

CONCENTRAÇÕES SÉRICAS DE GLICOSE E UREIA EM BEZERRAS MISTIÇAS ALIMENTADAS COM SUCEDÂNEO LÁCTEO E PROBIÓTICO

[Serum concentrations of glucose and urea in crossbred heifers fed a milk replacer and probiotic]

Patrícia de Oliveira Lima^{1*}, Arlindo de Alencar Araripe Moura², Maria Goretti Rodrigues de Queiroz³, Renata Nayhara de Lima¹, Labib Santos Duarte², Maria Vivianne Freitas Gomes de Miranda¹

¹ Universidade Federal Rural do Semiárido, Departamento de Ciências Animais, Av. Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, CEP: 59.625-900, Mossoró-RN, Brasil.

² Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Zootecnia, Campus do Pici - Blocos 808 e 809, CEP: 60455-900, Fortaleza – CE, Brasil.

³ Universidade Federal do Ceará, Departamento de Farmácia, Rua Cap. Francisco Pedro, 1210, Rodolfo Teófilo, CEP 60430-170, Fortaleza – CE, Brasil.

RESUMO - Objetivou-se através deste estudo avaliar a influência de dieta líquida a base de sucedâneo lácteo com ou sem adição de probiótico sobre o desempenho de bezerras através das concentrações de glicose e ureia na corrente sanguínea. Foram utilizadas 24 bezerras em delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos e seis repetições: abrigos locados ao sol e aleitamento com sucedâneo; abrigos locados ao sol e aleitamento com sucedâneo adicionado de probiótico; abrigos com sombra suplementar e aleitamento com sucedâneo; e abrigos com sombra suplementar e aleitamento com sucedâneo adicionado de probiótico. Os efeitos dos diferentes tratamentos sobre cada variável foram comparados por meio do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. As concentrações de glicose e ureia plasmáticas não diferiram entre os tratamentos, nem entre os períodos pré e pós-desmame. A semelhança provavelmente está associada ao fato de que o consumo de matéria seca total apresentou reduzida variação entre os mesmos. O fornecimento do probiótico a dieta líquida de bezerras mestiças e sombra suplementar não afetaram os metabólitos sanguíneos, logo sendo dispensável sua utilização para as condições em que o experimento foi realizado.

Palavras-Chave: Consumo de alimentos, Metabólitos sanguíneos, Sangue, Sombra, Substituto de leite.

ABSTRACT - This study aimed to evaluate the influence of the liquid diet with milk replacer, with or without the addition of probiotics, on the performance of calves by measurement of concentrations of glucose and urea in the bloodstream. Twenty-four calves, distributed in a completely randomized design with four treatments and six replications were used: Shelters allocated to the sun and fed with milk replacer; Shelters allocated to the sun and fed with milk replacer plus probiotics; Shelters with additional shade and fed with milk replacer; and Shelters with additional shade and fed with milk replacer plus probiotics. The variables were tested by Tukey test, at 5% probability. The concentrations of plasma glucose and urea did not significantly differ between treatments, nor between the period pre and post-weaning. The similarity is probably associated with the fact that consumption of total dry matter showed little variation between them. The probiotic supply at liquid diet for crossbred heifers and additional shade did not affect the metabolic blood evaluated, then this use is not necessary for the conditions under which the experiment was conducted.

Keywords: Blood, Feed intake, Milk replacer, Serum metabolites, Shadow.

INTRODUÇÃO

A fase de aleitamento é, provavelmente, a mais crítica na exploração de bovinos de leite, pois exige que parte do leite produzido seja desviado para a

alimentação dos bezerros. Esta também é a fase em que os bezerros são mais acometidos por doenças, principalmente nas ocasiões em que o animal fica estressado devido a agressões decorrentes do manejo, variações climáticas ou alimentação (Batista

* Autor para correspondência: patlima@bol.com.br

et al., 2008) e, desse modo, torna-se favorável o aparecimento de diarreias.

Diarreias são a causa mais frequente de mortalidade dos bezerros, ocorrem frequentemente na primeira e segunda semanas de vida e são causadas por vírus, bactérias, protozoários ou outros agentes patogênicos. A transmissão dos agentes causadores é geralmente oro-fecal e frequentemente os bezerros são expostos a esses agentes infecciosos ainda na maternidade quando entram em contato com as instalações sujas (Coelho & Carvalho, 2006). É neste momento que os probióticos podem auxiliar no controle deste problema (diarreia), uma vez que possuem ação imunológica.

Os probióticos são preparações de culturas de microorganismos vivos, extratos e enzimas, não são tóxicos e nem deixam resíduos tóxicos na carcaça dos animais que são destinados para o consumo dos seres humanos (Oyetaio & Oyetaio, 2005). Estes compostos trazem vários efeitos benéficos na produção de bovinos, como: promotor de crescimento e engorda, imunoestimulante, melhora a eficiência e a conversão alimentar e minimiza o estresse. Além disso, vem substituindo a utilização de antibióticos adicionados as rações como promotor de crescimento e controle de doenças (Meurer et al., 2007; Rasteiro et al., 2007).

Segundo Pardo & Reis (2008), outro conceito de probiótico seria uma preparação microbiana que contém bactérias vivas ou mortas, incluindo seus componentes e produtos, a qual, administrada por via oral ou por outra superfície (mucosa), melhora o equilíbrio microbiano ou enzimático nessas superfícies ou estimula mecanismos imunes específicos ou não.

A utilização de probióticos associados a sucedâneo lácteo no aleitamento de bezerros já foi alvo diversos estudos, no entanto os resultados relacionados aos ganhos produtivos e sanitários ainda são controversos (Batista et al., 2008). Diversos tipos de probióticos estão disponíveis no mercado. Segundo Fuller (1989), um bom probiótico deve apresentar as seguintes características: ser capaz de exercer efeitos benéficos no animal hospedeiro, aumentando seu crescimento ou sua resistência às doenças; não deve ser patógeno ou tóxico; deve estar presente como células viáveis, de preferência em grande número, embora não se saiba qual a dose mínima efetiva;

deve ser capaz de sobreviver e metabolizar-se no ambiente intestinal, resistente ao baixo pH do estômago e ácidos orgânicos; deve ser estável e capaz de permanecer viável por longos períodos sob condições de armazenamento a campo. Os probióticos mais utilizados são estirpes de bactérias produtoras de ácido láctico como *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*, que preenchem as condições para um bom probiótico (Pant et al., 2007). Estas bactérias podem ser usadas isoladas ou em combinações, na forma de pó, pasta, cápsulas ou líquidos (Gonçalves et al., 2000). O fungo *Saccharomyces boulardii* é outro probiótico utilizado com frequência (Geyik et al., 2006; Canani et al., 2007).

Os perfis metabólicos são usados como procedimento de monitoramento rotineiro para o diagnóstico de transtornos metabólicos, deficiências nutricionais e como preventivo de transtornos subclínicos, além da pesquisa de problemas de saúde e de desempenho de um rebanho (Duffield & Leblanc, 2009). O monitoramento de alguns parâmetros sanguíneos favorece a investigação de ingredientes ainda pouco conhecidos representando um importante auxílio na avaliação dos status nutricional no qual se encontram os mesmos (Mendes et al., 2005). Esses mesmos autores consideram que as concentrações de glicose pode ser afetada pela quantidade de carboidratos não estruturais da dieta e pelo nível de estresse dos animais. Já Benesi et al. (2005) apontam a ureia sérica como um dos principais indicadores do metabolismo proteico animal, em que a dieta e a faixa etária são responsáveis por seus níveis.

Assim, objetivou-se através deste estudo avaliar a influência de dieta líquida a base de sucedâneo lácteo com ou sem adição de probiótico sobre as concentrações de glicose e ureia na corrente sanguínea.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas 24 bezerras mestiças holandês x guzerá, distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos e seis repetições: abrigos locados ao sol e aleitamento com sucedâneo; abrigos locados ao sol e aleitamento com sucedâneo adicionado de probiótico; abrigos com sombra suplementar e aleitamento com sucedâneo; e abrigos com sombra suplementar e aleitamento com sucedâneo adicionado de probiótico.

As bezerras foram separadas das matrizes 24 horas após o parto e alocadas em abrigos individuais em estrutura de madeira com cobertura de folha de zinco, sem paredes laterais e com pé direito de 1,30 m. Os abrigos foram distribuídos de forma que 12 deles recebessem sombreamento natural suplementar proveniente de algarobeiras (*Prosopis juliflora*), as 12 restantes ficaram permanentemente ao sol.

No segundo e terceiro dia, após o nascimento, as bezerras receberam 4 litros de colostro integral no balde, divididos em dois fornecimentos. O sucedâneo foi introduzido de maneira gradativa, nas proporções de: 25, 50, 75 e 100% no 4º, 5º, 6º e 7º dias, respectivamente. A partir do 7º dia receberam apenas o sucedâneo, adicionado ou não de probiótico, conforme os tratamentos (4 litros/animal/dia, fornecidos às 07:30 e 15:30 horas). O probiótico (ACID-MOS) foi dissolvido no substituto do leite na quantidade de 3g/litro até o desmame, realizado aos 42 dias de idade. Em todos os tratamentos, os animais tiveram acesso a concentrado farelado (com 20% de proteína bruta e 75% de nutrientes digestíveis totais), feno de gramão (*Cynodon dactylon*) e água *ad libitum*.

Semanalmente coletou-se sangue por punção da veia jugular, em tubos a vácuo (com EDTA), pela manhã antes do fornecimento da dieta líquida (pré-prandial) e a tarde após o fornecimento da dieta líquida (pós-prandial). Após 30 minutos, as amostras foram centrifugadas para separação do soro, e este foi armazenado em freezer para posterior análise dos

metabólitos sanguíneos, ureia e glicose, determinadas conforme as recomendações técnicas encontradas nos kits comerciais (Bioclin), em analisador bioquímico.

Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de comparação de médias. Os efeitos dos diferentes tratamentos sobre cada variável foram comparados por meio do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, segundo o modelo estatístico a seguir: $Y_{ijk} = \mu + T_i + \gamma_j + \tau_k + E_{ijk}$, onde, Y_{ijk} = observação de cada variável relativa ao jésimo bezerro, do iésimo tratamento; μ = média da população; T_i = efeito tratamento (probiótico/sombra); γ_j = efeito da fase de aleitamento (pré e pós-desaleitamento); τ_k = efeito do período do dia (manhã e tarde); E_{ijk} = erro associado a cada observação, assumindo uma distribuição normal dos dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As concentrações de glicose plasmática mostraram-se maiores após o fornecimento da dieta líquida, muito embora os valores não diferissem estatisticamente entre os tratamentos, nem entre os períodos pré e pós-desmame. Diferenças significativas nos níveis séricos de glicose também não foram observadas quando comparados os abrigos com e sem fornecimento de sombra suplementar (Tabela 1).

Tabela 1. Níveis metabólicos semanais de glicose (mg/dL) de bezerras mestiças (Holandês x Guzerá) recebendo sombra suplementar e probiótico em diferentes períodos do dia no semiárido nordestino

Semana	Probiótico				M	Sem Probiótico				M
	Sol		Sombra			Sol		Sombra		
	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde		Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	
1	62,9		68,1			55,3		60,5		
2	49,7	88,8	65,8	62,6		57,1	54,9	50,4	77,5	
3	49,3	68,6	75,1	60,4	64,4	51,6	63,2	56,0	87,2	64,4
4	57,1	82,6	68,9	65,0		53,3	71,4	66,1	81,3	
5	67,6	78,2	48,0	62,1		45,9	74,3	52,5	74,7	
6	53,8	62,0	59,9	62,9		61,6	79,3	61,9	73,9	
7*	57,2	62,5	60,2	58,1	59,7	56,2	67,2	64,8	73,9	64,1
8*	58,6		61,4			59,9		62,8		

* As médias das semanas 7 e 8 referem-se ao período pós-desmame; M = Médias por período

A elevação dos níveis de glicose na corrente sanguínea, em ambos os tratamentos, observada após a ingestão da dieta líquida é consequência da

digestão e absorção do sucedâneo. A ausência de efeito dos tratamentos sobre os níveis pós-prandiais de glicose provavelmente está associada ao fato de

que o consumo de matéria seca total (concentrado + feno + sucedâneo) apresentou reduzida variação entre os mesmos em decorrência do livre acesso dos animais a estes alimentos, logo, um possível déficit nutricional na dieta líquida poderia facilmente ser compensado com o aumento do consumo de alimentos sólidos. Com relação ao efeito da suspensão no fornecimento da dieta líquida, os níveis de glicose não apresentaram nenhum tipo de associação com este evento. Kuhne et al. (2000) indica aumento nos níveis de glicose devido ao fornecimento de leite em vários períodos do dia, mas não há informações sobre o efeito da suspensão completa da dieta líquida. Aparentemente, a mudança na composição da dieta total consumida (eliminação do sucedâneo) não teve efeito sobre os níveis de glicose na circulação periférica.

As primeiras tentativas de se avaliar o status energético dos animais foram feitas através da determinação da glicemia. Entretanto, o controle homeostático hormonal realizado pelo organismo se sobrepõe às alterações que a dieta possa causar sobre este parâmetro. Mesmo havendo alguma discordância entre pesquisadores quanto à real capacidade da glicemia refletir o status energético de ruminantes, há uma recomendação da avaliação deste parâmetro no perfil metabólico (Kaneko, 1997).

Segundo experimentos realizados por Bernardes et al. (2007) foram encontrados valores médios de glicose sanguínea de 69,6 mg/dL para bezerras da raça Holandesa lactentes com 60 dias. Já Bittar et al. (2009) relataram valores médios para bovinos Holandeses lactentes entre 69,2 e 72,9 mg/dL. Deste modo foram apresentados resultados bastante próximos em valores numéricos para os dois casos, indicando que o fornecimento de probiótico não afetou os níveis séricos de glicose das bezerras mestiças, com ou sem a oferta de sombra suplementar, indicando que esses animais não se encontravam sob estresse térmico. Segundo Pogliani & Birgel Junior (2007) o estresse térmico eleva a frequência respiratória e requer rápida mobilização de glicose sanguínea pelos músculos respiratórios e consequente queda na glicemia o que não foi observado no presente estudo.

Durante o período experimental os níveis de glicose registrados mostraram-se abaixo daqueles relatados por Swenson & Reece (1996) cujos valores considerados normais para bezerras lactentes variam de 80 a 120 mg/dL e para bovinos adultos de 40 a 80 mg/dL. Os valores encontrados sugerem uma

aceleração do padrão de digestão de pré-ruminantes (tipo monogástrico) para a digestão típica de ruminantes, esta aceleração é provocada principalmente pelo elevado consumo de alimentos sólidos, como foi verificado, especialmente do concentrado, que por sua vez é estimulado pela baixa densidade nutricional da dieta líquida, que não atende às exigências nutricionais dos animais forçando-os à procura de outros alimentos. Essa queda numérica dos valores médios de glicose em função da idade é reflexo do desenvolvimento do rúmen e da adaptação do metabolismo dos bezerras, que iniciam a utilização dos produtos provenientes da fermentação ruminal dos carboidratos no rúmen (Costa et al., 2007). A concentração de glicose sanguínea é relativamente constante no organismo animal, em razão de um eficiente mecanismo hormonal destinado à sua manutenção, e somente uma subnutrição muito severa seria capaz de levar os animais a um quadro hipoglicêmico (Peixoto et al., 2010).

As concentrações de ureia na corrente sanguínea, nos ambientes de sol e de sombra, ou nos períodos da manhã ou da tarde, ou ainda com o avanço da idade, não apresentaram tendências em crescer ou decrescer, quer no grupo suplementado com o probiótico, quer no controle. Houve aumento, embora sem significância, no período pós-desmame, comparando-se as duas semanas que antecederam com as duas que sucederam à suspensão da dieta líquida (Tabela 2).

A concentração sanguínea de NH_3 em bezerras decresceu ($p < 0,01$) com o aumento da idade sendo indicativo do aumento da atividade e eficiência da microbiota ruminal na digestão e utilização de nutrientes dietéticos advindos dos alimentos sólidos e, talvez, da absorção intestinal (Beharka et al., 1998). Os níveis de ureia encontrados nas bezerras neste estudo mostraram comportamento similar aos relatados por Feitosa et al. (2009). Estes autores encontraram valores individuais menores e maiores de, respectivamente, de 11 e 55 mg/dL, entre seis e 12 horas; de 12 a 51 mg/dL, às 24 horas; de 7 e 14 mg/dL, às 48 horas; de 6,6 a 56 mg/dL, às 96 horas; de 6,6 e 54 mg/dL, aos nove dias; de 10 e 120 mg/dL, entre o 10º e 15º dias, e de 6,8 e 60,7 mg/dL, entre o 16º e 30º dias de vida. No presente trabalho, não foram observados tendências de aumento ou declínio com o avanço da idade ou suspensão da dieta líquida (Tabela 2). Isto pode ser devido a alguns fatores que diferiram dos trabalhos consultados, como por exemplo, o uso de um só tipo de dieta (sólida e líquida) e uma única idade de desaleitamento para todos os tratamentos.

Os resultados no tratamento que utilizou como dieta líquida o sucedâneo sem adição de probiótico permaneceram dentro do limite máximo relatado por Gasparelli et al. (2008), estando os valores dentro do considerado normal para bovinos, que varia de 10 a 30 mg/dL. Esses mesmo autores em seu experimento encontraram teores médios para ureia nos animais recém nascidos de 30,4 e 10,9 mg/dL ao nascimento e de 33,0 e 1,01 mg/dl as 24 horas de vida, respectivamente.

Nos demais tratamentos estes valores foram mais elevados, o que poderia representar tanto uma alta disponibilidade de nitrogênio dietético quanto um déficit energético que, em geral leva a um desbalanço da relação energia: proteína da dieta e este evento interfere negativamente com a atividade bacteriana no rúmen, pois, as bactérias são os principais microorganismos ruminais envolvidos no metabolismo das proteínas e a ureia é o produto final

do catabolismo dos aminoácidos dos mamíferos. Produzida, de maneira geral, ou quando a dieta é rica em proteína e os aminoácidos ingeridos excedem a necessidade corporal para a síntese protéica ou durante o jejum, quando as proteínas celulares são usadas como fonte de energia para o corpo (Nelson & Cox, 2005). Na nutrição animal, outro motivo é quando a dieta é inadequada em algum dos aminoácidos essenciais e a síntese de proteínas não ocorre em velocidade igual a quando esse aminoácido está disponível em concentrações adequadas (Penz Jr. & Viola, 1998). Dessa forma, há um aumento na concentração de ureia no plasma devido a um desbalanço de aminoácidos ou devido ao consumo de uma proteína de má qualidade. Durante os períodos de alta disponibilidade ruminal de N, observam-se elevadas concentrações sanguíneas de ureia. Conforme verificado por Moscardini et al. (1998), a concentração plasmática de ureia é positivamente relacionada com a ingestão de nitrogênio.

Tabela 2. Níveis metabólicos semanais de ureia (mg/dL) de bezerras mestiças (Holandês x Guzerá) recebendo sombra suplementar e probiótico em diferentes períodos do dia no semiárido nordestino

Semana	Probiótico					Controle				
	Sol		Sombra		M	Sol		Sombra		M
	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde		Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	
1	21,1		36,6			31,6		35,6		
2	27,9	18,2	34,5	18,7		24,7	23,6	21,4	19,2	
3	24,0	26,1	27,1	31,4	27,0	26,0	25,5	22,8	27,4	25,4
4	30,9	32,6	28,0	27,8		25,4	24,8	28,4	25,4	
5	27,8	25,3	26,7	25,0		25,3	21,5	26,2	25,9	
6	28,0	25,5	21,2	29,5		25,9	24,5	24,2	25,8	
7*	41,9	38,1	28,0	22,6	33,9	30,6	32,5	26,8	24,9	30,3
8*	36,2		36,6			31,6		35,6		

* As médias das semanas 7 e 8 referem-se ao período pós-desmame; M = Média por período.

CONCLUSÃO

O fornecimento do probiótico a dieta líquida de bezerras mestiças e o tipo de ambiente a que foram submetidas não afetaram os metabólicos sanguíneos avaliados.

REFERÊNCIAS

Batista, C.G.; Coelho, S.G.; Rabelo, E.; Lana, A.M.Q.; 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, p.185-191, 2008.

Beharka, A. A.; Nagaraja, T.G.; Morrill, J.L. Effects of form of the diet on anatomical, microbial and fermentative development of the rumen of neonatal calves. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 81, n. 7, p. 1946-1955, 1998.

Benesi, F.J.; Coelho, C.S.; Leal, M.L.R.; Mirandola, R.M.S.; Lisbôa, J.A.N. Parâmetros bioquímicos para avaliação da função renal e do equilíbrio hidroeletrólítico em bezerras sadias, da raça Holandesa, no primeiro mês de vida. *Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science*, v.42, n.4, p.291-298, 2005.

Bernardes, E.B.; Coelho, S.G.; Carvalho, A.U.; Oliveira, H.N.; Reis, R.B.; Saturnino, H.M.; Silva, C.A.; Costa, T.C. Efeito da substituição do feno de *Tifton 85* pelo caroço de algodão como fonte de fibra na dieta de bezerros. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.59, n.4, p.955-964, 2007.

- Bittar, C.M.M.; Ferreira, L.S.; Santos, F.A.P.; Zopollato, M. Desempenho e desenvolvimento do trato digestório superior de bezerras leiteiras alimentadas com concentrado de diferentes formas físicas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, n.8, p.1561-1567, 2009.
- Canani, R. B.; Cirillo, P.; Terrin, G.; Cesarano, L.; Spagnuolo, M. I.; Vincenzo, A.; Albano, F.; Passariello, A.; Marco, G.; Manguso, F.; Guarino, A. Probiotics for treatment of acute diarrhoea in children: randomised clinical trial of five different preparations. *British Medical Journal*, v.335, n.7614, p. 340, 2007.
- Coelho S. G.; Carvalho, A. U. 2006. *Criação de animais jovens*. In: Do campus para o campo. Ed Neiva ACGR, Neiva JNM. Fortaleza, Expressão Gráfica e Editora, capítulo 6.
- Costa, T.C.; Coelho, S.G.; Fontes, F.A.P.V.; Carvalho, A.U.; Lana, A.M.Q.; Ferreira, M.I.C.; Gonçalves, C.B.; Reis, R.B.; Saturnino, H.M. Consumo de mistura mineral e desempenho de bezerras alimentadas com sucedâneos do leite. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.59, n.3, p.749-758, 2007.
- Duffield, T. F., Leblanc, S. J. Interpretation of serum metabolic parameters around the transition period. *Southwest Nutrition and Management. Conference*, p. 106-114, 2009.
- Feitosa, F. L. F.; Peirò, J. R.; Mendes, L. C. N.; Cadioli, F. A.; Camargo, D. G.; Yanaka, R.; Bovino, F.; Perri, S. H. V. Determinação do perfil bioquímico renal sérico de bezerras holandesas e mestiços, na região de Araçatuba/SP. *Ciência Animal Brasileira*, v.1, p.255-258, 2009.
- Fuller, R. Probiotics in man and animals. A Review. *Journal Applied Bacteriology*, v.66, p.365-78, 1989.
- Gasparelli, E.; Camargo, D.G.; Yanaka, R.; Feres, F.C.; Vieira, R.F.C.; Perri, S.H.V.; Ciarlini, P.C.; Feitosa, F.L.F. Influência do tipo de parto nos valores das enzimas hepáticas e de uréia e creatinina de bezerras Nelore oriundos de fertilização in vitro (FIV) ao nascimento a às 24 horas de vida. *Veterinária e Zootecnia*, v.15, n.2, p.360-369, 2008.
- Geyik, M. F.; Aldemir, M.; Hosoglu, S.; Ayaz, C.; Satilmis, S.; Buyukbayram, H.; Kokoglu, O. F. The effects of *Saccharomyces boulardii* on bacterial translocation in rats with obstructive jaundice. *Annals of the Royal College of Surgeons of England*, v. 88, n. 2, p. 178-180, 2006.
- Gonçalves, G.D.; Santos, G.T.; Rigolon, L.P.; Damasceno, J.C.; Ribas, N.P.; Veiga, D.R.; Martins, E.N. Influência da adição de probiótico na dieta sobre o estado sanitário e desempenho de bezerras da Raça Holandesa. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, v.37, n.1, 2000.
- Kaneko, J.J. *Carboidrate metabolism and its disease*. In: Kaneko, J.J.; Harvey, J.W.; Bruss, M.L. Clinical biochemistry of domestic animals. 5 ed. San Diego: Academic Press, 1997a. cap.3, p. 45-81.
- Kuhne, S.; Hammon, H.M.; Bruckmaier, R.M.; Morel, C.; Zbinden, Y.; Blum, J.W. Growth performance, metabolic and endocrine traits, and intestinal absorptive capacity in neonatal calves fed either colostrum or milk replacer at two levels. *Journal Animal Science*, v.78, p.609-620, 2000.
- Mendes, A.R.; Ezequiel, J.M.B.; Galati, R.L.; Feitosa, J.V. Desempenho, parâmetros plasmáticos e características de carcaça de novilhos alimentados com farelo de girassol e diferentes fontes energética, em confinamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 34, n.2, p.962-702, 2005.
- Meurer, F.; Hayashi, C.; Costa, M.M.; Freccia, A.; Mauerwerk, T. *Saccharomyces cerevisiae* como probiótico para alevinos de tilápia-do-nilo submetidos a desafio sanitário. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, p.1219-1224, 2007.
- Moscardini, S.; Wright, T.C.; Luimes, P.H.; McBride, B.W.; Susmel, P. Effects of rumen-undegradable protein and feed intake on purine derivative and urea nitrogen: comparison with predictions from the Cornell Net Carbohydrate and protein system. *Journal of Dairy Science*, v. 81, n. 9, p. 2421-2329, 1998.
- Nelson, D. L.; Cox, M. M. *Lehninger principles of biochemistry*. 3.ed. New York: Worth Publishers, 2005. 1119p
- Oyetayo, V.O.; Oyetayo, F.L. Potencial of probiotics as biotherapeutic agents targeting the innate immunity system. *African Journal of Biotechnology*, v.4, p. 123-127, 2005.
- Pant, N.; Marcotte, H.; Brüßow, H.; Svensson, L.; Hammarström, L. Effective prophylaxis against rotavirus diarrhea using a combination of *Lactobacillus rhamnosus* GG and antibodies. *Microbiology*, v.7, n.86, p.1-9, 2007.
- Pardo, P.E.; Reis, L.S. *Nutrientes e nutraceuticos*. In: Andrade, S. F. (Org.). Terapêutica veterinária. 3. Ed. São Paulo: Editora Roca, 2008.p.802-823.
- Peixoto, L.A.O.; Osório, M.T.M.; Osório, J.C.S.; Nörnberg, J.L.; Pazini, M. Desempenho reprodutivo e metabólitos sanguíneos de ovelhas Ile de France sob suplementação com sal orgânico ou sal comum durante a estação de monta. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.39, n.1, p.191-197, 2010.
- Penz, A. M. J.; Viola, E. S. *Nutrição*. In: Sobestianski, J.; Wentz, I.; Silveira, P. R. S. (Ed.) Suinocultura intensiva: produção, manejo e saúde do rebanho. Brasília: Embrapa; Concórdia: Embrapa- CNPSA, 1998, cap. 3, p. 47-63.
- Pogliani, F.C.; Birgel Junior, E. H. Valores de referência do lipidograma de bovinos da raça holandesa, criados no Estado de São Paulo. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, v. 44, p. 373-383, 2007.
- Rasteiro, V.S.; Bremer-Neto, H.; Arenas, S.E.; Reis, L.S.; Frazatti-Gallina, N.M.; Oba, E.; Pardo, P.E. Adição de probiótico na mistura mineral eleva o ganho de peso de bovinos no período da seca. *Archivos latinoamericanos de producción animal*, v.15, p.83-87, 2007.
- Swenson, M.J.; Reece, W.O. *Fisiologia dos animais domésticos*. 11.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. 856p.