

INCIDÊNCIA DE DIARREIA EM TERNEIROS LEITEIROS CRIADOS EM SISTEMA DE ESTACAS EM COMPARAÇÃO A DADOS DE LITERATURA DE OUTROS SISTEMAS

Emanuelle Baldo Gaspar¹, Patrício Azevedo dos Santos², Renata Wolf Suñé Martins³, Alessandro Pelegrine Minho⁴

RESUMO

Introdução e justificativa: A diarreia é considerada uma das doenças mais importantes de terneiros. É uma enfermidade particularmente importante em animais leiteiros, uma vez que os mesmos são criados separados das mães, recebendo aleitamento artificial e sendo desmamados precocemente quando comparados ao gado de corte. Por esta razão, o sistema de criação de terneiras no qual os animais são mantidos do nascimento até o desaleitamento é de fundamental importância na saúde dos animais, uma vez que pode propiciar diferentes graus de exposição aos patógenos e influenciar no desenvolvimento da imunidade dos animais. Estima-se que as perdas mundiais relacionadas à diarreia estejam próximas a USD 33,50 terneiro/ano. Portanto, focar em sistemas de cria de terneiras visando minimizar a incidência de diarreia pode apresentar uma economicidade substancial ao produtor.

Objetivo: Avaliar a incidência, necessidade de tratamento e mortalidade associada à diarreia em sistema individual de criação de terneiras em estacas e comparar estes dados a dados de literatura relativos a outros sistemas de criação.

Metodologia: Foram utilizados 41 terneiros das raças Jersey e Holandesa, distribuídos ao acaso. Os animais foram desmamados 24 horas após o nascimento e distribuídos em piquetes com gramínea perene em sistema individual com estacas. Foram fornecidos água, feno de azevém e concentrado comercial (18% de proteína bruta) *ad libitum*. Toda vez que o piso onde os animais eram mantidos perdia a cobertura vegetal, os terneiros eram trocados de local. Os animais foram divididos em três grupos: tratado preventivamente com (a) homeopatia ou (b) mineral clinoptilolita e (c) controle. Como não houve diferença estatística no grau de diarreia entre estes grupos, os animais foram considerados como um grupo único para os dados apresentados neste trabalho. Cada animal recebeu dois litros de leite duas vezes ao dia e permaneceu no experimento em média 60 dias. Foi realizado diariamente o monitoramento da ocorrência de diarreia dos terneiros por meio de escore fecal, no qual foram considerados fezes: (1) líquidas, (2) pastosas e (3) duras. Aqueles animais cujo escore fecal foi igual a (1) durante três ou mais dias consecutivos foram considerados com diarreia. Animais que apresentaram apenas um ou dois dias de fezes líquidas, com remissão espontânea dos sintomas foram considerados como portadores de disenteria osmótica, não compondo o índice de incidência de diarreia.

Resultados: No experimento executado na Embrapa Pecuária Sul a incidência de animais que apresentaram fezes líquidas por três ou mais dias foi de 53,65% (n=22/41). Dez animais apresentaram apatia pelo menos uma vez durante o experimento (24,39%). A incidência de animais que apresentaram fezes líquidas por três ou mais dias e estado apático concomitantemente foi de 21,95% (n=9/41). Dos 41, apenas sete (17,07%) precisaram de tratamento. Não houve óbito no período. Estes índices foram inferiores a dados nacionais, observados na literatura, em trabalhos que utilizam outros sistemas de criação, sendo que

nestes experimentos a incidência de diarreia foi de 100% na maioria dos trabalhos avaliados, com índices variados de mortalidade. Na própria Embrapa Pecuária Sul, em experimento anterior, a taxa de diarreia em sistema de cria coletivo também foi de 100%.

Conclusão: O sistema de criação de terneiras em estacas individuais avaliado no presente trabalho mostrou menor incidência de diarreia quando comparado a dados de literatura de outros sistemas.

Palavras-chave: bovino leiteiro; bezerro; sistema de cria.

ABSTRACT

Introduction and justification: Diarrhea is considered one of the most important diseases of calves. It is a particularly serious problem in dairy animals, since calves are created apart from their mothers, receiving artificial feeding and are weaned early compared to beef cattle. Therefore, the housing system where the animals are kept from birth to weaning has fundamental importance in animal health, since it can provide different degrees of exposure to pathogens and influence the development of animal immunity. It is estimated that global losses related to diarrhea are close to USD 33.50 calf /year. Thus, focusing on calves to create systems to minimize the incidence of diarrhea may have a substantial economic viability to the producer.

Objective: To evaluate the incidence, need for treatment and mortality associated with diarrhea in individual system of raising calves in stakes and compares these data to literature data for other farming systems.

Methods: We used 41 calves of Jersey and Holstein, randomly distributed. The animals were weaned 12 hours after birth and distributed with perennial grass paddocks for individual cuttings system. Water, hay and commercial concentrate (18% crude protein) were provided *ad libitum*. Every time the floor where the animals were kept lost the vegetation cover, the calves were changed location. The animals were divided into three groups: preventively treated with (a) homeopathy or (b) mineral clinoptilolite and (c) control. As there was no statistical difference in the degree of diarrhea among these groups, the animals were considered as a single group for the data presented in this paper. Each animal received two liters milk twice daily in the experiment and remained on average 60 days. The occurrence of diarrhea of calves was daily monitored by fecal score, in which feces were considered: (1) liquid, (2) viscous and (3) rough. Those animals which faeces score equal to (1) for three or more consecutive days were considered ill. Animals with only one or two days of watery stools, with spontaneous remission of symptoms were considered as having osmotic dysentery, not composing the diarrhea incidence rate.

Results: In the experiment performed at Embrapa South Livestock incidence of animals with watery stools three or more consecutive days was 53.65% (n = 22/41). Ten animals showed apathy at least once during the experiment (24.39%). The incidence of animals with watery stools for three or more days and apathetic state concomitantly was 21.95% (n = 9/41). Of the 41, only seven (17.07%) required treatment. There were no deaths in the trial. These rates were lower than the national data, reported in the literature, in studies using other farming systems, and in these experiments the incidence of diarrhea was 100% in most of the studies assessed, with varying rates of mortality. At the Embrapa South Livestock in the previous experiment, using collective creates system; the diarrhea rate was also 100%.

Conclusion: The calving system in individual stakes evaluated in this study showed a lower incidence of diarrhea compared to other systems in literature data.

Keywords: dairy cattle; calf; calf housing system

INTRODUÇÃO

A bovinocultura leiteira apresenta perdas econômicas consideráveis de terneiras de até três semanas de vida. Infecções entéricas são as principais causas de morte nas primeiras semanas de vida (CAMPOS et al., 2007). A diarreia é responsável por 90% a 100% de morbidade nessa fase e até 75% de mortalidade neste período. A primeira semana de vida é a mais crítica, pois das perdas de animais de até um ano de vida, 50% ocorrem nessa fase. A saúde destes indivíduos está altamente relacionada com a higiene do local onde vivem, pois estes são especialmente sensíveis a patógenos do ambiente.

A placenta do tipo sindesmocorial dos bovinos impede que o neonato sofra agressões de bactérias e vírus durante o período fetal, mas impede também a passagem de imunoglobulinas e proteínas séricas (PRAVIEUX et al., 2007), fazendo com que o recém-nascido seja hipogamaglobulêmico (QUEZADA-TRISTÁN et al., 2014), e, portanto, muito susceptível a infecções, inclusive as entéricas. Daí a importância da ingestão pós-parto precoce do colostro, que garante a primeira fonte de nutrientes e de imunoglobulinas protetoras ao recém nascido (KASKE et al., 2005). O colostro desta espécie constitui-se de secreções lácteas e constituintes do soro sanguíneo, principalmente imunoglobulinas e outras proteínas séricas que durante o período final da gestação acumulam-se na glândula mamária. Alguns fatores influenciam na qualidade deste colostro como raça, individualidade, ordem do parto, tempo do parto até a primeira mamada, afecções das glândulas mamárias e número de ordenhas após o parto. As vacas da raça Jersey produzem colostro mais rico em imunoglobulinas que as vacas da raça Holandesa (SANTOS & GRONGNET, 1989; WATTIAUX, 1997). O colostro é absorvido no intestino delgado, contudo esta taxa de absorção diminui com o decorrer das horas de vida do neonato.

A diarreia em terneiros é uma doença multifatorial. Sua etiologia é complexa e envolve uma variedade de fatores infecciosos, nutricionais, imunológicos e ambientais (ACRES et al., 1977; BENESI, 1999), contudo na grande maioria dos casos está relacionada à exposição a patógenos. Infecções entéricas podem ser virais, bacterianas ou parasitárias. Dentre os agentes infecciosos envolvidos na diarreia, a literatura ressalta como mais frequentes as bactérias *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., os vírus Coronavírus, Rotavírus, e os

protozoários *Cryptosporidium* spp., *Giardia* sp. e *Eimeria* spp., sendo comum as infecções mistas por esses agentes (TZIPORI et al. 1980). As helmintoses gastrointestinais também são importantes agentes causadores de diarreia (BRANDÃO et al., 2007).

Vale a pena mencionar que, embora a diarreia neonatal seja uma enfermidade importante tanto no gado de corte quanto no gado leiteiro, é particularmente importante em animais leiteiros, uma vez que os mesmos são criados separados das mães, recebendo aleitamento artificial e sendo desmamados precocemente quando comparados ao gado de corte. Por esta razão, além da oferta precoce de colostro, o sistema de criação onde os animais são mantidos do nascimento até o desaleitamento é de fundamental importância na saúde dos animais, uma vez que pode propiciar diferentes graus de exposição aos patógenos e influenciar no desenvolvimento da imunidade dos animais. Estima-se que as perdas mundiais relacionadas à diarreia estejam próximas a USD 33,50 terneiro/ano (CHAGAS, 2015). Portanto, focar em sistemas de cria de terneiras visando minimizar a incidência de diarreia pode apresentar uma economicidade substancial ao produtor.

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a incidência, necessidade de tratamento e mortalidade associada à diarreia em sistema individual de criação de terneiras em estacas e comparar estes dados a dados de literatura relativos a outros sistemas de criação.

MATERIAL E MÉTODOS

Local e período

O experimento foi executado no ano de 2015, entre os meses de fevereiro a maio, nas dependências da Embrapa Pecuária Sul, na cidade de Bagé, estado do Rio Grande do Sul. O clima na região é subtropical (KÖEPPEN, 1936), com temperatura média anual de 17,6 °C. Os dados meteorológicos do período foram coletados na Embrapa Pecuária Sul e são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Dados de temperatura média e precipitação acumulada (mm) nos meses de fevereiro a maio de 2015, nos quais o experimento foi executado.

Mês	Temperatura média (°C)	Precipitação acumulada (mm)
Fevereiro	22,67	87,8
Março	21,79	32,4
Abril	18,95	24,2
Maio	15,90	126,2

Animais

O período de parição ocorreu entre os meses de fevereiro e março de 2015. Foram utilizados 36 terneiros da raça Holandesa (15 machos e 21 fêmeas) e seis terneiros da raça Jersey (um macho e quatro fêmeas), totalizando 41 animais.

Manejo inicial

Os terneiros permaneceram as primeiras 12 horas de vida com as mães, para ingestão do colostro. Após este período foi realizada a desinfecção umbilical com solução de iodo a 7%, no qual o cordão umbilical era embebido (este procedimento repetiu-se durante três dias), a colocação do brinco de identificação, com numeração única na orelha esquerda, sendo aplicada uma pomada cicatrizante. Logo após os procedimentos sanitários de manejo os animais foram desmamados e alojados no sistema artificial de criação em estaca, individualizado.

Sistema de cria

Imediatamente após o desmame os animais foram distribuídos em piquetes com gramínea perene em sistema individual com estacas (Figura 1). Neste sistema de criação os animais tem contato visual, porém, o comprimento da corda não permite o contato físico entre eles. Os terneiros são contidos por cordas com aproximadamente 2,5 metros de comprimento presas a uma haste metálica fincada no solo com aproximadamente 50 cm de altura. A extremidade superior desta haste contém duas argolas nas quais são fornecidos em recipientes de plástico o concentrado e a água ou leite (Figura 2). Cada animal recebeu dois litros de leite duas vezes ao dia e permaneceu no experimento o tempo necessário para dobrar o peso ao nascer e assegurar o consumo mínimo de 500g de concentrado/dia, o que ocorre em média aos 60 dias.

Foram fornecidos água, feno de azevém (ofertado em fenil) e concentrado comercial (18% de proteína bruta) *ad libitum*. Toda vez que o piso onde os animais eram mantidos perdia a cobertura vegetal, os terneiros eram trocados de local.

Os animais foram divididos em três grupos: tratado preventivamente com (a) homeopatia ou (b) mineral clinoptilolita e (c) controle. Como não houve diferença estatística no grau de diarreia entre estes grupos, os animais foram considerados como um grupo único para os dados apresentados neste trabalho.

Coleta de dados

Foi realizado diariamente o monitoramento da ocorrência de diarreia dos terneiros por meio de escore fecal, no qual foram considerados os scores das fezes: (1) líquidas, (2) pastosas e (3) duras. Aqueles animais cujo escore fecal foi igual a (1) durante três ou mais dias consecutivos foram considerados com diarreia. Animais que apresentaram apenas um ou dois dias de fezes líquidas, com remissão espontânea dos sintomas foram considerados como portadores de disenteria osmótica, não compondo o índice de incidência de diarreia. Diariamente também era monitorado o estado geral do animal, que era classificado como: adequado, aumentado ou apático.

Para a avaliação de desempenho (ganho de peso) os animais foram pesados ao nascer e semanalmente até que completassem sessenta dias de vida.



Figura 1. Sistema de cria em estacas. Os animais tem contato visual, porém, o comprimento da corda não permite o contato físico entre eles.



Figura 2. Detalhe mostrando a haste de metal usada como estaca para amarrar a corda. Notar a presença de duas argolas, nas quais são fixados baldes para o fornecimento de concentrado e leite ou água.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na realidade brasileira, na qual em 78% das pequenas propriedades (menos de 200 animais) e em 40% das propriedades intermediárias (201 a 700 animais) os terneiros ainda são mantidos com a mãe (SANTOS; BITTAR, 2015), é importante que métodos de cria baratos e de fácil implantação sejam disponibilizados ao produtor.

O método de cria de terneiras em estacas é um sistema que atende a estas condições, por ser simples de ser implantado e de baixo custo, tendo como exigências a presença de sombra e de piso bem drenado e coberto com grama que resista bem ao pisoteio (SUÑÉ, 2009). Este método de cria vem sendo utilizado há mais de uma década no setor de bovinocultura de leite da Embrapa Pecuária Sul, e tem se mostrado bastante eficiente. CHAGAS, 2015.

Infecções entéricas são as principais causas de morte nas primeiras semanas de vida dos terneiros (CAMPOS et al., 2007). A etiologia da diarreia é complexa, porém, na grande maioria dos casos está relacionada à exposição a patógenos. Neste sentido é importantíssimo que a cria das terneiras seja realizada em um ambiente limpo, que minimize a contaminação. O sistema de cria em estacas tem a vantagem de permitir o contato visual entre os animais, sem que haja contato físico, minimizando, desta forma, a chance de contaminação.

No presente trabalho, animais das raças Jersey e Holandesa foram monitorados, com relação ao aspecto das fezes, peso corporal e sinais clínicos o tempo necessário para dobrar o peso ao nascer, em média 60 dias. Na Tabela 2 é possível observar o ganho de peso médio diário e a média de dias necessários para dobrar o peso a nascer, separado por raça ou de todos os animais do experimento (geral). Como esperado, por serem menores, animais da raça Jersey ganham menos peso, mas dobram o peso ao nascer mais rapidamente que animais Holandeses.

Tabela 2. Ganho de peso diário médio (kg) e dias necessários para dobrar o peso ao nascer.

	Ganho de peso diário ($\bar{X} \pm DP$)	Dias para dobrar o peso ao nascer ($\bar{X} \pm DP$)
Jersey	0,529 \pm 0,104	52 \pm 8,09
Holandês	0,610 \pm 0,095	65 \pm 8,48
s		
Geral	0,6 \pm 0,0988	63,43 \pm 9,39

As fezes foram observadas diariamente, para o acompanhamento dos casos de diarreia. Animais com mais de três dias seguidos com fezes líquidas foram considerados como tendo diarreia. De um total de 41 animais, 22 apresentaram este quadro (53,65%); 10 animais (24,39%) apresentaram apatia pelo menos uma vez durante o experimento e nove (21,95) apresentaram fezes líquidas por mais de três dias consecutivos e apatia concomitantemente. Outro dado importante é que apenas sete animais (17,07%) precisaram de tratamento para diarreia. Não foi observado nenhum óbito durante o período experimental.

Tabela 3. Casos de diarreia.

	Frequência (n)	Porcentagem
Animais com mais de três dias seguidos com fezes líquidas	22	53,65
Animais com estado apático pelo menos uma vez	10	24,39
Fezes líquidas por três ou mais dias e estado apático concomitantemente	9	21,95
Animais tratados	7	17,07

Embora a literatura brasileira sobre diarreia neonatal em terneiras não seja muito extensa, existem alguns exemplos de outros sistemas de criação com resultados menos satisfatórios. CARVALHO et al. (2014), que estudaram o fornecimento de diferentes volumes de sucedâneo aos terneiros Holandeses observaram 100% de diarreia com duração de pelo menos sete dias. Neste trabalho os animais, após a cura do umbigo e a ingestão de colostro foram alojados em baias coletivas com cama de feno e foram, em seguida, transferidos nos primeiros dias de vida (1-3 dias) para um piquete e alojados em um bezerreiro tipo Argentino, caracterizado por áreas individuais com 15 metros quadrados por animal, contidos através de uma corrente de 1,5 m, ligada a um fio de arame de 5 metros de comprimento. Neste experimento houve 4 mortes (23,5%).

Em outro trabalho, no qual as terneiras eram mestiças com graus variados da raça Holandesa, estas eram criadas em abrigos individuais em piquete (casinhas), permanecendo com movimentação limitada ao seu interior e arredores por ser mantido em uma coleira presa por uma corrente fixada ao chão. Quadros diarreicos foram observados em 95,7% (113/118) das terneiras. No entanto, pela periodicidade do estudo (semanal), apenas foram considerados casos de diarreia as amostras fecais classificadas como diarreicas no dia da coleta, não sendo possível saber se o animal teve diarreia nos outros dias da semana e

quanto tempo persistiu o quadro. Neste estudo 3,4% (4/118) morreram, porém destas, apenas uma apresentava quadro diarreico. A letalidade foi de 0,88 % (FAGUNDES et al., 2014).

BATISTA et al., 2008 que também observaram terneiras alojadas individualmente, em casinhas de metal mantidas sobre cama de areia, conduziram o estudo com terneiras Holandesas. Neste trabalho o foco foi avaliar os efeitos da adição ou não de *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium bifidum* e *Enterococcus faecium* ao leite sem resíduo de antimicrobiano (L) e ao leite de vacas em tratamento de mastite (LTM), porém, independente do grupo, houve 100% de prevalência de diarreia. Os quadros diarreicos iniciaram entre o sétimo e 11º dia de vida.

Em outro trabalho, no qual os neonatos da raça Girolando eram criados no sistema de casinhas, presos por meio de uma coleira e corrente afixada ao chão, durante o período experimental a incidência de diarreia também foi de 100% (COURA, 2011). Neste trabalho a autora descreve a natureza etiológica da doença. Foram encontradas amostras positivas para rotavírus, coronavírus, *E. coli*, patótipos ETEC, STEC, EPEC, EHEC, e *Salmonella* spp.

Ferreira et al. (2009) não descrevem a prevalência de diarreia, mas de patógenos relacionados a esta doença: prevalências de 48,23%, 15,36%, 90,22%, 8,0%, 9,2% foram obtidas para *Eimeria* spp., helmintos, *E. coli*, rotavírus e *Cryptosporidium parvum*, respectivamente. Neste estudo foram acompanhadas 20 propriedades leiteiras em regime sem intensivo, em Minas Gerais. Foram selecionadas terneiras na fase de aleitamento (até 60 dias), com grau de sangue das raças europeias (Holandês, Pardo Suíço e Jersey) variando de $\frac{3}{4}$ até animais puros. Os animais estavam alojados em instalações individuais de diferentes modelos (cassinha tropical, argentino, piquetes individuais ou amarrados) e coletivos.

Embora no presente trabalho não tenha sido realizado um experimento comparativo entre sistemas de criação, na comparação com dados de literatura, o sistema de cria em estacas tem se mostrado superior, no que diz respeito à incidência de diarreia.

CONCLUSÃO

O sistema de criação de terneiras em estacas individuais avaliado no presente trabalho mostrou menor incidência de diarreia quando comparado a dados de literatura de outros sistemas.

REFERÊNCIAS

- ACRES, S.D.; SAUNDERS, J.R.; RADOSTITIS, O.M. Acute undifferentiated neonatal diarrhea of beef calves: the prevalence of enterotoxigenic *E. coli*, Rotavirus and other enteropathogens in cow-calf herds. *Canadian Veterinary Journal*, v.18, n.5, p. 274. 1977.
- BATISTA, C. G., COELHO, S. G., RABELO, E., LANA, A. M., CARVALHO, A. U., REIS, R. B., & SATURNINO, H. M. Desempenho e saúde de bezerras alimentadas com leite sem resíduo de drogas antimicrobianas ou leite de vacas tratadas contra mastite adicionado ou não de probiótico. *Arquivo brasileiro de medicina veterinária e zootecnia*, v. 60, n.1, p. 185-191, 2008.
- BENESI, F.J. Síndrome Diarréia dos Bezerros. *Revista Conselho Regional de Medicina Veterinária do Espírito Santo*, v.2, n.3, p.10-13, 1999.
- BRANDÃO, P.E.; VILLARREAL, L.Y.B.; SOUZA, S.L.P. et al. Mixed infections by bovine coronavirus, rotavirus and *Cryptosporidium parvum* in outbreak neonatal diarrhea in beef cattle. *Arquivo do Instituto Biológico*, v.74, n.1, p.33-34, 2007.
- CAMPOS, R.; FAIRUT, A.C.; LOAIZA, V.; LEONIDAS, G. Colostrum: Tool for rearing calves. National University of Colombia: Headquarters Palmira, Department of Science Animal; 2007.
- CARVALHO, J. G., CARVALHO, A. U., HEINEMANN, M. B., COELHO, S. G., PAES, P. R., MOREIRA, G. H., ... & FACURY FILHO, E. J. (2014). Estudo longitudinal da infecção por enteropatógenos em bezerros neonatos, com diarreia, sob diferentes estratégias de aleitamento. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 34, n. 6, p. 529-536.
- CHAGAS, A. C. de S. (Ed.). Diarréia em bezerros leiteiros lactantes: a doença e o manejo em diferentes unidades da Embrapa. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2015. p. 7-43. (Embrapa Pecuária Sudeste. Documentos, 120).
- COURA, F. M.. Estudo longitudinal prospectivo da incidência de enteropatógenos em bezerras em uma propriedade leiteira. Dissertação de mestrado, 2011. 49p.
- FAGUNDES, T. F., VIDAL, L. G. P., ALVES, P. A. M., DE SOUZA TASSINARI, W., DE OLIVEIRA COELHO, S. D. M., DA FONSECA, A. H., & PEREIRA, M. J. S. Análise descritiva da diarreia em uma coorte de bezerras criadas em sistema de casinhas até cem dias de

idade, Município de Piraí, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 35, n. 4, 1895-1912, 2014.

FERREIRA, M. G., FACURY FILHO, E. J., HEINEMANN, M. B., DE CARVALHO, A. Ú., LAGE, A. P., FERREIRA, P. M., & FREITAS, M. D. Prevalência de *Eimeria*, Helmintos, *Escherichia coli*, *Salmonella*, Rotavirus, Coronavírus e *Cryptosporidium parvum* em propriedades leiteiras de Minas Gerais, Brasil. *Ciência Animal Brasileira*, 1, 524-529, 2009.

FREITAS, M. D. Avaliação dos parâmetros clínicos e laboratoriais de bezerros com diarreia neonatal naturalmente adquirida. Tese de doutorado. 2009, 79 p.

KASKE, M. W.; SCHUBERTH, H.J.; REHAGE, J.K. Colostrum management in calves: effects of drenching vs. bottle feeding. [Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition](#), v. 89, n. 3-6, p. 151-157, 2005.

KÖEPPEN, W. Das Geographische System der Klimatologie. 44p, 1936.

PRAVIEUX, J. J.; POULET, H.; CHARREYRE, C.; JUILLARD, V. Protection of newborn animals through maternal immunization. *Journal of comparative pathology*, v. 137, p. S32-S34, 2007.

QUEZADA-TRISTÁN, T.; GARCÍA-FLOR, V. L.; ORTIZ-MARTÍNEZ, R.; ARREDONDO-FIGUEROA, J. L.; MEDINA-ESPARZA, L. E.; VALDIVIA-FLORES, A. G.; MONTOYA-NAVARRETE, A. L. (2014). Biochemical parameters in the blood of Holstein calves given immunoglobulin Y-supplemented colostrums. *BMC veterinary research*, n. 10, v. 1, p. 1, 2014.

SANTOS, G. D., & BITTAR, C. M. M. A survey of dairy calf management practices in some producing regions in Brazil. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 44, n.10, 361-370, 2015.

SANTOS, G.T.; GRONGNET, J.F. Transmissão da imunidade passiva colostrual em ruminantes. *Revista do Gado Holandês*, n.178, p. 17-30, 1990.

SUÑÉ, R. W. M. S. Criação da terneira e da novilha leiteira. Documentos 93. Embrapa Pecuária Sul, Bagé - RS, 2009.

TZIPORI, S.; CAMPBELL, I.; SHERWOOD D.; SNODGRASS, D.R.; WHITELAW, A. An outbreak of calf diarrhea attributed to cryptosporidial infection. *Veterinary Record*, v. 107, n. 25-26, p. 579-580. 1980.

WATTIAUX, M. A. Elevage des génisses laitières. Instituto Babcock, University of Wisconsin, Madison, USA. 133p., 1997.