

**COMPOSIÇÃO DO LEITE DE CABRAS ALIMENTADAS COM QUATRO
VARIEDADES DE MILHO PARA SILAGEM**

MARCEL GOMES PAIXÃO¹, RANIELY DE LOURDES FONSECA², OTÁVIO
AUGUSTO SILVA RIBEIRO³, PEDRO SILVA DE OLIVEIRA⁴, SANDRA MARIA
PINTO⁵, ANTÔNIO RICARDO EVANGELISTA⁶

RESUMO

Objetivou-se comparar, de acordo com a legislação, a qualidade física e físico-química do leite oriundo de quatro cabras da raça Saanen alimentadas com 4 cultivares de milho para silagem (BM2202, BRS3003, EMG501, 30F90). Os animais foram confinados em boxes localizados no departamento de Zootecnia, na Universidade Federal de Lavras e cada animal recebeu uma silagem de cultivar, além de ração concentrada em níveis iguais. A ordenha foi feita manualmente, no período da manhã e da tarde. O leite foi coado, estocado em sacos plásticos e refrigerados, após a segunda ordenha foi levado ao laboratório de laticínios no setor de Ciência dos alimentos (UFLA) e realizada as seguintes análises: Densidade, Gordura, Nitrogênio Total, Nitrogênio Solúvel, Nitrogênio não protéico, Umidade, Extrato seco, pH e Acidez titulável. As cultivares de milho utilizados para silagem foram indicadas pelo Ensaio Nacional de Avaliação de Milho para Silagem (ACMS). O plantio experimental foi instalado no setor de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras. O plantio e corte foram mecanizados, seguindo-se o acompanhamento visual da evolução da linha do endosperma nos grãos centrais da espiga com mais de 1/3 do grão, após o corte era ensilado, e depois de abertos, feitos análises de composição química e digestibilidade *in vitro* destas. Todos os leites analisados, oriundos das cabras alimentadas com as devidas silagens atingiram o padrão de qualidade em comparação com a Instrução Normativa nº 37 de 2000.

Palavras-Chaves: Composição físico-química do leite, Silagem de milho, Caprinocultura, Legislação.

INTRODUÇÃO

Atualmente, há grande preocupação com a qualidade do leite e dos produtos lácteos, seja por exigência do mercado consumidor ou por aspectos legais e econômicos. No caso dos derivados lácteos a qualidade da matéria prima, o leite, merece destaque especial, uma vez que suas características físico-químicas, sensorial, integridade, estética, microbiológica e contagem de células somáticas, exercem influência direta no produto (Abreu, 2004; Pinto et al., 2006) e, muitas dessas características, por sua vez, são grandemente influenciadas pela alimentação fornecida.

A composição sofre influência de vários fatores, tais como: raça, período de lactação, estação do ano, alimentação, mudanças no decorrer da ordenha, idade e fisiologia individual do animal, entre outros (Furtado & Wolfschoon-Pombo, 1978; Jenness, 1980; Bonassi, 1987; González-Crespo *et al.*, 1995).

¹ Graduado em Zootecnia, DZO/UFLA, email: minicollins@hotmail.com

² Graduada em Química, DQI/UFLA, email: eu_rany@yahoo.com.br

³ Graduado em Engenharia de alimentos, DCA/UFLA, email: guto-riberio@hotmail.com

⁴ Doutorado em Produção Animal, DZO/UFLA

⁵ Professora Adjunta, DCA/UFLA email: sandra@dca.ufla.br

⁶ Professor Adjunto, DZO/UFLA, email: aricardo@dzo.ufla.br

Para métodos comparativos de qualidade de leite de cabras, utilizou-se como um padrão a Instrução Normativa nº 37 de 2000 (Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite de Cabra).

Países de clima tropical, como o Brasil, enfrentam sérios problemas de desempenho na exploração animal causados pelos períodos de escassez de alimentos, principalmente no inverno, onde na maior parte do país, as pastagens se apresentam com baixa capacidade vegetativa, influenciando no desempenho e na qualidade dos subprodutos de origem animal. A caprinocultura leiteira intensiva, com base na exploração do elevado potencial de produção das forrageiras de clima tropical, requer a conservação de forragem de alta qualidade, para uso estratégico, a fim de atender as exigências do animal durante todo o ano. Um dos pontos que podem ser considerados essenciais para aumentar a eficiência nos sistemas de produção animal é a produção de volumoso de alta qualidade. Nos sistemas intensivos de produção, a silagem de milho figura como uma importante fonte de volumoso, desde que atendidos os critérios qualitativos associados à produção de biomassa vegetal (Nussio et al., 2000).

A escolha da cultivar de milho a ser utilizada torna-se essencial, para se obter uma silagem de alta qualidade e economicamente viável. À medida que os sistemas de produção animal tornam-se mais competitivos, maior passou a ser a preocupação com a qualidade da silagem de milho. Tem sido observada a existência de variabilidade entre híbridos tanto para produtividade de matéria seca como para qualidade. O principal item para o animal melhorar o desempenho produtivo está relacionado com a qualidade da planta, isto é, híbridos que proporcionem melhor digestibilidade da parede celular e, conseqüentemente, maior ingestão de matéria seca (Oliveira, 2010).

MATERIAIS E MÉTODOS

Implantação das Variedades de Milho e o processo da Ensilagem

O experimento foi instalado em área de plantio localizada no Setor de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras (UFLA), foi mecanizado e em quatro linhas com tamanho médio de 100 m lineares para cada linha, espaçadas de 0,80 m, prevendo-se uma densidade de 55000 plantas por hectare. No decorrer do ensaio, foram efetuados os controles de ervas-daninhas, de pragas e de doenças, tão logo surgiam os primeiros indicativos da necessidade dessas práticas. Previamente ao corte foi realizada uma avaliação da lavoura quanto ao desenvolvimento das plantas e observou-se o acompanhamento visual da evolução do endosperma nos grãos centrais das espigas com mais de 1/3 do grão (Oliveira et AL., 1998; Cruz et al., 2005). As plantas foram picadas com ensiladeira, acoplada ao trator, regulada para corte de 30 mm. As variedades foram ensiladas em tambores plásticos (bombonas) com válvulas tipo Bunsen adaptadas na tampa para a eliminação de gases, com capacidade aproximada para 150 kg de forragem verde picada. Foram retiradas amostras das silagens e feitas análises químico-bromatológicas.

Análises Químico-Bromatológica das Silagens

A determinação utilizada para fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) e fibra insolúvel em detergente ácido (FDA) foram conforme método proposto por Soest & Robertson (1991), proteína bruta, pelo método Kjeldahl (AOAC, 1990); digestibilidade verdadeira *in vitro* da matéria seca (DIVMS), da FDN (DIVFDN) e da matéria orgânica (DIVMO), determinado com base no método ANKOM^R Fiber Analyser (ANKOM Technology Corporation), descrito por Holden (1999). A digestibilidade da parede celular (DPC) foi analisado pelo método indireto desenvolvido por Argillier et al. (1998).

As amostras de extrato aquoso foram obtidas pela extração por meio de prensa hidráulica, conforme metodologia descrita por Kung Júnior et al. (1984). Os valores de pH das silagens foram medidos nos respectivos extratos de cada amostra, por meio de leitura em equipamento digital. Parte do extrato foi filtrado, centrifugado e pipetado para a determinação do nitrogênio amoniacal (Chaney & Marbach, 1992).

Alimentação e Ordenha

Os dados foram coletados a partir do leite oriundo da ordenha de quatro cabras da raça Saanen, múltíparas, confinadas no Departamento de Zootecnia, na Universidade Federal de Lavras. Um período adaptativo de 10 dias foi estabelecido para a alimentação das cabras, antes da realização das análises no leite, para evitar interferências. As ordenhas foram feitas de manhã, às 8 horas, e na parte da tarde, às 16 horas. O leite era retirado manualmente e higienicamente, coado e estocado em sacos plásticos e imediatamente refrigerados, e após a ordenha da tarde foram encaminhados ao laboratório de Laticínios no Departamento de Ciência dos Alimentos, na Universidade Federal de Lavras. No dia seguinte foram feitas as análises físico-químicas do leite. As análises foram feitas em duplicadas, e com cinco repetições para cada animal (uma repetição a cada dia). A distribuição de qual cabra iria receber as variedades foi aleatória, já que cada cabra iria receber apenas uma alimentação. As cabras foram numerados de 1 a 4. A cabra 1 recebeu a variedade EMG501, a cabra 2 recebeu a variedade 30F90, a cabra 3 recebeu a variedade BM2002 e a 4 a BRS3003.

Análises físicas e físico-químicas do Leite:

Os teores de gordura foram determinados pelo método butirométrico de Gerber para análise do leite como descrito por Pereira et al. (2001).

Para determinação de Nitrogênio Total (NT) foi utilizado o método de Kjeldahl descrito por Pereira et al. (2001). As amostras foram digeridas em bloco aquecedor da marca SARGE, modelo 40-25, e destiladas em equipamento TECNAL, modelo TE 036/1.

Para a determinação de Nitrogênio Não Protéico – TCA 12% (NNP), as amostras de leite (após solubilização com citrato) foram precipitadas com o mesmo volume de ácido tricloroacético (TCA) a 24%, obtendo-se concentração final de 12%, filtradas em papel WHATMAN 42. O nitrogênio contido nesta solução (NNP), foi então determinado pelo método Kjeldahl como descrito por Pereira et al. (2001).

A determinação de Nitrogênio Solúvel em pH 4,6 no leite ($NS_{pH4,6}$), se deu pelo método da precipitação utilizando ácido clorídrico até pH 4,6 descrito por Pereira et al. (2001).

Os Sólidos Totais foram obtidos através do método do disco de Ackermann descrito por Pereira et al. (2001).

A densidade do leite foi determinada em termolacto - densímetro de Quevene descrito por Pereira et al. (2001).

A acidez do leite foi verificada utilizando-se o método de titulação Dornic descrito por Pereira et al. (2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Tabelas 1 e 2, encontram-se o resultado das análises químicas e de digestibilidade das silagens.

TABELA 1: Composição Química e valores de Digestibilidade *in vitro* da fração fibrosa das silagens produzidas com as quatro cultivares de milho. Valores com base na matéria seca.

XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA

27 de setembro a 01 de outubro de 2010

Variáveis	Cultivar			
	EMG501	30F90	BM2202	BRS3003
Amido (%)	14	20,3	19	22,8
FDN (%)	65,5	60,6	60,4	58,2
FDA (%)	35,8	32,8	32,6	30
Lignina (%)	5,1	5,7	5,7	4,3
DIVMS (%)	56,4	59	56,9	61,2
DIVMO (%)	55,2	57,5	55,9	60,3
DIVFDN(%)	48,7	48,6	45,3	48,9
DIVPC (%)	33,5	32,3	28,7	33,1

TABELA 2: Valores de matéria seca, proteína bruta, de pH e nitrogênio amoniacal das silagens produzidas com as quatro cultivares de milho.

Variáveis	Cultivar			
	EMG501	30F90	BM2002	BRS3003
MS (%)	26,9	25,1	28,4 b	29,3
PB (%)	6,95	7,4	6,7	6,9
pH	3,57	3,58	3,56 b	3,53
N-NH ₃ (g/100g)	18,2	21,9	16,4	22,7

Os resultados das análises físicas e físico-químicas do leite e o padrão preconizado pela IN37 de 2000 (Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite de Cabra) se encontram na Tabela 3.

TABELA 3: Análises Físico-Químicas de leites de diferentes cabras alimentadas com variedades de silagem de milho e Composição de Leite de Cabra Integral, Regulamentada pela Instrução normativa nº 37 de 2000 (Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite de Cabra)

Variáveis	Cultivar/Animal				Padrão (IN37)
	EMG501 Cabra1	30F90 Cabra 2	BM2002 Cabra3	BRS3003 Cabra 4	
Densidade	1,03	1,029	1,028	1,03	1,028-1,034
Gordura (%)	4,2	4,78	4,6	4,42	Teor Original
Acidez	14,6	13,4	13,4	13,1	13 a 18
Umidade(%)	89,65	86,3	88,86	89,61	
Extrato Seco (%)	10,35	13,7	11,14	10,39	
Extrato Seco Desengorurado (%)	6.15	8.92	6.54	5.97	Mínimo 8,20
P.T (%)	4	2,15	3,35	3,55	Mínimo 2,8

XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA

27 de setembro a 01 de outubro de 2010

P.S (%)	2,5	1	1,7	1,4	
NNP	0,64	0,41	0,23	0,34	

Pereira (2000) encontrou valores médios variando da seguinte forma: Acidez, 10,87 a 13,67^oD; Densidade, 1,027 a 1,031; Teor de gordura, 2,62 a 3,53%; Extrato seco Total, 10,59 a 12,21%, e Extrato Seco Desengordurados 7,68 a 8,68%. Mas no seguinte trabalho os resultados serão comparados com a Instrução Normativa nº 37, de 2000 (Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite de Cabra).

As variáveis sobre a composição do leite de cabra variam muito com diversos fatores, mas um mínimo estabelecido pela legislação é aferido, e a não regulamentação pode ocasionar a problemas na qualidade do produto.

Analisando os resultados, verifica-se que o quesito gordura é automaticamente excluído da comparação, devido ao fato do leite integral aferido na IN 37 ser o valor original de gordura do leite.

No requisito Acidez, em g de Ácido láctico/ml, todos os leites das devidas silagens estão de acordo com as normas da legislação. Problemas metabólicos devido a má alimentação podem alterar a estabilidade do leite, e este pode alterar a acidez do mesmo.

Todas as densidades dos leites considerados se encontram dentro dos padrões estabelecidos pela legislação.

Os níveis de proteína total dos tratamentos EMG501, BM2002 e BRS3003 estão em níveis superiores ao padrão, mostrando a eficiência das forragens na suplementação destes animais. A cabra alimentada com a variedade 30F90 demonstrou problemas com os níveis de proteína.

No quesito sólidos não-gordurosos, que significa o total de sólidos menos o teor de gordura, somente o leite de cabra alimentada com a variedade 30F90 aferiu os níveis adequados. O resultado pode representar um desbalanço entre os níveis de gordura no leite, em relação aos outros componentes sólidos, um nível muito alto de gordura em comparação as proteínas e a lactose, diminuí a relação de sólidos não-gordurosos, sem significar que estes estejam baixos, como foi o caso da proteína.

CONCLUSÃO

As variedades das silagens oferecidas aos animais, aliada a ração balanceada se mostraram eficazes em comparação com a Instrução Normativa nº 37, no quesito qualidade físico-química. Um estudo mais detalhado sobre os possíveis problemas ocorridos devem ser analisados, como no caso de sólidos não gordurosos, o desbalanço entre os níveis de gordura no leite e os outros componentes pode ser resolvido com um melhor balanço energético e administração das forragens em relação à ração concentrada. A cabra alimentada com a silagem 30F90 não alcançou os valores mínimos vigentes na legislação em relação a proteína, mas podemos observar que é a silagem com maior nível de proteína bruta, demonstrando que o metabolismo individual do animal influenciou no resultado.

REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

ABREU, L.R. Qualidade e processamento do leite, *UFLA/FAEPE: Lavras, MG*, 87p., 2004.

AOAC. (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS). *Official methods of analysis*. 15.ed. Washington: AOAC, 1990.

ARGILLIER, O.; BARRIERE, Y; LILA, M.; JEANNETEAU, F.; GELINET, K. MENANTEAU, V. Genotypic variation in phenolic components of cell-walls in relation to the digestibility of maize stalks. *Agronomic*, Paris, v. 16, n. 2 p123-130 . 1998

BONASSI, I.A. Leite de cabra: características e tecnologia. *Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes*, v.42, n.251, p.17-21, 1987.

CHANEY, A. L.; MARBACH, E.P. Modified reagent for determination of urea and ammonia. *Clinical Chemistry*, Washington, v.8, n. 2, p. 130-137, Apr 1992.

CRUZ, J.C.; PEREIRA, F.T.F.; PEREIRA FILHO, I.A.; FERREIRA, J.J. Produção e composição bromatológicas de cultivares de milho para silagem. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2005. (Comunicado Técnico, 117).

FURTADO, M. M., WOLFSCHOONPOMBO, A. F. Leite de cabra: composição e industrialização. *Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes*, v.33, n.198, p.15-7, 1978.

GONZÁLEZ-CRESPO, J., LOZANO, M., MAS, M., SERRANO, A. Produccion y composicion quínica de la leche de cabra verata. *Alimentaria*, v.32, p.53-8, 1995.

HOLDEN, L.A Comparison of methods of in vitro dry matter digestibility for tem feeds. *Journal of Dairy Science*, Champaing, v. 82, n. 8, p. 1791-1794, Auf. 1999.

INSTRUÇÃO NORMATIVA NÚMERO 37 DE 2000, Brasil (Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite de Cabra).

JENNESS, R. Composition and characteristics of goat milk: review 1968-1979. *J. Dairy Sci.*, v.63, p.1605-30, 1980.

KUNG JUNIOR, L; GRIEVE, D. B.; THOMAS J. W.; HUBER, J.T. Added ammonia or microbial inocula for fermentation and nitrogenous of alfafa ensiled at various percents of dry matter. *Journal of Dairy Science*, Lancaster, v. 67, n.2 p. 299-306, Feb. 1984.

NUSSIO, L.g; Simas, J.M.C. de; LIMA, L.M. Determinação do ponto de maturidade ideal para colheita do milho para silagem. In: WORKSHOP SOBRE MILHO PARA SILAGEM, 2., 2000 Piracicaba. Anais...Piracicaba: FEALQ, 2000.p. 11-26.

OLIVEIRA, P.S. Ácidos Fenólicos em Silagens de Quatro Cultivares de Milho (Zea mays L.) Tese de Doutorado– Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2010.

OLIVEIRA, J. S. Produção e utilização de silagens de milho e sorgo. Juiz de Fora: Embrapa/cnpqgl, 1998. 34 p. (Circular Técnica, 47).

PEREIRA, V.G. Avaliação da qualidade microbiológica e características físico-químicas do leite de cabra pasteurizado, congelado, comercializado na região Centro-Oeste do

XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA
27 de setembro a 01 de outubro de 2010

Estado de São Paulo – SP. Botucatu, 2000. 98p. Dissertação (Mestrado em Vigilância Sanitária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista.

PEREIRA, D. B. C.; SILVA, P. H. F.; COSTA JÚNIOR, L. C. G.; OLIVEIRA, L. L. *Físico-química do leite e derivados: métodos analíticos* 2. ed. Juiz de Fora: EPAMIG, 2001. 243p.

PINTO, S. M. ; MATIOLI, G.P ; ABREU, L.R de ; BRITO, J. R. F. . Queijo Minas Padrão - Influência da contagem de células somáticas na composição físico-química, rendimento e cifras de transição. In: 9 Congresso Pan-Americano do leite, 2006. *Anais do 9 Congresso Pan-Americano do leite*, 2006.

SOEST, P. J. van; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 74, n. 12, p. 3583-3597, Dec. 1991.