

PERFIL SÉRICO DE MINERAIS DE VACAS LEITEIRAS, REPETIDORAS OU NÃO DE CIO DURANTE A GESTAÇÃO E O PÓS-PARTO. Silva¹, P. R. L.; Costa¹, J. P. G.; Chaves, D.P^{1*}.; Fagliari¹, J. J.

A gestação e o parto são considerados fatores fisiológicos estressantes e, por si só, capazes de induzir inúmeras alterações em componentes sanguíneos de vacas (BOUDA et al. 1994, JACOB et al., 2001). A literatura relata vários estudos envolvendo os parâmetros hematológicos e bioquímicos do sangue durante o periparto, o final da gestação e o início da lactação em vacas leiteiras, porém, poucos deles se referem ao acompanhamento destes constituintes durante toda a gestação. Atualmente, doenças da produção compõe a maior parte das enfermidades de vacas leiteiras e representam a causa de maior impacto econômico na atividade em alguns países (KLIMIENE et al. 2005). A avaliação dos teores séricos de cálcio, fósforo, magnésio, sódio e potássio durante a gestação e periparto são importantes para prever necessidades de suplementação mineral, a fim de evitar ou reduzir a incidência de doenças da produção em vacas leiteiras (KLIMIENE et al. 2005). Testes de perfil metabólico dos componentes sanguíneos são sugeridos como ferramentas para prever ou monitorar este grupo de doenças, bem como deficiências nutricionais (RADOSTITS et al. 2002). O objetivo do estudo foi avaliar as concentrações séricas de minerais de vacas leiteiras durante a gestação e o periparto, a fim de obter informações úteis na monitoração da saúde e da condição nutricional de fêmeas bovinas repetidoras de cio (quatro coberturas por IA sem concepção) que conceberam por transferência de embriões, como estratégia terapêutica, e vacas não repetidoras de cio que conceberam por inseminação artificial. Foram examinadas 75 fêmeas bovinas da raça Holandesa. Destas, 15 eram novilhas mantidas em piquetes de capim Tifton, criadas em regime de semi-confinamento, e 60 eram vacas mantidas em regime de confinamento intensivo em sistema de estabulação livre (*free-stall*) com baias individuais e acesso a piquete de terra para exposição ao sol durante a lactação e em regime de semi-confinamento em piquetes de Tifton, no período seco. A alimentação destas fêmeas baseou-se nas recomendações do NRC (2001); no período seco não foi utilizada diferença iônica na dieta, apenas restrição de fosfato bicálcico. Os galpões *free-stall* eram equipados com ventiladores e aspersores e as vacas eram ordenhadas três vezes ao dia. As 75 fêmeas foram distribuídas em 5 grupos (G) de 15 animais: G1: 15 novilhas de primeira gestação prenhes por inseminação artificial (IA); G2: 15 vacas em lactação na segunda gestação prenhes por IA; G3: 15 vacas em lactação na segunda gestação prenhes por transferência de embriões (TE); G4: 15 vacas em lactação na terceira gestação prenhes por IA; e G5: 15 vacas em lactação na terceira gestação prenhes por TE. As colheitas de sangue de novilhas e vacas foram programadas para doze momentos (M), ou seja, na detecção de prenhez por meio de exame ultra-sonográfico 25 a 30 dias após a IA ou TE (M1) e, a seguir, mensalmente até o final da gestação (M2 a M9), no dia do parto (M10) e 15 e 30 dias após o parto (M11 e M12). Foram colhidas amostras de 10 mL de sangue em frascos sem anticoagulante, para obtenção

¹ Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP – Jaboticabal
Via de acesso prof. Paulo Donato Castellane s/n 14884-900 Jaboticabal – SP
*daniel@cdvma.com.br

de soro para as análises bioquímicas, mediante punção da veia coccígea, utilizando-se o sistema de colheita a vácuo em tubos Vacutainer. Após a colheita as amostras eram centrifugadas a 1.000 G durante 10 minutos, obtendo-se alíquotas de 1,5 mL de soro, que eram armazenadas em tubos tipo eppendorf, previamente identificados, e congeladas (-18°C) até o momento da realização das análises. Foram determinados os teores séricos de fósforo UV (método de Basques-Lustosa), cálcio total (método Labtest) e magnésio (método de Tonks), mediante utilização de conjunto de reagentes comerciais (LABTEST); as leituras das amostras foram realizadas em espectrofotômetro semi-automático LABQUEST, com luz de comprimento de onda apropriado para cada teste. O teor de cálcio iônico foi obtido pelo método do íon seletivo. Os valores dos constituintes séricos foram analisados pelo teste Tukey, após a verificação da homogeneidade das amostras (ZAR, 1999) expressos na forma de média e desvio padrão, nas Tabelas 1 a 4. Nas Tabelas 1 e 2 pode-se observar que houve redução significativa dos teores séricos de cálcio total e aumento dos teores séricos de cálcio ionizado do primeiro para o segundo mês de gestação, em todos os grupos. A escassez de dados na literatura a respeito dos parâmetros bioquímicos de vacas no início da gestação dificulta o entendimento de tal variação. No entanto, embriologicamente sabe-se que o início da formação do esqueleto fetal e sua calcificação em humanos, que possuem período de gestação próximo dos bovinos, ocorre em torno de sete a oito semanas de gestação (Garcia & García, 2001). Embora nessa fase a demanda para o desenvolvimento fetal seja ainda pequena o fator gestação, mais especificamente a demanda de nutrientes para o desenvolvimento fetal, parece dificultar ainda mais a já desequilibrada regulação homeostática desses elementos pela vaca produtora de leite. Os altos teores séricos de cálcio ionizado no sexto mês de gestação, sem grande elevação nos valores de cálcio total, também coincidem com o início da fase de maior desenvolvimento fetal e maior demanda desse elemento para o desenvolvimento muscular, esquelético e orgânico do concepto. Nas Tabelas 3 e 4 é possível notar que os teores de fósforo e magnésio também se reduzem do primeiro para o segundo mês de gestação em todos os grupos e aumentam no sexto mês, embora nas vacas de maior número de gestação essa tendência seja menos nítida. No M7, coincidente com a secagem das vacas, ocorreu redução no teor de cálcio ionizado comparado ao M6, em função do jejum, seguido de redução mais acentuada no M8, quando iniciou a restrição dietética de cálcio e fósforo. As concentrações de cálcio total pouco se alteraram nos três momentos imediatamente antes do parto (M10). No M9 e no dia do parto (M10) nota-se aumento no teor de cálcio ionizado em relação a M7 e M8. Ao contrário, o teor de cálcio total encontra-se diminuído no dia do parto. Os teores de fósforo acompanham a flutuação daqueles observados para cálcio total. As concentrações de magnésio apresentaram aumento no dia do parto em resposta à maior demanda de cálcio, importante na contração muscular (RADOSTITS et al. 2002). Nenhum caso clínico de hipocalcemia foi verificado. Na verdade, as concentrações de cálcio ionizado e cálcio total no dia do parto e 15 e 30 dias após, respectivamente, M10, M11 e M12 foram compatíveis com uma boa adaptabilidade do sistema homeostático desses elementos, induzida pelo sistema de manejo dietético pré-parto. Não foram verificadas diferenças significativas entre os grupos de vacas repetidoras de cio, submetidas a TE e aquelas não repetidoras de cio, submetidas a IA. As diferenças entre grupos

parecem estar relacionadas ao número de gestações ou à idade dos animais. Concluindo, a avaliação do perfil metabólico durante períodos longos em rebanhos de alta produção é uma ferramenta importante para auxiliar na decisão sobre a composição da dieta e monitorar necessidades de medidas profiláticas para minimizar os distúrbios metabólicos relacionados aos componentes minerais. Além disso, as necessidades de suprimento fetal desses elementos parecem exercer importante efeito na homeostase, havendo necessidade de estudo com acompanhamento de duas gestações consecutivas para confirmar esse achado. Referências bibliográficas: BOUDA, J., DOUBEK, J., MUZIK, J., TOTH, J. Labor induction in cows and its effect on the development of biochemical and hematologic indicators in the blood of calves. **Vet. Med. (Praha)**, v.39, p.223-230, 1994. Garcia, S. M. L.; García, C. F. **Embriologia**. 2 ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001. JACOB, S. K., RAMNATH, V., PHILOMINA, P. T., RAGHUNANDHANAN, K. V., KANNAN, A. Assessment of physiological stress in periparturient cows and neonatal calves. **Indian J. Physiol Pharmacol.**, v.45, n.2, p.233-238, April, 2001. KLIMIENE, I., SPAKAUSKAS, V., MATUSEVICIUS, A. Correlation of Different Biochemical Parameters in Blood Sera of Healthy and Sick Cows. **Veterinary Research Communications**, v.29, p. 95-102, 2005. RADOSTITS, O. M.; GAY, G. C.; BLOOD, D. C.; HINCHCLIFF, K. W. **Clínica veterinária**. Um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e eqüinos. 9 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. 1275-1285p.

Tabela 1. Teores séricos médios (mg/dL) e desvio padrão de cálcio total de novilhas prenhes por IA (G1), de vacas de segunda gestação prenhes por IA (G2), vacas de segunda gestação prenhes por TE (G3), vacas de terceira gestação prenhes por IA e de vacas de terceira gestação prenhes por TE, do primeiro ao nono mês de gestação (M1-M9), no dia do parto (M10) e 15 e 30 dias após o parto (M11 e M12), respectivamente.

	Tempo de gestação e periparto											
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
G1	8,76+- 1,72aAB	8,34+- 1,07aA	8,73+- 0,54aA	8,58+- 0,57aA	8,55+- 0,60aA	9,43+- 0,50aAB	10,10+- 1,17aB	10,01+- 0,56aB	10,19+- 0,52aB	8,52+- 0,66aA	8,43+- 0,51aA	9,00+- 0,35aAB
G2	13,80+- 1,33bA	9,34+- 0,67aB	8,70+- 0,69aB	8,48+- 0,52aB	8,30+- 1,10aB	9,28+- 0,85aB	9,49+- 0,51abB	9,90+- 0,58aB	9,58+- 0,69aB	8,91+- 0,80aB	9,13+- 0,76aB	9,46+- 0,58aB
G3	12,83+- 1,17bA	8,78+- 0,43aB	8,61+- 0,89aB	8,39+- 0,80aB	7,87+- 0,92aB	9,63+- 0,88aB	9,21+- 0,66abB	9,31+- 0,45aB	9,46+- 0,44aB	8,24+- 0,77aB	9,40+- 0,72aB	9,36+- 0,36aB
G4	12,99+- 0,56bA	9,24+- 0,70aB	9,25+- 1,22aB	8,83+- 1,12aB	8,56+- 0,73aB	8,98+- 0,89aB	9,04+- 0,57abB	9,31+- 0,66aB	9,08+- 0,28aB	7,67+- 1,19aB	8,32+- 0,80aB	9,37+- 0,64aB
G5	13,00+- 1,32bA	8,90+- 0,68aB	8,78+- 0,84aB	9,06+- 0,75aB	8,51+- 0,52aB	9,54+- 0,97aB	9,35+- 0,56bB	8,53+- 0,85aB	8,93+- 0,28aB	8,50+- 1,63aB	8,58+- 0,59aB	9,10+- 0,73aB

Letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre grupos e as maiúsculas diferenças entre os momentos ($p < 0,05$).

Tabela 2. Teores séricos médios (mmol/L) e desvio padrão de cálcio ionizado de novilhas prenhes por IA (G1), de vacas de segunda gestação prenhes por IA (G2), vacas de segunda gestação prenhes por TE (G3), vacas de terceira gestação prenhes por IA e de vacas de terceira gestação prenhes por TE, do primeiro ao nono mês de gestação (M1-M9), no dia do parto (M10) e 15 e 30 dias após o parto (M11 e M12), respectivamente.

	Tempo de gestação e periparto											
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
G1	0,49+- 0,07aA	0,62+- 0,11aAB	0,72+- 0,07aB	0,81+- 0,07aBC	0,93+- 0,07aCD	0,93+- 0,12aCD	0,89+- 0,13aBC	0,92+- 0,17aCD	0,84+- 0,19aC	1,02+- 0,09aD	1,09+- 0,10aD	1,13+- 0,05aD
G2	0,58+- 0,09aA	0,80+- 0,12abBD	0,76+- 0,10abB	0,91+- 0,15aBC	1,05+- 0,13aC	0,98+- 0,16aBCD	1,03+- 0,03aCD	0,88+- 0,13aBCD	0,96+- 0,15abBCD	1,01+- 0,10aCD	1,12+- 0,04aC	1,10+- 0,04aC
G3	0,63+- 0,06aA	0,81+- 0,09abB	0,84+- 0,07abB	0,88+- 0,10aBC	0,99+- 0,10aBC	1,07+- 0,07aC	0,94+- 0,08aBC	0,88+- 0,20aBC	0,87+- 0,15aBC	0,97+- 0,03aBC	1,08+- 0,08aC	1,08+- 0,16aC
G4	0,63+- 0,10aA	0,94+- 0,12bB	0,95+- 0,08bB	0,90+- 0,10aB	1,03+- 0,10aB	1,11+- 0,07aB	0,99+- 0,07aB	0,82+- 0,27aAB	1,12+- 0,08bB	0,96+- 0,11aB	1,10+- 0,07aB	1,14+- 0,09aB
G5	0,62+- 0,06aA	0,77+- 0,06abB	0,82+- 0,08abB	0,85+- 0,11aB	0,97+- 0,13aBC	1,04+- 0,06aC	0,91+- 0,11aBC	0,81+- 0,22aAB	0,96+- 0,13bBC	0,96+- 0,11aBC	1,06+- 0,12aC	1,13+- 0,07aC

Letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre grupos e as maiúsculas diferenças entre os momentos ($p < 0,05$).

Tabela 3. Teores séricos médios (mg/dL) e desvio padrão de fósforo de novilhas prenhes por IA (G1), de vacas de segunda gestação prenhes por IA (G2), vacas de segunda gestação prenhes por TE (G3), vacas de terceira gestação prenhes por IA e de vacas de terceira gestação prenhes por TE, do primeiro ao nono mês de gestação (M1-M9), no dia do parto (M10) e 15 e 30 dias após o parto (M11 e M12), respectivamente.

	Tempo de gestação e periparto											
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
G1	7,85+- 0,73aA	7,37+- 1,02aAC	7,21+- 0,96aAC	7,35+- 0,67aAC	7,02+- 0,70aA	7,48+- 0,46aAC	7,09+- 1,34aAC	6,06+- 0,61aBC	6,68+- 0,41aACD	5,30+- 1,49aB	5,44+- 0,45aBD	5,53+- 0,71aBD
G2	7,28+- 0,72aA	6,28+- 0,87aAB	6,52+- 0,76aAC	6,75+- 0,86aAC	5,74+- 1,15aABC	5,84+- 0,34bABC	6,07+-0,96 aABC	6,40+- 0,76aABC	6,50+-0,61 aAC	4,56+- 1,14aB	5,06+- 1,46aBC	5,34+- 0,47aBC
G3	7,31+- 0,68aA	6,53+- 0,88aABC	7,04+- 0,93aAB	6,67+- 0,70aABC	6,45+- 0,95aABC	6,72+- 0,91abABC	6,78+- 0,73aABC	6,19+- 0,69aABC	6,77+- 0,53aABC	5,13+- 1,29aBC	5,69+- 1,25aAC	5,15+- 0,38aC
G4	7,30+- 1,40aA	6,16+- 1,15aAB	5,99+- 0,65aAB	6,39+- 0,61aAB	6,06+- 0,84aAB	5,34+- 0,76bBC	5,98+- 0,85aAB	6,99+- 0,57aAB	6,56+- 0,39aAB	3,77+- 0,91aC	5,15+- 0,53aBC	5,53+- 0,43aABC
G5	7,60+- 0,83aA	6,28+- 0,70aABC	6,20+- 0,57aABC	6,59+- 0,45aABC	7,06+- 1,18aAB	6,56+- 0,59abABC	6,17+- 0,82aABCD	6,77+- 0,80aABC	6,08+- 0,68aABCD	4,98+- 1,27aCD	5,60+- 1,03aBCD	4,94+- 0,52aD

Letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre grupos e as maiúsculas diferenças entre os momentos ($p < 0,05$).

Tabela 4. Teores séricos médios (mg/dL) e desvio padrão de magnésio de novilhas prenhes por IA (G1), de vacas de segunda gestação prenhes por IA (G2), vacas de segunda gestação prenhes por TE (G3), vacas de terceira gestação prenhes por IA e de vacas de terceira gestação prenhes por TE, do primeiro ao nono mês de gestação (M1-M9), no dia do parto (M10) e 15 e 30 dias após o parto (M11 e M12), respectivamente.

	Tempo de gestação e periparto											
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
G1	2,11+- 0,14aAB	1,86+- 0,23aBC	2,33+- 0,40aA	1,63+- 0,14aC	1,87+- 0,23aBC	1,82+- 0,11aBC	2,11+- 0,09aAB	1,83+- 0,22aBC	2,12+- 0,16aAB	1,93+- 0,18aBC	1,88+- 0,15aBC	1,91+- 0,25aBC
G2	2,37+- 0,11aA	2,26+- 0,20bA	2,19+- 0,31aA	2,25+- 0,26bA	1,96+- 0,23aA	2,16+- 0,18abA	2,08+- 0,19aA	2,04+- 0,13 aA	2,14+- 0,15abA	2,26+- 0,22aA	2,07+- 0,22aA	2,22+- 0,15aA
G3	2,51+- 0,32aA	2,22+- 0,30abAB	2,12+- 0,21aAB	2,11+- 0,17bAB	1,88+- 0,23aB	2,06+- 0,17abB	1,92+- 0,16aB	1,90+- 0,27aB	2,22+- 0,16aAB	2,32+- 0,13abAB	2,07+- 0,32aAB	2,10+- 0,30aAB
G4	2,42+- 0,13aA	2,25+- 0,18abAB	2,04+- 0,14aAB	2,10+- 0,14bAB	1,98+- 0,16aAB	1,88+- 0,16abB	1,85+- 0,29aB	1,92+- 0,33aB	2,09+- 0,16aAB	2,45+- 0,19bAC	1,94+- 0,12aB	2,21+- 0,17aABC
G5	2,27+- 0,23aA	2,26+- 0,27bA	1,98+- 0,30aAB	2,10+- 0,25bAB	1,75+- 0,29aB	2,20+- 0,19bA	1,80+- 0,26aB	2,11+- 0,32aAB	2,17+- 0,21aAB	2,39+- 0,41Ba	1,98+- 0,25AB	1,98+- 0,30aAB

Letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre grupos e as maiúsculas diferenças entre os momentos ($p < 0,05$).