bem assimilável pelo corpo humano (Dewhurst et al., 2001).

TABELA 1. Ácidos graxo identificados nas amostras de leite de vacas submetidas a pastagens com três diferentes tempos de repouso em sistema de produção à base de pasto, no Paraná.

Ácido graxo	Nome usual	T14	T28	T56	Erro Padrão	P-valor
C4:0	Ac. Butírico	1,20	1,17	1,26	0,061	0,852
C6:0	Ac. Capríico	1,15	1,14	1,17	0,042	0,972
C8:0	Ac. Caprílico	0,88	0,95	0,99	0,035	0,499
C10:0	Ac. Cáprico	2,18	2,33	2,48	0,102	0,562
C11:0	Ac. Hendecanóico	0,37	0,28	0,30	0,029	0,465
C12:0	Ac. Láurico	2,63	2,90	3,14	0,029	0,272
C13:0	Ac. Tridecanóico	0,07	0,09	0,07	0,007	0,413
C14:0	Ac. Mirístico	10,35	10,95	11,66	0,244	0,123
C14:1 (cis 9)	Ac. Miristoleico	0,86	0,83	0,93	0,046	0,792
C15:0	Ac. Pentadecílico	1,41	1,46	1,50	0,022	0,131
C16:0	Ac. Palmítico	27,32	28,27	29,70	0,632	0,321
C16:1 (cis 9)	Ac. Palmitoleico	1,05	1,02	1,07	0,038	0,869
C17:0	Ac. Margárico	0,81	0,85	0,84	0,025	0,842
C18:0	Ac. Esteárico	17,01	15,82	15,21	0,564	0,516
C18:1 (trans 9)	Ac. <i>trans</i> vacênico	0,30	0,37	0,35	0,026	0,628
C18:1 (trans 11)	Ac. Vacênico	4,90	4,82	4,37	0,115	0,195
C18:1 (cis 9)	Ac. Oleico	23,48	22,60	20,96	0,611	0,235
C18:2 (cis 9,12)		1,08	1,18	1,04	0,042	0,339
C20:0	Ac. araquídico	0,25	0,25	0,26	0,041	0,821
C20:1 (cis 11)	Ac. Gadoleico	0,03	0,03	0,04	0,006	0,825
C18:3 (cis 9,12,15)		0,52	0,55	0,53	0,019	0,825
C 18:2 (c9,t11 e t9,c11)	Ac. Rumênico (CLA)	1,75	1,65	1,61	0,053	0,636
C20:2 (cis 11, 14)		0,04	0,05	0,04	0,008	0,903
C22:0	Ac. Behênico	0,11	0,10	0,12	0,008	0,798
C20:3(cis 8,11,14)	Ac. di-homo- γ -linolenico	0,02	0,03	0,04	0,006	0,532
C22:1(cis13)	Ac. Erúcico	0,01	0,00	0,01	0,003	0,473
C20:4(cis 5,8,11,14)		0,04	0,04	0,03	0,006	0,525
C23:0		0,05	0,06	0,06	0,006	0,425
C22:2 (cis 13,16)		0,02	0,02	0,01	0,004	0,606
C24:0	Ac. Lignocérico	0,05	0,08	0,07	0,007	0,523
C20:5 (cis 5,8,11,14,17)		0,05a	0,06a	0,03b	0,006	0,030
AGMI		30,64	29,70	27,81	0,667	0,252
AGPI		3,53	3,60	3,34	0,094	0,608
AGS		65,82	66,70	68,85	0,746	0,284
Omega6 /Ômega3		2,05	2,06	2,02	0,055	0,959

*Valores referentes ao percentual da área conhecida do cromatograma.

** Valores seguidos de letras diferentes na mesma linha apresentam diferença significativa a 5% segundo o teste de Scott-Knott.

Os teores de ácidos graxos mono e poliinsaturados e para os ácidos graxos saturados também não diferiram entre os tratamentos. De uma maneira geral, segundo Curran et al. (2010), em sistemas convencionais, pastagens mais jovens (com maior produção de MS/ha/dia) apresentam maior produtividade do leite e qualidade da pastagem. No presente estudo, os intervalos de corte mostraram pequena influência sobre o perfil lipídico. Resultados similares foram encontrados por Deresz (2001) que verificou diferenças na qualidade bromatológica do pasto, utilizando diferentes tempos de repouso na produção do

capim Tanzânia, mas sem afetar a produção de leite dos animais. Da mesma forma, Bargo et al., (2006), encontraram diferenças nos teores de ácidos graxos da pastagem de acordo com intervalo entre cortes utilizados. Neste caso, a pastagem com maior intervalo de corte (atingindo o estágio reprodutivo) apresentou menores teores de ácidos graxos de cadeia longa, principalmente os precursores do CLA. Por outro lado Kälber; Kreuzer; Leiber (2014) não encontram diferenças na composição química do leite produzido a partir de diferentes estágios de desenvolvimento de forragens dicotiledôneas.

O conteúdo de carotenoides e das vitaminas A e E nas amostras de leite estão mostrados na Tabela 2. Foram detectados no leite, os carotenoides β -caroteno e luteína, além de retinol (vitamina A) e tocoferol (vitamina E). O conteúdo de luteína diferiu entre os tratamentos, tendo sido encontrados os maiores teores no leite dos animais dos grupos T14 e T28. Além disso, os resultados mostraram a existência de correlação moderada entre os teores de proteína no leite e os teores de β -caroteno ($<0,05$; $0,372$).

TABELA 2. Conteúdo de carotenoides encontrados em amostras de leite de vacas submetidas a três diferentes tempos de repouso da pastagem no sistema de produção à base de pasto, no Paraná.

Composto ($\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ de gordura)	T14	T28	T56	Erro padrão	P-valor
β -caroteno	0,84	0,63	0,62	0,070	0,460
Cis- β -caroteno	0,11	0,06	0,06	0,020	0,480
Luteína	0,02 a	0,02 a	0,006 b	0,005	0,047
Retinol	0,70	0,57	0,46	0,056	0,224
Tocoferol	0,05	0,02	0,04	0,009	0,462

** Valores seguidos de letras diferentes na mesma linha apresentam diferença significativa a 5% segundo o teste de Scott-Knott.

A qualidade da forragem disponível aos animais é um dos fatores que exerce influência sobre a qualidade do leite, uma vez que pastagens mais lignificadas apresentam menores teores de carotenoides quando comparadas a pastagens mais jovens (Agabriel et al., 2007 e Calderón et al., 2006). Os teores de gordura total, proteína, lactose, sólidos, produção e contagem de células somáticas (CCS) nas amostras de leite não diferiram entre os tratamentos, conforme mostrado na Tabela 3.

Conclusões

O intervalo entre cortes da pastagem, e sua qualidade, exerceram influência na qualidade química do leite produzido. O pasto produzido em tempo de repouso de 14 dias acarretou em leite contendo maiores conteúdos de compostos de interesse no leite (Ômega 3 e carotenoides). No conjunto, os resultados mostraram que o menor intervalo de corte resultou em leite mais rico em compostos benéficos à saúde humana.

Referências bibliográficas

- Agabriel, C. et al. Tanker milk variability according to farm feeding practices: vitamins A and E, carotenoids, color, and terpenoids. *Journal of dairy science*, v. 90, n. 10, p. 4884–96, out. 2007.
- Banni, S. et al. Vaccenic acid feeding increases tissue levels of conjugated linoleic acid and suppresses development of premalignant lesions in rat mammary gland. *Nutrition and cancer*, v. 41, n. 1-2, p. 91–7, 22 jan. 2001.



- Bargo, F. et al. Milk fatty acid composition of dairy cows grazing at two pasture allowances and supplemented with different levels and sources of concentrate. *Animal Feed Science and Technology*, v. 125, n. 1-2, p. 17–31, jan. 2006.
- Calderón, F. et al. Effects of mountain grassland maturity stage and grazing management on carotenoids in sward and cow's milk. *Animal Research*, v. 55, n. 6, p. 533–544, 17 out. 2006.
- Chew, B. P. et al. Relationship between vitamin A and beta-carotene in blood plasma and milk and mastitis in Holsteins. *Journal of dairy science*, v. 65, n. 11, p. 2111–8, nov. 1982.
- Curran, J. et al. Sward characteristics, grass dry matter intake and milk production performance are affected by pre-grazing herbage mass and pasture allowance. *Livestock Science*, v. 127, n. 2-3, p. 144–154, fev. 2010.
- Deresz, F. Influência do período de descanso da pastagem de capim-elefante na produção de leite de vacas mestiças Holandês x Zebu. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 30, n. 2, p. 461–469, abr. 2001.
- Dewhurst, R. J. et al. Influence of species, cutting date and cutting interval on the fatty acid composition of grasses. v. 56, n. 1, p. 68–74, 2001.
- Kälber, T.; Kreuzer, M.; Leiber, F. Milk fatty acid composition of dairy cows fed green whole-plant buckwheat, phacelia or chicory in their vegetative and reproductive stage. *Animal Feed Science and Technology*, v. 193, p. 71–83, jul. 2014
- Machado Filho, L. C. P. M. Manejo de Pastagens na Produção Agroecológica Anais II Workshop sobre Tecnologias para a Produção Animal Agroecológica. Anais...Chapecó - SC: 2007
- Marcondes, T. et al. Os empreendimentos de agregação de valor e as rede de cooperação da agricultura familiar de Santa Catarina. Florianópolis Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, , 2012.
- Nozière, P. et al. Variations in carotenoids, fat-soluble micronutrients, and color in cows' plasma and milk following changes in forage and feeding level. *Journal of dairy science*, v. 89, n. 7, p. 2634–48, jul. 2006a.
- Nunes, J. C.; Torres, A. G. Fatty acid and CLA composition of Brazilian dairy products, and contribution to daily intake of CLA. *Journal of Food Composition and Analysis*, v. 23, n. 8, p. 782–789, dez. 2010.
- Taiz, L.; Zeiger, E. *Fisiologia Vegetal*. 4. ed. Porto Alegre: ARTMED, 2009. p. xxviii 819.
- Turpeinen, A. M. et al. Bioconversion of vaccenic acid to conjugated linoleic acid in humans. *The American Journal of Clinical Nutrition*, v. 76, n. 3, p. 504–510, 1 set. 2002. WILLIAMS, C. M. Dietary fatty acids and human health. *Annales de Zootechnie*. Anais...Institut national de la recherche agronomique, 1960-2000, 2000.