

A Nutritime Revista Eletrônica é uma publicação bimestral da Nutritime Ltda. Com o objetivo de divulgar revisões de literatura, artigos técnicos e científicos bem como resultados de pesquisa nas áreas de Ciência Animal, através do endereço eletrônico: <http://www.nutritime.com.br>. Todo o conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos seus autores.

RESUMO

A fase de cria nas fazendas leiteiras constitui ponto crítico do sistema de produção, que se justifica pelo alto custo dos animais nessa fase, associado à sua susceptibilidade a perdas em saúde, desempenho alimentar e ganho de peso. O sistema de aleitamento varia em cada propriedade. O sucesso nessa fase reflete a eficiência das estratégias de manejo adotadas. Historicamente, a qualidade sanitária do leite ordenhado nos rebanhos brasileiros é baixa. A alta carga microbiana presente no leite/sucedâneo do leite pode advir do processo de obtenção ou de conservação dos mesmos. Por isso, diversos estudos buscam alternativas viáveis de se obter alimento de melhor qualidade para os animais. Métodos de melhoria da qualidade microbiológica do leite como refrigeração e pasteurização são conhecidos e discutidos há algum tempo, porém o custo é elevado devido ao gasto com equipamentos e energia. A acidificação do colostro e do leite/sucedâneo do leite surgiu como alternativa. Esta revisão visa discutir a acidificação da dieta líquida como alternativa economicamente viável para redução da carga microbiana e conservação do leite/sucedâneo para bezerros em fase de aleitamento, que possa ser aplicada à realidade dos sistemas de criação brasileiros.

Palavras-chave: bezerro, aleitamento, conservação de leite, leite acidificado.

Dieta líquida acidificada para bezerros: Efeitos sobre o desempenho e saúde no aleitamento e pós-desaleitamento

Bezerro, aleitamento, conservação de leite, leite acidificado.

Hilton do Carmo Diniz Neto^{1*}

Mayara Campos Lombardi²

Aloma Eiterer Leão³

Sandra Gesteira Coelho⁴

¹Mestrando em Zootecnia, Escola de Veterinária da UFMG.*E-mail: hiltondinizneto@gmail.com.

²Mestranda em Zootecnia, Escola de Veterinária da UFMG.

³Doutoranda em Zootecnia, Escola de Veterinária da UFMG.

⁴Prof^o. Titular, Departamento de Zootecnia, Escola de Veterinária da UFMG.

ACIDIFIED LIQUID DIET FOR CALVES: EFFECTS ON PERFORMANCE AND HEALTH IN BREASTFEEDING AND POST-WEANING

ABSTRACT

The preweaned period phase in dairy farms is a critical point in the production system, which is justified by the high cost of the animals at this stage, associated with their susceptibility to losses in health, food performance and weight gain. The milk feeding system varies on each property. Success in this phase reflects the efficiency of the management strategies adopted. Historically, the sanitary quality of milk milked in Brazilian herds is low. The high microbial load present in the milk / milk replacer may arise from the process of obtaining or retaining them. Therefore, several studies look for viable alternatives to obtain better quality food for the animals. Methods of improving the microbiological quality of milk such as refrigeration and pasteurization have been known and discussed for some time, but the cost is high because of equipment and energy costs. The acidification of colostrum and milk / milk replacer appeared as an alternative. This review aims to discuss the acidification of the liquid diet as an economically viable alternative for reducing the microbial load and conserving the milk / substitute for suckling calves that can be applied to the reality of Brazilian feeding milk systems.

Keyword: calf, lactation, milk preservation, acidified milk.

INTRODUÇÃO

O período inicial da vida dos bezerros é caracterizado pela alta incidência de diarreias, que comprometem o desempenho e a saúde dos animais. Medidas de prevenção e controle devem ser tomadas a fim de se evitar prejuízos maiores. Como medida preventiva, o fornecimento de dieta líquida de alta qualidade nutricional e microbiológica tem ganhado destaque. Bezerros que consomem leite/sucedâneo do leite com contagem bacteriana elevada apresentam maior morbidade, mortalidade e pior desempenho na fase de aleitamento e pós-desaleitamento.

Diferentes métodos de conservação da dieta líquida podem ser utilizados na fazenda, como refrigeração, pasteurização e acidificação. A acidificação é um método de preservação barato e de simples execução. Os acidificantes possuem ação bactericida e bacteriostática, desde que presentes em quantidades suficientes e de que haja contato com as bactérias por tempo necessário (Parker et al., 2016). A adição de ácidos no leite/sucedâneo promove a manutenção de um ambiente desfavorável à proliferação de microrganismos, e possibilita seu armazenamento à temperatura ambiente.

A utilização de dieta líquida acidificada (DLA) pode trazer inúmeros benefícios, dentre eles a inibição do crescimento de microrganismos patogênicos, a redução da incidência de diarreia, a redução do custo com mão de obra e a maior eficiência no manejo alimentar em fornecimento *ad libitum*. Objetiva-se revisar a literatura sobre a utilização de dietas líquidas acidificadas para bezerros em aleitamento e o desempenho de bezerros alimentados com essa estratégia.

UTILIZAÇÃO DE DIETA LÍQUIDA ACIDIFICADA DURANTE A FASE DE ALEITAMENTO

Os primeiros trabalhos que avaliaram a utilização de acidificantes como conservante de lácteos para fornecimento aos animais foram relacionados à conservação do colostro (Muller & Smallcomb, 1977). Neles os pesquisadores evidenciaram a capacidade de produtos como benzoato de sódio,

ácido propiônico e formaldeído de manter a qualidade microbiológica do colostro (Muller & Smallcomb, 1977; Stewart et al., 2005). Nesta mesma linha, na década de 1980, os pesquisadores começaram a avaliar a utilização desses produtos na conservação do leite/sucedâneo e seus efeitos sobre o desempenho e saúde de bezerros (Stobo & Roy, 1980).

Atualmente, a acidificação tem ganhado destaque dentro dos sistemas de aleitamento de livre acesso, adotados nas explorações leiteiras de países da Europa, Canadá e Estados Unidos. Nesse tipo de sistema, a dieta líquida está disponível de forma contínua, permitindo que os bezerros se alimentem várias vezes ao dia, até alcançarem o plano nutricional estabelecido. A dieta líquida de acesso livre é normalmente fornecida com o uso de alimentadores automáticos (Medrano-Galarza et al., 2017) ou sistemas onde o leite/sucedâneo é armazenado em grandes volumes (Anderson, 2008). No Brasil o uso de alimentadores automáticos é recente, mas nota-se o crescimento de sua utilização.

Um grande desafio enfrentado nesses sistemas é a manutenção da qualidade microbiológica do leite estocado (Anderson, 2008). Segundo Stewart et al. (2005) o leite/sucedâneo quando mantido à temperatura ambiente, sem passar por processo de conservação, apresenta rápida proliferação bacteriana, o que pode elevar a morbidade e mortalidade dos bezerros na fase de pré e pós-desaleitamento.

Outro desafio rotineiro encontrado na maioria das fazendas leiteiras é o destino do leite de descarte (leite de vacas com mastite, em tratamento com drogas antimicrobianas, excesso de colostro e leite de transição). O leite de descarte é comumente utilizado nas fazendas (Brunton et al., 2012; Duse et al., 2013) com o objetivo de reduzir o custo de produção na fase de cria, o que pode aumentar o risco de transmissão de doenças infecciosas, como as causadas por *E. coli* e *Salmonella spp* (Aust et al., 2013).

O processo de pasteurização tem como objetivo eli-

minar os microrganismos patogênicos como *Mycoplasma spp.*, *Mycobacterium spp.*, *Salmonella spp.*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* e *Staphylococcus aureus* (Elizondo-Salazar et al., 2010) e reduzir significativamente a microbiota deteriorante de baixa resistência térmica do leite. Após o processo de pasteurização o leite deve ser resfriado rapidamente até atingir a temperatura de fornecimento aos bezerros. Caso não utilizado logo após a pasteurização, o leite pasteurizado deve ser mantido sob refrigeração evitando-se a nova contaminação do produto (Elizondo-Salazar et al., 2010). A refrigeração é um processo que eleva os custos do armazenamento. Nesse sentido, a acidificação pode ser um método de conservação barato e de simples execução (Yanar et al., 2006).

A faixa de pH recomendada para acidificação da dieta líquida situa-se entre 4,0 e 4,5 (Anderson, 2008). A definição dessa faixa está relacionada à sensibilidade dos principais microrganismos presentes no leite que podem afetar a saúde dos bezerros (Parker et al., 2016) e o consumo da DLA pelos animais. Segundo Anderson (2008), os bezerros apresentam rejeição a DLA quando o pH é inferior a quatro. Alguns ácidos orgânicos têm sido estudados como potenciais aditivos do leite/sucedâneo, entre eles o ácido cítrico e o ácido fórmico.

O ácido cítrico é um ácido orgânico fraco, de cor branca ou translúcida, inodoro, sabor azedo, solúvel em água e atóxico. Não oferece perigo significativo à saúde humana, mas pode provocar irritações quando em contato com mucosas, além de quadros de intoxicação em indivíduos alérgicos. É vendido comercialmente na forma sólida por facilitar a sua utilização. Segundo Canning et al. (2009), a adição de ácido cítrico no leite pode manter o pH a 4,5 durante quatro dias.

O ácido fórmico também é um ácido orgânico fraco, apresenta-se na forma de líquido incolor, ligeiramente avermelhado, odor irritante, solúvel em água e tóxico. Esse composto é extremamente irritante e pode ser absorvido por via respiratória, oral e dérmica, e provocar lesões graves. A acidificação com ácido fórmico mantém a qualidade

sanitária do leite em intervalo que varia de um a três dias (Anderson, 2008).

EFEITOS DA UTILIZAÇÃO DA DIETA LÍQUIDA ACIDIFICADA NO DESEMPENHO E SAÚDE DOS BEZERROS

Na literatura científica, inúmeros trabalhos avaliaram os efeitos da acidificação do leite/sucedâneo no desempenho e saúde dos bezerros na fase de aleitamento e pós-desaleitamento.

No experimento realizado por Yanar et al. (2006), foram utilizados 21 bezerros Holandês, distribuídos em dois grupos (Grupo 1- recebeu sucedâneo sem acidificação; Grupo 2- sucedâneo acidificado). Os bezerros foram aleitados com 8% do PV, ao nascer, de sucedâneo (20% proteína, 14% extrato etéreo, 10% cinzas e 1% de fibra, reconstituído para 12% de matéria seca), uma vez ao dia. Para acidificação, foi utilizado ácido fórmico até atingir o pH alvo de 4,8. Os animais foram desaleitados na quinta semana de vida e acompanhados até seis meses de idade. Não houve diferença entre os grupos ($P > 0,05$) em relação à ingestão de matéria seca (MS) de sucedâneo; ingestão de dieta sólida (fase de aleitamento até seis meses de vida); ganho de peso médio diário e peso ao desaleitamento, quando os animais possuíam quatro a seis meses de idade); crescimento corporal e eficiência alimentar. Os animais que receberam DLA apresentaram melhor consistência fecal no período de 4-17 dias de idade em relação ao grupo não acidificado ($P < 0,05$). Ao avaliar o comportamento dos animais, foi observado que os bezerros do grupo 2 apresentaram maior tempo para aprender a beber o sucedâneo no balde, sozinho ($P < 0,05$); maior frequência de consumo em pequenas refeições ($P < 0,01$) e maior tempo para ingerir o sucedâneo ($P < 0,01$), comparado ao grupo não acidificado.

Esse mesmo grupo de pesquisa avaliou posteriormente a utilização de dieta líquida acidificada com ácido fórmico, segundo o mesmo delineamento, porém com bezerros da raça Pardo Suíço (Guler et al., 2006). Não foram encontradas diferenças nos parâmetros de desempenho avaliados entre os grupos ($P > 0,05$). Os bezerros do grupo que receberam DLA tiveram menor ocorrência

de diarreia e menor porcentagem de dias com diarreia entre 4-35 dias de idade ($P < 0,01$). Segundo os pesquisadores, esses resultados podem ser devido à redução do pH no trato digestivo inferior. A maior acidez promove o crescimento de lactobacilos e inibe a proliferação de *Escherichia coli*, patógeno frequentemente envolvido na ocorrência de diarreias. Ao avaliar os parâmetros comportamentais (tempo para aprender a consumir a dieta líquida, tempo e frequência de consumo) não foram observadas diferenças entre os grupos ($P > 0,05$).

Em estudo conduzido sob condições tropicais, Ribeiro et al. (2009) utilizaram 62 bezerros (Holandês x Zebu) distribuídos em dois grupos. Os animais receberam cinco litros de leite em duas refeições diárias com ou sem acidificante até 56 dias de idade. O acidificante utilizado tinha em sua composição 400 g de ácido cítrico, 180 g ácido láctico, 20 g de ácido fumárico, 15 g de ácido fosfórico e 5,2 g de vitamina C, por quilograma do produto. O acidificante foi misturado ao leite na proporção de 0,5%, no momento do fornecimento aos animais. O concentrado foi fornecido a partir da segunda semana de vida. No mesmo estudo, sob a mesma metodologia, os pesquisadores utilizaram outros 16 bezerros machos, distribuídos em dois grupos ($n = 8$) para avaliar a acidificação de sucedâneo do leite. Em ambos os estudos, não foi observado efeito ($P > 0,05$) da adição de acidificantes sobre a ingestão de matéria seca, peso corporal, ganho de peso médio diário, eficiência alimentar, escore fecal e sob a ocorrência de corrimento nasal.

Os trabalhos supracitados avaliaram a utilização de DLA em sistemas convencionais de aleitamento, em que os animais recebem uma quantidade estabelecida de leite/sucedâneo diariamente. Com o avanço da utilização do sistema de aleitamento *ad libitum* nas fazendas, o uso da DLA tornou-se necessária, e tornou-se objeto de pesquisas.

Dessa forma, Hill et al. (2013) realizaram dois ensaios para avaliar a utilização da DLA com ácido cítrico. No primeiro ensaio, utilizaram 20 bezerros distribuídos aleatoriamente em dois grupos ($n = 10$).

Para alimentação dos animais foi utilizado sucedâneo de leite com 27% proteína láctea, 17% gordura, 0,85% cálcio e 0,63 % fósforo, reconstituído com água até atingir 14% de sólidos. Os animais do grupo controle foram alimentados com 0,68 kg, dieta base, em duas refeições diárias até 42 dias de idade, enquanto o grupo que recebeu DLA foi alimentado com a mesma solução, no entanto acidificada a pH de 4,2 *ad libitum* até 35 dias. De 35-42 dias ambos os grupos receberam dieta não acidificada. A solução acidificada foi conservada em recipiente fechado à temperatura de 21° C, durante 24 horas antes do fornecimento. Não foram encontradas diferenças na ocorrência de diarreias e ingestão de concentrado entre os tratamentos ($P > 0,05$). O grupo controle apresentou menor consumo de sucedâneo ($P < 0,05$) e tendência de menor ganho de peso médio diário de 0-56 dias ($P < 0,10$). A eficiência alimentar foi maior no grupo controle aos 42-56 dias ($P < 0,05$). Os animais do grupo controle apresentaram maior largura de quadril ($P < 0,05$) e tendência de maior escore de condição corporal ($P < 0,10$) no período de 56-112 dias. Na avaliação do comportamento dos animais, os pesquisadores não encontraram diferença no tempo total de permanência em pé entre os grupos ($P > 0,05$).

Todd et al. (2016) avaliaram a utilização de DLA em sistema de aleitamento *ad libitum*. Foram utilizados 60 bezerros distribuídos em dois grupos ($n = 30$). Foi usado sucedâneo de leite com 22% proteína bruta e 17% gordura, reconstituído em água (150g/L). Para a acidificação foi utilizado ácido fórmico (9,8%) diluído em água a 20°C até a solução atingir pH de 4,0 a 4,5. Os animais foram desaleitados após seis semanas de vida. Avaliando-se a qualidade microbiológica do sucedâneo, foi observada menor ocorrência de coliformes e bactérias aeróbias no sucedâneo acidificado ($P < 0,001$). O consumo de sucedâneo do leite foi menor para o grupo que recebeu dieta acidificada ($P = 0,02$). Não houve diferença entre os grupos no consumo de concentrado durante a fase de aleitamento, ganho de peso médio diário pré e pós-desaleitamento, ocorrência de diarreias e doença respiratória ($P > 0,05$).

Estudo desenvolvido por Todd et al. (2017) avaliou

dois diferentes programas de alimentação para bezerros em fase de aleitamento. No total, foram utilizados 500 bezerros distribuídos em dois grupos. O grupo 1 (n = 250) recebeu dieta acidificada *ad libitum*, enquanto o grupo 2 (n = 250) recebeu dieta convencional, oferecida em porções de seis litros de sucedâneo de leite, duas vezes ao dia. Para ambos, foi utilizado sucedâneo de leite com 24% de proteína bruta e 18% de gordura reconstituído em água (130g/L) durante seis semanas. Para acidificação do sucedâneo foi utilizado ácido fórmico (9,8%) até atingir valores de pH entre 4,0 e 4,5. A solução acidificada foi preparada a cada três dias. Na fase de aleitamento os animais do grupo 1 apresentaram menor consistência fecal na 5ª semana ($P < 0,001$); tendência a menor incidência de doenças ($P = 0,07$), maior ganho de peso médio diário ($P < 0,001$), maior peso ao desaleitamento ($P < 0,001$) e maior crescimento estrutural ($P < 0,001$). Na avaliação do conteúdo fecal, não houve diferença na ocorrência de patógenos como *Cryptosporidium parvum*, *Rotavírus*, *Coronavírus* ($P > 0,05$). Não foi detectada *E.coli* nas fezes de ambos os grupos. Na fase pós-desaleitamento não houve diferença entre os grupos em relação ao tratamento de doenças, mortalidade e ganho de peso médio diário ($P > 0,05$).

Zhang et al. (2017) foram os primeiros a utilizarem ácido clorídrico na DLA para bezerros. No estudo, foram utilizados 48 animais distribuídos em quatro grupos de tratamento, de acordo com o pH da dieta líquida: 1 (6,2); 2 (5,5); 3 (5,0) e 4 (4,5). Os animais receberam sucedâneos a 10% do peso vivo, fornecido duas vezes ao dia de 8-62 dias de vida. Não foi observada diferença entre os grupos no consumo de sucedâneo ($P = 0,2$). O ganho de peso médio diário e a conversão alimentar foram maiores no grupo G2, $P = 0,001$ e $P = 0,010$, respectivamente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A acidificação do leite pode ser uma ferramenta importante nas propriedades leiteiras do Brasil, uma vez que a conservação, a obtenção e manutenção da qualidade microbiológica do leite nessas fazendas é um grande desafio.

A acidificação mostra-se eficaz na conservação do

leite/sucedâneo, além de não afetar o desempenho e saúde dos bezerros. Porém, mais pesquisas a campo com ênfase nos produtos disponíveis no mercado, formulações e impacto da utilização na saúde e desempenho desta categoria em condições tropicais são necessárias para validar o uso dessa técnica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSON, N. **Experiences with free-access acidified-milk feeding in Ontario**. Annual conference, American Association of Bovine Practitioners Proceedings, v. 41, p. 12-24, 2008.
- AUST, V.; KNAPPSTEIN, K.; KUNZ, H.J. et al. **Feeding untreated and pasteurized waste milk and bulk milk to calves: Effects on calf performance, health status and antibiotic resistance of faecal bacteria**. J. Anim. Physiol. Anim. Nutr., v.97, p.1091-1103, 2013.
- BRUNTON, L.A.; DUNCAN, D.; COLDHAM, N.G. et al. **A survey of antimicrobial usage on dairy farms and waste milk feeding practices in England and Wales**. Vet. Rec., v.171, p.296-302, 2012.
- CANNING, P.; MCINTYRE, T.; ANDERSON, N. 2009. Acidifying whole milk and milk replacer with citric acid. Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, 2009. Disponível em: <<http://www.oabp.ca/Ceptor/2009/September2.pdf#page=2>>. Acessado em: 4 fev. Acessado em: 02 de julho de 2018.
- DUSE, A.; WALLER, K.P.; EMANUELSON, U. et al. **Farming practices in Sweden related to feeding milk and colostrum from cows treated with antimicrobials to dairy calves**. Acta Vet Scand., v.55, p.49, 2013.
- ELIZONDO-SALAZAR, J.A.; JONES, C.M.; HEINRICHS, A.J. **Evaluation of calf milk pasteurization systems on 6 Pennsylvania dairy farms**. J. Dairy Sci., v.93, p.5509–5513, 2010.
- GULER, O.; YANAR M.; BAYRAM, B.; METIN, J. **Performance and health of dairy calves fed limited amounts of acidified milk replacer**. S. Afr. J. Anim. Sci., v.36, p.149-154, 2006.

- HILL, T.M.; BATEMAN, H.G.; ALDRICH, J.M. et al. **Evaluation of *ad libitum* acidified milk replacer programs for dairy calves.** J. Dairy Sci., v.96, p.3153-3162, 2013.
- MEDRANO-GALARZA, C.; LEBLANC, S.J.; DEVRIES, T.J. A. et al. **A survey of dairy calf management practices among farms using manual and automated milk feeding systems in Canada.** J. Dairy Sci., v.100, p.6872-6884, 2017.
- MULLER, L.D.; SMALLCOMB, J. **Laboratory evaluation of several chemicals for preservation of excess colostrum.** J. Dairy Sci., v.60, p.627-631, 1977.
- PARKER, A.M.; HOUSE, J.K.; HAZELTON, M.S. et al. **Milk acidification to control the growth of *Mycoplasma bovis* and *Salmonella Dublin* in contaminated milk.** J. Dairy Sci., v.99, p.9875-9884, 2016.
- RIBEIRO, M.D.; PEREIRA, J.C.; QUEIROZ, A.C. et al. **Performance of dairy calves fed milk, milk replacer or post-weaning concentrate with acidifiers.** R. Bras. Zootec., v.38, p.956-963, 2009.
- STEWART, S.; GODDEN, S.; BEY, R. et al. **Preventing bacterial contamination and proliferation during the harvest, storage, and feeding of fresh bovine colostrum.** J. Dairy Sci., v.88, p.2571-2578, 2005.
- STOBO, I.J.F.; ROY, J.H.B. **Effect of acidified milk substitutes on health and growth of the calf.** J. Anim. Prod., v.30, p.457, 1980.
- TODD, C.G.; LESLIE, K.E.; MILLMAN, S.T. et al. **Clinical trial on the effects of a free-access acidified milk replacer feeding program on the health and growth of dairy replacement heifers and veal calves.** J. Dairy Sci., v.100, p.713-725, 2017.
- TODD, C.G.; LESLIE, K.E.; MILLMAN, S.T. et al. **Milk replacer acidification for free-access feeding: effects on the performance and health of veal calves.** Open J Anim Sci.; v.6, p.234-246, 2016.
- ZHANG, R.; DIAO, Q.Y.; ZHOU, Y. et al. **Decreasing the pH of milk replacer containing soy flour affects nutrient digestibility, digesta pH, and gastrointestinal development of preweaned calves.** J. Dairy Sci., v.100, p.236-243, 2017.
- YANAR, M.; GULER, O.; BAYRAM, B.; METIN, J. **Effects of feeding acidified milk replacer on the growth, health and behavioural characteristics of holstein friesian calves.** Turk. J. Vet. Anim. Sci., v.30, p.235-241, 2006.