

SILAGEM DE COLOSTRO BOVINO PRODUZIDA COM ADIÇÃO DE SACAROSE¹

Laura Abadia de Faria Furtado

Graduada em Zootecnia (UNIPAM).

E-mail: furtado.laura@hotmail.com

Hélio Henrique Vilela

Professor Orientador (UNIPAM).

E-mail: heliohv@unipam.edu.br

Luiz Fernando Rocha Botelho

Professor de Graduação (UNIPAM).

E-mail: luizfrb@unipam.edu.br

Mariana Lemar Cardoso

Graduada em Zootecnia (UNIPAM).

E-mail: marianalemar@hotmail.com

RESUMO: O excesso de colostro, que muitas vezes não é utilizado nas fazendas leiteiras, pode ser armazenado na forma de silagem, na qual o colostro é fermentado por bactérias, de forma anaeróbica, em garrafas plásticas tipo PET, conservando parte de seus nutrientes por meia da redução do pH. Entretanto, falhas na fermentação do colostro podem ocorrer, em função de seu baixo teor de lactose. Sendo assim, o objetivo do estudo foi avaliar os efeitos da adição de sacarose, na forma de açúcar, sobre o processo fermentativo do colostro bovino, utilizando-se de quatro tratamentos: controle – sem adição de sacarose e adição de 1%, 2% e 3% de sacarose ao colostro, em um delineamento inteiramente casualizado (DIC), com cinco repetições. O colostro utilizado, de primeira e segunda ordenha pós-parto, foi obtido em uma propriedade do município de Patos de Minas (MG), onde o rebanho é composto por animais da raça Holandesa. Após adição do açúcar ao colostro, realizou-se a mistura e homogeneização, com posterior armazenamento em garrafas tipo PET, por um período de fermentação de 24 dias. Após esse período, as garrafas foram abertas, e as seguintes análises foram realizadas nas silagens: acidez em ácido láctico, grau brix, pH e proteína bruta. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e, sendo significativos, ao teste de regressão, considerando 5% de significância. Apenas os valores de grau brix foram influenciados pelos tratamentos ($P < 0,05$), aumentado de forma linear à medida que se aumentou a adição de sacarose. Todos os resultados obtidos caracterizaram uma boa fermentação do colostro, concluindo-se que a fermentação foi adequada com ou sem adição de sacarose, de forma que as silagens produzidas se mostraram de boa qualidade, não havendo necessidade de adicionar sacarose na ensilagem do colostro.

PALAVRAS-CHAVE: Bactérias. Bezerros. Bovinocultura. Fermentação. Nutrição.

¹ Trabalho apresentado na área temática 1 – O profissional das ciências agrárias do XI Congresso Mineiro de Inovações Agropecuárias, realizado de 20 a 24 de novembro de 2018.

ABSTRACT: Excessive colostrum which is not often used in dairy farms can be stored as silage, in which colostrum is fermented by bacteria anaerobically, in PET plastic bottles, conserving part of their nutrients by means of pH reduction. However, failure of colostrum fermentation may occur due to its low lactose content. Thus, the objective of this study was to evaluate the effects of sucrose, as sugar addition, on the fermentative process of bovine colostrum using four treatments: control - no sucrose addition and the addition of 1%, 2% and 3% sucrose to colostrum in a completely randomized design (DIC) with five replicates. The colostrum used, from the first and second postpartum milking, was obtained in a property of the municipality of Patos de Minas (MG), where the herd is composed of animals of the Holstein breed. After addition of the sugar to the colostrum, the mixing and homogenization were carried out, with subsequent storage in PET bottles, for a fermentation period of 24 days. After this period, the bottles were opened and the following analyzes were performed on the silages: acidity in lactic acid, brix grade, pH and crude protein. The data were submitted to variance analysis and, as they were significant to the regression test, considering 5% of significance. Only the values of brix degree were influenced by the treatments ($P < 0.05$), increased linearly as the sucrose addition was increased. All the results obtained showed a good colostrum fermentation, confirming that the fermentation was adequate with or without sucrose addition, so that the silages produced were of good quality and there was no need to add sucrose to colostrum ensilage.

KEYWORDS: Bacteria. Calves. Bovine Breeding. Fermentation. Nutrition.

INTRODUÇÃO

Com os avanços obtidos no manejo, sanidade, nutrição e melhoramento genético das raças bovinas leiteiras, sua produção se torna cada vez maior (DIAGNÓSTICO..., 2005). Acompanhando essa produção crescente, as exigências nutricionais desses animais também aumentam e, concomitantemente, alguns pontos específicos, a exemplo da imunidade ou reprodução, podem ficar de certa forma comprometidos, caso as exigências nutricionais e de manejo não sejam atendidas (VALADARES FILHO *et al.*, 2005).

Quando pensamos na bovinocultura leiteira, a bezerra de hoje representa a futura vaca da propriedade, motivo pelo qual atenção especial deve ser dada a essa categoria, de forma que sua criação seja realizada da melhor maneira possível, reduzindo ao máximo as possibilidades de problemas sanitários. Nesse sentido, um dos pontos mais importantes na criação de bezerras é o adequado fornecimento de colostro e leite durante sua fase de amamentação (COELHO, 2009).

Denomina-se colostro bovino a mistura de secreções lácteas e constituintes do soro sanguíneo como proteínas séricas e principalmente imunoglobulinas (anticorpos), compondo-se na glândula mamária da vaca no final da gestação uma secreção nutritiva e essencial para a proteção imunológica do neonato. Quanto mais próximo do parto, maior será a quantidade e qualidade dos anticorpos nessa secreção (SANTOS *et*

al., 2002) e sua oferta às bezerras deve ser a mais rápida possível após o nascimento garantindo-se não só maior absorção de imunoglobulinas e nutrientes, mas também melhor sanidade à bezerra.

Porém, como já mencionado, a produção das vacas em modelos intensivos de produção é muito alta, inclusive a de colostro e do chamado leite de transição. Mesmo que ofertado em quantidades adequadas, o que ocorre na maioria das fazendas leiteiras é um excesso de colostro e leite de transição, os quais não podem ser comercializados e, às vezes, por falta de conhecimento do produtor, acabam sendo descartados ou são armazenados de forma resfriada ou congelada, para posterior utilização na amamentação das bezerras. Dessa forma, mais leite restará para comercialização, desonerando um pouco os custos com a criação das bezerras.

Para preservar o colostro na forma resfriada, o produtor terá que possuir refrigeradores, o que aumenta seus custos fixos, além do aumento no custo da energia elétrica e, possivelmente, em instalações. No entanto, o colostro também pode ser armazenado por meio da fermentação, sendo essa forma mais indicada por ser mais econômica, possibilitando estocar grande quantidade do alimento, constituindo-se uma alternativa racional e viável de utilização do colostro (ARGUELLO *et al.*, 2003; SAALFELD, 2008). No entanto, é fundamental estar atento à qualidade desse produto, tanto no quesito nutricional quanto no físico e no microbiológico.

Quando o colostro é fermentado de forma aeróbica, reações indesejáveis causadas por microrganismos (e.g. putrefação) podem tornar inviável a utilização do produto (FOLEY & OTTERBY, 1978). No entanto, segundo Saalfeld (2008), a fermentação anaeróbica do colostro e do leite de transição em garrafas plásticas de politereftalato de etileno tipo (PET) hermeticamente vedadas é uma forma muito eficiente e barata de conservar e armazenar o excedente, sendo o produto resultante dessa fermentação chamado de silagem de colostro.

Para que a fermentação ocorra de forma satisfatória, é necessário que a proliferação de bactérias lácticas aconteça rapidamente, o que ocorre quando essas bactérias fermentam carboidratos e, conseqüentemente, produzem ácido láctico e substâncias antimicrobianas. Esse ácido será responsável por reduzir o pH da silagem de colostro, o que deve acontecer rapidamente, evitando-se o desenvolvimento de microrganismos indesejáveis. No entanto, devido à baixa concentração de carboidratos no colostro, principalmente lactose, sua fermentação se torna deficiente pela lenta multiplicação das bactérias desejáveis (FERREIRA, 2011).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade da silagem de colostro produzida mediante adição de diferentes quantidades de sacarose como substrato para as bactérias ácido lácticas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento somente foi realizado após ser aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais – CEUA, do Centro Universitário de Patos de Minas, cujo número de protocolo é 86/18.

A primeira etapa do experimento correspondeu à obtenção do colostro de primeira e segunda ordenha pós-parto, adquirido através de ordenha mecânica de vacas da raça Holandesa, pertencentes ao rebanho de uma propriedade situada no

município de Patos de Minas (MG).

Após obtenção do colostro, ele foi armazenado e congelado em garrafas PET, devidamente lavadas com detergente neutro e higienizadas com água fervente. Posteriormente, as garrafas foram levadas para o Laboratório de Bromatologia e Nutrição Animal do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), local onde foi realizada a segunda parte do experimento.

No laboratório, os tratamentos controle (sem adição de sacarose) e adição de 1%, 2% e 3% de sacarose, na forma de açúcar cristal de cozinha, foram distribuídos segundo um delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições, totalizando 20 unidades experimentais, as quais foram constituídas por garrafas plásticas tipo PET de 600 mL, em que as silagens foram produzidas.

Para a diluição da sacarose, o colostro de todas as vacas foi misturado em baldes muito bem higienizados e, posteriormente, separados na proporção de 600 mL, para acréscimo, mistura e diluição da quantidade correspondente de açúcar de acordo com cada tratamento. Logo após a homogeneização da sacarose ao colostro, ele foi acondicionado nas garrafas plásticas tipo PET, já lavadas com detergente neutro e esterilizadas com água fervente, conforme descrito por Saalfeld (2008). Depois de completamente cheias, as garrafas foram vedadas com suas tampas e mantidas em local fresco, sem incidência de luz solar, em condições naturais de umidade e temperatura, por 24 dias. Após a fermentação, as garrafas foram levemente agitadas para homogeneização da silagem de colostro e abertas para amostragem do colostro fermentado.

As aferições do pH foram realizadas utilizando-se um medidor de pH digital (MPA 210), e a acidez em ácido láctico foi determinada de acordo com a metodologia proposta pelo Instituto Adolfo Lutz e consistiu da adição de cinco gotas de solução de fenolftaleína às amostras das silagens de colostro e sua posterior titulação com solução de hidróxido de sódio 0,1 N até o aparecimento de uma coloração rósea. Sabendo que 0,1mL da solução Dornic (NaOH/9mol/L (0,111 mol/L) gasta equivale a 1 grau Dornic, os cálculos dos valores de acidez em ácido láctico foram expressos em graus Dornic (°D), obtidos pela seguinte equação: Acidez (°D) = V x f x 10

onde:

V = volume da solução de hidróxido de sódio 0,1 N gasto na titulação, em mL;

f = fator de correção da solução de hidróxido de sódio 0,11 N ou N/9.

10 = transformação de ácido láctico para grau Dornic.

Para determinação de nitrogênio total, amostras de silagem de colostro foram separadas e analisadas pelo método de micro-Kjeldahl, de acordo com a metodologia proposta por Detman *et al.* (2012). Em tubos de vidro refratário, foram adicionados de 0,15 g a 0,3 g de silagem de colostro, cinco mL de ácido sulfúrico e mistura catalítica. Em seguida, os tubos foram colocados em bloco digestor até completa oxidação da matéria orgânica. Na etapa seguinte, cada tubo digestor passou por destilação do nitrogênio com adição de 25 mL de solução 50% de hidróxido de sódio (NaOH), sendo o volume destilado recuperado em erlenmeyer contendo 20 mL de ácido bórico. Posteriormente, a solução de borato de amônio foi titulada em ácido clorídrico 0,05 N (HCl) e o volume gasto anotado.

A porcentagem de proteína bruta (PB) foi então determinada segundo a

seguinte fórmula:

$$\%PB = \frac{V \text{ HCl} \times f \times N \times 0,014 \times 6,38 \times 100}{\text{Peso da amostra}}$$

Peso da amostra

Onde:

V HCl = volume de ácido clorídrico gasto na titulação;

f = fator de correção do ácido clorídrico;

N = normalidade do ácido clorídrico;

0,014 = miliequivalente-grama do nitrogênio;

6,38 = fator de conversão do N para proteína do leite.

Para realização da análise de teor de sólidos, utilizou-se um refratômetro ótico de grau brix, o qual foi calibrado antes da leitura de cada amostra, por meio do uso de água destilada, conforme a recomendação do fabricante. Em seguida, foi colocada uma gota da silagem de colostro sobre o prisma e realizada a leitura direta do grau Brix.

Todas as variáveis foram analisadas no colostro *in natura* e, após a fermentação e especificamente para pH, acidez e teor de sólidos, também foram feitas imediatamente após a mistura e diluição da sacarose ao colostro, a fim de se obterem informações que permitam caracterizar o colostro *in natura* e a mistura colostro + sacarose utilizados.

Obtidos os resultados de todas as análises realizadas nas silagens de colostro, os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de regressão, considerando-se 5% de significância. Para análise estatística dos dados, utilizou-se o programa de análises estatísticas e planejamento de experimentos SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, estão expressos os resultados para as variáveis que caracterizam o colostro *in natura* (tratamento controle) e após a adição da sacarose, sem que houvesse fermentação, e os resultados das mesmas variáveis que caracterizam as silagens de colostro, após 24 dias de fermentação. Foi observado efeito significativo dos tratamentos ($P < 0,05$), apenas para o grau brix, o qual aumentou de forma linear na medida em que se adicionou sacarose.

Tabela 1. Características do colostro *in natura* (controle) e após adição de sacarose e características das silagens de colostro após 24 dias de fermentação

Variáveis	Tratamentos (adição de sacarose)				P-valor
	Controle	1%	2%	3%	
pH colostro	6,19	6,20	6,21	6,30	-
pH silagens	4,25	4,32	4,24	4,32	NS
PB colostro (%)	13,96	-	-	-	-
PB silagens (%)	13,39	13,49	13,60	13,36	NS
° Brix colostro	21	22	23	24	-
° Brix silagens	19,60	20,00	20,00	20,80	0,0005
Acidez colostro (°D)	33,50	32,50	31,50	30,00	-
Acidez silagens (°D)	136,90	136,00	148,40	123,80	NS

NS: não significativo.

Um dos principais fatores que determinam o crescimento, a sobrevivência ou a destruição dos microrganismos dos alimentos é a concentração de hidrogênio, indicada pelo pH (SILVA, 2000). Neste estudo, os valores de pH observados no colostro *in natura* (antes da fermentação) e aqueles observados nas silagens estão dentro do esperado. No colostro *in natura*, os valores encontrados foram inferiores aos observados por Couto *et al.* (2010), os quais relataram valores de pH de 6,72 para vacas da raça Jersey e 6,34, para vacas da raça Holandesa.

Após a fermentação do colostro, observou-se, comparado ao colostro *in natura*, redução nos valores de pH, os quais foram um pouco superiores àqueles observados por Ferreira (2011), o qual encontrou em seu estudo pH de 3,95, em silagens de colostro fermentada por 21 dias. A diminuição do pH do colostro conservado sob condições anaeróbias está relacionado diretamente com o desenvolvimento de bactérias lácticas e, conseqüentemente, maior produção de ácido láctico (FERREIRA, 2011), o qual em conjunto com outros ácidos orgânicos provoca uma redução no valor do pH, dependendo da temperatura ambiente (RODRIGUES, 1989), sendo responsável pela conservação do colostro, ao inibir a proliferação de microrganismos indesejáveis (FERREIRA, 2011).

Ainda segundo Ferreira (2011), na silagem de colostro bovino, o pH demonstra menores valores do 14º ao 21º dia de fermentação, mantendo-se constante, com pequeno aumento após o 56º dia. De acordo com o mesmo autor, quanto maior for a quantidade de proteína no colostro associada à elevação da temperatura no local de armazenamento, a estabilidade do pH e o tempo possível de conservação tendem a diminuir.

Os valores da acidez titulável (°D) e pH são condizentes com o perfil fermentativo esperado na produção de silagem de colostro, ou seja, há redução do pH e aumento da acidez, quando comparados os valores do colostro *in natura* e das silagens (CLAESSON *et al.*, 2007). O decréscimo do pH e o aumento da acidez titulável nos permitem inferir que houve multiplicação microbiana e conseqüente fermentação, elevando a concentração de ácido láctico nas silagens. Os valores de pH e a acidez titulável das silagens de colostro foram inferiores àqueles obtidos por Ferreira (2011), o qual encontrou pH médio igual 4,68 e acidez titulável igual a 166,20°D, ao analisar silagens de colostro com 56 dias de fermentação.

Os valores de acidez encontrados para o colostro *in natura* ficaram entre 30 e 33,5°D, estando dentro da faixa de acidez observada por Saalfeld *et al.* (2012), que foi de 26 a 48°D no colostro *in natura* e menores que aqueles relatados por Couto *et al.* (2010), os quais encontraram 50,5 °D para colostro *in natura* de animais da raça Jersey e 46,5°D, para animais da raça Holandesa.

Em relação à PB, o valor observado no colostro *in natura* (13,96%) e a média das silagens (13,46%) foram próximos à média encontrada por Lenzer (2013), o qual relatou $13,61 \pm 0,27$ de PB, em colostro carbonatado e próximas também ao relatado por Wattiaux (1994) e Foley *et al.* (1978), que foi de 14% para o colostro de primeira ordenha *in natura*. Barros (2015) também não observou alterações no teor proteico das silagens de colostro até o 28º dia de fermentação. No entanto, Rodrigues (1989) observou que, ao 28º dia de fermentação, o teor médio de PB foi inferior ao valor

inicial, o que, segundo o autor, pode estar associado ao desenvolvimento de bactérias proteolíticas no colostro fermentado, o que depende diretamente do pH das silagens.

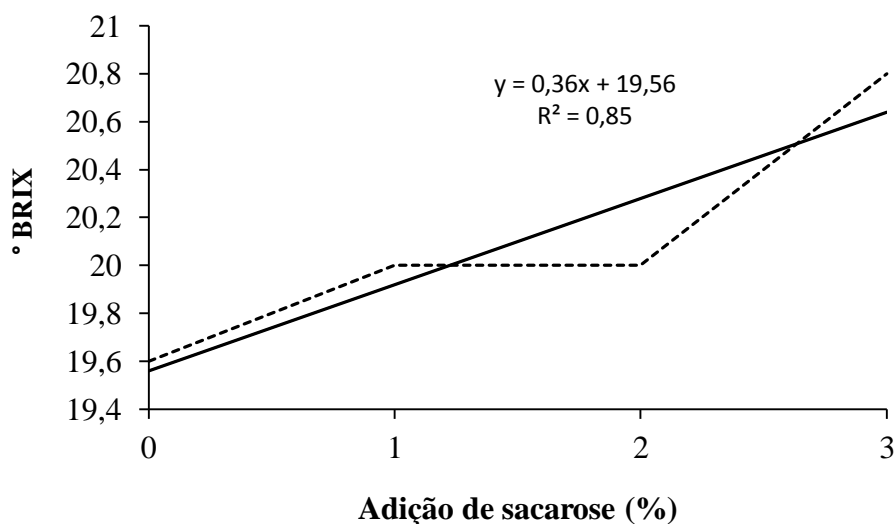
Sendo assim, ao observar uma variação muito pequena entre os teores de PB do colostro *in natura* e das silagens (13,96% para 13,46%), podemos considerar que os valores de pH foram suficientes para inibir o crescimento de bactérias proteolíticas e, conseqüentemente, manter o teor de PB muito próximo do valor inicial.

O grau brix do colostro *in natura* foi igual a 21°, valor considerado por Quigley *et al.* (2013) e Bittar e Paula (2014) como colostro de boa qualidade, o que significa dizer que ele certamente possui mais de 50g/L de IgG. Visto que as imunoglobulinas se encontram em grande porcentagem nas proteínas totais do colostro e estas, nos sólidos totais, a quantidade de anticorpos da amostra é altamente correlacionada com a quantidade de luz refratada (QUIGLEY *et al.*, 2013). Com adição de sacarose ao colostro *in natura*, observou-se aumento no grau brix, o que é explicado pela adição da sacarose, a qual aumenta o teor de sólidos e, conseqüentemente, o grau brix, uma vez que o refratômetro mede a concentração de sólidos da amostra.

Após o período fermentativo, nota-se que grau brix das silagens foi menor que aqueles observados logo após a mistura da sacarose ao colostro. Provavelmente, essa redução ocorreu em função do uso da sacarose pelas bactérias fermentativas, durante a fermentação, ou seja, o teor de sólidos foi menor no colostro fermentado, o qual apresentou, então, menor grau brix.

A única variável influenciada ($P < 0,05$) pela adição de sacarose ao colostro foi o grau brix das silagens, o qual aumentou à medida que se adicionou a sacarose ao colostro (Figura 1).

Figura 1. Valores de grau brix observados, linha de tendência e equação de regressão em função da adição de sacarose ao colostro.



Como já mencionado, o refratômetro de brix mede a concentração de sólidos na amostra, portanto o resultado observado já era esperado, pois, ao se adicionar sacarose ao colostro, aumentou-se seu teor de sólidos.

CONCLUSÃO

A fermentação do colostro foi adequada com ou sem adição de sacarose, de forma que as silagens produzidas se mostraram de boa qualidade, não havendo necessidade de adicionar sacarose.

REFERÊNCIAS

ARGUELLO, A.; CASTRO, N.; CAPOTE, J.; GINÉS, R.; ACOSTA, F.; LÓPEZ, J.L. Effects of refrigeration, freezing-thawing and pasteurization on IgG goat colostrum preservation. *Small Ruminant Research*, v. 48, n. 2, p. 135-139, 2003.

BARROS, I. M. F. *Colostro fermentado no aleitamento de vitelos Holstein Friesian*. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal, 2015.

BITTAR, C. M. M.; PAULA, M. R. *Uso do colostrômetro e do refratômetro para avaliação da qualidade do colostro e da transferência de imunidade passiva*. 2014. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/carla-bittar/uso-do-colostrometro-e-do-refratometro-para-avaliacao-da-qualidade-do-colostro-e-da-transferencia-de-imunidade-passiva-89692n.aspx>. Acesso em: 10 abr. 2018.

BRITO, M. A.; BRITO, J. R.; ARCURI, E.; LANGE, C.; SILVA, M.; SOUZA, G. *Acidez titulável / densidade relativa*. Agência de Informação Embrapa. Agronegócio do Leite. Embrapa, Brasil. 2005.

CAMPOS, F. M. *Química e bioquímica do leite*. Universidade Federal de Lavras, Lavras (MG). 2012.

CLAESSON, M. J.; VAN SINDEREN, D.; O'TOOLE, P.W. The genus *Lactobacillus* a genomic basis for understanding its diversity. *FEMS Microbiology Letter*, v.269, p. 22–28, 2007.

COELHO, S. G. Desafio na criação e saúde de bezerras. CONGRESSO BRASILEIRO DE BUIATRIA, 2009, Belo Horizonte. *Anais...*, Belo Horizonte: [s.n.] 2009. p. 1-16, 2009.

COUTO, S. V.; FREITA, D. Z.; SAALFELD, M. H.; GANDRA, E. A.; GULARTE, M. A. *Avaliação da acidez e ph de colostro in natura e de silagem de colostro*. Universidade Federal de Pelotas, Rio Grande do Sul. XIX CIC / XII ENPOS, 2010.

DETMAN, E. *et al. Métodos para análises de alimentos – INCT – Ciência Animal*. Viçosa: Editora UFV, 2012. 95 p.

DIAGNÓSTICO da pecuária leiteira do estado de Minas Gerais em 2005: relatório de pesquisa. Belo Horizonte: SEBRAE / FAEMG, 2006.

FERREIRA, L.S. *Silagem de colostro: caracterização do perfil de fermentação anaeróbica*

e avaliação do desempenho de bezerros leiteiros. 163 f. Tese – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2011.

FOLEY, J.A.; OTTERBY, D.E. Availability, storage, treatment, composition and feeding value of surplus colostrum: a review. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 61, n. 08, p. 1033-1060, 1978.

JENNY, B. F.; HODGE, S. E.; ODELL, G. D.; ELLERS, J. E. Influence of Colostrum Preservation and Sodium Bicarbonate on Performance of Dairy Calves. *Journal Dairy Science*. 67: 313-318. 1984.

LENZER, F.T.B. *Carbonatação do leite de colostro bovino*. Tese – Universidade Federal do Paraná, Paraná, 2013.

OTTERBY, D. E.; DUTTON, R.E. FOLEY, J. A. Comparative Fermentation of Bovine Colostral Milk. *Journal of Dairy Science*, vol. 60. n. 01. 1976.

OTTERBY, D.E.; JOHNSON, D.G.; FOLEY, J.A.; TOMSCHE, D.S., LUNDQUIST, R.G.; HANSON, P.J. Fermented or chemically-treated colostrums and nonsaleable milk in feeding programs for calves. *Journal of Dairy Science*. 63: 951-958. 1980.

QUIGLEY, J. D., LAGO, A., CHAPMAN, C., ERICKSON, P., POLO, J. (2013) “Evaluation of the Brix refractometer to estimate immunoglobulin G concentration in bovine colostrum”, *Journal of Dairy Science*. 96:1148 –1155

ROCHA, G. F. Q; BOUDA, J. *Transferência de imunidade passiva ao terneiro e avaliação da qualidade do colostro: uso de provas de campo e laboratório clínico em doenças metabólicas e ruminais dos bovinos*. Porto Alegre (RS): UFRGS. p. 51-60, 2000.

RODRIGUES, A. *Utilização de colostro fermentado naturalmente e colostro tratado com ácido propiônico, no aleitamento de vitelos*. Universidade Técnica de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa, 1989.

SAALFELD, M.; PEREIRA D. I. B.; SILVEIRA K. R. K.; GRANDA E.; GULARTE M. A. e LEITE F. P. L. Silagem de colostro: alternativa sustentável para minimizar a fome no mundo. In: 4º SIMPÓSIO DE SEGURANÇA ALIMENTAR- 4. 2012. *Anais...* Gramado: FAURGRs, 2012.

SAALFELD, M. H. Uso da silagem de colostro como substituto do leite na alimentação. *A hora veterinária*, Porto Alegre, ano 27, n. 162, p. 59-62, mar./abr., 2008.

SANTOS, G. T.; DAMASCENO, J. C.; MASSUDA, E. M.; CAVALIERI, F. L. B. Importância do manejo e considerações econômicas na criação de bezerras e novilhas. II Sul- Leite: Simpósio sobre Sustentabilidade da Pecuária Leiteira na Região Sul do Brasil. Maringá: UEM/CCA/DZO – NUPEL, 2002. 212 P. *Anais...*Toledo (PR), 29 e 30/08/2002. Págs. 239-

267. 2002.

SILVA, J. A. *Tópicos da tecnologia de alimentos*. São Paulo: Livraria Varela, 2000.

SILVESTRE, J.M.D. *Leites não comercializáveis, caracterização, tratamento químico e inserção em programas alimentares de vitelos*. Instituto Superior de Agronomia. Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa, 2009.

VALADARES FILHO, S. C.; CHIZZOTTI, M. L. Exigências nutricionais de gado de leite. In: III Simpósio mineiro de nutrição de gado de leite, 2005, *Anais...* Belo Horizonte (MG), 2005. p. 190-211.

WATTIAUX, M. A. *Essências em gado de leite: do nascimento a desmama*. University of Wisconsin-Madison. Capítulo 28, 1994.