

Calf Notes.com

Calf Note #284 – Qualidade da água para o sucedâneo lácteo de bezerros

Introdução

Às vezes, a água é tratada como algo secundário na nutrição de bezerros, embora eu já tenha abordado vários aspectos do fornecimento de água e da qualidade da água para bezerros nos Calf Notes [004](#), [068](#), [077](#), [101](#), [132](#), [158](#), e [232](#). É hora de voltar ao tema e revisar algumas pesquisas recentes sobre a qualidade da água utilizada no sucedâneo lácteo para bezerros (CMR).

Dedicamos tempo considerável à avaliação da proteína, gordura, lactose, minerais, vitaminas e outros componentes do CMR, mas a maior parte do produto que realmente entra no bezerro é água.

Considere um bezerro recebendo 6 L de CMR por dia com 13% de sólidos. Aproximadamente 87% dessa mistura é água. Sem nos prendermos a pequenas diferenças atribuíveis à densidade ou ao peso específico, isso significa que o bezerro consome mais de 5 L de água por dia simplesmente como parte do CMR. Aumente a oferta de leite para 8 ou 10 L/d e a quantidade de água fornecida pelo CMR aumenta proporcionalmente. E isso antes de contabilizarmos qualquer água livre consumida em balde ou bebedouro.

Assim, a água utilizada para misturar o CMR provavelmente deveria ser considerada um ingrediente da dieta, e não apenas o veículo usado para levar o pó do sucedâneo ao bezerro. Tudo o que estiver dissolvido ou suspenso nessa água —minerais, sais, bactérias, coliformes, nitrato, sulfato, ferro ou outros contaminantes— também é fornecido ao bezerro, muitas vezes em vários litros por dia.

Dito dessa forma, isso parece óbvio. O que é menos óbvio é quão pouca informação experimental temos sobre o que constitui água de *boa qualidade* para um bezerro leiteiro jovem. Então, o que sabemos?

Há numerosas recomendações disponíveis para a qualidade da água destinada aos animais. Listei algumas no final deste Calf Note. As diretrizes geralmente incluem limites sugeridos para sólidos totais dissolvidos (**TDS**), sulfato, nitrato e nitrito, ferro, manganês, dureza, salinidade e contaminação microbiana. Entretanto, relativamente poucos desses limites foram estabelecidos em experimentos controlados com bezerros leiteiros antes do desmame. Quando se trata de qualidade da água, a maioria das recomendações para bezerros são generalizações extrapoladas de animais adultos ou de outras espécies. No entanto, dois estudos controlados trazem novos conhecimentos sobre a definição real de “qualidade” em “qualidade da água”.

Água de osmose reversa versus água municipal

Senevirathne et al. (2018) avaliaram a qualidade da água em 24 bezerros Holandeses a partir dos 2 d de idade. Os bezerros foram designados para receber água municipal ou água tratada por osmose reversa (**OR**). É importante destacar que a água de cada tratamento foi usada tanto para misturar o CMR quanto para fornecer água de bebida à vontade.

Durante as primeiras 5 semanas, os bezerros receberam 0.45 kg de pó de CMR misturado com 2.83 L da água designada, duas vezes ao dia. Assim, a qualidade da água afetou aproximadamente 5.7 L de água utilizada diariamente no preparo do CMR, além de toda a água livre consumida pelos bezerros.

As duas águas diferiram consideravelmente na composição mineral. A água municipal apresentava cerca de 249 mg/L de dureza, em comparação com 17 mg/L na água de OR. As concentrações de sulfato foram aproximadamente 195 e 1.4 mg/L, respectivamente. O cálcio foi 40 versus 5 mg/L, o magnésio 36 versus 1 mg/L e o ferro 0.17 versus 0.04 mg/L. Os autores também relataram grande diferença no TDS dependendo do método de medição, com valores baseados em condutividade de aproximadamente 387 mg/L para a água municipal e 13 mg/L para a água de OR. *E. coli* não foi detectada em nenhuma das fontes de água.

Apesar dessas grandes diferenças na composição da água, os efeitos sobre o crescimento dos bezerros foram modestos. Peso corporal, ganho médio diário, crescimento estrutural e digestibilidade dos nutrientes foram semelhantes entre os tratamentos. A eficiência alimentar melhorou com a água de OR durante partes do período inicial de alimentação, mas essa vantagem não persistiu ao longo do experimento.

Houve algumas respostas interessantes de saúde. Os escores fecais tenderam a ser menores —as fezes eram mais firmes— nos bezerros que receberam água de OR, embora a resposta variasse conforme a semana. Durante o período pré-desmame, os escores fecais médios não foram muito diferentes. A temperatura corporal foi ligeiramente menor nos bezerros que receberam água de OR durante o período pré-desmame, e os escores respiratórios melhoraram durante partes do período de desmame. No geral, porém, não foi um estudo em que a purificação da água produziu melhora expressiva no crescimento ou na saúde.

Variável	Municipal	OR	SEM	<i>P</i>
Consumo de água livre,				
Geral	3.85	3.66	0.36	0.01
Pré-desmame	2.02	2.02	0.08	0.88
Pós-desmame	6.58	6.60	0.10	0.96
CMS de concentrado				
Geral	1,030.7	1,032.5	85.3	0.91
Pré-desmame	258.1	271.2	29.2	0.68
Pós-desmame	2,176.3	2,289.6	23.3	<0.01
CMS total, g/d				
Geral	1,501.6	1,507.5	83.5	0.72
Pré-desmame	1,042.9	1,061.2	21.6	0.53
Pós-desmame	2,176.3	2,289.6	23.3	<0.01
Peso corporal, kg				

Semana 0	43.07	44.19	1.24	0.52
Semana 6, desmame	68.95	68.40	1.95	0.83
Semana 10	93.91	93.86	1.95	0.98
GMD, kg/d	0.70	0.72	0.03	0.68

Há outra limitação importante na interpretação do estudo. A osmose reversa alterou simultaneamente muitas características da água. Cálcio, magnésio, sulfato, dureza, TDS, ferro, sódio, cloreto e outros constituintes foram todos alterados.

Consequentemente, não podemos concluir a partir desse experimento que 195 mg/L de sulfato fossem prejudiciais, que 249 mg/L de dureza fossem excessivos ou que um mineral específico tenha causado as pequenas diferenças observadas na saúde. Na verdade, a água municipal geralmente não seria considerada uma água para animais gravemente contaminada.

O estudo nos mostra que alterar a qualidade geral da água pode afetar os bezerros. Ele **não estabelece** um limite para nenhum mineral individual.

Água purificada versus água da torneira

Um estudo particularmente interessante foi publicado recentemente por Carvalho et al. (2026). Trinta bezerros Holandeses foram designados para receber água municipal da torneira ou água purificada. Novamente, a água designada foi utilizada tanto no preparo do CMR quanto como água de bebida à vontade.

Os bezerros receberam 6 L/d de sucedâneo lácteo com 14% de sólidos até o início do desmame gradual, por volta de 7 semanas. Nessa concentração, mais de 5 L do CMR diário do bezerro eram água. Assim, mesmo antes de se aproximar do balde de água, o bezerro já recebia uma exposição diária substancial à fonte de água experimental.

Quimicamente, a diferença entre as duas águas foi surpreendentemente pequena. A condutividade elétrica foi, em média, aproximadamente 375 $\mu\text{S}/\text{cm}$ na água da torneira e 358 $\mu\text{S}/\text{cm}$ na água purificada. As concentrações de nitrato foram, em média, 1.67 e 0.97 mg/L, respectivamente, e não diferiram estatisticamente. As concentrações de nitrito também foram baixas.

A principal diferença pareceu ser microbiológica. Nenhum crescimento bacteriano foi detectado na água purificada durante o estudo. Em contraste, as contagens bacterianas na água da torneira variaram de ausência de crescimento detectável em algumas amostras até 7,200 UFC/100 mL em outras. As contagens médias de coliformes totais foram de aproximadamente 854 UFC/mL na água da torneira e não foram detectadas na água purificada.

Novamente, as respostas de crescimento não foram expressivas. O consumo de sucedâneo, o consumo de concentrado inicial e o consumo total de matéria seca não foram significativamente afetados. O ganho médio diário foi maior nos bezerros que receberam água purificada durante a semana 3, e a eficiência alimentar também melhorou nesse período, mas o peso corporal final não diferiu significativamente.

Os resultados de saúde podem ser mais importantes. Todos os bezerros apresentaram diarreia em algum momento do experimento. Entretanto, os bezerros que receberam água purificada tiveram, em média, 25.9 d com diarreia, em comparação com 31.7 d nos bezerros que receberam água da

torneira, uma redução de aproximadamente 18%. Os bezerros que receberam água purificada também tenderam a necessitar de menos dias de tratamento com antibióticos —cerca de 10 versus 14 d—. Nem todas as respostas de saúde favoreceram a água purificada; os dias com tosse foram, na verdade, maiores nesses bezerros. Assim, mesmo esse estudo não oferece uma história biológica perfeitamente clara.

Ainda assim, a redução nos dias com diarreia é digna de atenção porque a composição química das águas foi relativamente semelhante, enquanto a qualidade microbiológica diferiu acentuadamente. Isso sugere que, pelo menos nas condições deste experimento, a qualidade microbiana pode ter sido mais importante do que a concentração de minerais.

Novamente, porém, é necessário cautela. A purificação alterou mais de uma característica da água e, como a mesma água foi utilizada tanto no preparo do CMR quanto para bebida à vontade, não podemos determinar se o benefício veio principalmente da água mais limpa incorporada ao sucedâneo, da água de bebida mais limpa ou de ambas.

E quanto aos dados de campo?

Kamal et al. (2024) avaliaram amostras de água de 132 propriedades de bovinos no Egito com histórico de problemas de saúde em bezerros. A água foi analisada quanto a TDS, dureza, cloreto, nitrato, sulfato, contagem bacteriana total e coliformes. Concentrações mais altas de vários contaminantes da água foram associadas a maior ocorrência de diarreia, doença respiratória, depressão, morte súbita e mortalidade. Nitrato, TDS, sulfato e contaminação microbiana estavam entre as variáveis associadas a resultados adversos.

Esses resultados apoiam a ideia de que a má qualidade da água pode contribuir para problemas de saúde em bezerros. Entretanto, este foi um estudo observacional de campo envolvendo propriedades leiteiras, de corte e mistas que já apresentavam problemas sanitários. As medidas de qualidade da água também estavam correlacionadas com fatores de higiene e manejo das propriedades. Consequentemente, o estudo identifica associações, mas não pode estabelecer que determinada concentração de nitrato, sulfato, bactérias ou TDS **tenha causado** doença.

Então, o que é água “boa” para bezerros?

É aqui que a ciência se torna frustrante.

Temos diretrizes de qualidade da água para animais que especificam concentrações consideradas aceitáveis, marginais ou potencialmente prejudiciais. Essas diretrizes são úteis. Mas há surpreendentemente pouca pesquisa controlada com bezerros demonstrando, por exemplo, que:

- 200 mg/L de sulfato são aceitáveis, mas 500 mg/L reduzem o desempenho;
- uma determinada concentração de ferro aumenta a diarreia;
- um valor específico de dureza reduz o consumo de concentrado inicial;
- uma concentração definida de TDS afeta negativamente bezerros alimentados com CMR; ou
- uma determinada contagem bacteriana produz um aumento mensurável na morbidade dos bezerros.

A maioria das recomendações numéricas foi desenvolvida a partir da literatura mais ampla sobre animais de produção, bovinos adultos, considerações toxicológicas, padrões de água potável para humanos, observações de campo ou julgamento profissional, e não de experimentos de dose-resposta conduzidos em bezerros leiteiros jovens.

Os dois estudos controlados revisados aqui não resolvem esse problema. Ambos compararam tratamentos de água relativamente complexos. A osmose reversa e a purificação alteram vários componentes simultaneamente. Nenhum dos experimentos nos informa a concentração na qual um mineral específico se torna biologicamente importante.

Implicações práticas

A falta de limites experimentais precisos não deve ser interpretada como evidência de que a qualidade da água não é importante. Muito pelo contrário.

Um bezerro alimentado com 6 L/d de CMR a aproximadamente 13% de sólidos consome mais de 5 L de água por meio do próprio CMR. Bezerros com maiores ofertas de leite consomem ainda mais. Além disso, os bezerros devem ter livre acesso à água de bebida desde cedo, acrescentando outra fonte de exposição.

Portanto, água de qualidade duvidosa não é um ingrediente pequeno em um programa de alimentação de bezerros. Ela pode ser um dos ingredientes de maior peso consumidos pelo bezerro todos os dias.

Quando há disponibilidade de água potável municipal, ela oferece um ponto de partida razoável, embora o estudo de Carvalho demonstre que mesmo a água municipal pode variar microbiologicamente. Propriedades que utilizam poços ou outras fontes privadas de água devem avaliar periodicamente tanto a qualidade química quanto a microbiológica, especialmente quando ocorrem diarreia em bezerros, baixo consumo, problemas de saúde sem explicação ou desempenho inconsistente com o CMR.

Contagens elevadas de bactérias ou coliformes merecem atenção especial porque as evidências controladas mais recentes sugerem que reduzir a contaminação microbiana pode diminuir a duração da diarreia. A água usada para misturar o CMR deve ser avaliada no ponto em que o sucedâneo é realmente preparado, e não apenas na saída do poço. Tubulações, mangueiras, tanques de armazenamento, equipamentos de mistura e outros componentes do sistema de distribuição podem alterar a qualidade da água entre a fonte e o bezerro.

As análises de minerais também são úteis, particularmente para nitrato, sulfato, ferro, salinidade/TDS e dureza incomum. Entretanto, os limites numéricos devem ser interpretados como diretrizes, e não como limites biológicos precisamente validados para bezerros pré-desmame.

Por fim, não se deve presumir automaticamente que o tratamento da água melhorará o desempenho dos bezerros. A osmose reversa pode produzir água com teor mineral muito baixo, mas a limitada pesquisa com bezerros não demonstra que toda propriedade com água dura ou moderadamente mineralizada obterá resposta de crescimento ao instalar um sistema de OR. As decisões de tratamento devem se basear na análise do abastecimento real de água e do problema que precisa ser corrigido.

Resumo

A água merece mais atenção na nutrição de bezerros. Um bezerro consumindo 6 L de CMR por dia pode receber mais de 5 L de água por meio desse sucedâneo, além da água de bebida à vontade. Consequentemente, a qualidade da água pode influenciar o bezerro por muito mais do que apenas a água do bebedouro.

A pesquisa controlada continua surpreendentemente limitada. Senevirathne et al. (2018) relataram respostas modestas de saúde e eficiência alimentar quando a água municipal foi substituída por água de osmose reversa, sem melhora geral do crescimento. Carvalho et al. (2026) observaram que a água

purificada reduziu os dias com diarreia e tendeu a reduzir o tratamento com antibióticos, sendo que a principal diferença entre os tratamentos pareceu ser microbiológica, e não mineral.

Em conjunto, esses estudos apoiam uma conclusão simples: água de boa qualidade provavelmente importa, particularmente para a saúde dos bezerros. Infelizmente, ainda temos surpreendentemente pouca pesquisa específica em bezerros que nos diga exatamente o que significa “boa”.

Até que tenhamos melhores dados de dose-resposta, a abordagem mais defensável é fornecer água de qualidade potável sempre que possível, monitorar fontes privadas de água quanto à contaminação microbiana e química, corrigir problemas evidentes e evitar interpretar diretrizes gerais de água para animais como requisitos experimentalmente estabelecidos para o bezerro leiteiro jovem.

Artigos de divulgação

[O valor da água para o crescimento dos bezerros \(Denkavit\)](#)

[Alimentação de bezerros pré-desmame, Parte 3: Água \(Ohio State University\)](#)

[Água: um nutriente crítico e subvalorizado em bezerros leiteiros \(Univ. de Wisconsin\)](#)

[Água para bezerros \(AHDB\)](#)

Referências

- Carvalho, N. I., I. C. R. Oliveira, A. F. Toledo, R. D. F. Barboza, J. G. Dantas, M. J. Prado, E. D. Marino, P. H. C. Ribeiro, and C. M. M. Bittar. 2026. Effect of water quality on performance and health of dairy calves. *J. Dairy Sci.* 109:503–512. <https://doi.org/10.3168/jds.2025-26524>.
- Kamal, M. A., M. A. Khalf, Z. A. M. Ahmed, J. A. Eljakee, R. A. Alhotan, M. A. A. Al-Badwi, E. O. Hussein, B. Galik, and A. A. Saleh. 2024. Effect of water quality on causes of calf mortality in cattle-farm-associated epidemics. *Arch. Anim. Breed.* 67:25–35. <https://doi.org/10.5194/aab-67-25-2024>.
- Senevirathne, N. D., J. L. Anderson, and M. Rovai. 2018. Growth performance and health of dairy calves given water treated with a reverse osmosis system compared with municipal city water. *J. Dairy Sci.* 101:8890–8901. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-14800>.

Dr. Jim Quigley (07 de setembro de 2026)

© 2026 Calf Notes Consulting, LLC

Calf Notes.com (<https://calfnotes.com>)