

PERFIL METABÓLICO E HEMATOLÓGICO DE NOVILHAS NELORES CRIADAS NO BIOMA CERRADO NO PERÍODO PERI-PUBERAL

Lucas Jacomini Abud¹, Cátia Oliveira Guimarães², Fernanda Paulini³, Gustavo Lage Costa¹, Joyce Rodrigues Lobo¹, Marcelo Correa da Silva⁴, Maria Clorinda Soares Fioravanti⁵, José Robson Bezerra Sereno⁶ (*1 Mestrando em Ciência Animal pela Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás, Campus Samambaia Caixa Postal 131, CEP 74001-970, Goiânia, GO, E-mail: abudlj@hotmail.com; 2 Iniciação Científica EV/UFG; 3 Mestranda em Ciências Agrárias pela Escola de Veterinária da Universidade de Brasília; 4 Graduando na Universidade Estadual de Santa Catarina; 5 Professora Associada EV/UFG; 6 Pesquisador EMBRAPA/CPAC, E-mail: sereno@cpac.embrapa.br*)

Termos para indexação: avaliação metabólica, bioquímica sanguínea, bovinos, puberdade

Introdução

A idade a puberdade pode ser considerada como o evento mais importante da vida reprodutiva de uma fêmea. A antecipação dessa idade expressa um bom índice para a mensuração da fertilidade e, conseqüentemente, da eficiência reprodutiva de um rebanho (Marson et al., 2004).

O início da puberdade tem várias definições, entre elas estão incluídas: a idade ao primeiro estro, idade à primeira ovulação e idade no qual a fêmea pode suportar a prenhez sem efeitos deletérios. Nesse contexto, a puberdade é melhor definida como o momento caracterizado por um mecanismo esteroidal de *feedback* negativo e aumento na concentração de hormônio luteinizante (LH), que resulta na primeira ovulação seguida de um pequeno ciclo estral e o início de um ciclo normal logo após (Nogueira, 2004). Seu aparecimento é dependente de vários fatores incluindo (mas não limitados ao) fotoperíodo, nutrição, manejo, cruzamentos das novilhas, idade, genótipo, estação do ano, peso corporal e ambiente social (Rorie et al., 2002).

Pesquisas têm demonstrado que a idade a puberdade está correlacionada positivamente com o peso dos animais, portanto, o manejo das novilhas deve ser focado em fatores que a estimulem, pois essa é uma característica produtiva importante (Bergfeld et al., 1994).

Os efeitos da nutrição com relação ao início da atividade cíclica demonstram sua importância, particularmente em novilhas. O ganho de peso adequado é necessário para que novilhas iniciem essa atividade e continuem a apresentar ciclos estrais normais. A subnutrição, tanto quanto a superalimentação, trazem conseqüências significativas para o estabelecimento da puberdade em novilhas (Patterson et al., 1992).

A maneira mais comumente utilizada para avaliação do *status* nutricional de rebanhos bovinos tem sido o escore corporal, que trata de uma avaliação visual da cobertura muscular e

deposição de gordura subcutânea nos animais, porém não deixa de ser um instrumento subjetivo e sujeito a diferentes interpretações. Estudos recentes têm utilizado como ferramenta a avaliação do perfil metabólico em ruminantes por meio de análise dos componentes bioquímicos do sangue, que refletem de maneira confiável o equilíbrio entre o ingresso, o egresso e a metabolização dos nutrientes nos tecidos animais (González, 2000).

Essa avaliação pode ser determinada mediante alguns metabólitos sanguíneos. A utilização do perfil metabólico em animais de produção atua como um método auxiliar na avaliação de rebanhos com diferentes índices produtivos e reprodutivos, representando também uma importante ferramenta no diagnóstico clínico de doenças metabólicas (Peixoto, 2004).

Vale lembrar que o perfil metabólico não é um exame nutricional, uma vez que os metabólitos não são indicadores da condição nutricional dos indivíduos, mas assinalam quando tem sido alterada a capacidade de homeostase sendo, portanto indicador do balanço metabólico nos animais. Por isto, o perfil metabólico constitui um complemento das indicações do nutricionista para orientar o médico veterinário nas suas decisões (Wittwer, 2000).

Para uma adequada interpretação dos valores encontrados no perfil metabólico sanguíneo, deve-se ter um correto conhecimento da fisiologia e bioquímica animal, além de conhecer a fonte e a função de cada um dos metabólitos avaliados. Os métodos utilizados na sua determinação também são de suma importância na determinação do perfil metabólico (Wittwer, 1995).

O objetivo desse estudo foi determinar o perfil metabólico e hematológico de novilhas nelores pré-púberes e púberes criadas no Bioma Cerrado.

Metodologia

Foram utilizadas 58 novilhas da raça Nelore, marca BRGN, criadas na Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, sendo estas selecionadas nas condições do cerrado. Os animais foram mantidos em pastagens cultivadas de *Brachiaria decumbens*, utilizando-se taxa de lotação de 1UA/ha.

As fêmeas foram pesadas ao atingirem idade média de 17 meses. Neste intervalo foram colhidas amostras de sangue, por meio de venopunção da jugular em tubos de ensaio tipo à vácuo com heparina, EDTA, fluoreto e sem anti-coagulante. As amostras sanguíneas foram centrifugadas a 5.000 r.p.m. por 10 minutos, para a obtenção de soro e plasma, estacados a -20° C.

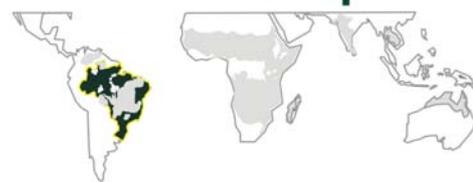
Nas amostras de plasma, obtidas dos tubos com heparina, foram quantificado progesterona por meio de radioimunoensaio (RIA), com a utilização de reagentes comerciais (Coat-A-Count, DPC, Los Angeles). As amostras de plasma, obtidas dos tubos com fluoreto, foram usadas para a determinação da glicose, com reagentes comerciais (Labtest Diagnóstica S. A.®, Lagoa Santa) e leitura em analisador bioquímico automático (espectrofotômetro Bioplus®, Bio-2000 IL-A). Nas amostras de soro foram quantificados proteína total, magnésio, fósforo, cálcio, albumina, colesterol, uréia e atividade sérica da gama glutamiltransferase (GGT), aspartato aminotransferase (AST) e fosfatase alcalina (ALP) utilizando reagentes comerciais (Labtest Diagnóstica S. A.®, Lagoa Santa) com leitura em analisador bioquímico automático (espectrofotômetro Bioplus®, Bio-2000 IL-A) e reações processadas a temperatura de 37°C. O sangue total, obtido dos tubos com EDTA, foi utilizado para o hemograma, realizado dentro de 24 horas, em analisador hematológico veterinário automático (ABX Vet ABC®, Horiba ABX Diagnostics).

Após a quantificação de progesterona, as novilhas foram divididas em dois grupos. Foram consideradas púberes aquelas que apresentaram valores acima de 1ng de progesterona circulante, constituindo um total de 14 animais. As demais foram alocadas no grupo designado pré-púbere, constituindo uma total de 44 animais. Para comparar as variáveis do perfil metabólico e hematológico dos dois grupos foi aplicando o teste de Mann-Whitney, com nível de significância 5% (SAMPAIO, 2007). Estas análises estatísticas foram realizadas com auxílio do programa InStat 3.

Resultados e Discussão

Na tabela 1 estão apresentadas as médias das análises para a determinação do perfil metabólico das novilhas púberes e pré-púberes. Houve diferença significativa ($p < 0,05$) para os valores de uréia cálcio e ALP, sendo a uréia e cálcio mais altos para as novilhas púberes e a atividade sérica da ALP maior nas novilhas pré-púberes.

Os valores de proteína total (6,56-7,76g/dL), albumina (2,8-3,3/dL), colesterol (89,08-148,42mg/dL), uréia (33,05-9,95mg/dL), AST (83,61-53,93UI/L), ALP (448,18-178,26UI/L) e GGT (20,34-13,36UI/L) apresentam-se dentro ou muito próximos da normalidade, considerando os parâmetros estabelecidos por Fioravanti (1999), para bovinos da raça Nelore em pastagens na Região Centro-Oeste.



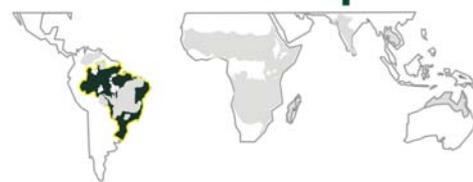
Os valores de magnésio (1,79-2,31mg/dL), fósforo (5,61-6,50 mg/dL), cálcio (9,74-12,43mg/dL) e glicose (45,04-74,94mg/dL) foram comparados com os citados por Kaneko et al. (1997). O cálcio e fósforo sérico das novilhas púberes e pré-púberes estiveram próximos dos limites da normalidade. A glicose e o magnésio foram maiores que a referência e essas diferenças podem ser atribuídas a fatores como raça, idade, dieta, manejo, clima e estado fisiológico (González e Scheffer 2003).

Tabela-1. Média, desvio padrão, coeficiente de variância, mediana e moda do perfil metabólico de novilhas púberes e pré-púberes, Brasília, 2008

PÚBERES											
	Prot. Total	Magnésio	Fósforo	Cálcio	Albumina	Colesterol	Uréia	AST	ALP	GGT	Glicose
	g/dL	mg/dL	mg/dL	mg/dL	g/dL	mg/dL	mg/dL	g/dL	g/dL	g/dL	mg/dl
Média	6,70a	4,85a	7,43a	12,58a	3,84a	143,50a	27,87a	66,57a	242,86b	15,46a	88,69a
Desvio padrão	0,99	2,45	1,75	2,10	0,88	34,68	6,24	17,76	48,73	2,26	14,42
Coeficiente de Variância	14,83	50,59	23,56	16,69	23,00	24,16	22,40	26,68	20,06	14,62	16,26
Mediana	6,50	4,89	7,35	13,10	3,60	136,40	26,90	70,50	240,00	15,46	84,00
Moda	6,40	-	-	10,90	3,60	117,50	24,60	73,00	281,00	15,46	74,00
PRÉ-PÚBERES											
Média	6,76a	5,74a	6,76a	11,25b	4,00a	131,69a	21,79b	70,49a	288,02a	16,56a	81,64a
Desvio padrão	1,09	1,62	1,41	2,08	0,89	33,87	7,65	14,46	72,29	3,55	16,98
Coeficiente de Variância	16,15	28,29	20,85	18,47	22,28	25,72	35,10	20,51	25,10	21,42	20,80
Mediana	6,70	5,77	6,73	11,00	4,00	126,40	21,40	73,00	281,00	15,46	76,00
Moda	6,40	4,44	8,40	8,90	4,00	99,70	18,60	73,00	364,00	12,88	69,00

A uréia é sintetizada no fígado a partir da amônia proveniente do catabolismo dos aminoácidos e da reciclagem de amônia do rúmen. Os níveis de uréia são analisados em relação ao nível de proteína na dieta (González e Scheffer, 2003), sua determinação em amostras de soro sanguíneo, junto com a albumina, revela informações sobre a atividade metabólica protéica do animal. A concentração sanguínea de uréia está em relação direta com o aporte protéico da dieta, bem como da relação energia:proteína (Wittwer, 2000). Os maiores níveis de uréia encontrado nas novilhas púberes pode ser indicativo de um melhor metabolismo protéico desses animais e um melhor aproveitamento da dieta, uma vez que os dois grupos estavam submetidos ao mesmo manejo e a mesma alimentação.

Os níveis mais altos de cálcio que são encontrados nas novilhas púberes podem ser justificados por uma melhor absorção desse mineral, porém segundo González & Scheffer, (2003) o



nível sanguíneo de cálcio não é um bom indicador do estado nutricional, devido a forte atuação do sistema endócrino envolvendo a vitamina D3, o paratormônio (PTH) e a calcitonina, responsáveis pela manutenção dos níveis sanguíneos de cálcio ajustando-se à quantidade de cálcio disponível no alimento e às perdas que acontecem, principalmente na gestação e na lactação.

A tabela 2 demonstra os valores das médias para a determinação do perfil hematológico das novilhas púberes e pré-púberes. de novilhas púberes e pré-púberes, Brasília, 2008

Tabela-2. Média, desvio padrão, coeficiente de variância, mediana e moda do perfil hematológico

PÚBERES											
	Hematócrito	Hemácias	Hemoglobina	Plaquetas	Fibrinogênio	Leucócitos	Granulocitos			Agranulócitos	
	%	10 ⁶ /mm ³	g/dL	10 ³ /mm ³	mg/dL	10 ³ /mm ³	Bastonetes	Segmentados	Eosinófilos	Linfócitos	Monócitos
Média	37,71a	9,31a	10,85a	326,77a	376,92a	12,68a	266,93a	2998,00a	616,31a	7938,38a	483,77a
Desvio padrão	3,15	0,87	1,47	90,74	178,67	1,99	228,49	889,33	335,91	1580,96	323,58
Coeficiente de Variância	8,35	9,39	13,54	27,77	47,40	15,65	85,60	29,66	54,50	19,92	66,89
Mediana	38,00	9,40	10,55	326,00	400,00	12,30	242,00	2880,00	615,00	8540,00	366,00
Moda	38,00	-	-	-	400,00	12,30	0,00	-	-	-	360,00
PRÉ-PÚBERES											
Média	35,00b	8,21a	9,89a	354,77a	415,00a	10,87a	252,28a	2964,42a	378,51b	6722,74b	248,55b
Desvio padrão	4,40	1,92	1,64	148,59	188,86	2,27	160,10	1313,34	291,33	1497,26	173,41
Coeficiente de Variância	12,58	23,41	16,57	41,88	45,51	20,93	63,46	44,30	76,97	22,27	69,77
Mediana	36,00	8,39	10,20	339,00	400,00	10,40	232,50	2565,00	385,00	6848,00	194,00
Moda	39,00	9,04	11,70	-	400,00	10,20	0,00	2346,00	0,00	7410,00	0,00

Houve diferença significativa ($p < 0,05$) nas contagens de leucócitos, eosinófilos, linfócitos e monócitos, com os maiores valores observados no grupo das novilhas púberes, entretanto as médias dos dois grupos apresentaram-se dentro dos padrões de normalidade relatados por Costa et al. (2000) e Benesi et al. (2002).

Conclusão

Novilhas da raça Nelore criadas nas mesmas condições de Cerrado apresentam variações no perfil metabólico e hematológico no período peri-puberal, indicando a utilização desses parâmetros como indicadores auxiliares na determinação da puberdade.

Referências bibliográficas

BENESI, F. J. ; COSTA, J. N.; BIRGEL, E. H.; D'ANGELINO, J. L.; AYRES, M. C. C; BARROS FILHO, I. R.. Leucograma padrão de bovinos da raça nelore (*Bos indicus*). influência de fatores sexuais. **Veterinária Notícias**, Uberlândia, v. 8, n. 1, p. 59-66, 2002.

BERGFELD, E. G.; KOJIMA, F. N.; CUPP, A. S.; WEHRMAN, M. E.; PETERS, K. E.; GARCIA-WINDER, M.; KINDER, J. E. Ovarian follicular development in prepubertal heifers is influenced by level of dietary energy intake. **Biology of Reproduction**, Madison, v.51, p.1051-1057, 1994.

COSTA, J. N.; BENESI, F. J.; BIRGEL, E. H.; D'ANGELINO, J. L.; AYRES, M. C. C.; BARROS FILHO, I. R. Fatores etários no leucograma de fêmeas zebuínas sadias da raça nelore (*Bos indicus*). **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 3, p. 399-403, 2000.

FIORAVANTI, M. C. S. **Incidência, avaliações clínica, laboratorial e anatomopatológica da intoxicação subclínica por esporidesmina em bovinos**, 199. 256f. Tese (Doutorado em medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, São Paulo.

GONZÁLEZ, F. H. D., CONCEIÇÃO, T. R., SIQUIERA, A. J. S., LA ROSA, V. L. Variações sanguíneas de uréia, creatinina, albumina e fósforo em bovinos de corte no Rio Grande do Sul. **A Hora Veterinária**, Porto Alegre, v.20, n. 117, p.59-62, 2000.

GONZÁLEZ, F. H. D., SCHEFFER, J. F. S. Perfil sanguíneo: ferramenta de análise clínica, metabólica e nutricional. In: SIMPÓSIO DE PATOLOGIA CLÍNICA VETERINÁRIA DA REGIÃO SUL DO BRASIL, 1, 2003, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. p.73-89.

KANEKO, J. J., HARVEY, J. W., BRUSS, M. L. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 6.ed. San Diego: Academic Press. 1997, 932p.

MARSON, E. P.; GUIMARÃES, J. D.; MIRANDA NETO, T. Puberdade e maturidade sexual em novilhas de corte. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.28, n.1, p.3-12, 2004.

NOGUEIRA, G. P. Puberty in South American *Bos indicus* zebu cattle. **Animal Reproduction Science**, Edinburg, v.82-83, p.361-372, 2004.

PATTERSON, D. J.; PERRY, R. C.; KIRACOFÉ, G. H. Management considerations in heifer development and puberty. **Journal Animal Science**, Savoy, v.70, p.4018- 4035, 1992.



Desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais

12 a 17 de outubro de 2008
ParlaMundi, Brasília, DF



PEIXOTO, L. A. O. **Desempenho produtivo, reprodutivo e perfil metabólico protéico de vacas de corte suplementadas no pós-parto**, 2004. 137f. Dissertação (Mestrado Zootecnia) – Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul.

RORIE, R. W.; BILBY, T. R.; LESTER, T. D. Application of electronic estrus detection technologies to reproductive management of cattle. **Theriogenology**, Stoneham, v.57, p.137-148, 2002.

SAMPAIO, I. B. M. **Estatística aplicada à experimentação animal**. Belo Horizonte: Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia. 2007, 221p.

WITTWER, F. Marcadores bioquímicos no controle de problemas metabólicos nutricionais em gado de leite. In: GONZALEZ, F. H. D., BARCELLOS, J. O., OSPINA, H., RIBEIRO, L. A. O. **Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais**. Porto Alegre, Gráfica Universidade Federal do Rio Grande do Sul, p.53-62, 2000.

WITTWER, F. Empleo de los perfiles metabólicos en el diagnóstico de desbalances metabólicos nutricionales en el ganado. **Buiatria**. v.2, p.16-20, 1995.