

## Saúde e desempenho de bezerras leiteiras com consumo adicional de imunoglobulinas através do fornecimento de suplemento de colostro associado a colostro materno de alta qualidade

Marília Ribeiro de Paula<sup>1</sup>, Carla Maris Machado Bittar, Eduardo de Souza Campos Pinheiro, Felipe Zanforlin Freitas e Tatiana Dalossi

Universidade de São Paulo - Escola Superior de Agricultura 'Luiz de Queiroz',  
Piracicaba, São Paulo, Brasil.

### Health and performance of female dairy calves given additional immunoglobulins via a colostrum supplement in combination with high quality maternal colostrum

**Abstract.** A study was conducted on the effects of additional consumption of immunoglobulins (Ig) via a commercial colostrum supplement (SCOL), composed of soybean oil, powdered whole hen's egg, dextrose, vitamins and minerals, in combination with maternal colostrum (COL) of high quality, on the health and performance of dairy calves. After birth, 67 Holstein and crossbred Gir female calves were blocked by birth weight (BW) and breed and randomly assigned to two treatments: 1) maternal COL supplied in a volume corresponding to 10% BW; 2) as in Treat. 1 plus SCOL. COL was provided within the first 6 h of life in two meals and the SCOL was administered in two doses of 15 mL each. Following these initial intakes, the calves were housed individually and provided with water and concentrate feed at will, while also fed 6 L of milk, daily in two meals. Consumption of concentrate and health scoring were registered daily, while body weights were taken weekly until wk 8. Relative to Treat. 1 (control), supplementation with SCOL did not affect ( $P > 0.05$ ), the performance parameters: consumption of concentrate and of total dry matter (DM); mean body weight and daily gain; and feed efficiency (kg gain/L milk or kg gain/kg total DM). Fecal condition score was not affected, but signs of dehydration were more frequent during wks 2 and 3 in the SCOL-fed calves. However, the percentage of animals with fever during the first 5 wks was higher in calves of the non-supplemented group, which was associated, during wks 3 to 7 with nasal discharge scores of 1 (on a 0 to 5 scale). The overall mortality rate was 8%. In conclusion, additional intake of Ig via the SCOL did not improve productive performance or health of the calves.

Keywords: Colostrum feeding, Health score, Immunoglobulin supplementation, Weight gain

**Resumo.** Avaliou-se o efeito de maior consumo de imunoglobulinas (Ig) a través de fornecimento de suplemento de colostro (SCOL) comercial, composto de óleo de soja, ovo de galinha inegal em pô, dextrose, vitaminas e minerais, associado a colostro (COL) materno de alta qualidade, na saúde e desempenho de bezerras leiteiras. Após o nascimento, 67 fêmeas da raça Holandês ou mestiças Girolando foram blocadas de acordo com o peso ao nascer (PN) e a raça e distribuídas aleatoriamente em dois tratamentos: 1) COL materno fornecido em volumen correspondente a 10% PN; e 2) isto mesmo + SCOL. O COL foi fornecido dentro das primeiras 6 h de vida, em duas refeições e o SCOL em duas doses de 15 mL cada. Após o período de colostragem, as fêmeas foram alojadas individualmente, com acesso a água e concentrado a vontade, e aleitadas diariamente com 6 L de leite em duas refeições. O consumo de concentrado e as observações (escore) de saúde foram registrados diariamente, enquanto houve pesagens das animas semanalmente até a semana 8. Em relação ao tratamento 1, a suplementação com SCOL não afetou ( $P > 0,05$ ), os parametro de desempenho: consumo de concentrado e consumo de matéria seca (MS) total, peso corporal medio e ganho diário, eficiência

Recibido: 2016-02-23. Aceptado: 2016-05-03

<sup>1</sup> Autor para la correspondencia Marília Ribeiro de Paula [marilia\\_rp@hotmail.com](mailto:marilia_rp@hotmail.com) Escola Superior de Agricultura 'Luiz de Queiroz', Av. Pádua Dias, nº 11, CEP 13418-900, Sao Paulo, Brasil

alimentar (kg ganho/L leite ou kg ganho/kg MS total). O escore fecal não foi afeitado, mas observou-se maior frequência de indicio de desidratação nas semanas 2 e 3 nas bezerras de tratamento 2. Não entanto, a porcentagem de animais com febre foi maior nas cinco primeiras semanas no grupo não suplementado e com escore 1 (em escala de 0 a 5) de descarga nasal nas semanas 3 a 7. A taxa de mortalidade foi de 8%. Conclue-se que o consumo adicional de Ig através do SCOL não afetou o desempenho ou a saúde dos animais.

Palavras-chave: Colostragem; Escore de saúde; Ganho de peso, Suplementação de imunoglobulinas

## Introdução

Neonatos bovinos nascem agamaglobulínicos, sendo portanto, dependentes da ingestão do colostro para a aquisição de imunidade por meio da transferência de imunidade passiva (TIP), a qual ajudará a proteger o animal até que seu sistema imunológico esteja funcional (Godden, 2008).

O colostro, primeira secreção láctea produzida após o parto, é composto por constituintes lácteos e sanguíneos como imunoglobulinas (Ig) e proteínas séricas (Godden, 2008), podendo possuir volume e qualidade insatisfatórios para uma adequada TIP (Abel e Quigley, 1993). Em função disto, foram desenvolvidos produtos fornecedores de imunoglobulinas exógenas.

Introduzidos no mercado no final da década de 80, os suplementos de colostro em geral fornecem <100 g de IgG/dose, podendo ser formulados a partir de secreções lácteas, soro bovino ou ovos, matérias primas ricas em Ig (Quigley *et al.*, 2001). Além disso, não foram formulados para substituir completamente o colostro (Quigley *et al.*, 2005), mas para

fornecimento associado ao colostro, aumentando assim a concentração de Ig.

O suplemento de colostro pode também ser fornecido associado ao colostro de alta qualidade para garantir a melhor colostragem, com estudos escassos nesta área (Abel e Quigley, 1993, Hopkins e Quigley, 1997). Alguns autores alegam que o fornecimento excessivo de imunoglobulinas pode afetar o desenvolvimento da imunidade ativa (Roy, 1990), bem como reduzir a eficiência da absorção das imunoglobulinas (Stott *et al.*, 1979; Besser *et al.*, 1985). Por outro lado, trabalhos mostram que o fornecimento de maiores doses de Ig, através de maior volume de colostro, pode reduzir custos veterinários, aumentar as taxas de crescimento das fêmeas, assim como seu potencial de produção futura (Faber *et al.*, 2005).

Dessa forma, o objetivo deste experimento foi avaliar o efeito do maior consumo de imunoglobulinas através do fornecimento de suplemento de colostro associado ao colostro materno de alta qualidade na saúde e desempenho de bezerras leiteiras recém-nascidas.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Boa Vista/Agropecuária 2N, no município de Campo Belo/MG, no período de maio a outubro de 2013. As temperaturas médias mínima e máxima foram de 12 e 26°C; e a pluviosidade foi em média de 9,95 mm, de acordo com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

Foram utilizadas fêmeas da raça Holandês (n = 12; peso ao nascer (PN) = 31,7 kg) ou mestiças Girolando (n = 55; PN = 30,7 kg) com grau de sangue acima de ¾ Holandês. Os animais foram blocados de acordo com o PN e a raça, e distribuídos aleatoriamente em dois tratamentos: 1) colostro materno de alta qualidade fornecido em volume correspondente a 10% PN; e 2) colostro materno de alta qualidade (10% PN) + suplemento de colostro (Feedtech Colostrum Supplement, DeLaval, Jaguariúna, SP, Brasil). O suplemento de colostro é composto por 60% de óleo de soja, 20% de ovo de

galinha integral em pó (Livre de Salmonella), dextrose, vitaminas e minerais, apresentando 11% de proteína bruta (PB); 81% extrato etéreo (EE); 0,02% de fibra bruta (FB); e 5,84% cinzas.

Os partos foram acompanhados desde o início e as fêmeas recolhidas imediatamente após o mesmo, evitando-se assim o consumo não controlado de colostro. Em seguida, as mães foram ordenhadas e a qualidade do colostro medida com o auxílio do colostrômetro. O colostro somente foi fornecido quando a qualidade foi superior a 50 mg de Ig/mL (alta qualidade). Quando o colostro produzido pela recém parida excedeu o volume necessário para a colostragem da bezerra, este foi congelado em banco de colostro para fornecimento em casos de produção de colostro em quantidade ou qualidade inadequada.

As fêmeas foram brincadas e o umbigo curado com iodo 7%. Em seguida foram pesadas em balança digital e receberam colostro no volume corres-

pondente a 10% PN, dentro das primeiras seis horas de vida, em duas refeições, com tempo médio para o primeiro fornecimento de 2,5 h após o nascimento. No caso das bezerras que receberam o suplemento de colostro, o produto foi fornecido em duas vezes, 15 mL na primeira refeição e 15 mL na segunda, via oral, dentro do período de 6h após o nascimento. Durante o período de colostragem os animais permaneceram em ambiente separado do bezerreiro.

Após o período de colostragem, as fêmeas foram alojadas em bezerreiro do tipo "Argentino", com estrutura de madeira e cobertura de zinco, com altura de 1,40m, sendo contidas por coleira e corrente em um fio de aço. O espaço disponível para cada bezerra foi de aproximadamente 5 m<sup>2</sup> e a distância entre bezerras de 2 m. Cada bezerra tinha acesso a um bebedouro automático, um cocho sob cobertura de zinco com concentrado a vontade e um suporte para o balde de leite.

Os animais foram aleitados diariamente com 6 L de leite, provenientes da própria fazenda, divididos em duas refeições (8:00 e 15:00 h). Além disso, os animais receberam ração concentrada comercial (Soy Rumen Pré-inicial Floc, Total Alimentos) contendo 18% PB, 2,5%EE, 10%FB e 80% nutrientes digestivos totais (NDT). As sobras dos dias anteriores eram pesadas de forma a monitorar o consumo diário de concentrado. Os animais foram pesados ao nascer e semanalmente, sempre antes do aleitamento da manhã, em balança eletrônica (W300, Welmy Ltda., Santa Bárbara D'oeste, SP, Brasil), até a oitava semana de vida, quando se encerrou o período experimental.

A identificação e monitoramento da ocorrência de doenças foram baseados em avaliação adaptada da Escola de Medicina Veterinária da Universidade Wisconsin-Madison (Disponível em:

[http://www.vetmed.wisc.edu/dms/fapm/fapmtools/8calf/calf\\_health\\_scoring\\_chart.pdf](http://www.vetmed.wisc.edu/dms/fapm/fapmtools/8calf/calf_health_scoring_chart.pdf)),

de acordo com a consistência das fezes, temperatura retal, presença de descarga nasal, grau de desidratação e avaliação comportamental do animal, os quais foram avaliados diariamente antes do fornecimento da alimentação da manhã. Para avaliação da consistência das fezes foi atribuído escore de fezes de 0 a 3, onde: 0: Normal; 1: Pastosa ou semi-formada; 2: Fluida; 3: Líquido-aquosa. O escore fecal maior ou igual a 2 foi considerado como ocorrência de diarreia. Qualquer alteração de coloração ou odor nas fezes também foi avaliada. A temperatura retal foi classificada como: 0: 37-37,9°C; 1: 38-38,9°C; 2: 39-39,6°C; 3: ≥ 39,7°C. A descarga nasal foi classificada como: 0: Normal, muco seroso; 1: Pequena

quantidade de muco turvo. Unilateral; 2: Descarga bilateral de muco turvo; 3: Descarga bilateral excessiva de muco purulento. A avaliação do grau de desidratação foi realizada através do teste de turgor de pele, avaliação dos olhos do animal e comportamento, recebendo escore 0, quando o animal apresentava apenas diarreia, sem alteração na elasticidade da pele, bezerra normal; 1, Pele perdendo elasticidade, olhos ligeiramente fundos, bezerra atenta; 2, Olhos fundos, perda moderada de elasticidade da pele (retorno da dobra ao teste do turgor lenta), bezerra deprimida e relutante em se alimentar; 3, Olhos profundamente fundos, perda intensa de elasticidade da pele, bezerra deprimida, não se alimenta nem se levanta. Além disso, os animais foram avaliados diariamente a fim de procurar sinais clínicos de doenças, especialmente respiratórias e diarreicas. No caso do desenvolvimento de alguma doença, os animais foram tratados seguindo as recomendações do médico veterinário responsável pelo rebanho. Todos os casos e tratamentos foram registrados, sendo considerado o escore 0, para não tratado e 1, para animais que receberam pelo menos uma dose de antibiótico.

Para estudo das avaliações de saúde, foram calculadas as porcentagens de animais em cada escore. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, sendo os animais alocados nos blocos de acordo com seu peso ao nascer e raça. As medidas de consumo, ganho de peso, peso corporal, eficiência alimentar e escore fecal foram analisadas como medidas repetidas no tempo com auxílio do PROC MIXED do pacote estatístico SAS 2013 (version 9.4, SAS Institute Inc., Cary, NC), conforme modelo (1). A melhor estrutura de covariância foi identificada a partir de diferentes estruturas através da comparação da estatística AICC (Akaike's Information Criteria Corrected), sendo escolhida aquela com menor valor (Wang e Goonewardene, 2004). Para efeito de comparação de médias, foi utilizado o método dos quadrados mínimos (LSMEANS), com nível de significância de 5%:

$$(1) Y_{ijk} = \mu + T_i + B_j + W_k + TW_{ik} + E_{ijk}$$

Onde,  $Y_{ijk}$  = variável resposta;  $\mu$  = média geral;  $T_i$  = efeito do tratamento (suplemento de colostro);  $B_j$  = efeito do bloco;  $W_k$  = efeito da idade dos animais (semana de colheita de dado);  $TW_{ik}$  = efeito da interação tratamento e semana;  $E_{ijk}$  = efeito devido ao acaso (resíduo).

## Resultados e Discussão

O consumo de concentrado ( $P = 0,9012$ ), de leite em gramas de matéria seca (MS) ( $P = 0,2275$ ), ou em litros ( $P = 0,3410$ ), não foram afetados pelo suplemento de colostro, sendo observado efeito da idade apenas para o consumo de concentrado e MS total (Tabela 1).

Em trabalho realizado por Santoro *et al.* (2004), bezerras Holandês, receberam suplemento de colostro ao nascer e 12 h após o nascimento. Após o período de colostragem, passaram a receber 2 L de dieta líquida e foram desaleitados aos 35 d de vida. Estes autores reportaram consumo médio de concentrado para estes animais variando 300 a 400 g/d, condizente com a fase avaliada. No entanto, no presente estudo os animais estavam consumindo esta quantidade aos 60 d de vida, quantidade esta considerada insuficiente por alguns autores.

Apesar de crescente, o consumo de concentrado pelos animais ao final do experimento não alcançou patamares desejáveis para o desaleitamento (Figura 1). Estudos recentes recomendam que ao desaleitamento bezerras da raça Holandês estejam consumindo no mínimo 1 kg de concentrado, a fim de se evitar prejuízos na fase seguinte (Stamey *et al.*, 2012). Entretanto, esta recomendação é para desaleitamento precoce e o desaleitamento nesta propriedade foi realizado aos 90 d, estando os animais em perfeitas condições de serem desaleitados.

Tendo em vista os diferentes padrões raciais utilizados no presente estudo, dados comparando o desempenho entre raças e o fornecimento de suplemento de colostro são escassos. Em um dos poucos trabalhos publicados, Jones *et al.* (2004) compararam o desempenho de animais da raça

Holandês e da raça Jersey recebendo colostro materno ou suplemento de colostro. Os autores concluíram que, independente da raça, os animais que receberam colostro materno consumiram mais concentrado em relação aos animais suplementados, porém esta diferença não foi significativa. Já a eficiência alimentar foi significativamente maior nos animais que receberam colostro materno em relação aos animais suplementados ( $0,394 \pm 0,082$  kg de ganho/kg de MS consumida--colostro materno--e  $0,241 \pm 0,083$  kg de ganho/kg de MS consumida--suplemento de colostro). Segundo os autores, animais da raça Holandês convertem alimento em ganho de peso vivo mais eficientemente que animais da raça Jersey. No presente estudo, não houve efeito de raça para nenhum dos parâmetros avaliados.

O leite foi fornecido no volume de 6 L/d (750 g MS/d) e seu consumo mostrou variação por volta da segunda semana de vida dos animais (Figura 2), fase em que apresentaram maior ocorrência de diarreias (Figura 7). As variações foram maiores para animais que ingeriram somente colostro materno, o que sugere que animais suplementados, mesmo na fase de maior ocorrência de diarreias (Figura 8) não tem redução no consumo de leite, mantendo as taxas de crescimento. No entanto, a diferença é mínima, o que não resultou em diferenças estatísticas de ganho de peso e peso médio.

Hopkins e Quigley (1997), avaliando a eficiência de um suplemento de colostro associado a colostro de alta qualidade, também não observaram diferenças na ingestão de leite, bem como no consumo de concentrado, ingestão de MS e na eficiência alimentar.

Tabela 1. Consumo de concentrado (g MS/d), leite (g/d ou L/d), total (g MS/d), peso corporal (kg), ganho de peso diário (g), g ganho/L leite consumido e eficiência alimentar por bezerras que receberam colostro materno (CM) ou colostro materno + suplemento de colostro (CM+S)

	Tratamento			P<		
	CM	CM+S	EPM	T	I	TxI
Consumo						
Concentrado, g MS/d	152,7	149,6	18,6	0,9012	0,0042	0,3984
Consumo de leite, g MS/d <sup>(1)</sup>	739,8	745,9	36,9	0,2275	0,7595	0,4331
Consumo de leite, L/d	5,92	5,97	0,03	0,3410	0,7052	0,5695
Total, g MS/d	885,2	891,4	14,7	0,7642	0,0001	0,4627
Peso corporal médio, kg	45,6	45,9	0,71	0,7349	0,0001	0,5771
Ganho de peso diário, g	621,8	653,5	27,19	0,3898	0,0001	0,6651
g de ganho/L leite consumido	104,7	109,4	4,39	0,4313	0,0001	0,6093
Eficiência alimentar <sup>(2)</sup>	0,72	0,72	0,03	0,9917	0,0015	0,1757

<sup>(1)</sup>Considerando o leite com 12,5% de sólidos

<sup>(2)</sup>kg de ganho/kg MS consumida

T = Tratamento. I = Idade

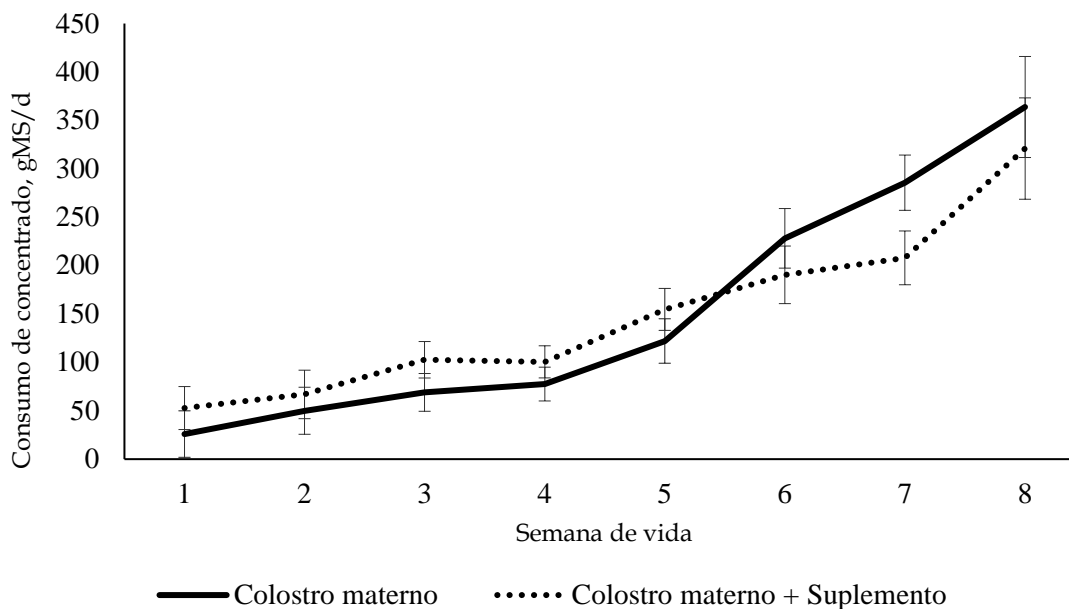


Figura 1. Consumo de concentrado (g/d) por bezerras que receberam colostro materno ou colostro materno + suplemento de colostro

O consumo total não diferiu entre os tratamentos ( $P = 0,7642$ ), no entanto houve efeito de idade. Jones *et al.* (2004) relataram ingestão de matéria seca (IMS) total de aproximadamente 500 g/d independente de os animais terem ou não recebido suplemento de colostro. No entanto, o período avaliado foi de 29 d, período em que a contribuição da MS proveniente do consumo de concentrado é baixa.

A suplementação também não afetou peso corporal médio ( $P = 0,7349$ ) ou o ganho de peso médio diário ( $P = 0,3898$ ; Tabela 1). No entanto, houve efeito de idade ( $P < 0,0001$ ) para estes dois parâmetros, sendo os valores crescentes com a idade dos animais (Figuras 3 e 4).

De acordo com Hopkins e Quigley (1997), animais que receberam colostro materno de alta

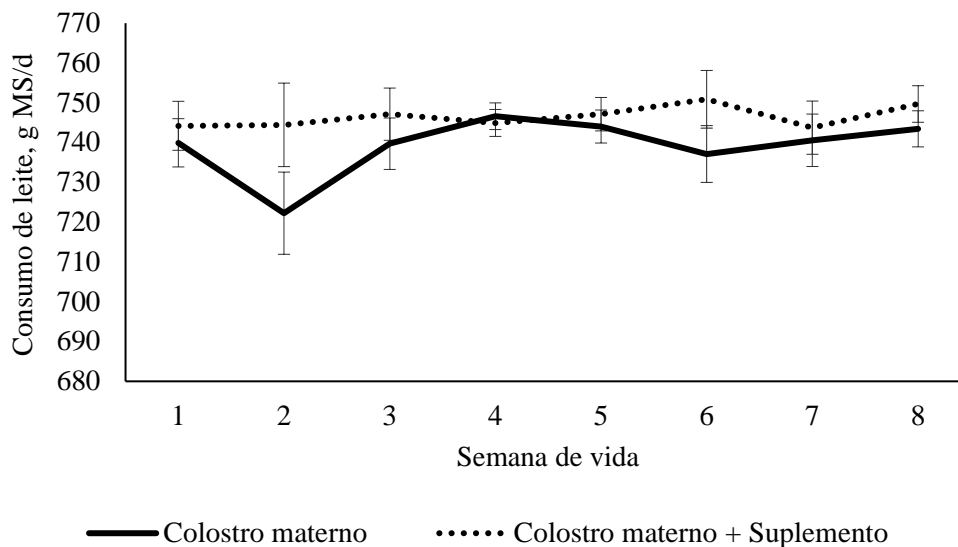


Figura 2. Consumo de leite (g MS/d) por bezerras que receberam colostro materno ou colostro materno + suplemento de colostro

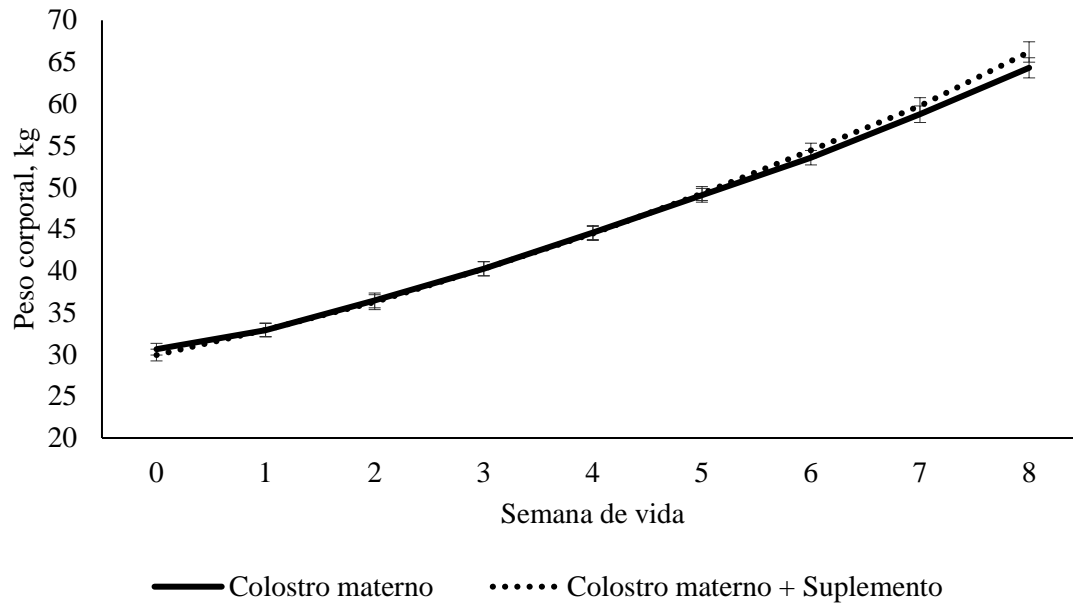


Figura 3. Peso corporal (kg) de bezerras que receberam colostro materno ou colostro materno + suplemento de colostro

qualidade associado a suplemento de colostro, apresentaram ganhos de peso médio de 514 g/d durante 56 d de aleitamento recebendo 4 L de leite integral, enquanto os bezerras do presente estudo ganharam acima de 600 g/dia recebendo 6 L de leite integral. No entanto, em ambos os experimentos, o fornecimento adicional de Ig não afetou o ganho de peso dos animais. Szewczuk *et al.*

(2011) alegam que este adicional de Ig pode refletir em melhor desempenho após os 60 d de vida, período este não avaliado no presente estudo.

Foram avaliadas também a eficiência de ganho por litro de leite ingerido ( $P = 0,4313$ ; Figura 5) e por quilo de MS consumida ( $P = 0,9917$ ; Figura 6), não sendo afetadas pela suplementação, muito embora tenha havido efeito de idade ( $P < 0,05$ ).

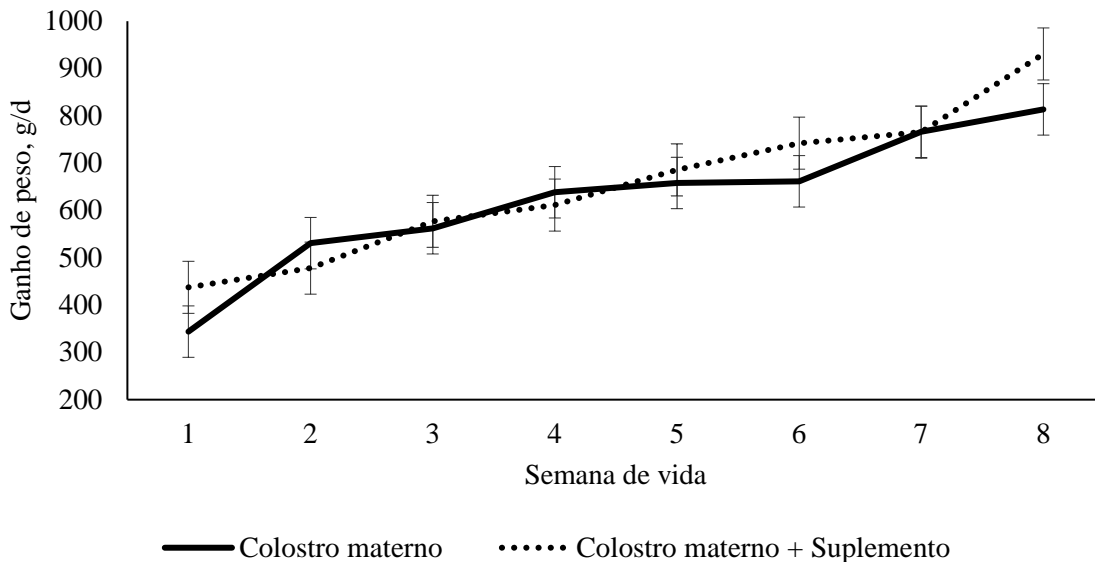


Figura 4. Ganho de peso diário (g) de bezerras que receberam colostro materno ou colostro materno + suplemento de colostro

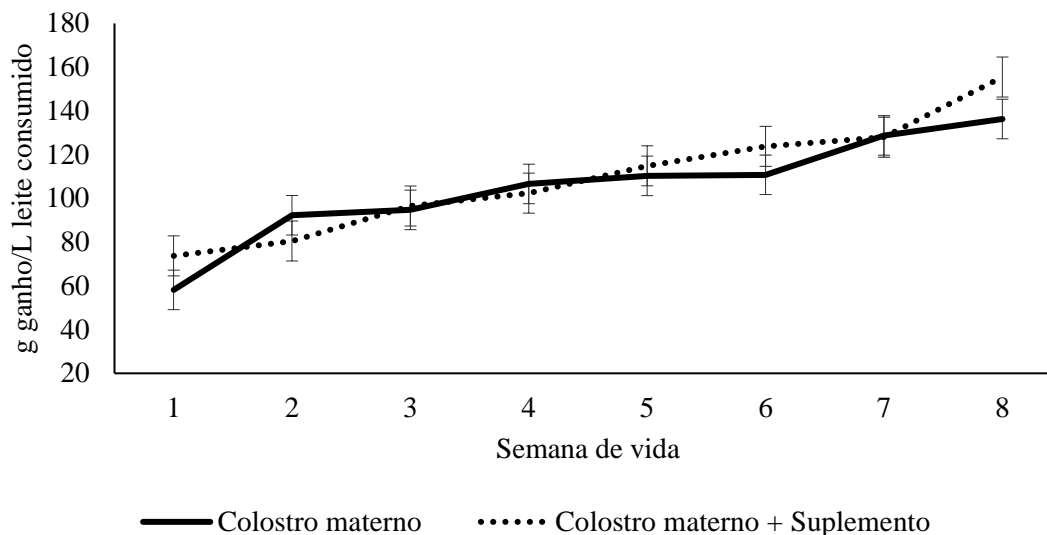


Figura 5. Eficiência de ganho (g ganho/L leite consumido) de bezerras que receberam colostro materno ou colostro materno + suplemento de colostro

Szewczuk *et al.* (2011) avaliaram a eficiência alimentar de bezerras recebendo colostro materno de boa qualidade associado ou não ao suplemento de colostro no ganho de peso vivo até os 90 d de idade. O desempenho de ambos os grupos não diferiu estatisticamente até os 60 d de vida, no entanto o grupo suplementado ganhou mais peso dos 60 aos 90 d de vida. De acordo com os autores o adicional

de Ig fornecido pelo suplemento aumentou a vitalidade dos animais, reduziu a morbidade e isto influenciou diretamente no desempenho dos animais em longo prazo.

Seymour *et al.* (1995) relataram que animais recebendo apenas colostro materno apresentaram maior consumo de MS em relação aos animais recebendo suplemento de colostro. No entanto, ao

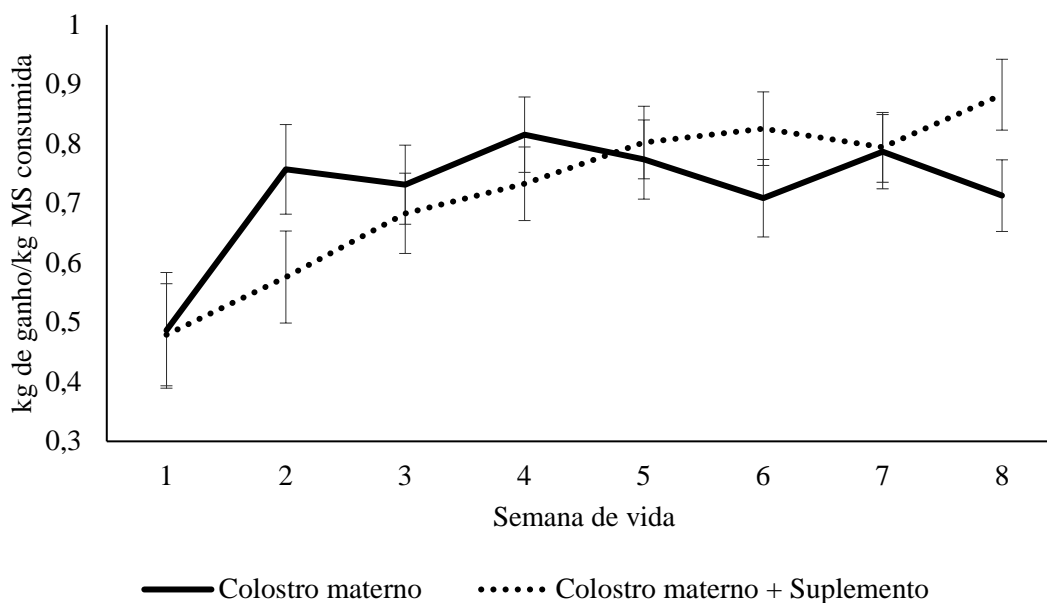


Figura 6. Eficiência alimentar (kg de ganho/kg de MS consumida) de bezerras que receberam colostro materno ou colostro materno + suplemento de colostro

desaleitamento a média de ganho diário foi semelhante para ambos os tratamentos, o que significou uma maior eficiência alimentar pelos animais recebendo suplemento de colostro. Segundo os autores, a saúde e as taxas de crescimento dos animais recebendo suplemento foram semelhantes, se não melhores que a dos animais recebendo colostro materno.

Na avaliação do escore fecal, considerou-se a ocorrência de diarreia quando o escore foi igual ou superior a dos por três dias consecutivos, o que ocorreu apenas na segunda semana de vida dos animais (Figura 8). No entanto, o escore não foi afetado ( $P = 0,9607$ ) pelo fornecimento do suplemento de colostro em associação ao colostro materno de alta qualidade (Figura 7). Outros pesquisadores não encontraram diferenças no escore fecal entre bezerras recebendo colostro materno de alta qualidade associado ao suplemento de colostro (Mee *et al.*, 1996).

Em um experimento conduzido por Berge *et al.* (2009), bezerras que receberam suplemento de colostro contendo 10 g de IgG por 14 d apresentaram maior ganho de peso e maior consumo de concentrado nos primeiros 28 d, quando comparados a um grupo controle recebendo sucedâneo e a um grupo recebendo placebo associado ao sucedâneo. Segundo os autores, o suplemento de colostro foi responsável por reduzir a incidência da diarreia neste período, melhorando a saúde dos animais, além de ter contribuído com um maior aporte de nutrientes, fato semelhante descrito também por Godden (2008).

Se considerarmos como diarreia escores entre 2 e 3, em média nos primeiros 28 d, 7,3% dos animais do tratamento controle e 7,1% dos animais recebendo suplemento de colostro podem ser considerados como diarreicos neste período (Figura 8). Estes dados corroboram com os encontrados por Berge *et al.* (2009), que relataram 8,8% dos animais com diarreia em ambos os tratamentos neste mesmo período.

A maior porcentagem de bezerras com escore fecal entre 2 e 3 ocorreu durante as segunda e terceira semana de vida dos animais (Figura 8), sendo esta uma fase crítica na criação de bezerras. Já a partir da quarta semana, estes índices foram decrescendo, ficando abaixo de 10% até o final do experimento.

Seymour *et al.* (1995) relataram maior incidência de diarreias, temperaturas elevadas e recusa de leite entre o quinto e décimo primeiro dia de vida dos animais que receberam ou não suplemento de colostro, período este que corrobora os dados apresentados no presente estudo. Os autores também observaram redução destes índices após a quarta semana de vida dos animais.

Segundo Arthington *et al.* (2000), no intestino dos neonatos ocorre uma absorção preferencialmente por Ig espécie-específicas, o que sugere que Ig heterólogas não são bem absorvidas. Desta forma, é provável que os animais do presente experimento absorveram preferencialmente as Ig provenientes do colostro materno, não tendo as Ig provenientes do suplemento de colostro melhorado o desempenho e a saúde dos animais suplementados.

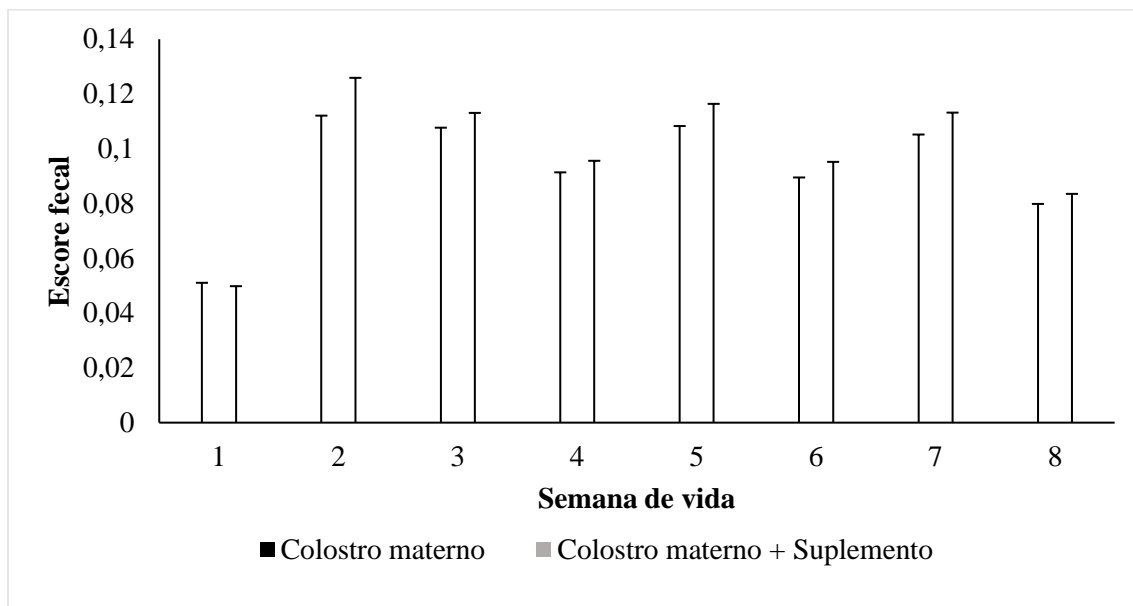


Figura 7. Escore fecal de bezerras que receberam colostro materno ou colostro materno + suplemento de



A mortalidade total observada durante o experimento foi de 6 animais durante o período experimental, o que representou 8% de mortalidade, corroborando o encontrado por Berge *et al.* (2009). Dentre as mortes, 2 animais eram do grupo colostro materno (33 animais), representando 6% de mortalidade; e 4 animais do grupo colostro materno + suplemento (34 animais), representando 12% de mortalidade neste outro grupo. Estes valores são superiores aos observados por Quigley *et al.* (2000) com taxas de 3,3% de mortalidade. Quatro mortes ocorreram no mesmo dia o que não pode ser associado aos protocolos de colostragem e sim à algumas falhas de manejo na fazenda, corrigidas após estas mortes. É importante salientar que os desafios ambientais (frio a noite, chuva, calor excessivo durante o dia, etc.) presentes nesta propriedade, podem ter contribuído para tais mortes. De acordo com Szewczuk *et al.* (2011), o clima é responsável por grande parte dos problemas de saúde apresentado pelos animais.

Priestley *et al.* (2013) observaram menor morbidade e mortalidade de bezerras recebendo colostro materno em comparação aqueles recebendo substituto de colostro. De forma contrária ao presente estudo, os animais que receberam o substituto, além de apresentarem maior índice de diarreias apresentaram mortalidade acima de 16%.

A porcentagem de animais com febre foi maior nas cinco primeiras semanas de vida (Figura 9). No

entanto, na semana que os animais apresentaram mais diarreia (2ª semana) não apresentaram quadro febril muito elevado. O maior número de casos de animais com febre a partir da terceira semana de vida está relacionado ao número de animais com pneumonia (Figura 10).

Nas primeiras três semanas, observa-se que a frequência de animais com febre é maior para o grupo que recebeu suplemento de colostro e o número de casos de pneumonia foi maior para o grupo colostro materno, no entanto, isto não afetou o consumo e o desempenho dos animais.

Houve uma maior porcentagem de animais suplementados que receberam medicamento na segunda semana de vida (Figura 11), o que está relacionado com a ocorrência de diarreias. Em geral, os animais foram medicados para diarreia quando apresentaram febre ou escore fecal maior que 2.

Para os escores de descarga nasal e desidratação serão apresentadas apenas as frequências classificadas como 0 e 1 já que os animais não apresentaram em nenhum momento do experimento classificações superiores a esta.

A distribuição de animais que apresentaram escore de descarga nasal 1 foi homogênea ao longo das semanas. No entanto, houve uma maior frequência dos animais do grupo colostro materno nas semanas 3 a 7 (Figura 12). Quando estes dados são correlacionados com a porcentagem de animais com

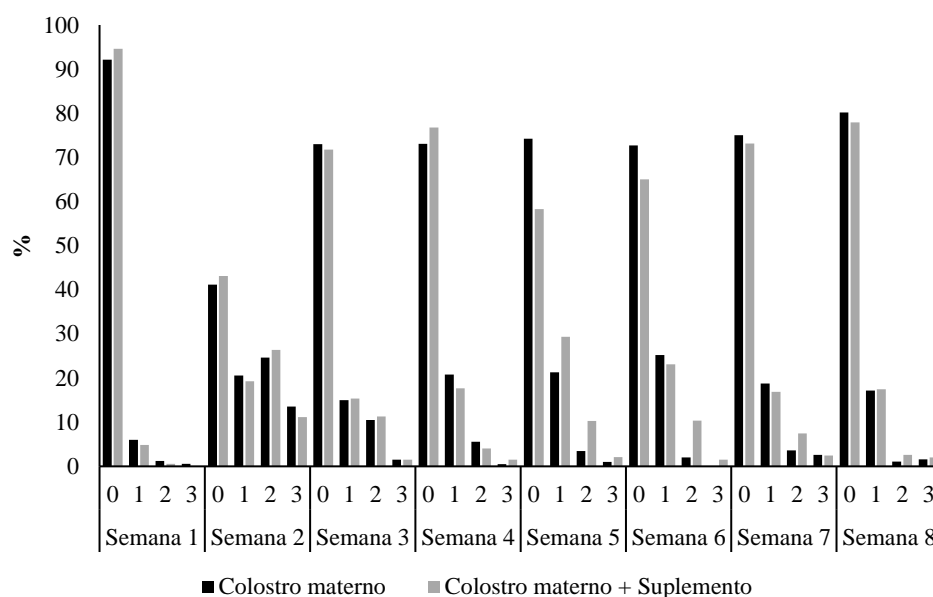


Figura 8. Porcentagem de bezerras em cada escore fecal de acordo com a semana de vida, recebendo colostro materno ou colostro materno + suplemento de colostro

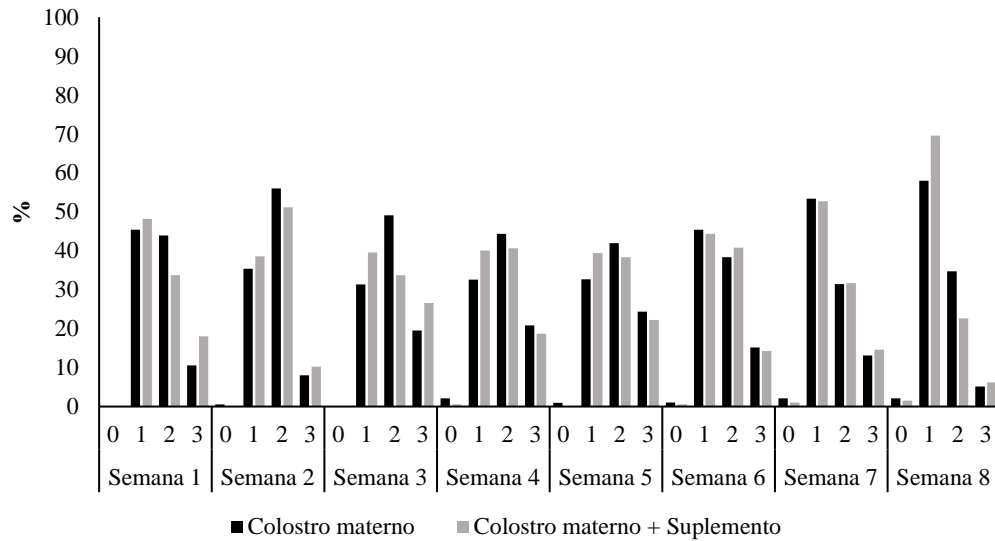


Figura 9. Porcentagem de bezerras em cada escore de temperatura de acordo com a semana de vida, recebendo colostro materno ou colostro materno + suplemento de colostro. Temperatura retal classificada como: 0: 37-37,9°C; 1: 38-38,9°C; 2: 39-39,6°C; 3:  $\geq 39,7^\circ\text{C}$

febre (Figura 9), é possível observar que aproximadamente 20% dos animais deste grupo na semana 3 e 13% na semana 7 se apresentavam com febre, o que possivelmente está relacionado com o quadro de pneumonia (Figura 10).

Szewczuk *et al.* (2011) relataram que 15% dos animais que receberam apenas colostro materno de alta qualidade apresentaram doenças respiratórias,

enquanto no grupo que recebeu colostro materno de alta qualidade associado ao suplemento de colostro nenhum caso foi observado.

A frequência de animais com escore de desidratação 1 foi maior na segunda semana (Figura 13), coincidindo com a semana que os animais apresentaram maior índice de diarreias (Figura 8). No entanto, isto não interferiu no

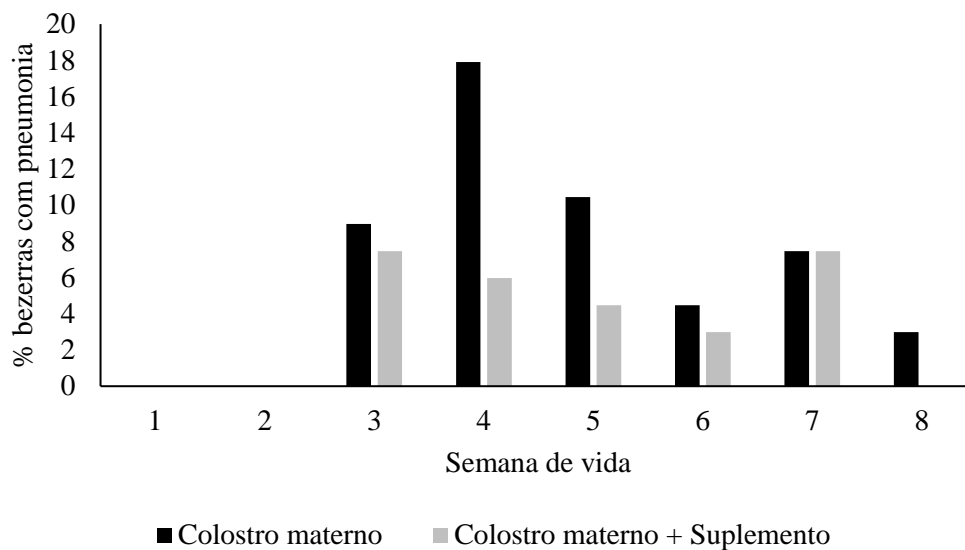


Figura 10. Porcentagem de bezerras com pneumonia de acordo com a semana de vida, recebendo colostro materno ou colostro materno + suplemento de colostro

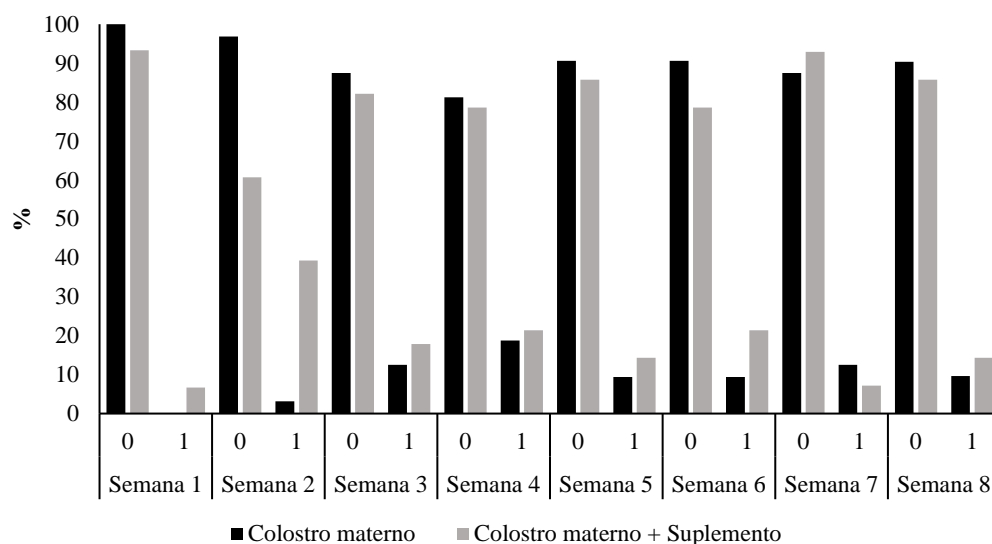


Figura 11. Porcentagem de bezerras que receberam medicação de acordo com a semana de vida, recebendo colostro materno ou colostro materno + suplemento de colostro. O escore foi classificado como 0: Sem medicação e 1: Ao menos um dia sendo medicado com antibiótico

desempenho dos animais, que embora apresentassem maior frequência de diarreias não perderam peso (Figura 4). Além disso, estes animais

não se apresentaram apáticos, reduzindo pouco o consumo de leite e não alterando o consumo de concentrado.

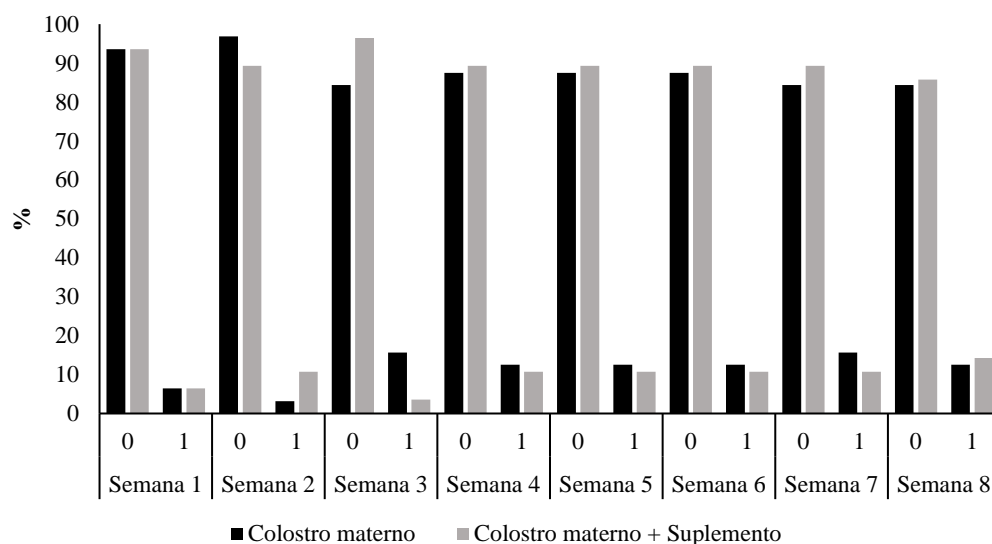


Figura 12. Porcentagem de bezerras em cada escore de descarga nasal de acordo com a semana de vida, recebendo colostro materno ou colostro materno + suplemento de colostro. Descarga nasal classificada como: 0: Normal, muco seroso; 1: Pequena quantidade de muco turvo. Unilateral

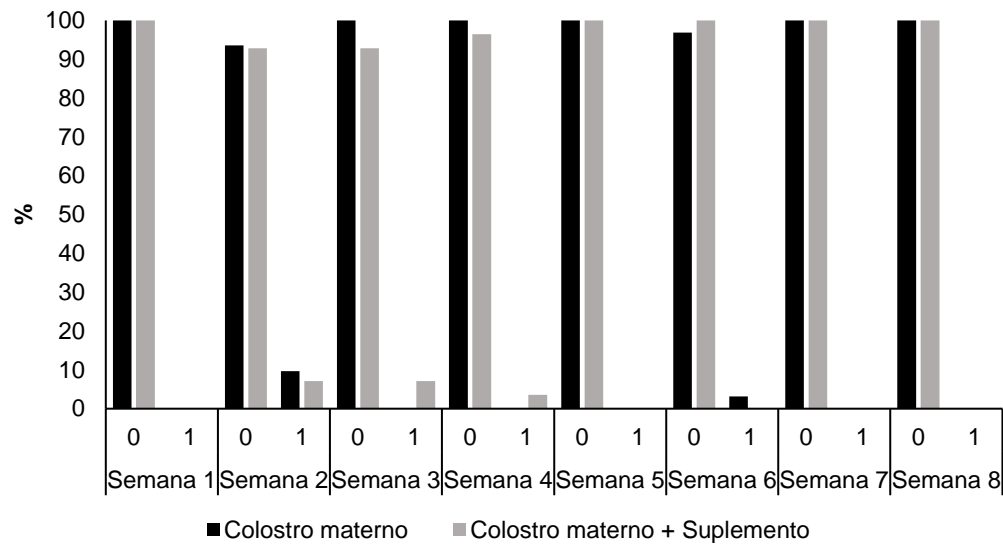


Figura 13. Porcentagem de bezerras em cada escore de desidratação de acordo com a semana de vida, recebendo colostro materno ou colostro materno + suplemento de colostro. Desidratação classificada como: (0) Apenas diarreia, sem alteração na elasticidade da pele. Bezerra normal; (1) Pele perdendo elasticidade, olhos ligeiramente fundos, bezerra atenta

## Conclusão

O consumo adicional de Ig através do fornecimento de suplemento de colostro em associação ao colostro materno de alta qualidade não afetou o desempenho ou a saúde dos animais. O fornecimento de colostro materno com altas

concentrações de Ig na taxa de 10% diário do peso do recém-nascido, logo após o nascimento, foi suficiente para garantir adequada transferência de imunidade passiva, não havendo benefícios do fornecimento de suplemento de colostro.

## Literatura Citada

- Abel Francisco, S. F. and J. D. Quigley III. 1993. Serum immunoglobulin concentrations after feeding maternal colostrum or maternal colostrum plus colostrum supplement to dairy calves. *Am. J. Vet. Res.* 54: 1051-1054.
- Arthington, J. D., M. B. Cattell, J. D. Quigley III, G. C. McCoy, and W. L. Hurley. 2000. Passive immunoglobulin transfer in newborn calves fed colostrum or spray-dried serum protein alone or as a supplement to colostrum of varying quality. *J. Dairy Sci.* 83: 2834-2838.
- Berge, A. C. B., T. E. Besser, D. A. Moore, and W. M. Sischo. 2009. Evaluation of the effects of oral colostrum supplementation during the first fourteen days on the health and performance of preweaned calves. *J. Dairy Sci.* 92: 286-295.
- Besser, T. E., A. E. Garmedia, T. C. Mcguire, and C. C. Gay. 1985. Effect of colostrum immunoglobulin G1 and immunoglobulin M concentrations on immunoglobulin absorption in calves. 68: 2033-2037.
- Faber, S. N., N. E. Faber, T. C. Mccauley, and R. L. Ax. 2005. Effects of colostrum ingestion on lactational performance. *PAS.* 21:420-425.
- Godden, S. 2008. Colostrum management for dairy calves. *Vet. Clin. Food Anim. Prac.* 24: 19-38.
- Hopkins, B. A. and J. D. Quigley III. 1997. Effects of method of colostrum feeding and colostrum supplementation on concentrations of immunoglobulin G in the serum of neonatal calves. *J. Dairy Sci.* 80:979-983.
- Jones, C. M., R. E. James, J. D. Quigley III, and M. L. McGilliard. 2004. Influence of pooled colostrum or colostrum replacement on Ig G and evaluation of animal plasma in milk replacer. *J. Dairy Sci.* 87:1806-1814.
- Mee, J. F., K. J. O'Farrell, P. Reitsma, and R. J. Mehra. 1996. Effect of a whey protein concentrate used as a colostrum substitute or supplement on calf immunity, weight gain and health. *J. Dairy Sci.* 79: 886-894.

- Priestley, D., J., H. Bittar, L. Ibarbia, C. A. Risco, and K. N. Galvão. 2013. Effect of feeding maternal colostrum or plasma-derived or colostrum-derived colostrum replacer on passive transfer of immunity, health, and performance of preweaning heifer calves. *J. Dairy Sci.* 96:3247-3256.
- Quigley III, J. D., A. Jaynes, M. L. Miller, E. Schanus, H. Chester-Jones, G. D. Marx, and D. M. Allen. 2000. Effects of hydrolyzed spray dried red blood cells in milk replacer on calf intake, body weight gain, and efficiency. *J. Dairy Sci.* 83:788-794.
- Quigley III, J. D., R. E. Strohbehn, C. J. Kost, M. and M. O'Brien. 2001. Formulation of colostrum supplements, colostrum replacers and acquisition of passive immunity in neonatal calves. *J. Dairy Sci.* 84: 2059-2065.
- Quigley III, J. D., C. J. Hammer, L. E. Russell, and J. Polo. 2005. Passive immunity in newborn calves. In: Garnsworthy, P. C. (Ed.) *Calf and heifer rearing: Principles of rearing the modern dairy heifer from calf to calving*. Nottingham University Press. Chap. 12.
- Roy, J. H. B. 1990. *The Calf: Management of Health*. (5<sup>th</sup> Ed.) Butterworth Publishers Inc., Boston, MA.
- Santoro, H. M., P. S. Erickson, N. L. Whitehouse, A. M. McLaughlin, C. G. Schwab, and J. D. Quigley III. 2004. Evaluation of a colostrum supplement, with or without trypsin inhibitor, and an egg protein milk replacer for dairy calves. *J. Dairy Sci.* 87:1739-1746.
- SAS Institute Inc. 2013. *Base SAS® 9.4 Procedure User's Guide: Statistical Procedures, Third Edition*. Cary, NC: SAS Institute Inc. 482 pp.
- Stamey, J. A., N. A. Janovick, A. F. Kertz, and J. K. Drackley. 2012. Influence of starter protein content on growth of dairy calves in an enhanced early nutrition program. *J. Dairy Sci.* 95:3327-3336.
- Seymour, W. M., J. E. Nocek, and J. Siciliano-Jones. 1995. Effects of a colostrum substitute and of dietary brewer's yeast on the health and performance of dairy calves. *J. Dairy Sci.* 78: 412-420.
- Stott, G. H., D. B. Marx, B. E. Menefee, and G. T. Nightengale. 1979. Colostral immunoglobulin transfer in calves. III. Amount of absorption. *J. Dairy Sci.* 62: 1902-1907.
- Szewczuk, M., E. Czerniawska-Piatkowska, and S. Palewski. 2011. The effect of colostrum supplement on the serum protein fractions, health status and growth of calves. *Archiv Tierzucht.* 54:115-126.
- Wang, Z. and L. A. Goonewardene. 2004. The use of mixed models in the analysis of animal experiments with repeated measures data. *Can. J. Anim. Sci.* 84:1-11.