

Produção e qualidade do leite de vacas da raça Holandesa alimentadas com silagens de grama estrela (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst)

Valter Harry Bumbieris Junior^{1*}, Clóves Cabreira Jobim¹, Daniele Cristina da Silva¹, Maximiliane Alavarse Zambom², Domênico Sales Rocha de Arruda¹ e Vanessa Artibano¹

¹Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, Paraná, Brasil.

²Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: dudabumbieris@hotmail.com

RESUMO. Objetivou-se avaliar o desempenho e a qualidade do leite produzido por vacas da raça Holandesa no terço final da lactação, alimentadas com silagens de grama estrela com aplicação de inoculante ou uréia em relação à silagem de milho. Foram avaliadas silagens de grama estrela com aplicação de aditivo enzimo-bacteriano na dosagem de 80 g de inoculante/tonelada, uréia na dosagem de 7 kg t⁻¹ e silagem de milho. Para avaliação do desempenho produtivo e digestibilidade foram utilizadas seis vacas da raça Holandesas com peso médio de 480 kg distribuídas em delineamento (duplo) quadrado latino (3 x 3). As digestibilidades da MS, PB e FDN foram maiores para a silagem de milho. O fornecimento de silagens de grama estrela com aditivo e com uréia não interferiu na produção e qualidade do leite, mostrando-se como alternativa para sistemas de produção animal com base em volumosos conservados mediante a análise econômica da substituição da silagem de milho.

Palavras-chave: desempenho animal, forragem conservada, inoculante.

ABSTRACT. Production and quality of milk from Holstein cows fed stargrass silages (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst). The study aimed to evaluate animal performance and quality of milk from Holstein cows during the final third period of lactation fed stargrass silages supplied with inoculant or urea in relation to corn silage. Stargrass silages with enzymatic-bacterial inoculant (80 g of additive/ton of silage), urea supply (7 kg t⁻¹) and corn silage were evaluated. Six Holstein cows with an average body weight of 480 kg were allocated in a double Latin square design (3 x 3). Corn silage presented the highest values of DM, CP and NDF digestibility when compared to stargrass silages. Supplying Holstein cows with stargrass silages with additive and urea did not promote any effect on production and milk quality. Thus, it can be an alternative in animal production systems based on conserved roughage, depending on economical analysis for the replacement of corn silage.

Key words: animal performance, conserved forage, inoculants.

Introdução

O setor leiteiro brasileiro vem passando por significativas mudanças nos últimos anos, partindo de um patamar de 15 bilhões de litros produzidos por ano no início dos anos 90 para alcançar os 23 bilhões de litros de leite em 2004 (Dürr, 2005).

Até setembro de 2005, o Brasil tinha exportado cerca de 53.000 toneladas de produtos lácteos, tendo um avanço considerável em relação ao mesmo período do ano anterior (CNPGL, 2005). Com isso evidencia-se o crescimento do setor e o profissionalismo dos pecuaristas produtores de leite, investindo em tecnologias e nutrição.

Segundo Jobim e Branco (2002), a nutrição de vacas lactantes constitui o ponto chave do sucesso da exploração leiteira, haja vista que os custos com

alimentação representam mais da metade do custo de produção, exercendo grande influência sobre a rentabilidade do processo produtivo.

Vale ressaltar, ainda, que a qualidade da forragem ingerida afeta não só a produção como a composição do leite. Por exemplo, quando a dieta possui alto teor de concentrado favorece a produção de ácido propiônico no rúmen, que é o substrato para a síntese de lactose do leite. Já a proteína do leite é sintetizada a partir de aminoácidos provenientes das proteínas digeridas no intestino delgado (Amédéo, 1997).

Por outro lado, a gordura do leite é composta por ácidos graxos de cadeia longa e curta. Segundo Amédéo (1997), os ácidos graxos de cadeia longa são provenientes diretamente da alimentação ou das reservas de gordura mobilizadas do organismo, enquanto os ácidos graxos de cadeia curta são

oriundos dos produtos de fermentação ruminal, principalmente butirato e acetato.

O alto valor nutritivo da planta de milho (*Zea mays* L.) o qualifica para ser eleita nos sistemas de produção animal como fonte de volumoso estratégico em grande parte do território brasileiro e no mundo. Assim, o milho é a cultura mais popular empregada no processo de ensilagem (Reis e Jobim, 2000). Porém, o custo de implantação e manutenção de lavouras de milho, ou mesmo de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), é elevado e de alto risco. Não é rara a ocorrência de condições climáticas adversas que podem comprometer a produção e/ou qualidade dessas culturas.

Sobretudo por causa da necessidade da pecuária tornar-se mais competitiva, com redução de custos e aumento da produtividade, a silagem de forragem de gramínea perene é considerada como estrategicamente interessante como reserva de alimento. Tem-se destacado o menor custo de produção, quando comparada com outras opções de volumoso suplementar, e, principalmente, características de elevada produção, perenidade, baixo risco de perdas e maior flexibilidade na colheita (Bernardes e Siqueira, 2005).

As gramíneas do gênero *Cynodon*, com vários cultivares e híbridos disponíveis no mercado, têm sido propagadas nas regiões tropicais e subtropicais. Elas são cultivadas nos mais variados tipos de solos e têm mostrado bom potencial produtivo de forragem e também pode atingir boa qualidade para a nutrição animal (Monteiro, 1998).

Porém, as gramíneas tropicais apresentam alguns inconvenientes que não favorecem o processo de ensilagem, como uma maior concentração de componentes de parede celular e menor teor de carboidratos solúveis, quando comparadas às temperadas (Wilkins *et al.*, 1999), e condições insatisfatórias para a fermentação, como alto teor de umidade e elevada capacidade tampão.

Com intuito de melhorar a qualidade de fermentação das silagens de gramíneas perenes tropicais, a maioria dos inoculantes biológicos lançados no mercado tem em sua composição a interação de enzimas e bactérias termoresistentes, com atuação em temperatura de até 40°C.

Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho e a qualidade do leite produzido por vacas da raça Holandesa alimentadas com silagens de grama estrela com aplicação de inoculante enzima-bacteriano ou uréia em relação à silagem de milho.

Material e métodos

O experimento foi realizado no setor de Bovinocultura de Leite da Fazenda Experimental de Iguatemi e no Laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal, pertencente ao Departamento de Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá, Estado do Paraná, no período de 28 de março a 18 de maio de 2005.

As silagens de grama estrela foram confeccionadas em silos experimentais (manilhas de cimento de 1,20 m de largura x 1,0 m de altura) com capacidade para cerca de 1000 kg de silagem. Foram produzidos cinco silos para cada tratamento de silagem de grama estrela, sendo que a silagem de milho foi confeccionada em silo trincheira com capacidade para aproximadamente 70 toneladas. A forragem foi colhida com ensiladeira modelo JF90 e imediatamente após o carregamento dos silos, os mesmos foram vedados adequadamente.

A estabilidade aeróbia das silagens de grama estrela foi avaliada pelo monitoramento da temperatura das silagens expostas ao ar. As temperaturas foram tomadas durante o dia, por meio de termômetro digital posicionados no painel do silo. A retirada da silagem era feita somente pela manhã em uma fatia de aproximadamente 15 cm. O acompanhamento da temperatura das silagens de grama estrela foi realizado durante dois dias consecutivos, oito vezes ao dia para os cinco silos de cada tratamento.

Os tratamentos testados foram: SGEA= Silagem de grama estrela com uso de aditivo comercial Katec[®] Bacto Silo Master (80 g t⁻¹ de matéria natural); SGEU= Silagem de grama estrela com uréia (7 kg t⁻¹ de matéria natural); SM= Silagem de milho.

Foram utilizadas seis vacas primíparas da raça Holandesa no terço final de lactação, com peso vivo médio de 480 kg ± 31 kg. Durante o dia, as vacas foram mantidas em baias individuais, com piso de borracha, contendo bebedouros automáticos e comedouros, sendo submetidas a duas ordenhas diárias (6:00 e 15:00 horas). A limpeza das baias era realizada diariamente, além do que, sempre que necessário, os animais também tinham uma limpeza mais rigorosa.

A alimentação era fornecida duas vezes ao dia, pela manhã (8:00h) e à tarde (16:00h), sendo que 70% do alimento foi fornecido pela manhã e 30% à tarde (Tabela 1). Diariamente, no início da noite (20:00h), os animais eram colocados em uma área de descanso cercada, com aproximadamente 50 m², permanecendo até a ordenha da manhã. Nesta área, os animais dispunham de água e sal mineral à vontade.

Tabela 1. Composição percentual e teores de PB e NDT das rações (% MS)

Table 1. Percentual composition and contents of CP and TDN of the rations (% DM).

	Tratamentos		
	SGEA SGSA	SGEU SGSU	SM CS
Sil. Estrela + Inoc. <i>Stargrass sil. + Inoculante.</i>	50	-	-
Sil. Estrela + uréia <i>Stargrass sil. + urea</i>	-	50	-
Silagem de Milho <i>Corn silage</i>	-	-	60
Farelo de soja <i>Soybean meal</i>	21,01	14,75	5,87
Farelo de milho <i>Corn ground</i>	25,57	32,54	31,96
Suplemento mineral <i>Mineral supplement</i>	3,4	2,7	2,15
Total de PB <i>Total of CP</i>	13,00	13,50	14,16
Total de *NDT <i>Total of *TND</i>	68,86	68,36	69,16

SGEA= Silagem de grama estrela com Inoculante Katec® Bacto Silo Master (80 g t⁻¹ de matéria natural); SGEU= Silagem de grama estrela com uréia (7 kg t⁻¹ de matéria natural) e SM = Silagem de milho. *NDT= Valores estimados através da equação descrita por Kearn (1982).

SGSA = Stargrass silage with Inoculant Katec® Bacto Silo Master (80 g t⁻¹ of natural matter) SGSU = Stargrass silage with urea (7 kg t⁻¹ of natural matter) and CS = Corn silage. *TND = Estimated values through equation describe by Kearn (1982).

O período experimental foi de 50 dias e o consumo de alimentos foi determinado diariamente, pesando-se as sobras pela manhã e amostrando 5% para posteriores análises químicas. A alimentação foi fornecida com base no peso vivo dos animais para consumo estimado em 2,5%, de modo a proporcionar sobra de aproximadamente 10% do fornecido. Os animais foram pesados no início do experimento e, posteriormente, a cada início de período.

Do 11º ao 15º dia de cada período foram realizadas coletas de fezes para avaliação das digestibilidades da MS, da FDN e da PB. Foram feitas amostragens das silagens, concentrado, sobras e fezes. As fezes foram colhidas duas vezes ao dia, ou seja, às 9:00 e às 16:00h. Feita a homogeneização do material, era retirada uma alíquota diária para a formação de uma amostra composta por animal e período experimental.

Essas amostras foram acondicionadas em sacos plásticos e armazenadas em freezer a -20°C. Para obtenção das estimativas de excreção fecal foi utilizado como indicador a FDN indigestível (FDNi), conforme proposto por Cochran *et al.* (1986). No entanto, a FDNi foi estimada pela incubação ruminal de amostras com cerca de 0,5 g de alimento, sobras e fezes, acondicionadas em filtros F57 da Ankom®.

As amostras, em duplicata, foram incubadas em uma vaca fistulada no rúmen por 144 horas. Os filtros F57 da Ankom® foram envolvidos por um saco poroso, para contenção dos mesmos dentro do rúmen, e ligado a um cordão de náilon de 50 cm,

preso à tampa da cânula. Após a remoção, no tempo de incubação, os filtros foram lavados ligeiramente em água. Em seguida, foram determinados os teores de FDN, considerado como FDN indigestível (FDNi).

Por meio da concentração da FDNi, determinou-se a excreção fecal dos animais pela equação: Excreção fecal (kg MS) = kg FDNi Ingerido/concentração FDNi nas fezes (kg kg⁻¹).

A digestibilidade foi calculada pela equação:

DMS = 100 - 100 x [(% indicador ingerido)/(% indicador nas fezes)].

Os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e matéria orgânica (MO) foram estimados segundo AOAC (1985). A determinação da Fibra em Detergente Neutro (FDN), Fibra em Detergente Ácido (FDA), Nitrogênio Indigestível em Detergente Neutro (NIDN) e Lignina foram estimados de acordo com Van Soest *et al.* (1991). Os valores da Proteína Indigestível em Detergente Neutro (PIDN) foram calculados multiplicando-se os valores de NIDN por 6,25. Os nutrientes digestíveis totais (NDT) das silagens foram estimados por meio da equação descrita por Kearn (1982):

$$NDT = -17,2649 + 1,2120\%PB + 0,8352\%ENN + 2,4637\%EE + 0,4475\%FB.$$

Os dados referentes à composição química e pH das silagens são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Composição química (% na MS) e valores de pH das silagens de grama estrela e silagem de milho.

Table 2. Chemical composition (% of DM) and pH values of the Stargrass silages and Corn silage.

	Tratamentos		
	SGEA SGSA	SGEU SGSU	SM CS
MS (%)	40,95	30,34	32,26
DM (%)			
MM (%)	5,30	6,86	4,15
Mineral Matter (%)			
MO (%)	94,70	93,14	95,85
Organic Matter (%)			
PB (%)	6,87	9,41	6,90
Crude Protein (%)			
EE (%)	1,46	1,50	2,28
Ether Extract (%)			
FDN (%)	78,30	77,03	57,49
NDF (%)			
FDA (%)	43,19	44,86	29,11
ADF (%)			
LIG (%)	5,99	6,29	3,85
Lignin (%)			
pH	4,27	4,58	3,80
pH			

SGEA= Silagem de grama estrela com Inoculante Katec® Bacto Silo Máster (80 g t⁻¹ de matéria natural); SGEU= Silagem de grama estrela com uréia (7 kg t⁻¹ de matéria natural) e SM = Silagem de milho.

SGSA = Stargrass silage with Inoculant Katec® Bacto Silo Master (80 g t⁻¹ of natural matter); SGSU = Stargrass silage with urea (7 kg t⁻¹ of natural matter) and CS = Corn silage.

Para a análise da composição físico-química do leite foram coletadas amostras (6:30 e 15:30h) no 14º e 15º dia de cada período experimental. A produção

diária de leite foi medida e anotada para controle de desempenho das vacas.

A acidez do leite foi verificada por meio do método de Dornic e a densidade do leite foi determinada pelo termolactodensímetro de Quevene. Os valores obtidos foram corrigidos por meio da Tabela apresentada por Tronco (1997).

Para as análises químicas do leite, as amostras foram acondicionadas em frasco plástico (80 mL) contendo conservante Bromopol (2-bromo-2-nitro-1,3-propanodiol), as quais foram enviadas para o laboratório do Programa de Análises do Rebanho Leiteiro do Paraná (PARLPR), da Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa, onde foram analisadas para os teores de gordura, proteína, lactose e sólidos totais, pelo analisador infravermelho Bentley 2000®. A contagem de células somáticas (CCS) foi realizada por um contador eletrônico Somacount 500®.

Para a determinação das concentrações de nitrogênio uréico no leite foram utilizadas amostras congeladas e reservadas para essa finalidade. A obtenção do soro do leite foi feita por meio de centrifugação a 3500 rpm por 15 minutos. O soro obtido após centrifugação foi utilizado para determinação da concentração de nitrogênio uréico no leite com a aplicação do método colorimétrico (Marsh *et al.*, 1965).

As silagens foram fornecidas a cada um dos animais, em delineamento (duplo) quadrado latino (3x3). Os dados foram analisados, utilizando o programa SAEG (Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas), desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa, Estado de Minas Gerais (UFV, 1997).

Para análises estatísticas dos dados foi empregado o seguinte modelo:

$$Y_{ijkl} = \mu + Q_i + T_j + P_k + Q_i * T_j + VI/Q_i$$

em que:

μ = média dos tratamentos; Q_i = efeito do quadrado latino;

T_j = efeito do tratamento;

P_k = efeito do período i ;

$Q_i * T_j$ = efeito da interação quadrado latino*tratamento;

VI/Q_i = efeito da vaca l dentro de quadrado latino i ;

e_{ijkl} = erro aleatório associado a cada observação Y_{ijkl} .

Resultados e discussão

Os dados sobre a estabilidade aeróbia das silagens de grama estrela são apresentados na Figura 1.

As silagens mantiveram temperaturas médias menores do que a temperatura ambiente na maior parte do período de avaliação, mostrando que o bom manejo de confecção e retirada da silagem do silo pode trazer benefícios no sentido de menores perdas do material ensilado e maior qualidade do fornecido diariamente aos animais.

Oscilações muito abruptas (acima de 2°C da temperatura ambiente) indicam alta atividade de microrganismos deterioradores no painel do silo. Ao contrário, a constância da temperatura do silo abaixo da temperatura ambiente mostra que o material permanece preservado, sem maiores perdas.

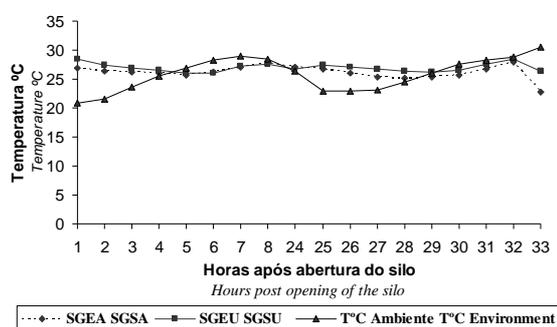


Figura 1. Estabilidade aeróbia das silagens de grama estrela com diferentes aditivos. SGE = Silagem de grama estrela com Inoculante Katec® Bacto Silo Máster (80 g t⁻¹ de matéria natural); SGEU = Silagem de grama estrela com uréia (7 kg t⁻¹ de matéria natural).
 Figure 1. Stability aerobic of the stargrass silages with different additives. SGSA = Stargrass silage with Inoculant Katec® Bacto Silo Máster (80 g t⁻¹ of natural matter); SGSU = Stargrass silage with urea (7 kg t⁻¹ of natural matter).

Segundo McDonald *et al.* (1991), na prática, essa deterioração varia entre as diferentes silagens e é geralmente, manifestada pela elevação da temperatura, alteração no odor da silagem e pelo aparecimento de mofo. Acredita-se que a boa compactação que o material recebeu (550 kg m⁻³) no momento da ensilagem possa ter favorecido no processo de conservação, pela menor porosidade deixada no painel do silo. Da mesma forma, a retirada de cerca de 15 cm diários da silagem para alimentação dos animais pode ter favorecido a menor presença e atividade de microrganismos deterioradores.

Os resultados para a ingestão de matéria seca e digestibilidade aparente da matéria seca (DMS), proteína bruta (DPB) e fibra em detergente neutro (DFDN) das silagens de grama estrela e silagem de milho são mostrados na Tabela 3.

A ingestão de matéria seca foi menor para a silagem com aplicação de uréia. Isso provavelmente, tenha ocorrido em virtude do odor de amônia nesta silagem, apresentando uma significativa redução no consumo dos animais alimentados com essa silagem. Com relação à digestibilidade, a silagem de milho mostrou-se superior em relação à silagem de grama estrela para a DMS, DPB e DFDN, o que é

esperado em função das diferenças na composição químico-bromatológica das plantas.

Tabela 3. Ingestão de Matéria Seca (IMS) e Digestibilidade Aparente da Matéria Seca (DMS), Proteína Bruta (DPB) e Fibra em Detergente Neutro (DFDN) para vacas em lactação recebendo silagens de grama estrela e silagem de milho.

Table 3. Intake of dry matter (IDM) and digestibility of dry matter (DMD), of crude protein (CPD), of neutral detergent fiber (NDFD), for holstein cows in lactation receiving stargrass silage and corn silage.

	Tratamentos			
	SGEA SGSA	SGEU SGSU	SM CS	CV% CV%
IMS (kg dia ⁻¹)	12,60 a	10,91 b	12,10 ab	8,77
IDM (kg day ⁻¹)				
IMS (kg 100 kg ⁻¹ PV)	2,63	2,30	2,52	-
IDM (kg 100 kg ⁻¹ LW)				
Média PV(kg)	480	480	480	-
Average LW (kg)				
DMS (%)	58,02 b	58,07 b	67,34 a	2,88
DDM (%)				
DPB (%)	68,17 b	61,42 c	74,51 a	3,56
DCP (%)				
DFDN(%)	53,67 ab	53,16 b	60,97 a	7,18
DNDF (%)				

SGEA = Silagem de grama estrela com Inoculante Katec® Bacto Silo Máster (80 g t⁻¹ de matéria natural); SGEU = Silagem de grama estrela com uréia (7 kg t⁻¹ de matéria natural) e SM = Silagem de milho. Médias seguidas por letras diferentes na mesma linha, diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

SGSA = Stargrass silage with Inoculant Katec® Bacto Silo Master (80 g t⁻¹ of natural matter); SGSU = Stargrass silage with urea (7 kg t⁻¹ of natural matter) and CS = Corn silage. Means follow of different letters in the same row differ by the Tukey Test the 5% of probability.

As silagens SGEA e SGEU mostraram valores semelhantes entre si para a DMS e DFDN. Já para a DPB a silagem SGEA apresentou valores maiores (p<0,05) em relação à SGEU.

Outros autores, trabalhando também com gramíneas perenes, têm tido êxito na utilização de inoculantes, incrementando ganhos em unidades percentuais na digestibilidade da silagem. Bergamaschine *et al.* (2004) ensilaram o capim tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia 1) com 60 dias de crescimento com e sem a adição de aditivo enzimático-bacteriano e obtiveram valores de 60,23 e 58,72% de DIVMS, respectivamente, muito próximos aos obtidos neste estudo.

As maiores digestibilidades da MS, PB e FDN do tratamento silagem de milho deve-se, principalmente, à sua maior concentração de carboidratos não estruturais, que são mais digestíveis em relação aos carboidratos estruturais. Dados sumarizados por Van Soest (1994), para forragens e outros alimentos, indicam a parede celular como principal constituinte influenciando a digestibilidade.

Valores de DMS obtidos por Lavezzo *et al.* (1997), para a silagem de milho, de 65,87 e de 65,88% por Almeida (1992), corroboram os valores encontrados nesse estudo para esta silagem.

Os dados obtidos indicam que a aplicação de 0,7% de uréia à silagem de grama estrela não melhorou as digestibilidades da MS, FDN e PB em relação ao tratamento com inoculante. Para a

digestibilidade da PB, constatou-se que a silagem com adição de uréia, apesar do maior teor de PB, não a favoreceu. Esse fato pode ter decorrido em virtude do nível de utilização da uréia na silagem, tendo em vista que ainda existem perdas de nitrogênio no processo de ensilagem que podem ter diminuído a concentração total aplicada.

Portanto, a influência de nitrogênio não protéico, aplicado no momento da ensilagem, sobre a digestibilidade da PB vai depender do nível utilizado e do teor de matéria seca da planta forrageira a ser ensilada.

Os dados para as variáveis de produção e qualidade do leite produzido estão apresentados na Tabela 4. Não foram encontradas diferenças significativas (p>0,05) para as variáveis Produção de Leite, Gordura, Lactose e Sólidos Totais da composição físico-química do leite das vacas alimentadas com silagens de grama estrela ou de milho. Somente o teor de proteína no leite mostrou valores maiores (p<0,05) para o tratamento silagem de milho, não diferindo do tratamento silagem de grama estrela com uso de inoculante.

Tabela 4. Médias e coeficientes de variação (CV) para produção de leite e percentuais no leite de gordura, proteína, lactose, sólidos totais, acidez °D, densidade, contagem de células somáticas (CCS cel mL⁻¹ x 1000) e concentração de N-uréico no leite de vacas da raça Holandesa em lactação recebendo silagem de grama estrela e silagem de milho.

Table 4. Means and coefficient of variation (CV) for milk production (MP) and percentage in milk of fat, protein, lactose, total solid, acidity °D, density and somatic cell count (SCC; cel mL⁻¹ x 1000) and N-urea of milk concentration for holstein cows in lactation receiving stargrass silage and corn silage.

	Tratamentos			
	SGEA SGSA	SGEU SGSU	SM CS	CV (%) CV%
Prod. de Leite (kg dia ⁻¹)	13,83	13,22	15,02	8,90
MP (kg day ⁻¹)				
Gordura (%)	3,97	3,93	3,97	5,37
Fat (%)				
Proteína (%)	3,31 ab	3,28 b	3,40 a	1,79
Protein (%)				
Lactose (%)	4,31	4,34	4,35	1,66
Lactose (%)				
Sólidos Totais (%)	12,45	12,45	12,61	1,76
Total Solid (%)				
Acidez °D	14,33	14,91	15,50	5,57
Acidity °D				
Densidade	1,02	1,02	1,02	0,03
Density				
CCS (cel mL ⁻¹ x 1000)	229,08	653,91	333,83	139,79
SCC (cel mL ⁻¹ x 1000)				
N-Uréico (mg dL ⁻¹)	14,00	14,81	13,48	12,49
Urea-N (mg dL ⁻¹)				

SGEA = Silagem de grama estrela com Inoculante Katec® Bacto Silo Máster (80 g t⁻¹ de matéria natural); SGEU = Silagem de grama estrela com uréia (7 kg t⁻¹ de matéria natural) e SM = Silagem de milho. Médias seguidas por letras diferentes na mesma linha, diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

SGSA = Stargrass silage with Inoculant Katec® Bacto Silo Master (80 g t⁻¹ of natural matter); SGSU = Stargrass silage with urea (7 kg t⁻¹ of natural matter) and CS = Corn silage. Means follow of different letters in the same row differ by the Tukey Test the 5% of probability.

Os valores de Acidez, Densidade, CCS e N-uréico não apresentaram diferenças (p>0,05) entre

os tratamentos testados. Os dados obtidos por Silveira *et al.* (2004), trabalhando com 48 amostras individuais e 5 amostras de tanque de resfriamento, para animais a pasto e confinados recebendo silagem de milho, corroboram com os dados obtidos para a porcentagem de Gordura, Proteína, Lactose e Sólidos Totais deste estudo. Para os valores de Proteína os dados também estão dentro da faixa de concentração citada por Swaisgood (1992), 3,0 a 3,5%, e por Brito *et al.* (2003), 3,1 a 3,4%.

Jensen (2002) afirmou ser a gordura o componente de maior variabilidade no leite. Isso mostra que a formulação das dietas privilegiou as exigências dos animais em teores de fibra e proteína, de forma que a composição do leite em gordura e proteína refletiu a adequação dos seus teores fornecidos na alimentação diária para manutenção dos níveis normalmente encontrados para animais da raça Holandesa.

O tratamento silagem de milho (SM) apresentou os maiores valores para teores de PB e iguais aos teores de gordura para o tratamento com aplicação de inoculante (SGEA). Esses valores podem ser um bom indicativo, visto que a instrução Normativa 51 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) já está em vigor, inclusive com pagamento diferenciado por algumas indústrias para produto de melhor qualidade. Portanto, investimentos na nutrição serão cada vez mais importantes, uma vez que estará diretamente ligado ao retorno financeiro da atividade.

A lactose no leite é proveniente da glicose no fígado que, por sua vez, provém do ácido propiônico produzido no rúmen (Amédéo, 1997). Este ácido é produzido em maior proporção quando quantidades adequadas de concentrado são fornecidas aos animais, mais uma vez mostrando que as dietas forneceram de forma equilibrada as quantidades necessárias para a manutenção da qualidade nutritiva do leite produzido.

Apesar de não significativo, os valores encontrados para produção de leite são numericamente maiores para o tratamento silagem de milho. Isso pode trazer uma diferença econômica no rendimento da propriedade, visto que a atividade de produção de leite trabalha com margens de lucro muito pequenas. No entanto, uma análise econômica de cada sistema de alimentação faz-se necessário para a tomada de decisão.

Os dados para acidez °D apresentam valores dentro dos padrões aceitáveis para o leite saudável. Segundo Scarlatelli (1996), uma acidez acima de 18° Dornic é proveniente da acidificação do leite, causada pelo desdobramento da lactose provocada

por germes que se acham em multiplicação no leite. Esse leite é impróprio para consumo e industrialização.

Da mesma forma, os valores de densidade do leite produzido, independente do volumoso utilizado, estão dentro dos padrões normalmente encontrados para animais saudáveis. Segundo Veisseyre (1988), esses valores devem estar entre 1,027 e 1,035 g mL⁻¹. A importância da densidade do leite estar dentro de níveis normais confere maior segurança quanto às adulterações e normalização dos teores de gordura.

Quanto à CCS, esta normalmente varia entre animais, o que é justificado por diferenças de meio ambiente e de respostas imunológicas individuais frente a infecções (Ribas, 2002).

As médias de CCS observadas têm estimulado as indústrias de laticínios a estabelecerem limites de CCS para a recepção de leite, variando de 400.000 a 700.000 células mL⁻¹ (Ribas, 2002). Portanto, os valores encontrados no presente estudo revelam a qualidade do leite quanto à sanidade da glândula mamária dos animais, onde os maiores valores obtidos para a CCS ficaram em 650.000, enquanto os menores em torno de 229.000 células mL⁻¹.

Não houve diferença ($p > 0,05$) para os níveis de N-uréico no leite das vacas alimentadas com silagens de grama estrela e silagem de milho. O maior valor atingido para N-uréico no leite foi 14,81 mg dL⁻¹, oriundo de vacas que receberam silagem de grama estrela com aplicação de uréia como aditivo. Esse valor é menor do que o reportado por Baker *et al.* (1995), que indicaram valores entre 15 e 23 mg dL⁻¹. Os níveis recomendados de N-uréico por Grande e Santos (2003), encontram-se entre 10 e 16 mg dL⁻¹. Níveis abaixo de 10 e acima de 16 mg dL⁻¹ podem refletir um inadequado manejo nutricional.

Os valores encontrados no presente estudo indicam que o balanceamento dos nutrientes fornecidos aos animais foi adequado, propiciando bom rendimento na produção de leite e não alterando de forma abrupta os teores de N-uréico do leite.

Conclusão

As temperaturas das silagens de grama estrela com aditivo e com uréia mantiveram-se menores em relação à temperatura ambiente na maior parte do período de avaliação, evidenciando que a retirada diária de uma fatia adequada no silo, juntamente com a boa compactação, favoreceram o processo de conservação dessa forrageira após a abertura do silo.

As digestibilidades da MS, PB e FDN das silagens de milho foram maiores do que as silagens de grama estrela, porém, o fornecimento das

silagens de grama estrela tratadas com uréia ou aditivo enzimo-bacteriano não interferiu na qualidade e na produção do leite, mostrando-se como opção de volumoso conservado mediante análise econômica.

Referências

- ALMEIDA, M.F. *Composição química, digestibilidade consumo voluntário das silagens de sorgo (Sorghum vulgare, Pers) em dois momentos de corte, girassol (Helianthus annuus, L.) e milho (Zea mays, L.) para ruminantes*. 1992. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, 1992.
- AMÉDÉO, J. L'alimentation et la pathologie nutritionnelle. In: LES RENCONTRES QUALITÉ DU LAIT, I, 1997, Rennes. *Annales...* Rennes: Production Laitière Magazine, 1997. p. 16-24.
- AOAC-Association of Official Analytical Chemists. *Official methods of analysis*. 12. ed. Washington. D.C., 1985.
- BAKER, L.D. *et al.* Responses in urea and true protein of milk to different protein feeding schemes for dairy cows. *J. Dairy Sci.*, Savoy, v. 78, n. 11, p. 2424-2434, 1995.
- BERGAMASCHINE, A.F. *et al.* Consumo e digestibilidade da silagem de capim colômbio (*P. maximum* cv. Tanzânia) feita com aditivos ou emurhecimento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. *Anais...* Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. CD-Rom.
- BERNARDES, T.F.; SIQUEIRA, G.R. Silagem de capim: mitos e verdades. *Radares Técnicos – Conservação de Forragens*, 2005. Disponível em: <<http://www.beefpoint.com.br>>. Acesso em: 9 jan. 2006.
- BRITO, J.R.F. *et al.* Panorama da qualidade do leite na Região Sudeste: Espírito Santo, Minas Gerais e Rio de Janeiro. In: BRITO, J.R.F.; PORTUGAL, J.A.B. (Ed.). *Diagnóstico da qualidade do leite, impacto para a indústria e a questão dos resíduos de antibióticos*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2003. cap. 5, p. 47-61.
- CNPGL-Centro Nacional de Pesquisa em Gado de Leite. *Produção, comercialização e industrialização*, 2005. Artigos Técnicos. Disponível em: <<http://www.cnpplg.embrapa.br>>. Acesso em: 6 jan. 2006.
- COCHRAN, R.C. *et al.* Predicting digestibility of different diets with internal markers: evaluation of four potential markers. *J. Anim. Sci.*, Savoy, v. 63, n. 5, p. 1476-1483, 1986.
- DÜRR, J.W. Organização da cadeia produtiva para a qualidade do leite. Conselho Brasileiro de Qualidade do Leite, 2005. Disponível em: <<http://www.cbql.com.br>>. Acesso em: 12 jan. 2006.
- GRANDE, P.A.; SANTOS, G.T. Níveis de uréia no leite como ferramenta para utilização das fontes de proteínas na dieta das vacas em lactação, 2003. Disponível em: <<http://www.nupel.uem.br>>. Acesso em: 8 fev. 2006.
- JENSEN, R.G. Invited review: the composition of bovine milk lipids: January 1995 a December 2000. *J. Dairy Sci.*, Savoy, v. 85, p. 295-350, 2002.
- JOBIM, C.C.; BRANCO, A.F. Influência da qualidade de forragens conservadas sobre a produção e qualidade do leite de vacas. In: SIMPÓSIO SOBRE SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA LEITEIRA NA REGIÃO SUL DO BRASIL. 2002, Maringá. *Anais...* Maringá: Sul-Leite, 2002. p. 77-96.
- KEARL, L.C. *Nutrient requirements of ruminant in development countries*. Logan: Utah State University, 1982.
- LAVEZZO, O.E.N.M. *et al.* Estádio de desenvolvimento do milho. 2. Efeito sobre o consumo e a digestibilidade da silagem em ovinos. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 26, n. 4, p. 683-690, 1997.
- MARSH, W.H. *et al.* Automated and manual direct methods for determination of α -linked glucose polymers in biological materials. *J. Sci. Food Agric.*, Hoboken, v. 19, n. 578, 1965.
- MCDONALD, P. *et al.* *The biochemistry of silage*. 2. ed. Marlow: Chalcombe Publications, 1991.
- MONTEIRO, F.A. Adubação em áreas de Cynodon para pastejo e conservação. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15., 1998. Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: Esalq, 1998. p. 173.
- REIS, R.A.; JOBIM, C.C. Perfil da fração de carboidratos da planta e adequação de aditivos no processo de ensilagem. In: WORKSHOP SOBRE MILHO PARA SILAGEM, 2., 2000, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba. Esalq, 2000. p. 27.
- RIBAS, N.P. Impacto da CCS na Qualidade do Leite. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPECIALIDADES EM MEDICINA VETERINÁRIA. 1., 2002, Curitiba. *Anais...* Curitiba: Sociedade Paranaense de Medicina Veterinária, 2002. p. 156.
- SCARLATELLI, F.P. *O que é leite ácido?*. Artigos Técnicos – Sociedade Nacional da Agricultura. 1996. Disponível em: <<http://www.biblioteca.sna.agr.br>>. Acesso em: 31 jan. 2006.
- SILVEIRA, T.M.L. *et al.* Comparação entre os métodos de referência e a análise eletrônica na determinação da composição do leite bovino. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, Belo Horizonte, v. 56, n. 6, p. 782-787, 2004.
- SWAISGOOD, H.E. Chemistry of the caseins. In: FOX, P.F. (Ed.). *Advanced dairy chemistry – proteins*. England: Elsevier Science Publishers, 1992. v. 1, p. 63-110.
- TRONCO, V.M. *Manual de inspeção para a qualidade do leite*. 1. ed. Santa Maria: Editora UFSM, 1997.
- UFV-Universidade Federal de Viçosa. SAEG - Sistema para análises estatísticas e genéticas. Versão 7.1. Viçosa: Editora UFSM, 1997. (Manual do usuário).
- VAN SOEST, P.J. *Nutritional ecology of the ruminants*. 2. ed. Ithaca: Cornell University, 1994.
- VAN SOEST, P.J. *et al.* Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.*, Savoy, v. 74, n. 12, p. 3583-3597, 1991.
- VEISSEYRE, R. *Lactologia Técnica: composición, recogida, tratamiento y transformación de la leche*. Zaragoza: Acribia, 1988.

WILKINS, R.J. *et al.* The future of silage in sustentable animal production. *In: INTERNATIONAL SILAGE CONFERENCE, 7., 1999. Uppsala. Proceedings...* Uppsala: Sweden, 1999. p. 67-81.

Received on November 07, 2006.

Accepted on February 14, 2007.