

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

**Avaliação hematológica, bioquímica e hemostática de
bezerros Brahman provenientes de produção *in vitro*
(PIV) e bezerros Brahman de produção *in vivo*.**

ADRIANE JORGE MENDONÇA

Tese apresentada junto ao Programa
de Pós-Graduação em Medicina
Veterinária para obtenção do título de
Doutor.

BOTUCATU – SP

Dezembro 2007

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

**Avaliação hematológica, bioquímica e hemostática de
bezerros Brahman provenientes de produção *in vitro*
(PIV) e bezerros Brahman de produção *in vivo*.**

ADRIANE JORGE MENDONÇA

Tese apresentada junto ao Programa
de Pós-Graduação em Medicina
Veterinária para obtenção do título de
Doutor.

Orientadora: Prof^a.Dr^a. Regina Kiomi
Takahira

BOTUCATU – SP
Dezembro 2007

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO DE AQUIS. E TRAT. DA INFORMAÇÃO
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE

Mendonça, Adriane Jorge.

Avaliação hematológica, bioquímica e hemostática de bezerros
Brahman provenientes de produção *in vitro* (PIV) e bezerros Brahman
de produção *in vivo* / Adriane Jorge Mendonça. 107p. – 2007.

Tese (doutorado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia,
Universidade Estadual Paulista, 2007.

Orientador: Prof^ª. Dr^ª. Regina Kiomi Takahira

Assunto CAPES: 50500007

1. Bezerro. 2. Hematologia veterinária.

CDD 636.089

Palavras-chave: Bioquímica; Bovino; Hematologia; Hemostasia; PIV.

Nome do Autor: Adriane Jorge Mendonça

Título: “Avaliação hematológica, bioquímica e hemostática de bezerros Brahman provenientes de produção *in vitro* (PIV) e bezerros Brahman de produção *in vivo*.”

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof^aDr^a Regina Kiomi Takahira
Presidente e Orientadora
Departamento de Clínica Veterinária
FMVZ – UNESP - Botucatu

Prof.Dr. Raimundo Souza Lopes
Membro
Departamento de Clínica Veterinária
FMVZ – UNESP - Botucatu

Prof.Dr. Alexandre Secorun Borges
Membro
Departamento de Clínica Veterinária
FMVZ – UNESP – Botucatu

Prof^a.Dr^a. Graziela Barioni
Membro
Centro Universitário Vila Velha
UVV - ES

Prof^a.Dr^a. Mara Regina Stipp Balarin
Membro
Departamento de Medicina Veterinária Preventiva
Centro de Ciências Agrárias – UEL – Londrina – PR

Data da Defesa: 10 de dezembro de 2007.

“Muitas vezes as pessoas são egocêntricas, ilógicas e insensatas.

Perdoe-as assim mesmo.

Se você é gentil, as pessoas podem acusá-lo de egoísta, interesseiro.

Seja gentil assim mesmo.

Se você é um vencedor,

terá alguns falsos amigos e alguns inimigos verdadeiros.

Vença assim mesmo.

Se você é honesto e franco, as pessoas podem enganá-lo.

Seja honesto e franco assim mesmo.

O que você levou anos para construir,

alguém pode destruir de uma hora para outra.

Construa assim mesmo.

Se você tem paz e é feliz, as pessoas podem sentir inveja.

Seja feliz assim mesmo.

O bem que você faz hoje pode ser esquecido amanhã.

Faça o bem assim mesmo.

Dê ao mundo o melhor de você, mas isso pode nunca ser o bastante.

Dê o melhor de você assim mesmo.

Veja você que, no final das contas,

é entre você e Deus.

Nunca foi entre você e as outras pessoas”.

Madre Tereza de Calcuta

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus queridos pais **Abigail e José Jorge** (*in memoriam*), pois foi através deles que **Deus** me mostrou os maiores e melhores exemplos de...

AMOR À FAMÍLIA

BONDADE

HONESTIDADE

HUMILDADE

PACIÊNCIA

DEDICAÇÃO

ENTREGA A DEUS

DEDICATÓRIA ESPECIAL

Quero também dedicar este trabalho a alguém muito ESPECIAL...
André Luiz...Meu ETERNO E AMADO ...

AMOR

AMIGO

CONFIDENTE

COMPANHEIRO

CONSELHEIRO

SUPER PAI DOS NOSSOS FILHOS

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora **Prof^a. Dr^a. Regina Kiomi Takahira**, pelos ensinamentos, pelo exemplo de dedicação, competência e humildade no trabalho e pela compreensão e apoio nos momentos mais delicados.

Aos meus filhos **Giuliana, Mariana e Pedro**, pelo seu amor incondicional, que tanto me confortam, alegram e incentivam a sempre seguir em frente. Vocês são os maiores TESOUROS que recebi de DEUS!!

Ao meu sogro e minha sogra, **Luiz e Norma**, pelo apoio, pelas orações e pelo amor de Pai e Mãe que muito me ajudaram neste período.

Ao Departamento de Clínica Médica Veterinária da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade Federal de Mato Grosso, na pessoa do **Prof. Luciano Nakazato**, que não mediu esforços para que chegasse até aqui.

Aos **Profs. Dr. Raimundo Souza Lopes e Dra. Aguemi Kohayagawa**, pelos ensinamentos e pelo exemplo de vida profissional e pessoal que me acompanharão sempre.

Ao HOVET – UFMT, na pessoa da Diretora **Prof^a Dra. Valéria Régia Franco Sousa** como agradecimento a todos os Professores e Médicos Veterinários que muito me incentivaram neste trabalho.

Também agradeço aos funcionários e estagiários do HOVET na pessoa da técnica de laboratório **Maria do Carmo Aragão** e da estagiária **Heloísa** pela ajuda essencial nos exames e limpeza de material, pela alegria e amizade que muito me confortaram.

Aos amigos de pós-graduação, **Veridiana, Luciana, Karina, Cláudio, Mere e Eunice** pelo convívio agradável, pelas dicas e apoio recebido.

Às minhas irmãs **Cíntia e Ione**, às cunhadas **Rosana, Criciane e Luciane**, pelo apoio, orações e torcida para que tudo desse certo.

Aos sobrinhos e afilhados **Leko, Thi, Sarinha, Marina, Helena, Luli, Guto, Felipe, Gabriel, Renan, Fefê, Luquinha, Gigi, Aninha e Luiz Eduardo**, por serem lindos, maravilhosos e que me enchem o coração de satisfação ao vê-los desabrocharem para a vida, cheios de juventude, brilhantismo e alegria. Amo vocês!

À **Tata**, por ter sido “mãe” para os meus filhos nas minhas ausências, e muitas vezes mãe para mim.

Aos que esqueci de agradecer mas que certamente lembrarei depois, não fiquem tristes pois quem realmente me conhece sabe o quanto esqueço... **até do que é importante... !**

MUITO OBRIGADA ! QUE DEUS os abençoe!

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Valores médios e desvio padrão do eritrograma de bezerros Brahman de 0-150 dias de idade produzidos *in vitro* (PIV) e produzidos *in vivo* (não-PIV)..... 16
- Tabela 2 - Valores médios e desvio padrão dos componentes do leucograma (números absolutos – mm³) de bezerros Brahman de 0-150 dias de idade produzidos *in vitro* (PIV) e produzidos *in vivo* (não-PIV)..... 17
- Tabela 3 - Valores médios e desvio padrão das análises bioquímicas de bezerros Brahman de 0-150 dias de idade produzidos *in vitro* (PIV) e produzidos *in vivo* (não-PIV)..... 19
- Tabela 4 - – Valores médios e desvio padrão do tempo de protrombina (TP), tempo de tromboplastina parcial ativado (TTPA) e dosagem do fibrinogênio em bezerros Brahman de 0-150 dias de idade produzidos *in vitro* (PIV) e produzidos *in vivo* (não-PIV)..... 20
- Tabela 5 - Valores médios e desvio padrão dos componentes do eritrograma de bezerros Brahman de 0-100 dias produzidos *in vitro*, segundo idade e sexo..... 33
- Tabela 6 - Valores médios e desvio padrão dos componentes do leucograma (números absolutos x 10³/μL) de bezerros Brahman produzidos *in vitro*, segundo idade e sexo..... 35

- Tabela 7 - Valores médios e desvio padrão dos componentes bioquímicos uréia, creatinina, aspartato amino transferase (AST) e e creatina cinase (CK) de bezerros Brahman produzidos *in vitro*, segundo idade e sexo..... 37
- Tabela 8 - Valores médios e desvios-padrão dos componentes bioquímicos proteínas totais séricas (PTS), albumina e globulinas de bezerros Brahman de 0-100 dias produzidos *in vitro*, segundo idade e sexo..... 38
- Tabela 9 - Valores médios e desvio padrão dos componentes da hemostasia de bezerros Brahman de 0-100 dias produzidos *in vitro*, segundo idade e sexo..... 39

SUMÁRIO

	Página
CAPITULO 1	
1.INTRODUÇÃO.....	2
2.REVISÃO DE LITERATURA.....	4
CAPÍTULO 2 – Avaliação hematológica, bioquímica e hemostática de bezerros Brahman produzidos <i>in vitro</i> PIV e bezerros Brahman produzidos <i>in vivo</i>.....	
	10
Resumo.....	10
Abstract.....	11
Introdução.....	12
Material e métodos.....	13
Resultados e discussão.....	15
Conclusões.....	20
Referências bibliográficas.....	21
CAPÍTULO 3 – Influência de idade e sexo na hematologia, bioquímica e hemostasia de bezerros Brahman produzidos <i>in vitro</i> PIV	
	26
Resumo.....	27
Abstract.....	28
Introdução.....	29
Material e métodos.....	30
Resultados e discussão.....	32
Conclusões.....	39
Referências bibliográficas.....	41

CAPÍTULO 4

DISCUSSÃO GERAL.....	45
CONCLUSÕES GERAIS.....	50
BIBLIOGRAFIA.....	51

ANEXOS

ANEXO 1. Normas da Revista Ciência Rural.....	58
ANEXO 2. Valores médios individuais das análises hematológicas, bioquímicas e hemostáticas de bezerros Brahman de 0-150 dias de idade produzidos <i>in vitro</i> e <i>in vivo</i>	66
ANEXO 3. Valores médios individuais das análises hematológicas, bioquímicas e hemostáticas de bezerros Brahman de 0 – 100 dias de idade produzidos <i>in vitro</i> (PIV) divididos em grupos por idade e sexo.....	72
ANEXO 4. Gráficos representativos dos valores médios da hematologia, bioquímica sérica e hemostasia de bezerros Brahman PIV e não PIV.....	92

MENDONÇA, A.J. **Avaliação hematológica, bioquímica e hemostática de bezerros Brahman provenientes de produção *in vitro* (PIV) e bezerros Brahman de produção *in vivo***. Botucatu, 2007. 107p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista.

RESUMO

Avaliou-se alterações na hematologia, bioquímica e hemostasia de 112 bezerros Brahman produzidos *in vitro* (PIV) comparados a 20 bezerros Brahman produzidos *in vivo*, bem como avaliou-se a influência dos fatores etários e sexuais sobre os mesmos exames laboratoriais nos bezerros PIV em segundo estudo. Para tanto, os 112 bezerros PIV foram divididos em 4 grupos: 0-15 dias, 16-40 dias, 60-80 dias e 81-100 dias de idade com subdivisões para sexo em cada grupo. Todos foram submetidos aos exames de hemograma, às avaliações bioquímicas da uréia, creatinina, das proteínas totais séricas (PTS), albumina e globulina e da atividade sérica das enzimas aspartato amino transferase (AST) e creatina cinase (CK). A hemostasia foi avaliada pela determinação do tempo de protrombina (TP), tempo de tromboplastina parcial ativada (TTPA) e concentração do fibrinogênio. Analisando os resultados, concluiu-se que houve influência da produção *in vitro* nos valores bioquímicos do soro de bezerros Brahman manifestados por aumento das globulinas e diminuição da albumina em animais PIV; o fator etário influenciou na variação dos parâmetros analisados, refletidos por diminuição de neutrófilos segmentados, monócitos, uréia, CK, PTS, globulinas e fibrinogênio, e por aumento dos linfócitos e da creatinina com o avanço da idade. Machos tem valores médios de linfócitos (grupos de 0-15 e 60-80 dias de idade) e leucócitos totais (grupo de 60-80 dias) superiores às fêmeas. Fêmeas tem valores médios de monócitos (grupos de 16-40 e 60-80 dias) e de CK (grupo de 16-40 dias de idade) superiores aos machos.

Palavras-chave: Bovino, hematologia, bioquímica, hemostasia, PIV, bezerro.

MENDONÇA, A.J. **Hematological, biochemical and hemostatic evaluation of Brahman calves produced *in vitro* (PIV) and Brahman calves produced *in vivo***. Botucatu, 2007. 107p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista.

ABSTRACT

Changes on hematology, biochemistry and hemostasis were evaluated in 112 Brahman's calves derived from *in vitro*-produced embryos (IVP) compared with 20 Brahman's calves derived from *in vivo* production. Age and sexual influences were evaluated on 112 IVP Brahman's calves divided in four groups: 0-15, 16-40, 60-80 and 81-100 days of age; each group were further subdivided according to their gender. All calves were submitted to the following laboratory tests: hemogram, urea, creatinine, total serum proteins (TSP), albumin and globulin levels and the serum activities of aspartate aminotransferase (AST) and creatine kinase (CK). The hemostasis was evaluated by the prothrombin time (PT), activated partial thromboplastin time (aPTT) and fibrinogen concentration. According to the results, it was concluded that albumin and globulin were influenced by the IVP, characterized by an increase in globulin and a decrease in albumin in IVP animals. Age have influenced the variation on the parameters analyzed, characterized by a decrease in the segmented neutrophils, monocytes, urea, CK, TSP, albumin and fibrinogen concentrations, and a creatinine increase with the age advance. Males has higher lymphocytes (groups of 0-15 and 60-80 days of age) and leukocytes (group of 60-80 days of age) values than females. Females has higher monocytes (groups 16-40 and 60-80 days of age) and CK (group of 16-40 days of age) values than males.

Key words: Bovine, hematology, biochemistry, hemostasis, PIV, calf.

- Capítulo 1 -

1-INTRODUÇÃO

O intenso trabalho da pecuária de corte brasileira na última década colocou o Brasil entre os três primeiros colocados como exportador, produtor e consumidor de carne bovina no mundo (FAO, 2007).

Estes dados refletem um intenso trabalho da pecuária de corte brasileira na última década, resultantes principalmente do uso de técnicas modernas de produção (como a inseminação artificial, a transferência de embriões e a produção *in vitro*), de melhorias no manejo nutricional, da utilização de cruzamentos e da estabilização da economia (LUCIARI FILHO, 2006).

Do ponto de vista econômico, o desempenho reprodutivo é um dos fatores determinantes da pecuária bovina, sendo considerado cinco vezes mais importante que o ganho de peso e até dez vezes mais importante que o rendimento de carcaça segundo Neves et al. (1999). A produção de embriões *in vitro* tem possibilitado o aumento do número de nascimentos de uma única fêmea, o que acelera o avanço genético no melhoramento animal (KRUIP et al., 2000; RÉRAT et al., 2005).

Considerando as perdas econômicas ligadas ao controle sanitário do rebanho, destacam-se as perdas embrionárias e fetais infecciosas que põem em risco os programas de reprodução assistida como a inseminação artificial (IA), a transferência de embriões (TE) e a produção *in vitro* (PIV) (RODRIGUES, 2003). No entanto, grande parte das perdas embrionárias e fetais são de causas não infecciosas, como manejo inadequado (PITUCO e

DEL FAVA, 2003), ou maior mortalidade no parto como vem ocorrendo nos bezerros PIV comparativamente aos produzidos *in vivo* (BEHBOODI et al., 1995; WILSON et al., 1995; VAN WAGTENDONK-DE LEEUW et al., 1998; BERTOLINI et al., 2002; FARIN et al., 2006).

A alta mortalidade de bezerros de 0 a 30 dias de idade constitui uma das principais perdas na atividade pecuária e o conhecimento das variáveis fisiológicas quanto aos aspectos clínicos e laboratoriais poderiam contribuir para a redução desta mortalidade (BENESI et al., 2003).

Apesar do crescente número de pesquisas voltadas para a PIV, poucos estudos foram encontrados dentro da literatura consultada que explorem mais as alterações laboratoriais relacionadas à PIV, onde destacamos os autores Jacobsen et al. (2000) e Rérat et al. (2005). Além disto, a utilização de raças mestiças ou de origem taurina nos trabalhos pode sofrer influências significativas nas avaliações dos componentes do sangue se comparados a bovinos de origem zebuína, e não só de raça, mas também dentro da mesma raça pode haver influência da idade, sexo e fatores ambientais (BENESI et al., 2003).

2-REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Brahman

O gado Brahman é uma raça zebuína de origem norte americana (EUA), proveniente do cruzamento do nelore, gir, guzerá e krishna valley. É um animal de alta rusticidade, resistente ao calor e às enfermidades, com elevada fertilidade, precocidade, habilidade materna, docilidade e apresenta carcaças com alto percentual de musculatura (ABCZ, 2007).

Um grupo de criadores com o apoio da ABCZ e da American Brahman Breeders Association introduziu a raça no Brasil em 1994, importando animais dos EUA, Argentina, Colômbia e Paraguai (ABCZ, 2007).

O clima tropical predominante na região centro-oeste do Brasil aliado à resistência da raça ao calor podem ter contribuído para este crescimento. O Brahman é considerado um animal adaptado ao clima tropical com superior capacidade de termoregulação durante o estresse pelo calor (HAMMOND et al., 1996). Hernández-Cerón et al. (2004) afirmam que os embriões da raça Brahman são mais resistentes a temperaturas elevadas do que embriões de raças não adaptadas ao calor.

2.2. Patologia Clínica

A interpretação de dados da patologia clínica é baseada no conhecimento dos mecanismos fisiológicos normais sob cada teste laboratorial e o reconhecimento dos efeitos das doenças sobre estes mecanismos fisiológicos (LASSEN, 2004).

Para uma interpretação apropriada dos resultados laboratoriais são necessários valores de referência para cada espécie animal (MEYER et al., 1995; KRAMER et al., 1997; LASSEN, 2004). Algumas variáveis podem ser consideradas dentro das espécies tais como sexo, idade, raça, lactação e crescimento (KRAMER et al., 1997; MOHRI et al., 2007).

Considera-se que existe um número pequeno de pesquisas sobre a hematologia, bioquímica e hemostasia em bovinos da raça Brahman, e em

outras raças, sendo muitas vezes utilizados animais mestiços agrupados em bovinos de corte e bovinos de leite (KRAMER, 2000; RÉRAT et al., 2005).

2.2.1. Hemograma

Na hematologia de bovinos normais, numerosos valores de referência são relatados com algumas diferenças hematológicas entre as raças (LUMSDEN, 2000; PAES, 2005).

Raças bovinas de corte apresentam uma contagem de eritrócitos maior do que nas raças bovinas de leite (LUMSDEN, 2000). Rérat et al. (2005), utilizando bezerros mestiços (Simental X Holandes) PIV não observou alterações significativas na hematologia comparada a bezerros provenientes de inseminação artificial (IA) (RÉRAT et al., 2005).

Constatou-se uma diminuição do número de leucócitos e dos valores do volume globular (VG) e hemoglobina na primeira semana de idade, seguido de aumento até os 112 dias de idade. O número de linfócitos e monócitos aumentou do 1º ao 112º dia. Ao nascimento, os bezerros machos tiveram um número maior de leucócitos do que as fêmeas em ambos os grupos PIV e IA (RÉRAT et al., 2005).

Verificou-se em vacas mestiças Simental X Brahman três diferentes tipos de hemoglobina (HbAA, HbAB e HbBB) animais, sendo que os tipos HbAA tiveram bezerros da primeira cria com peso ao nascimento significativamente maior do que os bezerros de vacas com os outros tipos de hemoglobina, sugerindo que diferentes tipos de hemoglobina podem interferir no transporte de oxigênio, afetando o metabolismo e taxas de crescimento fetal, influenciando no tamanho e peso ao nascimento (BOONPRONG et al., 2007).

2.2.2. Bioquímica

A bioquímica clínica tem sido uma ferramenta de grande auxílio no diagnóstico, monitoramento e prognóstico de doenças (MEYER et al., 1995), bem como para avaliar e monitorar a condição nutricional e metabólica de indivíduos ou grupos de animais (KANEKO, 1997; GONZÁLES e SILVA, 2006). O perfil bioquímico poderá fornecer informações importantes sobre o

metabolismo energético, protéico e mineral, além de avaliar funções hepática, renal, pancreática, hormonal, óssea e muscular.

Na avaliação bioquímica de bezerros de raças mestiças com habilidade leiteira PIV comparados aos de IA, não se constata alterações devidas à influência da PIV, porém encontram-se variações influenciadas pela idade tanto em bezerros PIV quanto de IA (RÉRAT et al., 2005).

Bezerros PIV apresentam concentrações elevadas de proteínas totais séricas após a primeira mamada, sendo atribuído à alta absorção de imunoglobulinas (IgG) do colostro (HADORN et al., 1997; RAUPRICH et al., 2000; RÉRAT et al., 2005).

A ocorrência de proteínas elevadas após primeira mamada é comum em outros bezerros, inclusive em todas as outras espécies domésticas, acompanhada por diminuição das globulinas com o avanço da idade (KANEKO, 1997).

A concentração de proteínas totais e de albumina aumenta com a idade tanto em animais PIV como IA justificada por uma maior produção hepática, com aumento significativo da albumina em bezerros PIV no 7º e 56º dias de vida (RERAT et al., 2005).

As concentrações da uréia e creatinina séricas tendem a iniciar elevadas nos primeiros dias de vida e decrescem com a idade, sem alterações significativas entre os grupos PIV e IA, mas pode haver uma maior concentração de creatinina nos bezerros machos de ambos os grupos devido a uma maior massa muscular (FINCO, 1997; RERAT et al., 2005).

Quanto aos eletrólitos, as variações das concentrações séricas de cálcio, fósforo, magnésio, cloro, sódio e potássio tem sido atribuídas às diferenças de idade, aleitamento e crescimento do que a fatores relacionados à PIV (SANGILD et al., 2000; RÉRAT et al., 2005; MOHRI et al., 2007).

2.2.3. Hemostasia

A hemostasia é definida como a interrupção do sangramento proporcionada por uma série de eventos fisiológicos e bioquímicos que terminam na formação do tampão estável que fecha o vaso sanguíneo (DODDS, 1997; BAKER, 2004).

O sistema hemostático é o conjunto de mecanismos de resposta efetiva ao dano vascular visando conter a hemorragia bem como evitar a formação de trombos e pode ser didaticamente dividido em hemostasia primária, hemostasia secundária ou coagulação e hemostasia terciária ou fibrinólise, sendo os três inter-relacionados entre si (MEYER et al., 1995; DODDS, 1997).

Os distúrbios hemostáticos resultam do desequilíbrio de um ou mais mecanismos do sistema hemostático, levando a um processo de excessiva hemostasia com a formação de trombos (trombose intravascular) ou sangramento exacerbado. As coagulopatias se referem às alterações da hemostasia secundária ou mecanismo de coagulação sangüínea, com excessivo sangramento como conseqüência da ausência ou função anormal de um ou mais fatores de coagulação sangüínea (DODDS, 1997; MISCHKE e NOLTE, 2000; BAKER, 2004).

Na avaliação de bezerros PIV poucas informações se tem sobre hemostasia, limitando-se apenas a alterações de contagem de plaquetas, com aumento na primeira semana de vida seguida de diminuição até 112 dias de vida tanto em animais PIV como in vivo, porém sem sofrer alterações devidas à PIV (RÉRAT et al., 2005).

Também há relatos sobre diferenças entre bezerros PIV e bezerros oriundos de ovulação múltipla e transferência de embrião em características como batimentos cardíacos (menor em bezerros PIV) e algumas medidas do coração (parede do ventrículo esquerdo maior em bezerros PIV) (VAN WAGTENDONK-DE LEEUW et al., 2000), além de alterações de tamanho de fígado e rins em ovinos (SINCLAIR et al., 1999; BERNARDI, 2005). Havendo também comprometimento funcional destes órgãos, podem-se esperar alterações da hemostasia nos animais (JOIST e GEORGE, 2001).

Em bovinos, a hiperfibrinogenemia pode ocorrer em processos inflamatórios, doenças renais, doenças neoplásicas disseminadas e na fase final de gestação em vacas (LASSEN, 2004). Para humanos, o fibrinogênio já é considerado como um dos marcadores laboratoriais para infarto agudo do miocárdio, juntamente com o TP e as dosagens das atividades séricas das enzimas CK e fração MB da CK (CK-MB) (DIAS et al., 2007).

A avaliação da hemostasia tem sido uma ferramenta de grande valor no diagnóstico e prognóstico de diversas enfermidades, muito utilizada na clínica de pequenos animais e considerada imprescindível na medicina humana. No entanto, em grandes animais poucos estudos avaliam os distúrbios hemostáticos de indivíduos e o estabelecimento de valores normais de rebanhos e de raças específicas se faz necessário para este recurso laboratorial ser também eficaz na rotina do Médico Veterinário de grandes animais.

- Capítulo 2 -

3-TRABALHO A SER ENVIADO PARA A REVISTA CIÊNCIA RURAL

“Avaliação hematológica, bioquímica e hemostática de bezerros Brahman provenientes de produção *in vitro* (PIV) e bezerros Brahman de produção *in vivo*.”

“Hematological, biochemical and hemostatic evaluation in Brahman calves produced *in vitro* (PIV) and *in vivo*”

Mendonça, Adriane Jorge^I; Mendonça, André Luiz Zambrim^{II}; Degenhard, Karl Hermann Bertogna^{III}; Araújo, Jussara Rodrigues^{III}; Takahira, Regina Kiomi^{IV}

RESUMO

Avaliou-se a hematologia, bioquímica e hemostasia de 112 bezerros da raça Brahman provenientes de produção *in vitro* (PIV) comparados a 20 bezerros de produção *in vivo* (provenientes de inseminação artificial ou monta natural), com idades de 0 a 150 dias. Todos foram submetidos aos exames de hemograma, às avaliações

^I Médica Veterinária, pós-graduanda – Unesp- Campus Botucatu, SP.. Professora Assistente, Departamento de Clínica Médica Veterinária, FAMEV, UFMT, Cuiabá, MT, Brasil. Av. Fernando Corrêa da Costa, s/nº, Campus Universitário, Hospital Veterinário da UFMT, Laboratório de Patologia Clínica Veterinária, 78.000-000, Cuiabá, MT, Brasil. E-mail:adrianejm@terra.com.br. Autor para correspondência.

^{II} Médico Veterinário Grupo IMA, Cuiabá, MT, Brasil.

^{III} Médicos Veterinários Autônomos, Cuiabá, MT, Brasil.

^{IV} Médica Veterinária, Professora Assistente, Doutora, Departamento de Clínica Veterinária, FMVZ, Unesp, Botucatu, SP, Brasil.

bioquímicas séricas de uréia, creatinina, proteínas totais séricas (PTS), albumina e globulinas e da atividade sérica das enzimas aspartato amino transferase (AST) e creatina cinase (CK). A hemostasia foi avaliada pela determinação do tempo de protrombina (TP), tempo de tromboplastina parcial ativada (TTPA) e concentração do fibrinogênio. Analisando os resultados, concluiu-se que de todos os dados avaliados somente a albumina e as globulinas sofrem influência da produção *in vitro*, caracterizada por um valor mais elevado das globulinas em animais PIV e valores superiores para a albumina nos animais de produção *in vivo*.

Palavras-chave: bovino, hematologia, bioquímica, hemostasia, PIV, bezerro.

ABSTRACT

Hematology, biochemistry and hemostasis were evaluated in 112 Brahman's calves derived from *in vitro*-produced embryos (IVP) compared with 20 Brahman's calves derived from artificial insemination or natural service breeding. All calves were submitted to the following laboratory tests: hemogram, clinical biochemistry of urea, creatinine, total serum proteins, albumin and globulins levels and the serum activities of aspartate aminotransferase (AST) and creatine kinase (CK). The hemostasis was evaluated by the prothrombin time (PT), activated partial thromboplastin time (aPTT) and fibrinogen concentration. According to the results, it was concluded that from all the evaluated values, only the albumin and the globulins were influenced by the *in vitro* production, characterized by higher globulin values in IVP animals and a higher value for albumin in the *in vivo*-produced animals.

Key words: bovine, hematology, biochemistry, hemostasis, IVP, calves

INTRODUÇÃO

As perdas embrionárias, fetais e de bezerros recém-nascidos representam uma das principais perdas econômicas ligadas ao controle sanitário dos rebanhos (RODRIGUES, 2003), como manejo inadequado (PITUCO & DEL FAVA, 2003), ou maior mortalidade no parto como vem ocorrendo nos bezerros provenientes de produção *in vitro* (PIV) comparativamente aos produzidos *in vivo*, ocasionados por partos distócicos (BEHBOODI et al., 1995; BERTOLINI et al., 2002, RÉRAT et al., 2005).

A PIV tem acelerado o avanço genético no melhoramento animal (KRUIP et al., 2000). Segundo FARIN et al. (2006) uma consequência negativa desta prática nos bovinos e em outras espécies é que embriões, fetos, placentas e recém-nascidos podem diferir significativamente na morfologia e desenvolvimento causando elevado peso fetal e de placenta, exagerado desenvolvimento muscular esquelético e de vasos sangüíneos placentários, além de metabolismo alterado. Também são citadas anomalias cardíacas em bezerros PIV (VAN WAGTENDONK-DE LEEUW et al., 2000), além de maiores coeficientes alométricos para o fígado, coração e rins em ovinos PIV (SINCLAIR et al., 1999; BERNARDI, 2005).

Apesar de estas alterações poderem interferir na avaliação de componentes sangüíneos, poucos foram os trabalhos encontrados na literatura consultada elaborados com o objetivo de detectar diferenças significativas nos exames laboratoriais de bezerros PIV comparados aos produzidos *in vivo*, destacando JACOBSEN et al. (2000) e RÉRAT et al. (2005). A utilização de bezerros de raças variadas em estudos como os de BERTOLINI et al. (2002), RÉRAT et al. (2005) e FARIN et al. (2006), pode resultar em interferência no peso ao nascimento e em alguns valores hematológicos. Desta forma, delineou-se esta pesquisa com o objetivo de avaliar a hematologia, a bioquímica

clínica e a hemostasia de animais lactentes da raça Brahman (*Bos indicus*), nascidos e mantidos sob mesmas condições climáticas e de manejo, provenientes de PIV, comparados a bezerros provenientes de produção *in vivo* – inseminação artificial (IA) e monta natural (MN).

MATERIAL E MÉTODOS

Animais: Foram utilizados 132 bezerros da raça Brahman (*Bos indicus*), machos e fêmeas com idades entre zero e cento e cinquenta dias, divididos em dois grupos assim dispostos: grupo PIV – com 112 animais provenientes de produção *in vitro* (08 machos e 15 fêmeas de 0 a 15 dias, 12 machos e 07 fêmeas de 16 a 40 dias, 25 machos e 19 fêmeas de 60 a 80 dias, 06 machos e 20 fêmeas de 81 a 100 dias de idade) e grupo não PIV – com 20 animais de produção *in vivo* (05 machos e 15 fêmeas de 0 a 150 dias de idade). Cada animal foi avaliado em um único momento, em experimento duplo cego.

Os bezerros pertencem a um rebanho de propriedade particular na região de Cuiabá, Mato Grosso. A propriedade possui assistência veterinária permanente e condições de manejo reprodutivo e sanitário padronizadas, livres de doenças infecto-contagiosas. Os bezerros têm acesso ao pasto de “Creep feeding” desde o nascimento, e ao sal mineral a partir dos 15 dias de idade. As vacinações contra febre aftosa e clostridioses ocorrem nos meses de fevereiro, maio e novembro, e contra brucelose nas fêmeas de 5 meses de idade.

Todas as receptoras recebem suplementação com volumoso e mineral proteinado no período seco, e no período pré-parto é diminuída a oferta de alimento para evitar

distocias. Não houve manejo diferenciado de ingestão de colostro durante o período da pesquisa.

Para a produção de embriões *in vitro* seguiu-se a técnica preconizada por GARCIA et al. (2003). Os embriões em Grau I, entre os dias 6 e 7 e com desenvolvimento compatível com a idade (mórula ou blastocisto), conforme LINDNER & WRIGHT (1983), foram envazados em meio próprio para transporte de embriões dentro de palhetas de 0,25 ml. Na seqüência foram destinados para serem transferidos para as receptoras previamente sincronizadas.

Avaliação hematológica: foi realizada por meio do hemograma. O sangue foi colhido mediante punção da veia jugular, imediatamente transferido para tubo de ensaio com anticoagulante EDTA a 10% e processado no mesmo dia. O volume globular (VG) foi obtido pelo método do microhematócrito; a contagem de hemácias e dosagem da hemoglobina foi realizada por contador automático de células sanguíneas (CC-530 veterinário-Celm®). A contagem de leucócitos totais foi realizada pelo método manual em câmara de Neubauer e a contagem diferencial de leucócitos e a avaliação da morfologia dos mesmos foi realizada através de esfregaços sanguíneos, corados pelo método Romanowsky, com corante hematológico rápido, tipo panótico (JAIN, 1986).

Avaliação bioquímica: foram realizadas as determinações da atividade sérica das enzimas aspartato amino transferase (AST) e creatina cinase (CK) e da concentração sérica das proteínas totais séricas (PTS), albumina, globulinas, uréia e creatinina. O sangue para obtenção do soro foi colhido por venopunção da jugular depositado em tubo de ensaio sem anticoagulante, centrifugado e separado. O soro foi conservado a -20°C e processado em analisador bioquímico semi-automático (SB-190-Celm®) pelo método cinético para AST (AST-PP-UV-cat421), CK (CK-NAC-PP-cat458), uréia (uréiaUV-PP-cat.416) e creatinina (creatinina-PP-cat.435), e método colorimétrico para

PTS (Proteínas Totais-PP-cat.418-biureto) e albumina (Albumina-PP-cat.419-verde de bromocresol), seguindo as recomendações dos Kits comerciais (Analisa®). A dosagem sérica das globulinas foi obtida pela diferença entre PTS e albumina.

Avaliação hemostática: foi avaliado o tempo de protrombina (TP), o tempo de tromboplastina parcial ativado (TTPA) e a dosagem do fibrinogênio. O sangue para obtenção do plasma para o TP e TTPA foi colhido por punção da veia jugular imediatamente transferido para tubo de plástico fundo cônico com anticoagulante citrato de sódio a 3,8% em banho de gelo. O plasma foi conservado a -196°C e processado conforme recomendações dos Kits comerciais (TTPA-Winer®; TP- Winer®) segundo BAKER (2004). Para a determinação do fibrinogênio utilizou-se o sangue colhido para hemograma pelo método da precipitação pelo calor e refratometria relatado por BAKER (2004).

Análise estatística: para cada variável avaliada no estudo, os grupos foram comparados pelo teste t de Student não pareado para os dados paramétricos (hemácias, hemoglobina, VG, creatinina, PTS, albumina e globulinas) e pelo teste U de Mann Withney para os dados não paramétricos (VCM, CHCM, leucograma, fibrinogênio, uréia, AST, CK, TP e TTPA). Os testes foram realizados ao nível de 5% de significância (ZAR, 1999). Apesar de serem utilizados testes não paramétricos optou-se pela apresentação dos valores médios e desvio-padrão para melhor visualização e discussão dos mesmos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Hemograma: Os valores médios e desvios-padrão do eritograma e leucograma estão apresentados nas Tabelas 1 e 2, respectivamente. Na avaliação do eritograma, o

hematócrito, a contagem de hemácias e a dosagem de hemoglobina não houveram diferenças estatisticamente significativas entre os animais PIV e não-PIV. Estes resultados estão de acordo com RÉRAT et al. (2005) em estudo com bezerros leiteiros mestiços PIV comparados aos de IA. Os índices hematimétricos VCM e CHCM tiveram valores significativamente mais elevados no grupo PIV, porém as médias ficaram dentro dos limites de normalidade para bezerros de outras raças na mesma faixa etária tomando como referência BIRGEL JUNIOR et al. (2001a), caracterizando uma normocitose e normocromia em ambos os grupos. Na avaliação do leucograma não houve diferença significativa entre os grupos, resultado semelhante ao de RÉRAT et al. (2005). Os valores médios dos componentes dos leucócitos dos grupos de bezerros Brahman PIV e não-PIV foram superiores aos de JAIN (1986) para bovinos adultos e aos relatados por BIRGEL et al. (2001b) com bezerras Jersey de zero a seis meses.

Tabela 1 – Valores médios e desvio padrão do eritrograma de bezerros Brahman de 0-150 dias de idade produzidos *in vitro* (PIV) e produzidos *in vivo* (não-PIV).

ERITROGRAMA	PIV	não-PIV
Hemácias ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	8,11 \pm 1,16 (a)	8,62 \pm 1,08 (a)
Volume Globular (%)	39 \pm 5 (a)	39 \pm 3 (a)
Hemoglobina (g/dL)	13,06 \pm 1,88 (a)	12,54 \pm 1,20 (a)
VCM (fL)	48,60 \pm 1,16 (b)	46,49 \pm 2,99 (a)
CHCM (%)	33,07 \pm 0,71 (b)	31,08 \pm 1,93 (a)

VCM: Volume Celular Médio; CHCM: Concentração de Hemoglobina Celular Média a,b – letras coincidentes na mesma linha não diferem estatisticamente ($p \leq 0,05$) pelo teste T de Student e teste U de Mann Withney.

Tabela 2 – Valores médios e desvio padrão dos componentes do leucograma (números absolutos – mm³) de bezerros Brahman de 0-150 dias de idade produzidos *in vitro* (PIV) e produzidos *in vivo* (não-PIV).

LEUCOGRAMA	PIV	não-PIV
Leucócitos totais	16.952 ± 6847 (a)	16.197 ± 4897 (a)
Neutrófilos bastonetes	8 ± 38 (a)	5 ± 22 (a)
Neutrófilos segmentados	6.206 ± 4.517 (a)	5.464 ± 3.505 (a)
Linfócitos	9.932 ± 5.027 (a)	10.185 ± 4.475 (a)
Eosinófilos	133 ± 258 (a)	90 ± 189 (a)
Monócitos	668 ± 555 (a)	513 ± 405 (a)

a – letras coincidentes na mesma linha não diferem estatisticamente ($p \leq 0,05$) pelo teste T de Student e teste U de Mann Withney.

Bioquímica: As médias e desvios-padrão das análises bioquímicas estão apresentadas na Tabela 3. Na avaliação bioquímica não houve diferença significativa entre os grupos PIV e não-PIV nas dosagens de uréia, creatinina, AST, CK e PTS. Houve diferença significativa entre os grupos nos valores da albumina e globulinas.

Os valores médios da concentração sérica da uréia em ambos os grupos foram menores do que os valores de referência para bovinos adultos relatados por KANEKO et al. (1997) (42,8-64,2 mg/dL), porém maiores do que os valores de referência de bezerros lactentes e desmamados da raça Nelore relatados por FAGLIARI et al. (1998) (14,39 e 15,97mg/dL, respectivamente). Os valores médios de creatinina foram normais em ambos os grupos, considerando como referência KANEKO et al. (1997) (1,0-2,0mg/dL) para bovinos adultos, e FAGLIARI et al. (1998) (1,34mg/dL) para bezerros Nelore lactentes. Estes resultados da uréia e creatinina aliados à ausência de diferenças entre os grupos, sugerem que os bezerros Brahman PIV não apresentam diferenças nos valores bioquímicos de avaliação renal em relação aos bezerros Brahman provenientes de produção *in vivo*, observação já feita por RÉRAT et al. (2005) com bezerros mestiços PIV comparados a bezerros mestiços de IA.

Os valores para a enzima CK não diferiram significativamente neste estudo, no entanto as médias de ambos os grupos PIV e não-PIV foram superiores aos valores de referência de KANEKO et al. (1997) (4,8-12,1 UI/L), porém semelhantes aos encontrados por MORAIS et al. (2000) (45,1-165,3 UI/L) e PAES (2005) (41,4 -135,0 UI/L) nas raças Nelore e mestiços, fato que pode ser atribuído a diferenças de metodologias utilizadas, especialmente a temperatura do teste.

Considerando o alto peso ao nascimento de bezerros PIV relatado por BEHBOODI et al. (1995), JACOBSEN et al. (2000) e RÉRAT et al. (2005) bem como o desenvolvimento músculo-esquelético fetal exagerado citado por BERTOLINI et al. (2002) e FARIN et al. (2006), poderiam ser esperados valores de CK significativamente mais elevados nos bezerros PIV comparados aos bezerros de produção *in vivo*, fato que não ocorreu neste estudo.

Apesar de não haver diferença estatística significativa entre os grupos, os valores médios de AST dos grupos foram inferiores aos valores de referência para bovinos adultos relatado por KANEKO et al.(1997) (78-132 UI/L) e por MORAIS et al.(2000) para Nelores adultos (48,0-88,8 UI/L), porém semelhantes ao de FAGLIARI et al.(1998) (41,25UI/L) para bezerros Nelore lactentes.

Considerando os resultados da análise estatística da atividade enzimática sérica das enzimas CK e AST, podemos afirmar que bezerros Brahman PIV não possuem diferenças nos valores bioquímicos de avaliação de função hepática e/ou muscular esquelética comparados aos bezerros Brahman provenientes de IA ou MN.

As médias das PTS dos grupos PIV e não-PIV, foram pouco inferiores aos relatados por KANEKO (1997) (6,74 -7,46 g/dL) e dentro da normalidade considerando valores de LEAL et al.(2003) (5,12-7,12 g/dL) para bezerras Holandesas de até um mês de idade. Tomando-se LEAL et al.(2003) como referência para albumina (2,3-2,78

g/dL) e globulinas (2,82-4,68 g/dL), verificamos que ambos os grupos tiveram valores superiores para a albumina e dentro dos limites mínimos para as globulinas no grupo PIV e inferior para o grupo não-PIV. Na análise estatística entre os grupos concluiu-se que os valores de albumina foram significativamente maiores no grupo não-PIV, enquanto os de globulinas foram maiores no grupo PIV. Estes dados diferem dos encontrados por RÉRAT et al. (2003) que encontrou um aumento da albumina no grupo de bezerros PIV no 7º e 56º dias de idade comparados a bezerros de IA.

Tabela 3 – Valores médios e desvio padrão das análises bioquímicas de bezerros Brahman de 0-150 dias de idade produzidos *in vitro* (PIV) e produzidos *in vivo* (não-PIV).

BIOQUÍMICA	PIV	não-PIV
Uréia (g/dL)	21,85 ± 10,18 (a)	24,70 ± 10,84 (a)
Creatinina (g/dL)	1,37 ± 0,27 (a)	1,39 ± 0,24 (a)
AST (UI/L)	39,92 ± 10,08 (a)	40,80 ± 9,79 (a)
CK (UI/L)	109,24 ± 136,33 (a)	143,70 ± 116,12 (a)
PTS (g/dL)	6,02 ± 0,86 (a)	6,26 ± 1,03 (a)
Albumina (g/dL)	3,08 ± 0,71 (a)	3,91 ± 1,17 (b)
Globulinas (g/dL)	2,93 ± 0,95 (b)	2,35 ± 1,09 (a)

a,b – letras coincidentes na mesma linha não diferem estatisticamente ($p \leq 0,05$) pelo teste T de Student e teste U de Mann Withney.

Hemostasia: Os valores médios e desvio padrão do TP, TTPA e dosagem do fibrinogênio estão apresentados na Tabela 4. Na análise estatística não houve diferença significativa entre os grupos em nenhum dos valores. Estes resultados assemelham-se ao relatado por RÉRAT et al.(2003) que avaliou a contagem de plaquetas (hemostasia primária) sem apresentar diferenças entre os grupos. Considerando os valores de referência de KANEKO et al.(1997) para o fibrinogênio em bovinos (300-700 mg/dL)

os resultados se assemelham para bezerros Brahman, porém com valores mínimos inferiores.

Tabela 4 – Valores médios e desvio padrão do tempo de protrombina (TP), tempo de tromboplastina parcial ativado (TTPA) e dosagem do fibrinogênio em bezerros Brahman de 0-150 dias de idade produzidos *in vitro* (PIV) e produzidos *in vivo* (não-PIV).

HEMOSTASIA	PIV	não-PIV
TP (segundos)	19,78 ± 2,12 (a)	20,33 ± 20,50 (a)
TTPA (segundos)	51,65 ± 7,00 (a)	53,11 ± 8,97 (a)
Fibrinogênio (mg/dL)	332,14 ± 192,75 (a)	377,77 ± 210,81 (a)

a – letras coincidentes na mesma linha não diferem estatisticamente ($p \leq 0,05$) pelo teste U de Mann Withney.

CONCLUSÕES

Os constituintes hematológicos e hemostáticos de bezerros Brahman de 0 a 150 dias de idade avaliados não sofrem variação influenciada pela PIV, IA ou MN. No estudo bioquímico conclui-se que não há diferença na avaliação renal, hepática e muscular esquelética entre bezerros Brahman de 0-150 dias de idade produzidos *in vitro* comparados aos provenientes de produção *in vivo*. Os valores da albumina e globulinas são influenciados pela PIV e produção *in vivo*, caracterizado por um aumento das globulinas em bezerros PIV e aumento da albumina em bezerros de produção *in vivo*.

APROVAÇÃO DO BEM ESTAR ANIMAL

O presente experimento foi aprovado pelo Comitê de Ética e Experimentação Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Unesp – Campus de Botucatu (FMVZ-Unesp-Botucatu), nº 115/2007, de acordo com legislação vigente e os

Princípios Éticos publicados pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA).

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao GRUPO IMA de Cuiabá-MT pela disponibilização dos animais, funcionários, e instalações da Fazenda Taj Mahal para a realização das colheitas das amostras, e ao Hospital Veterinário da Universidade Federal de Mato Grosso – Campus de Cuiabá (HOVET-UFMT) pelo auxílio na utilização do espaço físico e equipamentos do Laboratório de Patologia Clínica Veterinária para a realização dos exames laboratoriais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAKER, D.C. Diagnosis of disorders of hemostasis. In: THRALL, M.A. et al. **Veterinary hematology and clinical chemistry**. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2004. Cap. 14, p.179-196.

BEHBOODI, E. et al. Birth of large calves that developed from in vitro-derived bovine embryos. **Theriogenology**, Butterworth, v.44, p.227-232, 1995.

BERNARDI, M.L. Produção *in vitro* de embriões ovinos. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v.33, n.1, p.1-16, 2005.

BERTOLINI, M. et al. Morphology and morphometry of in vivo-and in vitro-produced bovine concepti from early pregnancy to term and association with high birth weights. **Theriogenology**, Butterworth, v.58, p.973-994, 2002.

BIRGEL JUNIOR, E.H. et al. Valores de referência de eritrograma de bovinos da raça Jersey criados no estado de São Paulo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.53, n. 2, p. 1-9, 2001a.

BIRGEL JUNIOR, E.H. et al. Valores de referência de leucograma de bovinos da raça Jersey criados no estado de São Paulo. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v.38, n. 3, p. 136-141, 2001b.

FAGLIARI, J.J. et al. Constituintes sangüíneos de bovinos lactentes, desmamados e adultos das raças Nelore (*Bos indicus*) e Holandesa (*Bos taurus*) e de bubalinos (*Bubalus bubalis*) da raça Murrah. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.50, n.3, p.263-271, 1998.

FARIN, P.W. et al. Errors in development of fetuses and placentas from in vitro-produced bovine embryos. **Theriogenology**, Butterworth, v.65, p.178-191, 2006.

GARCIA, J.M. et al. Produção *in vitro* de embriões bovinos: aspectos técnicos e comerciais. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.27, n.2, p.60-64, 2003.

JACOBSEN, H. et al. Easy of calving, blood chemistry, insulin and bovine growth hormone of newborn calves derived from embryos produced in vitro in culture systems with serum and co-culture or with pva. **Theriogenology**, Butterworth, v.54, p.147-158, 2000.

JAIN, N.C. **Schalm's veterinary hematology**. 4.ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1986. 1221 p.

KANEKO, J.J. Serum proteins and the dysproteinemias. In: KANEKO, J.J. et al. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 5.ed. New York: Academic Press, 1997. Cap.5, p.117-138.

KRUIP, T.A.M. et al. Enviroment of oocyte and embryo determines health of ivp offspring. **Theriogenology**, Butterworth, v.53, p.611-618, 2000.

LEAL, M.L.R. et al. Proteinograma sérico de bezerras sadias, da raça holandesa, no primeiro mês pós-nascimento. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v.40, n. 2, p. 138-145, 2003.

LINDNER, G.M.; WRIGHT, J.R.W. Bovine embryo morphology and evaluation. **Theriogenology**, Butterworth, v.20, p.407-416, 1983.

MORAIS, M.G. et al . Variação sazonal da bioquímica clínica de vacas aneloras sob pastejo contínuo de *Brachiaria decumbens*. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 52, n. 2, p.98-104, 2000.

PAES, P.R.O. **A influência do desmame, do transporte rodoviário e da contenção em tronco, na etiologia, hematologia e bioquímica clínica de bovinos da raça Nelore (*Bos indicus*)**. 2005. 124f. Tese (Doutorado em Clínica Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

PITUCO, E.M.; DEL FAVA, C. Causas infecciosas de mortalidade embrionária e fetal em bovinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.27, p.68-75, 2003.

RÉRAT, M. et al. In vitro embryo production: growth performance, feed efficiency, and hematological, metabolic, and endocrine status in calves. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.88, p.2579-2593, 2005.

RODRIGUES, C.F.M. Mortalidade embrionária / fetal em programas de te (moet). **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.27, p.64-67, 2003.

SINCLAIR, K.D. et al. Aberrant fetal growth and development after in vitro culture of sheep zygotes. **Journal of Reproduction and Fertility**, Cambridge, v.116, p.177-186, 1999.

VAN WAGTENDONK-DE LEEUW, A.M. et al. Effects of different reproduction techniques: ai, moet or ivp, on health and welfare of bovine offspring. **Theriogenology**, Butterworth, v.53, p.575-597, 2000.

ZAR JH. **Biostatistical Analysis**. 4^a ed. Prentice Hall: New Jersey, 1999. 663p.

- Capítulo 3 -

4-TRABALHO A SER ENVIADO PARA A REVISTA CIÊNCIA RURAL

**“Influência de idade e sexo na hematologia, bioquímica e hemostasia de bezerros
Brahman provenientes de produção *in vitro* (PIV)”**

**“Influence of age and sex on hematology, biochemistry and hemostasis of Brahman
calves derived from *in vitro* production (IVP)”**

Mendonça, Adriane Jorge^I; Mendonça, André Luiz Zambrim^{II}; Degenhard, Karl
Hermann Bertogna^{III}; Araújo, Jussara Rodrigues^{III}; Takahira, Regina Kiomi^{IV}

RESUMO

Avaliou-se a influência da idade e sexo na hematologia, bioquímica e hemostasia de 112 bezerros da raça Brahman provenientes de produção *in vitro*, divididos em quatro grupos etários (0-15, 16-40, 60-80 e 81-100 dias de idade) e subdivisão de sexo dentro dos grupos. Todos os animais foram submetidos aos exames de hemograma, às

^I Médica Veterinária, pós-graduanda – Unesp- Campus Botucatu, SP. Professora Assistente, Departamento de Clínica Médica Veterinária, FAMEV, UFMT, Cuiabá, MT, Brasil. Av. Fernando Corrêa da Costa, s/nº, Campus Universitário, Hospital Veterinário da UFMT, Laboratório de Patologia Clínica Veterinária, 78.000-000, Cuiabá, MT, Brasil. E-mail: adrianejm@terra.com.br. Autor para correspondência.

^{II} Médico Veterinário Grupo IMA, Cuiabá, MT, Brasil.

^{III} Médicos Veterinários Autônomos, Cuiabá, MT, Brasil.

^{IV} Médica Veterinária, Professora Assistente, Doutora, Departamento de Clínica Veterinária, FMVZ, Unesp, Botucatu, SP, Brasil.

avaliações bioquímicas da uréia, creatinina, das proteínas totais séricas (PTS), albumina, globulinas, da atividade sérica das enzimas aspartato amino transferase (AST) e creatina cinase (CK), e à determinação do tempo de protrombina (TP), tempo de tromboplastina parcial ativada (TTPA) e concentração do fibrinogênio. Foram analisadas as diferenças entre os grupos para a idade e dentro dos grupos para o fator sexual. Concluiu-se que os bezerros Brahman PIV sofrem efeitos etários na hematologia, bioquímica e hemostasia, refletidos por diminuição de neutrófilos segmentados, monócitos, uréia, CK, PTS, globulinas e fibrinogênio e aumento dos linfócitos e da creatinina com o avanço da idade. Os machos tiveram valores médios de linfócitos (grupos de 0-15 e 60-80 dias de idade) e leucócitos totais (grupo de 60-80 dias) superiores às fêmeas. As fêmeas tiveram valores médios de monócitos (grupos de 16-40 e 60-80 dias) e de CK (grupo de 16-40 dias de idade) superiores aos machos.

Palavras-chave: bovino, hematologia, bioquímica, hemostasia, PIV, bezerro.

ABSTRACT

Age and sexual influences were evaluated on the 112 Brahman's calves IVP divided in four groups: 0-15, 16-40, 60-80 and 81-100 days of age, each group were subdivided according to their sex. All calves were submitted to the following laboratory tests: hemogram, urea, creatinine, total serum proteins (TSP), albumin and globulin levels and the serum activities of aspartate aminotransferase (AST) and creatine kinase (CK). The hemostasis was evaluated by the prothrombin time (PT), activated partial thromboplastin time (aPTT) and fibrinogen concentration. According to the results, it was concluded that age have influenced on the variation of the parameters analyzed, characterized by segmented neutrophils, monocytes, urea, CK, TSP, globulins and fibrinogen concentrations decreases, and lymphocytes and creatinine increases with the

age advance. Males had higher lymphocytes (groups of 0-15 and 60-80 days of age) and leukocytes (group of 60-80 days of age) values than females. Females had higher monocytes (groups 16-40 and 60-80 days of age) and CK (group of 16-40 days of age) values than males.

Key words: bovine, hematology, biochemistry, hemostasis, PIV, calves

INTRODUÇÃO

A avaliação laboratorial dos componentes sangüíneos tais como o hemograma, a bioquímica clínica e a hemostasia trazem informações importantes sobre o estado geral do animal, avalia o estado funcional de determinados órgãos como o fígado e os rins, confirmam alterações musculares esqueléticas, bem como detectam distúrbios hemostáticos relevantes entre outros. No entanto sabe-se que estas análises laboratoriais sofrem interferência de vários fatores tais como espécie, raça, sexo, idade, fatores ambientais e fisiológicos.

Segundo BENESI et al. (2003) o conhecimento das variáveis fisiológicas de bezerros nos aspectos clínico e laboratorial contribui para a elucidação e diferenciação dos estados mórbidos. Portanto, faz-se necessário o estabelecimento de valores de referência para cada prova laboratorial levando-se em consideração os fatores de variabilidade.

A produção de embriões *in vitro* (PIV) tem sido alvo de muitas pesquisas, pois apesar de acelerar o melhoramento genético de bovinos tem sido acompanhada de um aumento na mortalidade de bezerros recém-nascidos comparados a bezerros provenientes de produção *in vivo* (BEHBOODI et al., 1995; VAN WAGTENDONK-DE LEEUW et al., 2000; BERTOLINI et al., 2002; FARIN et al., 2006). No entanto, dentro da literatura consultada, poucos foram os estudos com bezerros PIV com análise

de componentes sangüíneos, destacando as pesquisas feitas por JACOBSEN et al. (2000) e RÉRAT et al (2005), ambas realizadas com bezerros de origem taurina. Esta pesquisa foi delineada com o objetivo de fornecer dados acerca dos valores hematológicos, bioquímicos e hemostáticos de bezerros da raça Brahman (*Bos indicus*), de 0 a 100 dias de idade, bem como avaliar possíveis efeitos etários e sexuais sobre o hemograma, as avaliações bioquímicas da uréia, creatinina, das proteínas totais séricas (PTS), albumina, globulinas, da atividade sérica das enzimas aspartato amino transferase (AST) e creatina cinase (CK), das determinações do tempo de protrombina (TP), tempo de tromboplastina parcial ativada (TTPA) e concentração do fibrinogênio.

MATERIAL E MÉTODOS

Animais: Foram utilizados 112 bezerros da raça Brahman (*Bos indicus*) PIV, sendo 61 fêmeas e 51 machos, divididos em quatro grupos assim dispostos:

grupo 0-15d – com 15 fêmeas e 8 machos de 0 a 15 dias de idade;

grupo 16-40d – com 7 fêmeas e 12 machos de 16 a 40 dias de idade;

grupo 60-80d – com 19 fêmeas e 25 machos de 60 a 80 dias de idade;

grupo 81-100d – com 20 fêmeas e 6 machos de 81 a 100 dias de idade.

Os bezerros pertencem a um rebanho de criador da raça Brahman situado próximo à cidade de Cuiabá, Mato Grosso. Para a produção dos embriões *in vitro* seguiu-se a técnica e recomendações preconizadas por GARCIA et al. (2003). Cada animal foi avaliado em um único momento, em experimento duplo cego.

Avaliação hematológica: foi realizada por meio do hemograma. O sangue foi colhido mediante punção da veia jugular, imediatamente transferido para tubo de ensaio com anticoagulante EDTA a 10% e processado no mesmo dia. O volume globular (VG)

foi obtido pelo método do microhematócrito; a contagem de hemácias e dosagem da hemoglobina foi realizada por contador automático de células sanguíneas (CC-530 veterinário-Celm®). A contagem de leucócitos totais foi realizada pelo método manual em câmara de Neubauer e a contagem diferencial de leucócitos e a avaliação da morfologia dos mesmos foram realizadas através de esfregaços sanguíneos, corados pelo método Romanowsky, com corante hematológico rápido, tipo panótico (JAIN, 1986).

Avaliação bioquímica: foram utilizadas as determinações da atividade sérica das enzimas aspartato amino transferase (AST) e creatina cinase (CK) e da concentração sérica das proteínas totais séricas (PTS), albumina, globulinas, uréia e creatinina. O sangue para obtenção do soro foi colhido por venopunção da jugular depositado em tubo de ensaio sem anticoagulante, centrifugado e separado. O soro foi conservado a -20°C e processado em analisador bioquímico semi-automático (SB-190-Celm®) pelo método cinético para AST (AST-PP-UV-cat421), CK (CK-NAC-PP-cat458), uréia (uréiaUV-PP-cat.416) e creatinina (creatinina-PP-cat.435), e método colorimétrico para PTS (ProteínasTotais-PP-cat.418-biureto) e albumina (Albumina-PP-cat.419-verde de bromocresol), seguindo as recomendações dos Kits comerciais (Analisa®). A dosagem sérica das globulinas foi obtida pela diferença entre PTS e albumina.

Avaliação hemostática: foi avaliado o tempo de protrombina (TP), tempo de tromboplastina parcial ativado (TTPA) e dosagem do fibrinogênio. O sangue para obtenção do plasma para o TP e TTPA foi colhido por punção da veia jugular imediatamente transferido para tubo de plástico fundo cônico com anticoagulante citrato de sódio a 3,8% em banho de gelo. O plasma foi conservado a -196°C e processado conforme recomendações dos Kits comerciais (TTPA-Winer®;TP- Winer®) segundo BAKER (2004). Para a determinação do fibrinogênio utilizou-se o sangue colhido para

hemograma e a técnica da precipitação pelo calor e refratometria relatada por BAKER (2004).

Análise estatística: para os dados paramétricos das variáveis PTS, albumina e globulina, foi usada a análise de variância na avaliação dos efeitos de idade, sexo e de interação idade x sexo. Para dados não paramétricos das demais variáveis (hemograma, hemostasia, uréia, creatinina, AST e CK) usou-se o teste de Kruskal-Wallis para as diferentes idades, sendo que as variáveis que diferiram estatisticamente foram submetidas a comparações múltiplas pelo teste de Dunn. Para a comparação entre sexos dentro dos grupos utilizou-se o teste U de Mann Withney para os mesmos dados não paramétricos (ZAR , 1999). Os testes foram realizados ao nível de 5% de significância. Apesar de serem utilizados testes não paramétricos para algumas variáveis, optou-se pela apresentação dos valores médios e desvio-padrão para melhor visualização e discussão dos mesmos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Hemograma: Os valores médios e desvios-padrão do eritrograma e leucograma absolutos estão apresentados nas Tabelas 5 e 6, respectivamente.

Todos os valores médios do eritrograma estão dentro dos limites normais relatados por JAIN (1986), semelhantes aos encontrados por BIONDO et al. (1998) em bezerras Nelore de até um mês de idade, porém superiores aos valores relatados por BIRGEL JUNIOR et al. (2001a) para contagem de hemácias (He), dosagem de hemoglobina (Hb) e volume globular (VG) em bezerras Jersey de zero a seis meses. Na análise estatística das variáveis do eritrograma não houve diferença significativa nas idades, mas quanto ao sexo, os machos tiveram valores de volume celular médio (VCM)

significativamente superiores aos das fêmeas no grupo de 0-15 dias de idade. Apesar da significância estatística, não há significância clínica uma vez que os valores médios do VCM de ambos os sexos nesta faixa etária estão dentro dos limites de normalidade considerados neste estudo (JAIN, 1986).

Tabela 5 – Valores médios e desvio padrão dos componentes do eritrograma de bezerros Brahman de 0-100 dias produzidos *in vitro*, segundo idade e sexo.

Idade (dias)	He (x10⁶/μL)	Hb (g/dL)	VG (%)	VCM (fL)	CHCM (%)
<u>0-15</u>	8,05 ± 1,03(a)	12,74 ± 1,72(a)	39 ± 5(a)	48,23 ± 2,02(a)	32,77 ± 1,19(a)
machos	8,04 ± 1,54	13,12 ± 2,52	39 ± 7	49,05 ± 0,24	33,17 ± 0,07
fêmeas	8,05 ± 0,69	12,54 ± 1,15	38 ± 3	47,80 ± 2,41	32,55 ± 1,45
<u>16-40</u>	8,25 ± 0,96(a)	13,19 ± 1,31(a)	40 ± 4(a)	48,51 ± 1,61(a)	33,02 ± 1,09(a)
machos	8,27 ± 1,10	13,07 ± 1,40	40 ± 4	48,30 ± 2,03	32,85 ± 1,35
fêmeas	8,24 ± 0,75	13,40 ± 1,19	40 ± 4	48,87 ± 1,20	33,31 ± 0,27
<u>60-80</u>	8,09 ± 1,29(a)	13,11 ± 2,13(a)	39 ± 6(a)	48,70 ± 0,40(a)	33,19 ± 0,09(a)
machos	7,94 ± 1,54	12,85 ± 2,53	38 ± 7	48,65 ± 0,52	33,18 ± 0,09
fêmeas	8,29 ± 0,87	13,46 ± 1,43	40 ± 4	48,77 ± 0,08	33,20 ± 0,09
<u>81-100</u>	8,11 ± 1,22(a)	13,17 ± 1,99(a)	41 ± 6(a)	48,82 ± 0,25(a)	33,19 ± 0,08(a)
machos	8,74 ± 1,53	14,25 ± 2,47	43 ± 7	49,00 ± 0,50	33,22 ± 0,07
fêmeas	7,92 ± 1,08	12,84 ± 1,76	39 ± 5	48,77 ± 0,06	33,18 ± 0,08

He=nº hemácias; Hb=hemoglobina; VG=volume globular; VCM=volume celular médio; CHCM=concentração de hemoglobina celular média.

a,b – letras coincidentes na mesma coluna não diferem estatisticamente ($p \leq 0,05$) pelo teste de Kruskal-Wallis.

Na avaliação do leucograma houve influência de fatores etários e sexuais em algumas variáveis. Considerando-se o fator etário, os animais com idade de 0 a 40 dias tiveram valores significativamente maiores para neutrófilos segmentados do que os de 60-100 dias, enquanto que os valores dos linfócitos aumentaram significativamente nos animais de 60 a 100 dias. Segundo KRAMER (2000) os valores dos neutrófilos

segmentados predominam os leucócitos dos bezerros, cabritos e cordeiros de 0-15 dias de idade, com o conseqüente aumento de linfócitos que predominará a partir dos 15 dias. Este fato também ocorreu no presente estudo, porém os neutrófilos foram mais numerosos do que os linfócitos até os 40 dias de idade. Bezerros de 0-15 dias de idade tiveram valores médios para monócitos significativamente maiores do que os animais de 60 a 80 dias de idade, porém semelhantes aos valores de referência de JAIN (1986).

Avaliando as diferenças entre machos e fêmeas dentro dos grupos, verificou-se que os machos tiveram valores médios de linfócitos significativamente superiores às fêmeas nos grupos de 0-15 e de 60-80 dias de idade; também apresentaram valores médios de leucócitos totais superiores às fêmeas no grupo de 60-80 dias de idade. As fêmeas tiveram valores médios de monócitos significativamente superiores aos machos nos grupos de 16-40 e 60-80 dias de idade.

Estes resultados confirmam a influência da idade e do sexo no hemograma de bezerros Brahman PIV. Este fato tem sido relatado tanto em raças zebuínas (BIONDO et al., 1998; COSTA et al., 2000) quanto nas taurinas (KRAMER, 2000; BIRGEL JUNIOR et al., 2001b). Além das alterações estatísticas, observou-se também que os valores médios dos leucócitos totais e neutrófilos segmentados foram superiores aos de JAIN (1986) e de BIONDO et al (1998), porém semelhantes aos encontrados por COSTA et al. (2000) para bezerras zebuínas de zero a seis meses de idade. Os valores dos eosinófilos apesar de não terem sofrido influência etária e sexual, foram inferiores aos encontrados por COSTA et al. (2000) e BIRGEL JUNIOR et al (2001b), porém semelhantes aos relatados por KRAMER (2000). Não foram encontrados basófilos neste estudo e os valores dos neutrófilos bastonetes variaram de 0 a 80 células/ μ L de sangue, não sofrendo influência de idade e sexo.

Tabela 6 – Valores médios e desvio padrão dos componentes do leucograma (números absolutos $\times 10^3/\mu\text{L}$) de bezerras Brahman produzidos *in vitro*, segundo idade e sexo.

Idade (dias)	Leucócitos	Neutrófilos segmentados	Linfócitos	Monócitos	Eosinófilos
0-15	17,29 \pm 4,22(a)	9,09 \pm 3,13(a)	7,0 \pm 2,8(a)	1,00 \pm 0,65(a)	0,16 \pm 0,38(a)
machos	19,10 \pm 4,67	8,82 \pm 2,72	9,02 \pm 3,35	1,16 \pm 0,84	0,06 \pm 0,09
fêmeas	16,33 \pm 3,77	9,24 \pm 3,41	5,95 \pm 1,77	0,91 \pm 0,54	0,21 \pm 0,46
16-40	18,67 \pm 7,97(a)	10,79 \pm 6,31(a)	6,98 \pm 3,30(a)	0,74 \pm 0,46(b)	0,15 \pm 0,29(a)
machos	15,96 \pm 5,27	9,00 \pm 4,93	6,18 \pm 1,99	0,56 \pm 0,37	0,22 \pm 0,35
fêmeas	23,31 \pm 9,99	13,85 \pm 7,59	8,34 \pm 4,68	1,06 \pm 0,45	0,03 \pm 0,07
60-80	16,52 \pm 8,35(a)	4,26 \pm 2,83(b)	11,61 \pm 5,85(b)	0,49 \pm 0,46(b)	0,14 \pm ,23(a)
machos	16,94 \pm 2,77	4,05 \pm 2,13	12,31 \pm 5,39	0,43 \pm 0,48	0,13 \pm 0,17
fêmeas	15,98 \pm 4,01	4,55 \pm 3,60	10,69 \pm 6,43	0,57 \pm 0,42	0,15 \pm ,30
81-100	16,12 \pm 4,83(a)	3,58 \pm 1,40(b)	11,83 \pm 3,93(b)	0,62 \pm 0,56(a,b)	0,09 \pm 0,11(a)
machos	16,57 \pm 5,35	4,38 \pm 1,03	11,35 \pm 4,37	0,75 \pm 0,40	0,07 \pm 0,10
fêmeas	15,99 \pm 4,80	3,34 \pm 1,42	11,97 \pm 3,90	0,58 \pm 0,61	0,09 \pm 0,12

a,b – letras coincidentes na mesma coluna não diferem estatisticamente ($p \leq 0,05$) pelo teste de Kruskal-Wallis e teste de Dunn.

Bioquímica: As médias e desvios-padrão das análises bioquímicas estão apresentadas nas Tabelas 7 e 8.

Na avaliação estatística dos valores bioquímicos verificou-se que não houve diferença significativa para as variáveis AST e albumina nas diferentes faixas etárias e sexos. Considerando os valores de referência de KANEKO et al. (1997) (78-132 UI/L para AST e 3,03-3,55 g/dL para albumina), os valores médios do AST e da albumina foram menores, porém semelhantes para AST aos relatados por FAGLIARI et al. (1998) (41,25 UI/L) em bezerras lactentes da raça Nelore.

As dosagens da uréia e creatinina sofreram influência de idade, mas não de sexo. Bezerras Brahman PIV de 0-40 dias de idade foram significativamente superiores para a dosagem de uréia e inferiores para os valores de creatinina sérica quando comparados a

animais de 60-100 dias de idade. O decréscimo nos valores da uréia está de acordo com o relato de RÉRAT et al. (2005) em bezerros mestiços de 0-112 dias de idade provenientes de PIV. Os valores maiores de uréia nos animais mais jovens foram atribuídos à maior ingestão de proteínas advindas do colostro na primeira semana de vida.

Para a creatinina os resultados do presente estudo diferem dos encontrados por RÉRAT et al. (2005) que relatou uma rápida queda dos valores nos primeiros dias de vida dos bezerros PIV, diminuindo até os 112 dias de idade. Em bezerros Brahman PIV o aumento significativo dos valores da creatinina pode ser atribuído ao crescimento dos animais, uma vez que o aumento de massa muscular afeta o pool de creatinina no soro de várias espécies animais segundo FINCO (1997). Baseado nesta informação poderia haver diferença nos valores de creatinina influenciados pelo sexo dos bezerros, considerando que os machos desenvolvem maior massa muscular comparados às fêmeas, fato que ocorreu no estudo de RÉRAT et al. (2005), porém não neste estudo. Podemos ainda considerar que todos os valores médios da creatinina se mantiveram dentro dos limites de normalidade tomando como referência KANEKO et al (1997), e, portanto, esta diferença pode ser apenas estatística, sem importância clínica significativa. Os valores médios da uréia foram inferiores aos valores de referência de KANEKO et al. (1997) (42,8-64,2 mg/dL) e pouco superiores aos relatados por FAGLIARI et al. (1998).

Para a enzima CK observou-se uma diferença significativa de idade e sexo, onde bezerros de 0-15 dias foram superiores aos de 60-100 dias e as fêmeas de 16-40 dias superaram os valores dos machos da mesma faixa etária. Estes resultados assemelham-se aos de BENESI et al. (2003) no que se refere à diminuição gradativa da atividade

sérica da enzima CK. Os valores médios de CK foram muito elevados considerando os valores de referência de KANEKO et al. (1997) (4,8-12,1 UI/L).

Tabela 7 – Valores médios e desvio padrão dos componentes bioquímicos uréia, creatinina, aspartato amino transferase (AST) e e creatina cinase (CK) de bezerros Brahman produzidos *in vitro*, segundo idade e sexo.

Idade (dias)	Uréia (g/dL)	Creatinina (g/dL)	AST (UI/L)	CK (UI/L)
<u>0-15</u>	30,44 ± 12,14(a)	1,11 ± 0,16(a)	39,60 ± 10,40(a)	139,52 ± 224,88(a)
machos	30,25 ± 12,26	1,19 ± 0,19	37,75 ± 08,17	49,00 ± 16,65
fêmeas	31,20 ± 12,55	1,13 ± 0,15	41,93 ± 11,38	174,46 ± 271,04
<u>16-40</u>	27,42 ± 12,56(a)	1,20 ± 0,24(a)	43,16 ± 08,44(a)	146,74 ± 206,57(a,b)
machos	27,83 ± 14,85	1,19 ± 0,24	42,08 ± 08,52	88,00 ± 74,47
fêmeas	26,71 ± 8,24	1,23 ± 0,26	45,00 ± 08,62	247,43 ± 314,86
<u>60-80</u>	17,11 ± 4,33(b)	1,47 ± 0,28(b)	39,66 ± 11,79(a)	90,98 ± 49,01(b)
machos	17,08 ± 4,64	1,46 ± 0,26	40,44 ± 12,60	79,08 ± 29,56
fêmeas	17,16 ± 4,00	1,47 ± 0,19	38,63 ± 10,88	106,63 ± 64,17
<u>81-100</u>	17,85 ± 5,47(b)	1,53 ± 0,23(b)	37,50 ± 07,16(a)	93,88 ± 28,91(b)
machos	15,50 ± 2,43	1,38 ± 0,28	35,67 ± 07,53	83,50 ± 20,08
fêmeas	18,55 ± 5,96	1,57 ± 0,20	38,05 ± 07,15	97,00 ± 30,81

a,b – letras coincidentes na mesma coluna não diferem estatisticamente ($p \leq 0,05$) pelo teste de Kruskal-Wallis e teste de Dunn.

Finalmente, as variáveis PTS e globulinas sofreram efeito da idade, mas não do sexo ou da interação idade x sexo. Animais de 0-40 dias de idade tiveram valores de PTS significativamente maiores do que nos animais de 81-100 dias. Também os bezerros de 0-15 dias de idade foram estatisticamente superiores para os valores de globulinas em relação aos de 60-100 dias. Estes resultados diferem dos relatados por

RÉRAT et al. (2005) e de KANEKO (1997) que afirma que a PTS e albumina tendem a aumentar com a idade, porém de acordo com o resultado das globulinas que tendem a diminuir com a idade em todas as espécies.

Tabela 8 – Valores médios e desvios-padrão dos componentes bioquímicos proteínicas totais séricas (PTS), albumina e globulinas de bezerros Brahman de 0-100 dias produzidos *in vitro*, segundo idade e sexo.

Idade (dias)	PTS (g/dL)	Albumina (g/dL)	Globulinas (g/dL)
<u>0-15</u>	6,23 ± 0,59(a)	2,83 ± 0,71(a)	3,45 ± 0,96(a)
machos	6,60 ± 0,77	2,75 ± 0,71	3,85 ± 0,97
fêmeas	6,45 ± 0,49	2,97 ± 0,72	3,48 ± 0,96
<u>16-40</u>	6,34 ± 0,44(a)	3,13 ± 0,66(a)	3,21 ± 0,79(a,b)
machos	6,18 ± 0,39	3,11 ± 0,53	3,07 ± 0,65
fêmeas	6,60 ± 0,42	3,14 ± 0,89	3,46 ± 0,97
<u>60-80</u>	5,94 ± 0,86(a)	3,18 ± 0,85(a)	2,75 ± 0,88(b)
machos	5,86 ± 0,76	3,21 ± 0,99	2,65 ± 0,89
fêmeas	6,03 ± 0,98	3,15 ± 0,64	2,89 ± 0,87
<u>81-100</u>	5,50 ± 1,01(b)	3,06 ± 0,48(a)	2,44 ± 0,82(b)
machos	5,83 ± 0,21	3,05 ± 0,61	2,78 ± 0,21
fêmeas	5,40 ± 1,08	3,07 ± 0,45	2,33 ± 0,91

a,b – letras coincidentes na mesma coluna não diferem estatisticamente ($p \leq 0,05$) pela análise de variância.

Hemostasia: Os valores médios e desvio padrão do TP, TTPA e dosagem do fibrinogênio estão apresentados na Tabela 9. Na avaliação estatística dos componentes da hemostasia dos bezerros Brahman PIV, somente o fibrinogênio teve valores significativamente maiores nos bezerros de 0-40 dias comparados aos de 60-100 dias de idade, independente do sexo destes animais. Os demais parâmetros deste estudo não sofreram influência etária ou sexual. Os valores médios da dosagem do fibrinogênio estão dentro dos parâmetros normais considerando como referência BAKER (2004) (de

200-700 mg/dL), porém superiores aos valores de KANEKO et al. (1997) (30-400mg/dL). Em bovinos a hiperfibrinogenemia pode ocorrer em processos inflamatórios, doenças renais, doenças neoplásicas disseminadas e na fase final de gestação em vacas (LASSEN, 2004). Considerando que todos os animais avaliados estavam sadios no momento da colheita, sugere-se que os valores aumentados para animais de 0-40 dias se devem a uma produção maior nesta faixa etária.

Tabela 9 – Valores médios e desvio padrão dos componentes da hemostasia de bezerros Brahman de 0-100 dias produzidos *in vitro*, segundo idade e sexo.

Idade (dias)	TP (segundos)	TTPA (segundos)	Fibrinogênio (mg/dL)
<u>0-15</u>	19,56 ± 2,48(a)	52,69 ± 7,87(a)	426,09 ± 204,98(a)
machos	19,50 ± 2,07	54,75 ± 10,41	475,00 ± 260,49
fêmeas	19,60 ± 2,74	51,60 ± 6,27	400,00 ± 173,20
<u>16-40</u>	19,84 ± 2,63(a)	48,74 ± 6,12(a)	426,31 ± 294,09(a)
machos	19,92 ± 3,23	47,83 ± 6,98	325,00 ± 128,80
fêmeas	19,71 ± 1,25	50,28 ± 4,31	600,00 ± 416,33
<u>60-80</u>	19,72 ± 2,01(a)	52,52 ± 6,87(a)	270,45 ± 117,29(b)
machos	19,40 ± 1,65	54,60 ± 6,89	284 ± 121,38
fêmeas	20,16 ± 2,38	49,78 ± 5,97	252,63 ± 112,39
<u>81-100</u>	20,04 ± 1,56(a)	51,38 ± 6,81(a)	284,61 ± 134,74(b)
machos	20,00 ± 1,09	53,33 ± 9,35	366,66 ± 225,09
fêmeas	20,05 ± 1,70	50,80 ± 6,03	260,00 ± 88,25

a,b – letras coincidentes na mesma coluna não diferem estatisticamente ($p \leq 0,05$) pelo teste de Kruskal-Wallis e teste de Dunn.

CONCLUSÕES

Concluiu-se que os bezerros Brahman PIV sofrem efeitos etários na hematologia, bioquímica e hemostasia, refletidos por diminuição de neutrófilos segmentados,

monócitos, uréia, CK, PTS, albumina e fibrinogênio e aumento dos linfócitos e da creatinina com o avanço da idade. Os bezerros Brahman PIV machos tiveram valores médios de linfócitos (grupos de 0-15 e 60-80 dias de idade) e leucócitos totais (grupo de 60-80 dias) superiores às fêmeas. As fêmeas tiveram valores médios de monócitos (grupos de 16-40 e 60-80 dias) e de CK (grupo de 16-40 dias de idade) superiores aos machos.

APROVAÇÃO DO BEM ESTAR ANIMAL

O presente experimento foi aprovado pelo Comitê de Ética e Experimentação Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Unesp – Campus de Botucatu (FMVZ-Unesp-Botucatu), nº 115/2007, de acordo com legislação vigente e os Princípios Éticos publicados pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA).

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao GRUPO IMA de Cuiabá-MT pela disponibilização dos animais, funcionários, e instalações da Fazenda Taj Mahal para a realização das colheitas das amostras, e ao Hospital Veterinário da Universidade Federal de Mato Grosso – Campus de Cuiabá (HOVET/UFMT/MT/Brasil) pelo auxílio na utilização do espaço físico e equipamentos do Laboratório de Patologia Clínica Veterinária para a realização dos exames laboratoriais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAKER, D.C. Diagnosis of disorders of hemostasis. In: THRALL, M.A. et al. **Veterinary hematology and clinical chemistry**. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2004. Cap. 14, p.179-196.

BEHBOODI, E. et al. Birth of large calves that developed from in vitro-derived bovine embryos. **Theriogenology**, Butterworth, v.44, p.227-232, 1995.

BENESI, F.J. et al. Parâmetros bioquímicos para avaliação da função hepática em bezerra sadias, da raça holandesa, no primeiro mês de vida. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.2, p.311-317, 2003.

BERTOLINI, M. et al. Morphology and morphometry of in vivo-and in vitro-produced bovine concepti from early pregnancy to term and association with high birth weights. **Theriogenology**, Butterworth, v.58, p.973-994, 2002.

BIONDO, A.W. et al. Hemograma de bovinos (*Bos indicus*) sadios da raça nelore no primeiro mês de vida, criados no estado de São Paulo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.28, n.2, p.251-253, 1998.

BIRGEL JUNIOR, E.H. et al. Valores de referência de eritrograma de bovinos da raça Jersey criados no estado de São Paulo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.53, n. 2, p. 1-9, 2001a.

BIRGEL JUNIOR, E.H. et al. Valores de referência de leucograma de bovinos da raça Jersey criados no estado de São Paulo. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v.38, n. 3, p. 136-141, 2001b.

COSTA, et al. 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.

FAGLIARI, J.J. et al. Constituintes sangüíneos de bovinos lactentes, desmamados e adultos das raças Nelore (*Bos indicus*) e Holandesa (*Bos taurus*) e de bubalinos (*Bubalus bubalis*) da raça Murrah. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.50, n.3, p.263-271,1998.

FARIN, P.W. et al. Errors in development of fetuses and placentas from in vitro-produced bovine embryos. **Theriogenology**, Butterworth, v.65, p.178-191, 2006.

FINCO, D.R. Kidney function. In: KANEKO, J.J. et al. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 5.ed. New York: Academic Press, 1997. Cap.10, p. 241-283.

GARCIA, J.M. et al. Produção *in vitro* de embriões bovinos: aspectos técnicos e comerciais. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.27, n.2, p.60-64, 2003.

JACOBSEN, H. et al. Easy of calving, blood chemistry, insulin and bovine growth hormone of newborn calves derived from embryos produced in vitro in culture systems with serum and co-culture or with pva. **Theriogenology**, Butterworth, v.54, p.147-158, 2000.

JAIN, N.C. **Schalm's veterinary hematology**. 4.ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1986.1221 p.

KANEKO, J.J. Serum proteins and the dysproteinemias. In: KANEKO, J.J. et al. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 5.ed. New York: Academic Press, 1997. Cap.5, p.117-138.

KANEKO, J.J et al. Appendixes. In:_____.**Clinical biochemistry of domestic animals**. 5.ed. New York: Academic Press, 1997. p.885-905.

KRAMER, J.W. Normal hematology of cattle, sheep, and goats. In: FELDMAN, B.F. et al. **Schalm's veterinary hematology**. 5.ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2000. cap.73, p.519-525.

LASSEN, E.D. Laboratory evaluation of the liver. In: THRALL, M.A. et al. **Veterinary hematology and clinical chemistry**. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2004. Cap. 23, p.355-375.

RÉRAT, M. et al. In vitro embryo production: growth performance, feed efficiency, and hematological, metabolic, and endocrine status in calves. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.88, p.2579-2593, 2005.

VAN WAGTENDONK-DE LEEUW, A.M. et al. Effects of different reproduction techniques: ai, moet or ivp, on health and welfare of bovine offspring. **Theriogenology**, Butterworth, v.53, p.575-597, 2000.

ZAR, JH. **Biostatistical Analysis**. 4^a ed. Prentice Hall: New Jersey, 1999. 663p.

- CAPÍTULO 4 -

5-DISCUSSÃO GERAL

Hemograma: Na avaliação do eritrograma o volume globular (VG), a contagem de hemácias (He) e a dosagem de hemoglobina (Hb) não foram constatadas alterações influenciadas pela PIV ou pela idade, além disto, os valores médios destas variáveis se mantiveram dentro dos limites de normalidade considerando dados de JAIN (1986) e BIONDO et al. (1998). Também, os resultados para bezerros PIV estão de acordo com os achados de RÉRAT et al.(2005), por isto podemos afirmar que os valores médios de VG, He e Hb de bezerros da raça Brahman provenientes de PIV não diferem dos demais bezerros zebuínos.

Os índices hematimétricos volume celular médio (VCM) e concentração de hemoglobina celular média (CHCM) tiveram valores significativamente mais elevados no grupo PIV, porém as médias ficaram dentro dos limites de normalidade para bezerros de outras raças na mesma faixa etária tomando como referência BIRGEL JUNIOR et al. (2001a), o que caracteriza uma normocitose e normocromia em ambos os grupos. O aumento do VCM também sofreu influência de sexo no segundo estudo, tendo os machos de 0 a 15 dias de idade valores médios superiores aos das fêmeas. Estes dados sugerem que as alterações encontradas nos índices hematimétricos podem ser características influenciadas pela PIV.

Na avaliação do leucograma não houve interferência da PIV, resultado semelhante ao de RÉRAT et al. (2005). Além disto, os valores médios dos componentes dos leucócitos dos dois grupos no primeiro estudo foram superiores aos de JAIN (1986) para bovinos adultos e aos relatados por BIRGEL et al. (2001b) com bezerras Jersey de zero a seis meses. No entanto, constatou-se evidente influência de fatores etários refletidas por diminuição de

neutrófilos segmentados e monócitos, e aumento dos linfócitos com o avanço da idade.

Segundo KRAMER (2000) os valores dos neutrófilos segmentados predominam os leucócitos dos bezerros, cabritos e cordeiros de 0-15 dias de idade, com o conseqüente aumento de linfócitos que predominará a partir dos 15 dias. Este fato também ocorreu no presente estudo, porém os neutrófilos foram mais numerosos do que os linfócitos até os 40 dias de idade.

Os bezerros Brahman PIV machos tiveram valores médios de linfócitos (grupos de 0-15 e 60-80 dias de idade) e leucócitos totais (grupo de 60-80 dias) superiores às fêmeas. As fêmeas tiveram valores médios de monócitos (grupos de 16-40 e 60-80 dias) superiores aos machos.

Estes resultados confirmam a influência da idade e do sexo no hemograma de bezerros Brahman PIV. A influência de idade e sexo sobre o hemograma tem sido constatada tanto em raças zebuínas (BIONDO et al., 1998; COSTA et al., 2000) quanto nas taurinas (KRAMER, 2000; BIRGEL JUNIOR et al., 2001b). Além das alterações estatísticas, observou-se também que os valores médios dos leucócitos e neutrófilos segmentados foram superiores aos de JAIN (1986) e de BIONDO et al (1998), porém semelhantes aos encontrados por COSTA et al. (2000) para bezerras zebuínas de zero a seis meses de idade.

Os valores dos eosinófilos, apesar de não terem sofrido influência etária e sexual, foram inferiores aos encontrados por COSTA et al. (2000) e BIRGEL JUNIOR et al (2001b), porém semelhantes aos relatados por KRAMER (2000).

Não foram encontrados basófilos neste estudo e os valores dos neutrófilos bastonetes variaram de 0 a 80 células/ μ L de sangue, não sofrendo influência de idade e sexo.

Estes resultados mostram que bezerros Brahman PIV tem alterações do leucograma não influenciadas pela PIV, mas sim pela idade e sexo como ocorre em outras raças de origem zebuínas, bem como de taurinas.

Bioquímica: Na avaliação bioquímica não houve interferência da PIV nas dosagens da uréia, creatinina, AST, CK e PTS, no entanto, os valores da albumina e das globulinas sofreram alterações influenciadas pela PIV, refletidas por valores médios superiores das globulinas e inferiores da albumina em bezerros PIV.

Houve interferência de fatores etários e sexuais caracterizados por diminuição da uréia, CK, PTS, globulinas e fibrinogênio e aumento da CK com o avanço da idade. As fêmeas tiveram valores médios de CK (grupo de 16-40 dias de idade) significativamente superiores aos machos da mesma faixa etária.

Estes resultados contrastam com os relatados por RÉRAT et al. (2005) e de KANEKO (1997) que afirmam que as PTS e albumina tendem a aumentar com a idade e de acordo com as globulinas que tendem a diminuir em todas as espécies. Portanto estudos comparativos entre bezerros PIV da raça Brahman comparados a bezerros de outras raças zebuínas, como o Nelore, por exemplo, talvez possam repetir estes achados e elucidar melhor se isto foi ocasional ou se realmente ocorre esta inversão de valores em bezerros da raça Brahman.

Na avaliação da uréia e creatinina não houve interferência influenciada pela PIV, porém houve influência de idade e sexo. Estes resultados sugerem que os bezerros Brahman PIV não apresentam diferenças nos valores médios da uréia e creatinina em relação aos bezerros Brahman provenientes de produção *in vivo*, observação já feita por RÉRAT et al. (2005). Se considerarmos os relatos de SINCLAIR et al. (1999) e de BERNARDI, (2005) que encontraram maiores coeficientes alométricos para o fígado, coração e rins em ovinos PIV, poderíamos sugerir que as avaliações laboratoriais destes órgãos poderiam estar alteradas neste animais, fato que não ocorreu neste estudo. Quanto às alterações influenciadas por fatores etários e sexuais, constatamos um decréscimo nos valores da uréia com o avanço da idade em animais PIV, fato já relatado por RÉRAT et al. (2005) e atribuído à maior ingestão de proteínas advindas do colostro na primeira semana de vida. Para a creatinina os resultados do presente estudo diferem dos encontrados por RÉRAT et al. (2005). Em bezerros Brahman PIV o

aumento significativo dos valores da creatinina pode ser atribuído ao crescimento dos animais, uma vez que o aumento de massa muscular afeta o pool de creatinina no soro de várias espécies animais segundo FINCO (1997). No entanto, apesar de haver uma diferença estatisticamente significativa da creatinina, os valores médios se mantiveram dentro dos limites de normalidade segundo KANEKO et al.(1997), o que pode indicar que não há uma diferença clinicamente significativa neste caso.

Os achados encontrados na avaliação da atividade sérica da enzima CK mostram que não há interferência da PIV, porém há influência de idade e sexo caracterizada por uma diminuição gradativa com o avanço da idade, e por valores maiores em fêmeas de 16 a 40 dias de idade comparadas aos machos de mesma faixa etária. Estes resultados assemelham-se aos de BENESI et al. (2003) no que se refere à diminuição gradativa da atividade sérica da enzima CK. Os valores médios de CK foram muito elevados considerando os valores de referência de KANEKO et al. (1997). Esta diferenças podem ser atribuídas à diferentes metodologias utilizadas no teste, especialmente a temperatura.

Para AST não houve influência da PIV, porém os valores médios de AST dos grupos foram inferiores aos valores de referência para bovinos adultos relatado por KANEKO et al.(1997) e semelhantes aos encontrados por FAGLIARI et al.(1998) em bezerros nelore lactentes.

Considerando os resultados do primeiro estudo quanto às enzimas CK e AST, podemos afirmar que bezerros Brahman PIV não diferem dos bezerros produzidos *in vivo*, nos valores da CK e AST.

Hemostasia: Nenhum dos três parâmetros utilizados na avaliação da hemostasia secundária apresentou influência da PIV, porém houve interferência da idade na avaliação do fibrinogênio que teve valores significativamente maiores nos bezerros de 0 a 15 dias comparados aos de 60 a 100 dias de idade, independente do sexo destes animais.

Considerando os valores de referência de KANEKO et al.(1997) para o fibrinogênio em bovinos (300-700 mg/dL) os resultados se assemelham para bezerros Brahman, porém com valores mínimos inferiores. Os demais parâmetros deste estudo não sofreram influência etária ou sexual.

Os valores médios da dosagem do fibrinogênio ficaram dentro dos parâmetros normais considerando como referência BAKER (2004), porém superiores aos valores de KANEKO et al. (1997). Em bovinos, a hiperfibrinogenemia pode ocorrer em processos inflamatórios, doenças renais, doenças neoplásicas disseminadas e na fase final de gestação em vacas (LASSEN, 2004).

Considerando que todos os animais avaliados estavam sadios no momento da colheita, sugere-se que os valores aumentados para animais de 0 a 15 dias se devam a uma produção maior nesta faixa etária.

6-CONCLUSÕES GERAIS

Analisando os resultados, concluiu-se que:

- Bezerros da raça Brahman de 0 a 150 dias de idade sofrem influência da produção *in vitro* nos parâmetros bioquímicos do soro manifestados por aumento das globulinas e diminuição da albumina, comparados a bezerros Brahman de produção *in vivo*;
- A produção *in vitro* não interfere na avaliação dos valores hematológicos, nas avaliações bioquímicas da uréia, da creatinina, das proteínas totais séricas e na atividade sérica das enzimas AST e CK, nem dos tempos de protrombina, tromboplastina tecidual ativada e dosagem de fibrinogênio em bezerros da raça Brahman de 0 a 150 dias de idade;
- Bezerros da raça Brahman provenientes de PIV sofrem efeitos etários na hematologia, bioquímica e hemostasia, refletidos por diminuição de neutrófilos segmentados, monócitos, uréia, CK, PTS, globulinas e fibrinogênio, e por aumento dos linfócitos e da creatinina com o avanço da idade;
- Bezerros Brahman PIV machos têm valores médios de linfócitos (grupos de 0-15 e 60-80 dias de idade) e leucócitos totais (grupo de 60-80 dias) superiores às fêmeas de mesma faixa etária. As fêmeas têm valores médios de monócitos (grupos de 16-40 e 60-80 dias) e de CK (grupo de 16-40 dias de idade) superiores aos machos de mesma faixa etária.

7-BIBLIOGRAFIA

ABCZ – Associação Brasileira dos Criadores de Zebu. Área técnica. **Estatísticas. Raças. Brahman.** Disponível em: <<http://www.abcz.org.br/site/tecnica/raça/bra.php>>. Acesso em: 26 jul. 2007

BAKER, D.C. Diagnosis of disorders of hemostasis. In: THRALL, M.A.; BAKER, D.C.; CAMPBELL, T.W.; DeNICOLA, D.; FETTMAN, M.J.; LASSEN, E.D.; REBAR, A.; WIESER, G. **Veterinary hematology and clinical chemistry.** Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2004. cap. 14, p.179-196.

BEHBOODI, E.; ANDERSON, G.B.; BonDURANT, R.H.; CARGILL, S.L.; KREUSCHER, B.R.; MEDRANO, J.F.; MURRAY, J.D. Birth of large calves that developed from in vitro-derived bovine embryos. **Theriogenology**, v.44, p.227-232, 1995.

BENESI, F.J.; LEAL, M.L.R.; LISBÔA, J.A.N.; COELHO, C.S.; MIRANDOLA, R.M.S. Parâmetros bioquímicos para avaliação da função hepática em bezerra sadias, da raça holandesa, no primeiro mês de vida. **Ciênc. Rural**, v.33, n.2, p.311-317, 2003.

BERNARDI, M.L. Produção *in vitro* de embriões ovinos. **Acta Scient. Vet.**, v.33, n.1, p.1-16, 2005.

BERTOLINI, M.; MASON, J.B.; BEAM, S.W.; CARNEIRO, G.F.; SWEEN, M.L.; KOMINEK, D.J.; MOYER, A.L.; FAMULA, T.R.; SAINZ, R.D.; ANDERSON, G.B. Morphology and morphometry of in vivo-and in vitro-produced bovine concepti from early pregnancy to term and association with high birth weights. **Theriogenology**, v.58, p.973-994, 2002.

BOONPRONG, S.; CHOOTESA, A.; SRIBHEN, C.; PARVIZI, N.; VAJRABUKKA, C. Relationship between haemoglobina types and productivity of thai indigenous and Simmental x Brahman crossbred cattle. **Livest. Sci.**, 2007. doi: 10.1016/j.livsci.2007.01.149.

DIAS, M.L.; SILVA, J.E.P.; WOHLFAHRT, A.B.; BRUCKER, N. Avaliação de fibrinogênio, tromboplastina parcial e tempo de protrombina em pacientes com enfarto agudo do miocárdio. **J. Bras. Patol. Med. Lab.**, v.43, n.2, p.87-94, 2007.

DODDS, W.J. Hemostasis. In: KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.L. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 5.ed. New York: Academic Press, 1997. cap.10, p. 241-283.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. Disponível em: <http://www.fao.org/es/ESC/common/ecg/27269_en_Bovine_Synt_pdf_Nov_06.pdf>. Acesso em: 26 jul. 2007.

FARIN, P.W.; PIEDRAHITA, J.A.; FARIN, C.E. Errors in development of fetuses and placentas from in vitro-produced bovine embryos. **Theriogenology**, v.65, p.178-191, 2006.

FINCO, D.R. Kidney function. In: KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 5.ed. New York: Academic Press, 1997. cap.17, p.441-484.

GONZÁLES, F.H.D.; SILVA, S.C. **Introdução à bioquímica clínica veterinária**. 2.ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2006. 358p.

HADORN, U.; HAMMON, H.; BRUCKMAIER, R.M.; BLUM, J.W. Delaying colostrum intake by one day has important effects on metabolic traits and on gastrointestinal and metabolic hormones in neonatal calves. **J. Nutr.**, v.127, p.2011-2023, 1997.

HAMMOND, A.C.; OLSON, T.A.; CHASE JR., C.C.; BOWERS, E.J.; RANDEL, R.D.; MURPHY, C.N.; VOGT, D.W.; TEWOLDE, A. Heat tolerance in two tropically adapted *Bos taurus* breeds, senepol and romosinuano, compared with Brahman, angus, and Hereford cattle in Florida. **J. Anim. Sci.**, v.74, p.295-303, 1996.

HERNÁNDEZ-CERÓN, J.; CHASE JR, C.C.; HANSEN, P.J. Differences in heat tolerance between preimplantation embryos from Brahman, Romosinuano, and Angus breeds. **J. Dairy Sci.**, v.87, n.1, p.53-58, 2004.

JACOBSEN, H.; SCHMIDT, M.; HOLM, P.; SANGILD, P.T.; GREVE, T.; CALLESEN, H. Easy of calving, blood chemistry, insulin and bovine growth hormone of newborn calves derived from embryos produced in vitro in culture systems with serum and co-culture or with pva. **Theriogenology**, v.54, p.147-158, 2000.

JOIST, J.H.; GEORGE, J.N. Hemostatic abnormalities in liver and renal disease. In: COLMAN, R.W.; HIRSH, J.; MARDER, V.J.; CLOWES, A.W.; GEORGE, J. N. **Thrombosis and hemostasis: basic principles and clinical practice**. 4.ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2001. cap.58, p.955-973.

KANEKO, J.J. Serum proteins and the dysproteinemias. In: KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 5.ed. New York: Academic Press, 1997. cap.5, p.117-138.

KRAMER, J.W. Normal hematology of cattle, sheep, and goats. In: FELDMAN, B.F.; ZINKL, J.G.; JAIN, N.C. **Schalm's veterinary hematology**. 5.ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2000. cap.73, p.519-525.

KRAMER, J.W.; HOFFMANN, W.E. Clinical enzymology. In: KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.L. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 5.ed. New York: Academic Press, 1997. cap.12, p.303-325.

KRUIP, T.A.M.; BEVERS, M.M.; KEMP, B. Environment of oocyte and embryo determines health of ivp offspring. **Theriogenology**, v.53, p.611-618, 2000.

LASSEN, E.D. Laboratory evaluation of the liver. In: THRALL, M.A.; BAKER, D.C.; CAMPBELL, T.W.; DENNICOLA, D.; FELTMAN, M.J.; LASSEN, E.D.; REBAR, A.; WEISER, G. **Veterinary hematology and clinical chemistry**. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2004. cap. 23, p.355-375.

LUCHIARI FILHO, A. Produção de carne bovina no Brasil: qualidade, quantidade ou ambas? In: SIMBOI – SIMPÓSIO SOBRE DESAFIOS E NOVAS TECNOLOGIAS NA BOVINOCULTURA DE CORTE, 2., 2006, Brasília. **Anais...**Brasília:Departamento de Zootecnia da UPIS, 2006.

LUMSDEN, J.H. Reference values. In: FELDMAN, B.F.; ZINKL, J.G.; JAIN, N.C. **Schalm's veterinary hematology**. 5.ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2000. cap.2, p.12-15.

MEYER, D.J.; COLES, E.H.; RICH, L.J. **Medicina de laboratório veterinária**. Interpretação e diagnóstico. São Paulo: Roca, 1995. 308p.

MISCHKE, R.; NOLTE, J.A. Hemostasis: introduction, overview, laboratory techniques. In: FELDMAN, B.F.; ZINKL, J.G.; JAIN, N.C. **Schalm's veterinary**

hematology. 5.ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2000. cap.73, p.519-525.

MOHRI, M.; SHARIFI, K.; EIDI, S. Hematology and serum biochemistry of Holstein dairy calves: age related changes and comparison with blood composition in adults. **Res. Vet. Sci.**, v.83, p.30-39. 2007.

NEVES, J.P.; GONÇALVES, P.B.D.; OLIVEIRA, J.F.C. Fatores que afetam a eficiência reprodutiva na vaca. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, v.23, p.99-106, 1999.

PAES, P.R.O. **A influência do desmame, do transporte rodoviário e da contenção em tronco, na etiologia, hematologia e bioquímica clínica de bovinos da raça Nelore (*Bos indicus*)**. 2005. 124f. Tese (Doutorado em Clínica Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

PITUCO, E.M.; DEL FAVA, C. Causas infecciosas de mortalidade embrionária e fetal em bovinos. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, v.27, p.68-75, 2003.

RAUPRICH, A.B.E.; HAMMON, H.; BLUM, J.W. Effects of feeding colostrums and a formula with nutrient contents as colostrums on metabolic and endocrine traits in neonatal calves. **Biol. Neonate**, v.78, p.53-64, 2000.

RÉRAT, M.; ZBINDEN, Y.; SANER, R.; HAMMON, H.; BLUM, J.W. In vitro embryo production: growth performance, feed efficiency, and hematological, metabolic, and endocrine status in calves. **J. Dairy Sci.**, v.88, p.2579-2593, 2005.

RODRIGUES, C.F.M. Mortalidade embrionária / fetal em programas de te (moet). **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, v.27, p.64-67, 2003.

SANGILD, P.T.; SCHMIDT, M.; JACOBSEN, H.; FOWDEN, A.L.; FORHEAD, A.; AVERY, B.; GREVE, T. Blood chemistry, nutrient metabolism, and organ weights in fetal and newborn calves derived from in vitro-produced bovine embryos. **Biol. Reprod.**, v.62, p.1485-1504, 2000.

SINCLAIR, K.D.; McEVOY, T.G.; MAXFIELD, E.K.; MALTIN, C.A.; YOUNG, L.E.; WILMUT, I.; BROADBENT, P.J.; ROBINSON, J.J. Aberrant fetal growth and development after in vitro culture of sheep zygotes. **J. Reprod. Fertil.**, v.116, p.177-186, 1999.

VAN WAGTENDONK-DE LEEUW, A.M.; AERTS, B.J.G.; den DAAS, J.H.G. Abnormal offspring following in vitro production of bovine preimplantation embryos: a field study. **Theriogenology**, v.49, p.883-894, 1998.

VAN WAGTENDONK-DE LEEUW, A.M.; MULLAART, E.; de ROOS, A.P.W.; MERTON, J.S.; den DAAS, J.H.G.; KEMP, B.; de RUIGH, L. Effects of different reproduction techniques: ai, moet or ivp, on health and welfare of bovine offspring. **Theriogenology**, v.53, p.575-597, 2000.

WILSON, J.M.; WILLIAMS, J.D.; BONCIOLI, K.R.; LOONEY, C.R.; WESTHUSIN, M.E.; McCALLA, D.F. Comparison of birth weight and growth characteristics of bovine calves produced by nuclear transfer (cloning), embryo transfer and natural mating. **Anim. Reprod. Sci.**, v.38, p.73-83, 1995.

ZAR, J.H. **Biostatistical Analysis**. 4^a ed. Prentice Hall: New Jersey, 1999. 663p.

ANEXOS

Anexo 1

Normas da Revista Ciência Rural



INSTRUÇÕES AOS AUTORES

ISSN 0103-8478 *versão*

impressa

ISSN 1678-4596 *versão*

online

Objetivo e política editorial

1. **CIÊNCIA RURAL** - Revista Científica do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria publica artigos científicos, revisões bibliográficas e notas referentes à área de Ciências Agrárias que deverão ser destinados com exclusividade.

Preparação de originais

2. Os artigos científicos e notas devem ser encaminhados em três vias, revisões bibliográficas em quatro vias, datilografados e/ou editados em idioma Português ou Inglês e paginados no lado inferior direito. O trabalho deverá ser digitado em folha com tamanho A4 210 x 297mm, **com no máximo, 28 linhas em espaço duplo, fonte Times New Roman, tamanho 12. O máximo de páginas será 15 para artigos científicos, 20 para revisão bibliográfica e 8 para nota, incluindo**

tabelas, gráficos e ilustrações. Cada figura, ilustração ou tabela equivale a uma página. Enviar a forma digitalizada somente quando solicitada.

3. O artigo científico deverá conter os seguintes tópicos: Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução com Revisão de Literatura; Material e Métodos; Resultados e Discussão; Conclusão e Referências. Agradecimento(s) ou Agradecimento (s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal, utilizar quando houverem após as referências. **Antes das referências deverá também ser descrito quando apropriado que o trabalho foi aprovado pela Comissão de Ética e Biossegurança da instituição e que os estudos em animais foram realizados de acordo com normas éticas.** (Modelo [.doc](#), [.pdf](#)).

4. A revisão bibliográfica deverá conter os seguintes tópicos: Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução; Desenvolvimento; Conclusão; e Referências. Agradecimento(s) ou Agradecimento (s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal, utilizar quando houverem após as referências. **Antes das referências deverá também ser descrito quando apropriado que o trabalho foi aprovado pela Comissão de Ética e Biossegurança da instituição e que os estudos em animais foram realizados de acordo com normas éticas.** (Modelo [.doc](#), [.pdf](#)).

5. A nota deverá conter os seguintes tópicos: Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Texto (sem subdivisão, porém com introdução; metodologia; resultados e discussão e conclusão; podendo conter tabelas ou figuras); Referências. Agradecimento(s) ou Agradecimento (s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal, utilizar quando houverem após as referências. **Antes das referências deverá também ser descrito quando apropriado que o trabalho foi aprovado pela Comissão de Ética e Biossegurança da instituição e que os estudos em animais**

foram realizados de acordo com normas éticas. (Modelo [.doc](#), [.pdf](#)).

6. Não serão fornecidas separatas. Os artigos estão disponíveis no formato pdf no endereço eletrônico da revista (www.scielo.br/cr).

7. Os nomes dos autores deverão ser colocados por extenso abaixo do título, um ao lado do outro, seguidos de números (**romanos**) que serão repetidos no rodapé, para a especificação (departamento, instituição, cidade, estado e país) e indicação de autor para correspondência (com endereço completo, CEP e obrigatoriamente E-mail). Faculta-se a não identificação da autoria em duas cópias dos artigos enviados.

8. As citações dos autores, no texto, deverão ser feitas com letras maiúsculas seguidas do ano de publicação, conforme exemplos:

Esses resultados estão de acordo com os reportados por MILLER & KIPLINGER (1966) e LEE et al. (1996), como uma má formação congênita (MOULTON, 1978).

9. As Referências deverão ser efetuadas conforme ABNT (NBR 6023/2000).

9.1. Citação de livro:
JENNINGS, P.B. **The practice of large animal surgery**. Philadelphia : Saunders, 1985. 2v.
TOKARNIA, C.H. et al. (Mais de dois autores) **Plantas tóxicas da Amazônia a bovinos e outros herbívoros**. Manaus : INPA, 1979. 95p.

9.2. Capítulo de livro com autoria:
GORBAMAN, A. A comparative pathology of thyroid. In: HAZARD, J.B.; SMITH, D.E. **The thyroid**. Baltimore : Williams & Wilkins, 1964. Cap.2, p.32-48.

9.3. Capítulo de livro sem autoria:
COCHRAN, W.C. The estimation of sample size. In: _____. **Sampling techniques**. 3.ed. New York : John Willey, 1977. Cap.4, p.72-90.

TURNER, A.S.; McILWRAITH, C.W. Fluidoterapia. In: _____. **Técnicas cirúrgicas em animais de grande porte**. São Paulo : Roca, 1985. p.29-40.

9.4. Artigo completo:
AUDE, M.I.S. et al. (Mais de 2 autores) Época de plantio e seus efeitos na produtividade e teor de sólidos solúveis no caldo de cana-de-açúcar. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.22, n.2, p.131-137, 1992.

9.5. Resumos:
RIZZARDI, M.A.; MILGIORANÇA, M.E. Avaliação de cultivares do ensaio nacional de girassol, Passo Fundo, RS, 1991/92. In: JORNADA DE PESQUISA DA UFSM, 1., 1992, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria : Pró-reitoria de Pós-graduação e Pesquisa, 1992. V.1. 420p. p.236.

9.6. Tese, dissertação:
COSTA, J.M.B. **Estudo comparativo de algumas características digestivas entre bovinos (Charolês) e bubalinos (Jafarabad)**. 1986. 132f. Monografia/Dissertação/Tese (Especialização/Mestrado/Doutorado em Zootecnia) - Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria.

9.7. Boletim:
ROGIK, F.A. **Indústria da lactose**. São Paulo : Departamento de Produção Animal, 1942. 20p. (Boletim Técnico, 20).

9.8. Informação verbal:
identificada no próprio texto logo após a informação, através da expressão entre parênteses. Exemplo: ... são achados descritos por Vieira (1991 - Informe verbal). Ao final do texto, antes das Referências Bibliográficas, citar o endereço completo do autor (incluir E-mail), e/ou local, evento, data e tipo de apresentação na qual foi emitida a informação.

9.9. Documentos eletrônicos:

MATERA, J.M. **Afecções cirúrgicas da coluna vertebral: análise sobre as possibilidades do tratamento cirúrgico.** São Paulo : Departamento de Cirurgia, FMVZ-USP, 1997. 1 CD.

GRIFON, D.M. Arthroscopic diagnosis of elbow displasia. In: WORLD SMALL ANIMAL VETERINARY CONGRESS, 31., 2006, Prague, Czech Republic. **Proceedings...** Prague: WSAVA, 2006. p.630-636. Capturado em 12 fev. 2007. Online. Disponível em: <http://www.ivis.org/proceedings/wsava/2006/lecture22/Griffon1.pdf?LA=1>

UFRGS. Transgênicos. **Zero Hora Digital**, Porto Alegre, 23 mar. 2000. Especiais. Capturado em 23 mar. 2000. Online. Disponível na Internet: <http://www.zh.com.br/especial/index.htm>.

ONGPHIPHADHANAKUL, B. Prevention of postmenopausal bone loss by low and conventional doses of calcitriol or conjugated equine estrogen. **Maturitas**, (Ireland), v.34, n.2, p.179-184, Feb 15, 2000. Obtido via base de dados MEDLINE. 1994-2000. 23 mar. 2000. Online. Disponível na Internet [http://www. Medscape.com/server-java/MedlineSearchForm](http://www.Medscape.com/server-java/MedlineSearchForm).

MARCHIONATTI, A.; PIPPI, N.L. Análise comparativa entre duas técnicas de recuperação de úlcera de córnea não infectada em nível de estroma médio. In: SEMINARIO LATINOAMERICANO DE CIRURGIA VETERINÁRIA, 3., 1997, Corrientes, Argentina. **Anais...** Corrientes : Facultad de Ciencias Veterinarias - UNNE, 1997. Disquete. 1 disquete de 31/2. Para uso em PC

10. Desenhos, gráficos e fotografias serão denominados figuras e terão o número de ordem em algarismos arábicos. Tabelas e figuras devem ser enviadas à parte, cada uma sendo considerada uma página. **Os desenhos e gráficos** (em largura de 7,5 ou 16cm) **devem ser feitos em editor gráfico impresso a laser, em papel fotográfico glossy sempre em qualidade máxima**, e devem conter no verso o nome do

autor, orientação da borda superior e o número das legendas correspondentes, as quais **PODEM** estar em folhas à parte. **Alternativamente, após aprovação as figuras poderão ser enviadas digitalizadas com ao menos 800dpi, em extensão .tiff.** Fotografias, desenhos e gráficos devem ser enviados, obrigatoriamente, em três vias. As tabelas devem conter a palavra tabela, seguida do número de ordem em algarismo arábico e não devem exceder uma lauda.

11. Os conceitos e afirmações contidos nos artigos serão de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

12. O ofício de encaminhamento dos artigos deve conter, **obrigatoriamente**, a assinatura de todos os autores ou termo de compromisso do autor principal, responsabilizando-se pela inclusão dos co-autores (modelo [pdf](#) ou [doc](#)).

13. Lista de verificação (Checklist [pdf](#) ou [doc](#))

14. Taxas de publicação e tramitação
A Ciência Rural tem taxas de tramitação e publicação. **Para trabalhos enviados a partir de 01/01/2007** a taxa de tramitação será de US\$ 15,00 e a taxa de publicação de US\$ 20,00 por página impressa. A taxa de US\$20,00 é obrigatória também para todos os trabalho publicados a partir de 2007. **Os pagamentos deverão ser feitos em reais (R\$)**, de acordo com a taxa de câmbio comercial do dia. Essas taxas deverão ser pagas no Banco do Brasil, Agência 1484-2, Conta Corrente 250945-8 em nome da FATEC - Projeto 96945. Alternativamente, poderá ser enviado um cheque no valor correspondente em nome da FATEC. Pagamentos por **cartão de crédito VISA** ([pdf](#) ou [doc](#)) e por boleto bancário ([pdf](#) ou [doc](#)) são também aceitos. A submissão do artigo deverá ser obrigatoriamente acompanhada do recibo da taxa de tramitação (cheque correspondente ou cartão de crédito). **A taxa de submissão e publicação é obrigatória para todos os trabalhos, independentemente do autor ser assinante da Revista.** A taxa de

publicação (Faça o download do arquivo para pagamento da taxa de publicação, [pdf](#) ou [doc](#)) somente deverá ser paga (e o comprovante anexado) após a revisão final das provas do manuscrito pelos autores. **Professores do Centro de Ciências Rurais e os Programas de Pós-graduação do Centro têm os seus artigos previamente pagos pelo CCR, estando isentos da taxa de publicação. Trabalhos submetidos por esses autores, no entanto, devem pagar a taxa de tramitação. No caso de impressão colorida, todos os trabalhos publicados deverão pagar um adicional de US\$ 120,00 por página colorida impressa, independentemente do número de figuras na respectiva página.** Este pagamento também deverá ser realizado até a publicação do artigo rubricado obedecendo uma das formas previamente mencionadas. O pagamento da taxa de publicação poderá ser realizado por boleto bancário ([pdf](#) ou [doc](#)), no caso de pessoa física fornecer o CIC e no caso de pessoa jurídica CNPJ em ambos os casos o endereço completo é obrigatório para a emissão da fatura.

15. Os artigos serão publicados em ordem de aprovação.

16. Os artigos não aprovados serão devolvidos.

17. Em caso de dúvida, consultar artigos de fascículos já publicados antes de dirigir-se à Comissão Editorial.

© 2002-2007 *Ciência Rural*

Universidade Federal de Santa Maria

Centro de Ciências Rurais

97105-900 Santa Maria RS Brasil

Tel.:: +55 55 3220-8698

Fax: +55 55 3220-8695



cienciarural@mail.ufsm.br

Anexo 2

Anexo 2

Valores médios individuais das análises hematológicas, bioquímicas e hemostáticas de bezerros Brahman de 0-150 dias de idade produzidos *in vitro* e *in vivo*

Quadro 1. Valores individuais, valores médios e desvios-padrão do eritrograma de bezerros Brahman não PIV de 0 a 150 dias de idade.

Não PIV	Sexo	Idade dias	He ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	Hb (g/dL)	VG (%)	VCM (fL)	CHCM (%)
1	F	11	8,98	13,2	43	47,9	30,7
2	F	19	9	12,9	40	44,5	32,2
3	F	22	9,3	12,5	40	43,1	31,2
4	F	23	7,6	9,9	35	46	28,3
5	F	26	10,21	13,8	45	44,1	30,7
6	F	33	8	13	39	48,7	33,3
7	F	56	6	9,9	32	53,5	30,9
8	F	60	8,3	11,6	41	49,1	28,3
9	F	60	7,8	12,6	38	48,7	33,1
10	F	63	7,17	11,6	35	48,8	33,1
11	F	75	10	13,8	44	44	31,4
12	F	96	9,1	12,3	39	42,8	31,5
13	F	103	8,2	13,3	40	48,7	33,2
14	F	113	10,3	13,7	45	43,6	30,4
15	F	117	9,7	12,3	40	41	30,8
16.	M	2	8,2	13,3	40	48,7	33,2
17.	M	13	7,82	12	36	46	26,1
18.	M	32	9	12,7	42	46,9	30,2
19.	M	65	9	14,6	44	48,8	33,1
20.	M	150	8,7	11,7	39	44,9	30
média			8,62	12,53	39,85	46,49	31,08
desvio padrão			1,07	1,20	3,49	2,99	1,93

Quadro 2. Valores individuais, valores médios e desvios-padrão do leucograma (valores absolutos x 10³/mm³) de bezerros Brahman não PIV de 0 a 150 dias de idade.

não PIV	Sexo	Idade dias	Leucóc.	Basto	Seg.	Eosin	Baso	Linfo	Mono
1	F	11	19,8	0	9,9	0,2	0	9,3	0,4
2	F	19	11,7	0	4,9	0,1	0	6,2	0,5
3	F	22	17,1	0	4,6	0	0	10,9	1,5
4	F	23	15,6	0	11,7	0	0	3,9	0
5	F	26	20,9	0	13,9	0	0	6,7	0,4
6	F	33	10,6	0	1,5	0	0	8,6	0,5
7	F	56	15,4	0	1,1	0	0	14,3	0
8	F	60	25,4	0	7,38	0	0	17,81	0,26
9	F	60	13,6	0	4,6	0	0	8,8	0,2
10	F	63	18,4	0	4,8	0,2	0	13,2	0,2
11	F	75	22,8	0	2,3	0,5	0	19,4	0,7
12	F	96	12,7	0	1,3	0	0	10,9	0,5
13	F	103	13,2	0	4,6	0	0	8,3	0,3
14	F	113	24,6	0	9,6	0,7	0	13,3	1
15	F	117	21,4	0	4,9	0	0	16,1	0,4
16	M	2	8,2	0	5,8	0	0	2	0,4
17	M	13	13,6	0	6,5	0	0	6,9	1,4
18	M	32	11,2	0	2,8	0,1	0	8	0,3
19	M	65	13,2	0	5	0	0	7,8	0,4
20	M	150	14,5	0,1	2,2	0	0	11,3	0,9
		média	16,19	0,005	5,47	0,09	0	10,18	0,51
		Desvio padrão	4,89	0,02	3,52	0,19	0	4,47	0,40

Quadro 3. Valores individuais, valores médios e desvios-padrão do leucograma (valores percentuais) de bezerros Brahman não PIV de 0 a 150 dias de idade.

não PIV	Sexo	Idade dias	Basto %	seg %	Eosin %	baso %	Linfo %	Mono %
1	F	11	0	50	1	0	47	2
2	F	19	0	42	1	0	53	4
3	F	22	0	27	0	0	64	9
4	F	23	0	75	0	0	25	0
5	F	26	0	66	0	0	32	2
6	F	33	0	14	0	0	81	5
7	F	56	0	7	0	0	93	0
8	F	60	0	29	0	0	70	1
9	F	60	0	34	0	0	65	1
10	F	63	0	26	1	0	72	1
11	F	75	0	10	2	0	85	3
12	F	96	0	10	0	0	86	4
13	F	103	0	35	0	0	63	2
14	F	113	0	39	3	0	54	4
15	F	117	0	23	0	0	75	2
16	M	2	0	71	0	0	24	5
17	M	13	0	48	0	0	51	1
18	M	32	0	25	1	0	71	3
19	M	65	0	38	0	0	59	3
20	M	150	1	15	0	0	78	6
média			0,05	34,2	0,45	0	62,4	2,9
desvio padrão			0,22	20,02	0,82	0	19,63	2,22

Quadro 4. Valores individuais, valores médios e desvios-padrão da bioquímica sérica de bezerros Brahman não PIV de 0 a 150 dias de idade.

não PIV	Sexo	Idade dias	Uréia (g/dL)	Creatinina (g/dL)	PTS (g/dL)	Albumin (g/dL)	Globulina (g/dL)	AST (UI/L)	CK (UI/L)
1	F	11	24	1,2	6,6	4	2,6	50	61
2	F	19	15	1,2	6,2	2,8	3,4	41	42
3	F	22	35	1,4	8	4,9	3,1	44	243
4	F	23	52	1	5,8	2,9	2,9	47	281
5	F	26	24	1,4	5,9	2,3	3,6	37	40
6	F	33	21	1,9	4,9	3,4	1,5	32	242
7	F	56	33	1,5	7,2	5,3	1,9	23	299
8	F	60	13	1,4	6,7	4,5	2,2	34	85
9	F	60	25	1,2	4,1	3,2	0,9	41	76
10	F	63	20	1,3	4,3	1,9	2,4	55	105
11	F	75	22	1,6	7,4	4,3	3,1	53	254
12	F	96	24	1,2	6	5,4	0,6	41	212
13	F	103	19	1,5	5,6	4,2	1,4	20	64
14	F	113	19	1,6	7,1	5,1	2	44	455
15	F	117	21	1,5	6,8	5,9	0,9	43	93
16	M	2	30	1,1	6,7	1,7	5	46	121
17	M	13	10	1,1	7,2	3,9	3,3	28	28
18	M	32	50	1,5	6,5	3,8	2,7	43	105
19	M	65	18	1,3	5,3	4	1,3	38	57
20	M	150	19	1,9	7	4,7	2,3	56	84
média			24,7	1,39	6,26	3,91	2,355	40,8	68,5
Desvio padrão			10,85	0,24	1,03	1,18	1,09	9,79	33,39

Quadro 5. Valores individuais, valores médios e desvios-padrão do tempo de protrombina (TP), tempo de tromboplastina total ativada (TTPA) e dosagem de fibrinogênio de bezerros Brahman não PIV de 0 a 150 dias de idade.

não PIV	Sexo	Idade dias	TTPA (s)	TP (s)	Fibrin. (mg/dL)
1	F	11	56	22	200
2	F	19	56	15	300
3	F	22	50	17	200
4	F	23	44	19	1000
5	F	26	71	24	1000
6	F	33	57	19	200
7	F	56	49	17	200
8	F	60	66	20	200
9	F	60	53	20	400
10	F	63	48	16	400
11	F	75	47	20	200
12	F	96	33	17	300
13	F	103	52	19	200
14	F	117	39	22	400
15	M	2	72	25	800
16	M	13	54	18	200
17	M	32	55	16	400
18	M	65	54	22	200
19	M	150	56	20	600
média			53,26	19,37	389,47
desvio padrão			9,62	2,75	268,52

Anexo 3

Anexo 3

Valores médios individuais das análises hematológicas, bioquímicas e hemostáticas de bezerros Brahman de 0-100 dias de idade produzidos *in vitro* (PIV) divididos em grupos por idade e sexo

Quadro 6. Valores individuais, valores médios e desvios-padrão do eritrograma de bezerros Brahman PIV de 0 a 15 dias de idade.

PIV 0-15	Sexo	Idade dias	He ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	Hb (g/dL)	VG (%)	VCM (fL)	CHCM (%)
1	F	11	7,38	12	36	48,7	33,3
2	F	10	7,58	12,3	37	48,8	33,2
3	F	10	7,79	12,6	38	48,7	33,1
4	F	13	7,58	12,3	37	48,8	33,2
5	F	9	7,9	13	39	49,3	33,3
6	F	9	8,12	10,5	34	41,9	30,8
7	F	6	7,5	12,3	37	49,3	33,2
8	F	13	8,6	14	42	48,8	33,3
9	F	15	8,3	11,6	39	46,9	29,7
10	F	15	9,48	11,6	40	42,1	29
11	F	10	8,2	13,3	40	48,7	33,2
12	F	13	7,17	11,6	35	48,8	33,1
13	F	10	9,22	15	45	48,8	33,3
14	F	10	8,61	14	42	48,7	33,3
15	F	13	7,38	12	36	48,7	33,3
16	M	10	6,56	10,6	32	48,7	33,1
17	M	13	7,9	13	39	49,3	33,3
18	M	6	7,7	12,6	38	49,3	33,1
19	M	6	8,2	13,3	40	48,7	33,2
20	M	6	6,3	10,3	31	49,2	33,2
21	M	14	10,6	17,3	52	49	33,2
22	M	14	10	16,3	49	49	33,2
23	M	15	7,1	11,6	35	49,2	33,1
		média	8,05	12,74	38,83	48,23	32,77
		desvio padrão	1,03	1,72	4,89	2,02	1,19

Quadro 7. Valores individuais, valores médios e desvios-padrão do leucograma (valores absolutos x 10³/mm³) de bezerros Brahman PIV de 0 a 15 dias de idade.

PIV 0-15	Sexo	Idade dias	Leucóc.	Basto	Seg.	Eosin	Baso	Linfo	Mono
1	F	11	23,3	0	14	0	0	7,4	1,9
2	F	10	17,2	0	9,3	0,3	0	6,7	0,9
3	F	10	17,4	0	12,9	0,3	0	4	0,2
4	F	13	14,2	0	7,8	0,1	0	5,4	0,9
5	F	9	17,1	0	9,4	0	0	6	1,7
6	F	9	10,9	0	3,6	0,2	0	6,2	0,9
7	F	6	15,5	0	6,2	0	0	8,5	0,8
8	F	13	22,7	0	14,1	0	0	8,2	0,4
9	F	15	17,8	0	8,7	0,4	0	7,8	0,9
10	F	15	14	0	9,1	0	0	4,3	0,6
11	F	10	18,2	0	13,3	0	0	3,3	1,6
12	F	13	9,2	0,1	3,9	0	0	4,8	0,4
13	F	10	13,3	0	8,2	0,1	0	4	1
14	F	10	17,9	0	6,4	1,8	0	8,2	1,4
15	F	13	16,2	0	11,7	0	0	4,4	0,1
16	M	10	10,3	0	4,1	0,1	0	4,8	1,2
17	M	13	15,7	0	7,5	0,2	0	7,7	0,3
18	M	6	20,9	0	7,7	0	0	12,3	0,8
19	M	6	18,5	0	11,1	0	0	6,8	0,6
20	M	6	19	0	8,4	0,2	0	9,3	1,1
21	M	14	22,3	0	12	0	0	8,5	1,8
22	M	14	26,1	0	7,8	0	0	15,4	2,9
23	M	15	20	0	12	0	0	7,4	0,6
		média	17,29	0,004	9,09	0,16	0	7,02	1
		desvio padrão	4,22	0,02	3,13	0,38	0	2,80	0,65

Quadro 8. Valores individuais, valores médios e desvios-padrão do leucograma (valores percentuais) de bezerros Brahman PIV de 0 a 15 dias de idade.

PIV 0-15	Sexo	Idade dias	Leucóc. X10 ³ /mm ³	Basto %	Seg %	Eosin %	Baso %	Linfo %	Mono %
1	F	11	23,3	0	60	0	0	32	8
2	F	10	17,2	0	54	2	0	39	5
3	F	10	17,4	0	74	2	0	23	1
4	F	13	14,2	0	55	1	0	38	6
5	F	9	17,1	0	55	0	0	35	10
6	F	9	10,9	0	33	2	0	57	8
7	F	6	15,5	0	40	0	0	55	5
8	F	13	22,7	0	62	0	0	36	2
9	F	15	17,8	0	49	2	0	44	5
10	F	15	14	0	65	0	0	31	4
11	F	10	18,2	0	73	0	0	18	9
12	F	13	9,2	1	43	0	0	52	4
13	F	10	13,3	0	62	1	0	30	7
14	F	10	17,9	0	36	10	0	46	8
15	F	13	16,2	0	72	0	0	27	1
16	M	10	10,3	0	40	1	0	47	12
17	M	13	15,7	0	48	1	0	49	2
18	M	6	20,9	0	37	0	0	59	4
19	M	6	18,5	0	60	0	0	37	3
20	M	6	19	0	44	1	0	49	6
21	M	14	22,3	0	54	0	0	38	8
22	M	14	26,1	0	30	0	0	59	11
23	M	15	20	0	60	0	0	37	3
média			17,29	0,04	52,43	1	0	40,78	5,74
desvio padrão			4,22	0,21	12,95	2,11	0	11,45	3,14

Quadro 9. Valores individuais, valores médios e desvios-padrão da bioquímica sérica de bezerros Brahman PIV de 0 a 15 dias de idade.

PIV 0-15	Sexo	Idade dias	Uréia (g/dL)	Creatinina (g/dL)	PTS (g/dL)	Albumin (g/dL)	Globulina (g/dL)	AST (UI/L)	CK (UI/L)
1	F	11	22	1,1	6,8	2,2	4,6	30	25
2	F	10	21	1	6,3	2,7	3,6	35	58
3	F	10	58	1,1	6,4	4,5	1,9	54	95
4	F	13	56	1	6	3,2	2,8	41	48
5	F	9	25	1,2	6,3	2,3	4	38	28
6	F	9	19	1,1	5,4	4	1,4	33	63
7	F	6	32	1,2	6,7	3,2	3,5	52	78
8	F	13	35	1,6	6,4	2	4,4	29	37
9	F	15	36	1,2	6,2	1,8	4,4	33	36
10	F	15	41	1,1	6,3	3,2	3,1	33	38
11	F	10	20	1,1	6,1	3,5	2,6	68	929
12	F	13	19	1	7	2,9	4,1	40	53
13	F	10	32	1	7,5	3,1	4,4	45	499
14	F	10	22	1	6,5	3,1	3,4	58	581
15	F	13	30	1,2	6,9	2,8	4,1	40	49
16	M	10	51	0,9	4,8	2,4	2,4	31	41
17	M	13	24	1,5	6,9	2,7	4,2	38	79
18	M	6	14	1	6,6	2,4	4,2	52	34
19	M	6	27	1,2	7,2	1,5	5,7	29	33
20	M	6	32	1,3	7,2	3,6	3,6	43	55
21	M	14	18	1,3	6,4	3,1	3,3	42	48
22	M	14	41	1,1	6,9	3,7	3,2	28	66
23	M	15	35	1,2	6,8	2,6	4,2	39	36
média			30,87	1,15	6,50	2,89	3,61	40,48	130,83
desvio padrão			12,14	0,16	0,59	0,71	0,96	10,39	224,88

Quadro 10. Valores individuais, valores médios e desvios-padrão do tempo de protrombina (TP), tempo de tromboplastina total ativada (TTPA) e dosagem de fibrinogênio de bezerros Brahman PIV de 0 a 15 dias de idade.

PIV 0-15	Sexo	Idade dias	TTPA (s)	TP (s)	Fibrin. (mg/dL)
1	F	11	55	18	600
2	F	10	47	25	400
3	F	10	44	18	300
4	F	13	44	17	200
5	F	9	63	19	400
6	F	9	55	17	400
7	F	6	50	24	200
8	F	13	56	21	400
9	F	15	54	18	400
10	F	15	63	19	800
11	F	10	47	18	400
12	F	13	45	16	400
13	F	10	55	22	600
14	F	10	47	23	400
15	M	13	49	19	100
16	M	10	66	21	1000
17	M	13	48	16	200
18	M	6	43	21	400
19	M	6	47	22	600
20	M	6	51	20	200
21	M	14	74	17	400
22	M	14	56	19	400
23	M	15	53	20	600
média			52,69	19,56	426,09
desvio padrão			7,87	2,48	204,98

Quadro 11. Valores individuais, valores médios e desvios-padrão do eritrograma de bezerros Brahman PIV de 16 a 40 dias de idade.

PIV			He	Hb	VG	VCM	CHCM
16-40	Sexo	Idade dias	($\times 10^6/\text{mm}^3$)	(g/dL)	(%)	(fL)	(%)
1	F	19	7,99	13	39	48,8	33,3
2	F	18	7,38	12	36	48,7	33,3
3	F	17	7,99	13	39	48,8	33,3
4	F	21	9	14,6	44	48,8	33,1
5	F	34	7,5	12,3	37	49,3	33,2
6	F	38	8,4	13,6	41	48,8	33,1
7	F	36	9,4	15,3	46	48,9	33,9
8	M	21	7,17	11,6	35	48,8	33,1
9	M	20	7,58	12,3	37	48,8	33,2
10	M	21	6,35	10,3	31	48,8	33,2
11	M	21	8,2	13,3	40	48,7	33,2
12	M	38	7,7	12,6	38	49,3	33,1
13	M	32	8,8	14,3	43	48,8	33,2
14	M	27	9,2	15	45	48,9	33,3
15	M	30	7,7	12,6	38	49,3	33,1
16	M	28	8,4	13,6	41	48,8	33,1
17	M	30	8,2	13,3	40	48,7	33,2
18	M	16	10,5	12,6	44	41,9	28,6
19	M	30	9,4	15,3	46	48,9	33,9
		média	8,25	13,19	40	48,51	33,02
		desvio padrão	0,97	1,31	4,01	1,61	1,1

Quadro 12. Valores individuais, valores médios e desvios-padrão do leucograma (valores absolutos x 10³/mm³) de bezerros Brahman PIV de 16 a 40 dias de idade.

PIV 16-40	Sexo	Idade dias	Leucóc.	Basto	Seg.	Eosin	Baso	Linfo	Mono
1	F	19	14,5	0	8,4	0	0	4,5	1,6
2	F	18	18	0	12,4	0	0	4,9	0,7
3	F	17	26,9	0,3	19,9	0	0	5,1	1,6
4	F	21	11,1	0	4,6	0,2	0	5,6	0,7
5	F	34	33,8	0	23,7	0	0	8,8	1,4
6	F	38	20,9	0	7,1	0	0	13,2	0,6
7	F	36	38	0	20,9	0	0	16,3	0,8
8	M	21	6,6	0	2,1	0,1	0	3,8	0,6
9	M	20	12,6	0	9,1	0,1	0	3,2	0,2
10	M	21	18,9	0	14,2	0	0	4,3	0,4
11	M	21	25,9	0	16,3	0,8	0	8,3	0,5
12	M	38	15,6	0	5,8	0,2	0	8,6	1
13	M	32	12,4	0	5,7	0	0	6,1	0,6
14	M	27	19,5	0	14,8	0	0	4,5	0,2
15	M	30	20,1	0	14,3	0,2	0	5,4	0,2
16	M	28	21,2	0	10,4	1,1	0	8,5	1,3
17	M	30	13,3	0	7,6	0	0	5,6	0,1
18	M	16	13,4	0	4,3	0,1	0	8,1	0,9
19	M	30	12	0	3,5	0	0	7,8	0,7
média			18,67	0,01	10,79	0,15	0	6,98	0,74
desvio padrão			7,97	0,07	6,31	0,29	0	3,30	0,46

Quadro 13 Valores individuais, valores médios e desvios-padrão do leucograma (valores percentuais) de bezerros Brahman PIV de 16 a 40 dias de idade.

PIV 16-40	Sexo	Idade dias	Leucóc. X10 ³ /mm ³	Basto %	Seg %	Eosin %	Baso %	Linfo %	Mono %
1	F	19	14,5	0	58	0	0	31	11
2	F	18	18	0	69	0	0	27	4
3	F	17	26,9	1	74	0	0	19	6
4	F	21	11,1	0	41	2	0	50	7
5	F	34	33,8	0	70	0	0	26	4
6	F	38	20,9	0	34	0	0	63	3
7	F	36	38	0	55	0	0	43	2
8	M	21	6,6	0	32	2	0	58	8
9	M	20	12,6	0	72	1	0	25	2
10	M	21	18,9	0	75	0	0	23	2
11	M	21	25,9	0	63	3	0	32	2
12	M	38	15,6	0	37	1	0	55	7
13	M	32	12,4	0	46	0	0	49	5
14	M	27	19,5	0	76	0	0	23	1
15	M	30	20,1	0	71	1	0	27	1
16	M	28	21,2	0	49	5	0	40	6
17	M	30	13,3	0	57	0	0	42	1
18	M	16	13,4	0	32	1	0	60	7
19	M	30	12	0	29	0	0	65	6
média			18,67	0,05	54,74	0,84	0	39,89	4,47
desvio padrão			7,97	0,23	16,76	1,34	0	15,31	2,83

Quadro 14. Valores individuais, valores médios e desvios-padrão da bioquímica sérica de bezerros Brahman PIV de 16 a 40 dias de idade.

PIV 16-40	Sexo	Idade dias	Uréia (g/dL)	Creatinina (g/dL)	PTS (g/dL)	Albumina (g/dL)	Globulina (g/dL)	AST (UI/L)	CK (UI/L)
1	F	19	40	1,4	6,6	2,4	4,2	61	932
2	F	18	26	0,8	5,8	2,7	3,1	39	147
3	F	17	20	1	7,2	2,9	4,3	50	322
4	F	21	17	1,5	6,8	2,8	4	35	81
5	F	34	22	1,1	6,6	2,4	4,2	41	116
6	F	38	27	1,4	6,5	4,7	1,8	42	81
7	F	36	35	1,4	6,7	4,1	2,6	47	53
8	M	21	32	1,1	6,7	2,8	3,9	45	53
9	M	20	27	1,1	6,7	3,6	3,1	61	302
10	M	21	22	1	6,6	3,3	3,3	32	59
11	M	21	15	0,8	6,1	2,7	3,4	45	34
12	M	38	19	1,8	5,8	2,7	3,1	43	53
13	M	32	23	1,3	5,9	2,9	3	50	145
14	M	27	68	1,2	6	2,9	3,1	30	111
15	M	30	24	1,2	6,2	3	3,2	40	72
16	M	28	21	1	5,8	3,8	2	43	51
17	M	30	33	1,3	6,5	4	2,5	45	68
18	M	16	39	1,2	6,4	2,2	4,2	38	33
19	M	30	11	1,3	5,5	3,5	2	33	75
		média	27,42	1,20	6,34	3,13	3,21	43,16	146,74
		desvio padrão	12,56	0,24	0,44	0,66	0,79	8,44	206,58

Quadro 15. Valores individuais, valores médios e desvios-padrão do tempo de protrombina (TP), tempo de tromboplastina total ativada (TTPA) e dosagem de fibrinogênio de bezerros Brahman PIV de 16 a 40 dias de idade.

PIV 16-40	Sexo	Idade dias	TTPA (s)	TP (s)	Fibrin. (mg/dL)
1	F	19	53	19	1000
2	F	18	51	20	1200
3	F	17	53	18	800
4	F	21	48	20	200
5	F	34	42	22	600
6	F	38	50	19	200
7	F	36	55	20	200
8	M	21	52	29	200
9	M	20	60	18	400
10	M	21	47	19	400
11	M	21	44	18	600
12	M	38	49	20	400
13	M	32	42	22	400
14	M	27	48	20	400
15	M	30	38	16	200
16	M	28	41	20	200
17	M	30	52	18	300
18	M	16	59	20	200
19	M	30	42	19	200
média			48,74	19,84	426,31
desvio padrão			6,12	2,63	294,09

Quadro 16. Valores individuais, valores médios e desvios-padrão do eritrograma de bezerras Brahman PIV de 60 a 80 dias de idade.

PIV 60-80	Sexo	Idade dias	He ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	Hb (g/dL)	VG (%)	VCM (fL)	CHCM (%)
1	F	74	9	14,6	44	48,8	33,1
2	F	74	10	16,3	49	49	33,2
3	F	73	7,38	12	36	48,7	33,3
4	F	73	8,61	14	42	48,7	33,3
5	F	73	9	14,6	44	48,8	33,1
6	F	72	8	13	39	48,7	33,3
7	F	78	9,63	15,6	47	48,8	33,1
8	F	75	7,38	12	36	48,7	33,3
9	F	63	9	14,6	44	48,8	33,1
10	F	63	7,38	12	36	48,7	33,3
11	F	63	6,97	11,3	34	48,7	33,2
12	F	62	8,4	13,6	41	48,8	33,1
13	F	74	7,17	11,6	35	48,8	33,1
14	F	74	9,2	15	45	48,9	33,3
15	F	77	8	13	39	48,7	33,3
16	F	77	8,8	14,3	43	48,8	33,2
17	F	80	7,79	12,6	38	48,7	33,1
18	F	78	7,58	12,3	37	48,8	33,2
19	F	80	8,2	13,3	40	48,7	33,2
20	M	74	8	13	39	48,7	33,3
21	M	74	8	12,3	37	46,2	33,2
22	M	73	8,8	14,3	43	48,8	33,2
23	M	73	7,79	12,6	38	48,7	33,1
24	M	73	9,43	15,3	46	48,7	33,2
25	M	74	7,58	12,3	37	48,8	33,2
26	M	74	7,79	12,6	38	48,7	33,1
27	M	74	8,2	13,3	40	48,7	33,2
28	M	72	7,38	12	36	48,7	33,3
29	M	72	8,4	13,6	41	48,8	33,1
30	M	72	10,6	17,3	52	49	33,2
31	M	72	8	13	39	48,7	33,3
32	M	74	10	16,3	49	49	33,2
33	M	78	8,8	14,3	43	48,8	33,2
34	M	78	10,6	17,3	52	49	33,2
35	M	75	6,6	10,6	32	48,4	33,1
36	M	78	8,2	13,3	40	48,7	33,2
37	M	78	8,4	13,6	41	48,8	33,1
38	M	62	4,1	6,6	20	48,7	33
39	M	61	4,92	8	24	48,7	33,3
40	M	63	7,58	12,3	37	48,8	33,2
41	M	63	5,33	8,6	26	48,7	33
42	M	79	7,79	12,6	38	48,7	33,1
43	M	78	7,38	12	36	48,7	33,3
44	M	80	8,8	14,3	43	48,8	33,2
média			8,09	13,11	39,45	48,70	33,19
desvio padrão			1,29	2,13	6,38	0,40	0,09

Quadro 17. Valores individuais, valores médios e desvios-padrão do leucograma (valores absolutos x 10³/mm³) de bezerros Brahman PIV de 60 a 80 dias de idade.

PIV 60-80	Sexo	Idade dias	Leucóc.	Basto.	Seg.	Eosin.	Baso	Linfo.	Mono.
1	F	74	18,8	0	7,1	0	0	11,3	0,4
2	F	74	19	0	7,2	0,8	0	10	1
3	F	73	10,9	0,1	4,6	0	0	6,1	0,1
4	F	73	7,4	0	2,7	0	0	4,6	0,1
5	F	73	13	0	3	0	0	9,9	0,1
6	F	72	14,2	0	3,7	0	0	9,8	0,7
7	F	78	21,2	0	6,8	0	0	14	0,4
8	F	75	17,6	0	3,7	0	0	13,9	0
9	F	63	16,1	0	5,8	0,2	0	9,7	0,5
10	F	63	55,1	0	17,6	1,1	0	34,7	1,7
11	F	63	15,4	0	2,8	0	0	11,6	1
12	F	62	11,4	0	2,5	0,2	0	8,2	0,5
13	F	74	12,8	0	4	0,3	0	7,7	0,8
14	F	74	14,5	0	2,9	0,1	0	10,7	0,7
15	F	77	12,4	0	3,6	0	0	8,2	0,6
16	F	77	14,1	0	2,1	0,1	0	10,9	1
17	F	80	14,7	0	2,4	0	0	11,6	0,7
18	F	78	5,8	0	1,3	0	0	4,2	0,2
19	F	80	9,3	0,1	2,6	0,1	0	6,1	0,4
20	M	74	16	0	3,7	0	0	12,2	0,1
21	M	74	27,1	0	8,1	0,3	0	18,2	0,5
22	M	73	17,8	0	5,3	0	0	12,5	0
23	M	73	16,5	0	4,4	0,2	0	11,6	0,3
24	M	73	17,5	0	4,4	0,5	0	12,4	0,2
25	M	74	14,4	0	4,6	0	0	9,6	0,1
26	M	74	20,4	0	3,3	0,2	0	16,5	0,4
27	M	74	18,4	0	3,5	0,2	0	14,2	0,5
28	M	72	18,3	0	2,7	0	0	15,4	0,2
29	M	72	18,8	0	4,5	0	0	14,1	0,2
30	M	72	34,8	0	4,9	0,3	0	29,2	0,3
31	M	72	15,7	0	3,6	0	0	12,1	0
32	M	74	15,9	0	1,4	0,3	0	13,7	0,5
33	M	78	31,1	0	9,6	0	0	20,9	0,6
34	M	78	15,7	0	3,6	0	0	11,8	0,3
35	M	75	11,7	0	3,4	0	0	8,1	0,2
36	M	78	13,5	0	4,4	0	0	8,8	0,3
37	M	78	16	0,2	4,3	0,2	0	11,4	0
38	M	62	14,1	0	2,6	0	0	9,5	1,8
39	M	61	6	0	1,8	0	0	4,1	0,1
40	M	63	14,1	0	2,5	0,1	0	10,8	0,7
41	M	63	20,8	0	4,4	0,6	0	13,9	1,9
42	M	79	7,1	0	0,9	0	0	5,7	0,5
43	M	78	4,3	0	1	0,1	0	3	0,2
44	M	80	17,4	0	8,4	0,2	0	8	0,9
		média	16,52	0,01	4,26	0,14	0	11,61	0,49
		D. pad.	8,35	0,04	2,83	0,23	0	5,85	0,46

Quadro 18 Valores individuais, valores médios e desvios-padrão do leucograma (valores percentuais) de bezerros Brahman PIV de 60 a 80 dias de idade.

PIV 60-80	Sexo	Idade dias	Basto %	Segmen. %	Eosin %	Baso %	Linfo %	Mono %
1	F	74	0	38	0	0	60	2
2	F	74	0	38	4	0	53	5
3	F	73	1	42	0	0	56	1
4	F	73	0	37	0	0	62	1
5	F	73	0	23	0	0	76	1
6	F	72	0	26	0	0	69	5
7	F	78	0	32	0	0	66	2
8	F	75	0	21	0	0	79	0
9	F	63	0	36	1	0	60	3
10	F	63	0	32	2	0	63	3
11	F	63	0	18	0	0	75	7
12	F	62	0	22	2	0	72	4
13	F	74	0	31	2	0	60	7
14	F	74	0	20	1	0	74	5
15	F	77	0	29	0	0	66	5
16	F	77	0	15	1	0	77	7
17	F	80	0	16	0	0	79	5
18	F	78	0	23	0	0	73	4
19	F	80	1	28	1	0	66	4
20	M	74	0	23	0	0	76	1
21	M	74	0	30	1	0	67	2
22	M	73	0	30	0	0	70	0
23	M	73	0	27	1	0	70	2
24	M	73	0	25	3	0	71	1
25	M	74	0	32	0	0	67	1
26	M	74	0	16	1	0	81	2
27	M	74	0	19	1	0	77	3
28	M	72	0	15	0	0	84	1
29	M	72	0	24	0	0	75	1
30	M	72	0	14	1	0	84	1
31	M	72	0	23	0	0	77	0
32	M	74	0	9	2	0	86	3
33	M	78	0	31	0	0	67	2
34	M	78	0	23	0	0	75	2
35	M	75	0	29	0	0	69	2
36	M	78	0	33	0	0	65	2
37	M	78	1	27	1	0	71	0
38	M	62	0	19	0	0	68	13
39	M	61	0	30	0	0	69	1
40	M	63	0	18	1	0	76	5
41	M	63	0	21	3	0	67	9
42	M	79	0	13	0	0	80	7
43	M	78	0	23	1	0	72	4
44	M	80	0	48	1	0	46	5
		média	0,07	25,66	0,70	0	70,36	3,20
		d. pad.	0,25	8,29	0,98	0	8,32	2,71

Quadro 19. Valores individuais, valores médios e desvios-padrão da bioquímica sérica de bezerras Brahman PIV de 60 a 80 dias de idade.

PIV 60-80	Sexo	Idade dias	Uréia (g/dL)	Creatinina (g/dL)	PTS (g/dL)	Albumin (g/dL)	Globulina (g/dL)	AST (UI/L)	CK (UI/L)
1	F	74	17	1,3	5,5	3	2,5	38	224
2	F	74	19	1,3	6,5	3,3	3,2	40	94
3	F	73	25	1,7	5,9	2,6	3,3	44	297
4	F	73	11	1,4	6,5	3,2	3,3	45	81
5	F	73	20	1,6	5,9	3,7	2,2	46	81
6	F	72	15	1,4	6,8	3,8	3	42	89
7	F	78	17	1,5	6,2	3	3,2	34	76
8	F	75	10	1,2	5,5	2,9	2,6	37	69
9	F	63	15	1,6	4,4	2,8	1,6	34	189
10	F	63	19	1,3	6,8	1,8	5	64	60
11	F	63	15	1,6	5,5	3,5	2	45	31
12	F	62	15	1,5	5,2	2,9	2,3	40	80
13	F	74	13	1,4	4,4	2,3	2,1	29	76
14	F	74	24	1,5	6,9	4,7	2,2	37	109
15	F	77	18	1,6	7,7	3,7	4	14	86
16	F	77	15	2	6,5	2,9	3,6	20	130
17	F	80	17	1,6	8	3,8	4,2	33	62
18	F	78	18	1,2	5,4	3,1	2,3	40	111
19	F	80	23	1,3	5,1	2,8	2,3	52	81
20	M	74	15	1,4	5,9	3,5	2,4	42	110
21	M	74	26	1,6	6,5	2,9	3,6	37	60
22	M	73	29	1,7	4,9	3,4	1,5	30	81
23	M	73	18	1,5	5,5	3,2	2,3	48	76
24	M	73	19	1,3	5,8	3,9	1,9	65	69
25	M	74	10	1,4	6,2	4,9	1,3	45	76
26	M	74	17	1,5	6,4	2,8	3,6	27	59
27	M	74	20	1,5	5,4	2,6	2,8	39	87
28	M	72	13	1,6	5,5	2,4	3,1	25	57
29	M	72	11	1,6	4,5	2,6	1,9	75	76
30	M	72	21	2	5,3	2,9	2,4	52	140
31	M	72	18	1,9	5,8	3,2	2,6	30	79
32	M	74	18	1,5	6,5	4	2,5	39	38
33	M	78	13	1	6,2	3,2	3	56	62
34	M	78	16	1,4	6,3	5,7	0,6	41	55
35	M	75	14	1,3	7,4	3,7	3,7	42	56
36	M	78	18	1,5	6	3,1	2,9	45	119
37	M	78	10	0,9	6,5	2,8	3,7	34	65
38	M	62	16	1,6	6	4,9	1,1	23	100
39	M	61	23	1,3	5	1,9	3,1	22	50
40	M	63	13	0,9	4,5	1,1	3,4	48	69
41	M	63	13	1,7	7,1	3,7	3,4	34	130
42	M	79	20	1,5	4,8	2	2,8	35	149
43	M	78	18	1,3	5,7	3,2	2,5	44	65
44	M	80	18	1,7	6,8	2,7	4,1	33	49
		média	17,11	1,47	5,94	3,18	2,75	39,66	90,98
		d. pad.	4,33	0,24	0,86	0,85	0,88	11,79	49,01

Quadro 20. Valores individuais, valores médios e desvios-padrão do TP, TTPA e dosagem de fibrinogênio de bezerras Brahman PIV de 60 a 80 dias de idade.

PIV 60-80	Sexo	Idade dias	TTPA (s)	TP (s)	Fibrin. (mg/dL)
1	F	74	48	23	200
2	F	74	44	22	200
3	F	73	38	16	200
4	F	73	61	18	200
5	F	73	49	20	400
6	F	72	56	23	200
7	F	78	61	22	200
8	F	75	54	21	200
9	F	63	50	21	200
10	F	63	54	20	200
11	F	63	53	22	400
12	F	62	46	21	200
13	F	74	48	21	400
14	F	74	53	24	200
15	F	77	44	18	200
16	F	77	51	20	600
17	F	80	46	16	200
18	F	78	43	17	200
19	F	80	47	18	200
20	M	74	51	17	200
21	M	74	44	18	200
22	M	73	51	20	200
23	M	73	49	19	200
24	M	73	54	21	200
25	M	74	65	19	400
26	M	74	65	19	200
27	M	74	52	19	300
28	M	72	53	19	200
29	M	72	61	20	400
30	M	72	50	18	200
31	M	72	47	18	200
32	M	74	65	20	300
33	M	78	66	23	300
34	M	78	54	21	200
35	M	75	67	21	600
36	M	78	58	18	300
37	M	78	58	23	600
38	M	62	50	18	400
39	M	61	59	20	300
40	M	63	50	21	400
41	M	63	50	17	200
42	M	79	50	20	200
43	M	78	45	19	200
44	M	80	51	17	200
		média	52,52	19,73	270,45
		d. pad.	6,87	2,01	117,29

Quadro 21. Valores individuais, valores médios e desvios-padrão do eritrograma de bezerros Brahman PIV de 81 a 100 dias de idade.

PIV 81-100	Sexo	Idade dias	He ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	Hb (g/dL)	VG (%)	VCM (fL)	CHCM (%)
1	F	93	9	14,6	44	48,8	33,1
2	F	100	7,58	12,3	37	48,8	33,2
3	F	100	7,79	12,6	38	48,7	33,1
4	F	100	7,58	12,3	37	48,8	33,2
5	F	84	9,43	15,3	46	48,7	33,2
6	F	84	7,38	12	36	48,7	33,3
7	F	85	8,4	13,6	41	48,8	33,1
8	F	84	9,2	15	45	48,9	33,3
9	F	99	6,35	10,3	31	48,8	33,2
10	F	95	7,79	12,6	38	48,7	33,1
11	F	97	7,58	12,3	37	48,8	33,2
12	F	95	9	14,6	44	48,8	33,1
13	F	89	7,17	11,6	35	48,8	33,1
14	F	81	5,94	9,6	29	48,8	33,1
15	F	82	7,38	12	36	48,7	33,3
16	F	86	9,84	16	48	48,7	33,3
17	F	82	8,8	14,3	43	48,8	33,2
18	F	88	8,4	13,6	41	48,8	33,1
19	F	90	6,15	10	30	48,7	33,3
20	F	81	7,58	12,3	37	48,8	33,2
21	M	100	9,84	16	48	48,7	33,3
22	M	100	6,8	11,3	34	50	33,2
23	M	98	9	14,6	44	48,8	33,1
24	M	94	7,58	12,3	37	48,8	33,2
25	M	81	8,2	13,3	40	48,7	33,2
26	M	83	11	18	54	49	33,3
		média	8,11	13,17	39,61	48,82	33,19
		d. pad.	1,22	1,99	5,96	0,25	0,08

Quadro 22. Valores individuais, valores médios e desvios-padrão do leucograma (valores absolutos x 10³/mm³) de bezerros Brahman PIV de 81 a 100 dias de idade.

PIV 81-100	Sexo	Idade dias	Leucóc.	Basto.	Seg.	Eosin.	Baso	Linfo.	Mono.
1	F	93	9,9	0	3,2	0,3	0	6	0,4
2	F	100	16,3	0	2,6	0	0	13,7	0
3	F	100	15,3	0	1,8	0	0	13	0,5
4	F	100	14,2	0	5	0	0	8,9	0,3
5	F	84	23,3	0	6,3	0,2	0	16,3	0,5
6	F	84	12,1	0	2,1	0,1	0	9,8	0,1
7	F	85	16,7	0	4,7	0	0	12	0
8	F	84	24	0	4,1	0	0	19,7	0,2
9	F	99	14,3	0	2,4	0	0	11,6	0,3
10	F	95	8,5	0	1,9	0	0	5,9	0,7
11	F	97	16,3	0	3,7	0	0	11,6	1
12	F	95	16,3	0	1,8	0	0	14	0,5
13	F	89	16,2	0	5,7	0	0	9,9	0,6
14	F	81	9,3	0	0,7	0	0	8,4	0,2
15	F	82	17	0	3,2	0,2	0	13,4	0,2
16	F	86	17,3	0	3,1	0,2	0	12,8	1,2
17	F	82	19,4	0	4,6	0,2	0	13,4	1,2
18	F	88	12,6	0	3,5	0,3	0	8,2	0,6
19	F	90	27,3	0	3,6	0,3	0	20,7	2,7
20	F	81	13,5	0	2,8	0,1	0	10,1	0,4
21	M	100	11,8	0,1	3,4	0	0,1	7,8	0,5
22	M	100	17	0	3,7	0,2	0	12,9	0,2
23	M	98	14,1	0	3,8	0	0	9,6	0,7
24	M	94	26,7	0	6,1	0	0	19,5	1,1
25	M	81	13,2	0	4,2	0	0	8,3	0,7
26	M	83	16,6	0	5,1	0,2	0	10	1,3
média			16,12	0,00	3,58	0,09	0,004	11,83	0,62
desvio padrão			4,83	0,02	1,39	0,11	0,02	3,93	0,56

Quadro 23 Valores individuais, valores médios e desvios-padrão do leucograma (valores percentuais) de bezerros Brahman PIV de 81 a 100 dias de idade.

PIV 81-100	Sexo	Idade dias	Basto %	Segmen. %	Eosin %	Baso %	Linfo %	Mono %
1	F	93	0	3,2	3	0	61	4
2	F	100	0	2,6	0	0	84	0
3	F	100	0	1,8	0	0	85	3
4	F	100	0	5	0	0	63	2
5	F	84	0	6,3	1	0	70	2
6	F	84	0	2,1	1	0	81	1
7	F	85	0	4,7	0	0	72	0
8	F	84	0	4,1	0	0	82	1
9	F	99	0	2,4	0	0	81	2
10	F	95	0	1,9	0	0	70	8
11	F	97	0	3,7	0	0	71	6
12	F	95	0	1,8	0	0	86	3
13	F	89	0	5,7	0	0	61	4
14	F	81	0	0,7	0	0	90	3
15	F	82	0	3,2	1	0	79	1
16	F	86	0	3,1	1	0	74	7
17	F	82	0	4,6	1	0	69	6
18	F	88	0	3,5	2	0	65	5
19	F	90	0	3,6	1	0	76	10
20	F	81	0	2,8	1	0	75	3
21	M	100	1	3,4	0	1	66	4
22	M	100	0	3,7	1	0	76	1
23	M	98	0	3,8	0	0	68	5
24	M	94	0	6,1	0	0	73	4
25	M	81	0	4,2	0	0	63	5
26	M	83	0	5,1	1	0	60	8
média			0,04	3,58	0,54	0,04	73,11	3,77
desvio padrão			0,19	0,19	0,76	0,19	8,54	2,61

Quadro 24. Valores individuais, valores médios e desvios-padrão da bioquímica sérica de bezerros Brahman PIV de 81 a 100 dias de idade.

PIV 81-100	Sexo	Idade dias	Uréia (g/dL)	Creatinina (g/dL)	PTS (g/dL)	Albumin (g/dL)	Globulina (g/dL)	AST (UI/L)	CK (UI/L)
1	F	93	29	1,8	5,9	3,1	2,8	31	69
2	F	100	15	1,5	5,3	3,5	1,8	42	72
3	F	100	12	1,4	5,1	2,9	2,2	40	113
4	F	100	23	1,7	4	3,5	0,5	30	78
5	F	84	16	1,7	5	3	2	39	82
6	F	84	17	1,4	5,3	3,5	1,8	38	56
7	F	85	20	1,5	6,4	3,5	2,9	31	77
8	F	84	22	1,7	5,1	2,9	2,2	37	96
9	F	99	20	2,2	4,1	2,7	1,4	37	69
10	F	95	26	1,5	4,6	2,2	2,4	37	116
11	F	97	17	1,6	5,4	2,9	2,5	51	121
12	F	95	11	1,4	5,5	3	2,5	40	146
13	F	89	23	1,5	5,5	3,1	2,4	39	94
14	F	81	15	1,5	7,1	3,9	3,2	30	107
15	F	82	32	1,5	7,4	3	4,4	32	118
16	F	86	12	1,3	5,6	3,3	2,3	30	76
17	F	82	16	1,5	4,1	2,4	1,7	38	85
18	F	88	20	1,8	6,1	3,6	2,5	59	178
19	F	90	15	1,4	7,2	3,1	4,1	40	63
20	F	81	10	1,5	3,4	2,3	1,1	40	124
21	M	100	16	1,4	6,3	3,2	3,1	46	69
22	M	100	17	1,6	6,3	3,5	2,8	41	92
23	M	98	19	1,5	5,8	3,2	2,6	37	108
24	M	94	14	1,1	5,2	2,7	2,5	30	56
25	M	81	12	1,7	6,5	3,7	2,8	35	101
26	M	83	15	1	4,9	2	2,9	25	75
média			17,85	1,53	5,50	3,06	2,44	37,5	93,88
desvio padrão			5,47	0,23	1,00	0,48	0,82	7,16	28,91

Quadro 25. Valores individuais, valores médios e desvios-padrão do tempo de protrombina (TP), tempo de tromboplastina total ativada (TTPA) e dosagem de fibrinogênio de bezerros Brahman PIV de 81 a 100 dias de idade.

PIV 81-100	Sexo	Idade dias	TTPA (s)	TP (s)	Fibrin. (mg/dL)
1	F	93	48	18	200
2	F	100	44	20	300
3	F	100	60	19	200
4	F	100	54	18	200
5	F	84	54	19	200
6	F	84	55	20	400
7	F	85	60	22	300
8	F	84	62	20	200
9	F	99	45	23	300
10	F	95	58	21	400
11	F	97	43	19	300
12	F	95	48	22	400
13	F	89	47	20	200
14	F	81	55	22	300
15	F	82	51	18	200
16	F	86	46	18	200
17	F	82	45	20	400
18	F	88	44	18	200
19	F	90	47	21	100
20	F	81	50	23	200
21	M	100	55	20	300
22	M	100	53	21	200
23	M	98	49	18	200
24	M	94	38	20	400
25	M	81	60	21	300
26	M	83	65	20	800
média			51,38	20,04	284,61
desvio padrão			6,81	1,56	134,74

Anexo 4

Anexo 4

Gráficos representativos dos valores médios da hematologia, bioquímica sérica e hemostasia de bezerros Brahman PIV e não PIV

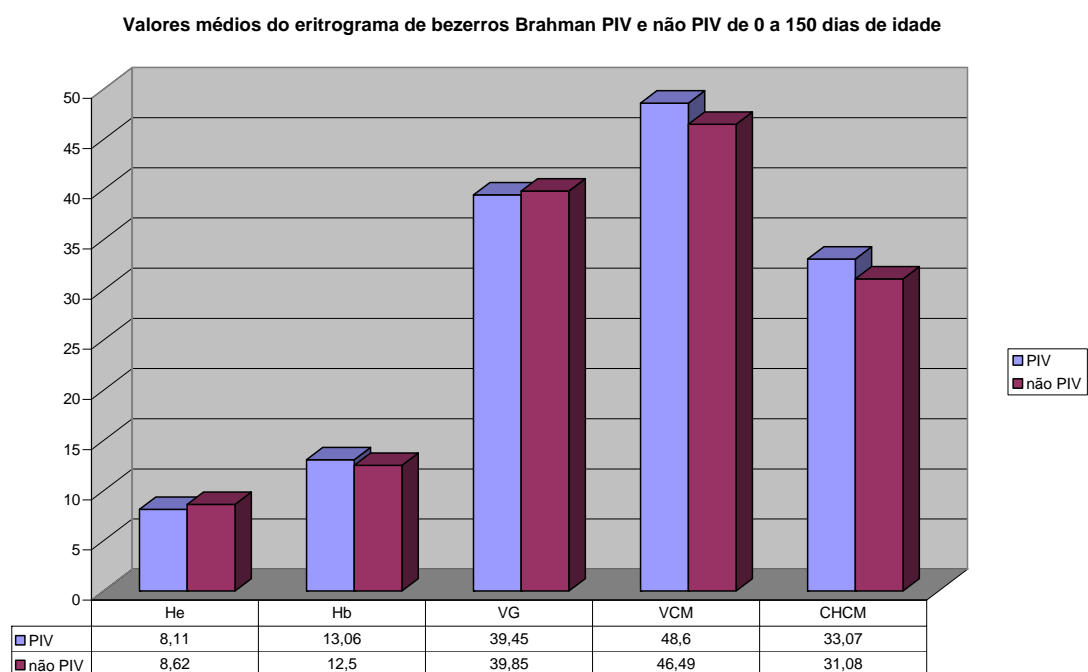


Figura 1. Valores médios do eritrograma, incluindo He (hemácias – $\times 10^6/\text{mm}^3$ de sangue), Hb (hemoglobina – g/dL), VG (volume globular - %), VCM (volume celular médio – fL) e CHCM (concentração de hemoglobina celular média – %) de bezerros Brahman PIV e não PIV de 0 a 150 dias de idade.

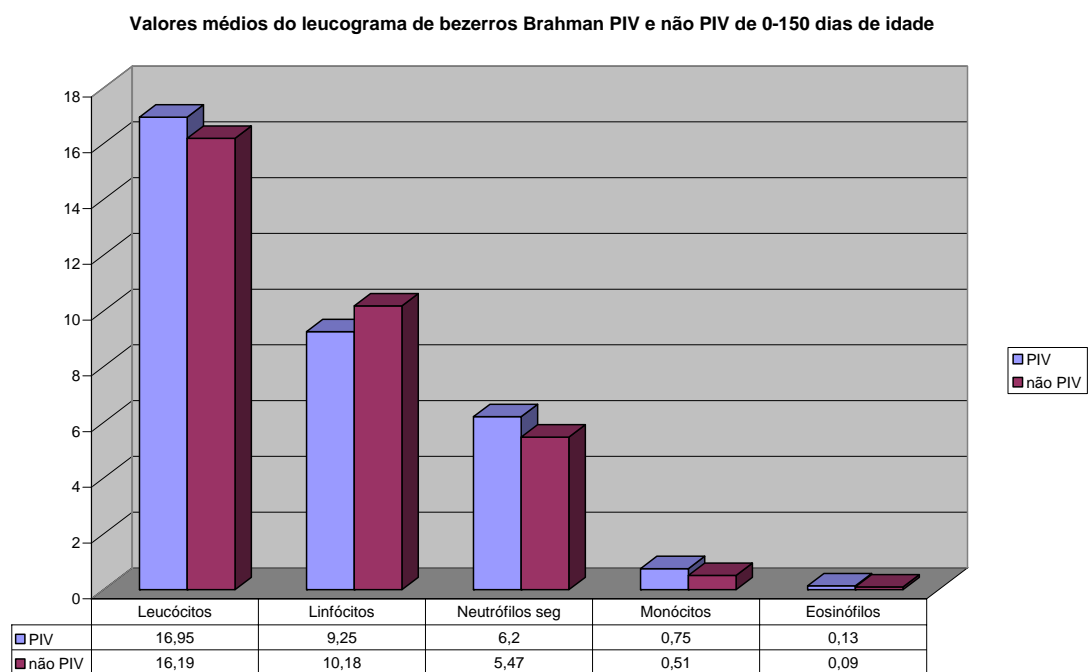


Figura 2. Valores médios do leucograma ($\times 10^3/\text{mm}^3$ de sangue), incluindo Leucócitos, Linfócitos, Neutrófilos segmentados, Monócitos e Eosinófilos de bezerros Brahman PIV e não PIV de 0 a 150 dias de idade.

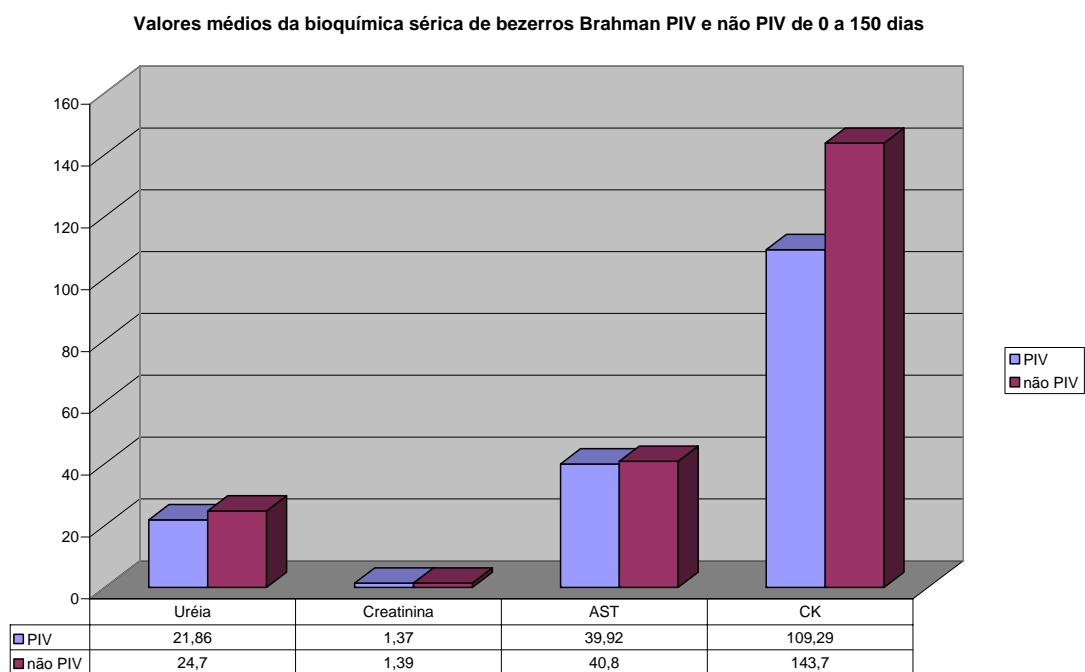


Figura 3. Valores médios da bioquímica sérica incluindo Uréia (g/dL), Creatinina (g/dL), AST (aspartato amino transferase – UI/L) e CK (creatina cinase – UI/L) de bezerros Brahman PIV e não PIV de 0 a 150 dias de idade.

Valores médios das PTS, albumina e globulinas de bezerros Brahman PIV e não PIV de 0 a 150 dias.

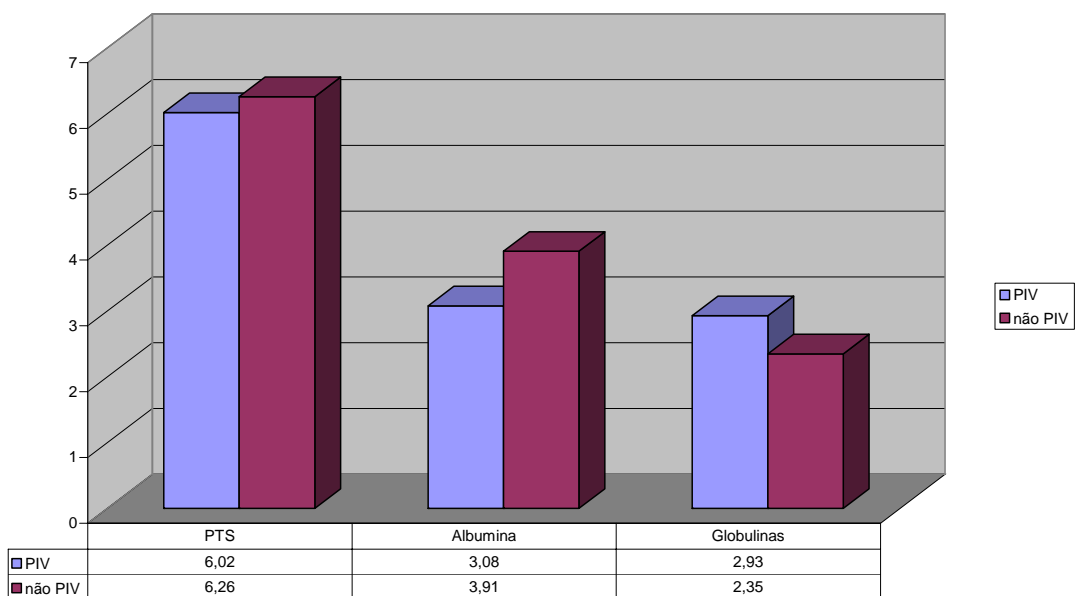


Figura 4. Valores médios da bioquímica sérica incluindo PTS (proteínas totais séricas – g/dL), Albumina (g/dL) e Globulinas (g/dL) de bezerros Brahman PIV e não PIV de 0 a 150 dias de idade.

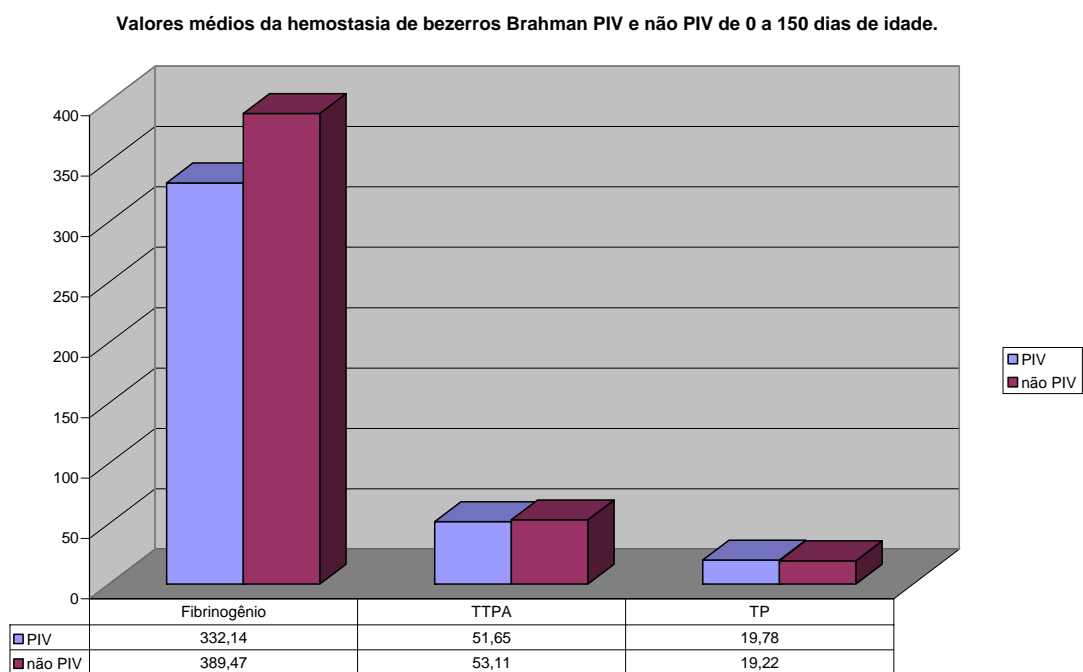


Figura 5. Valores médios da hemostasia incluindo Fibrinogênio (mg/dL), TTPA (tempo de tromboplastina parcial ativada – segundos) e TP (tempo de protrombina – segundos) de bezerros Brahman PIV e não PIV de 0 a 150 dias de idade.

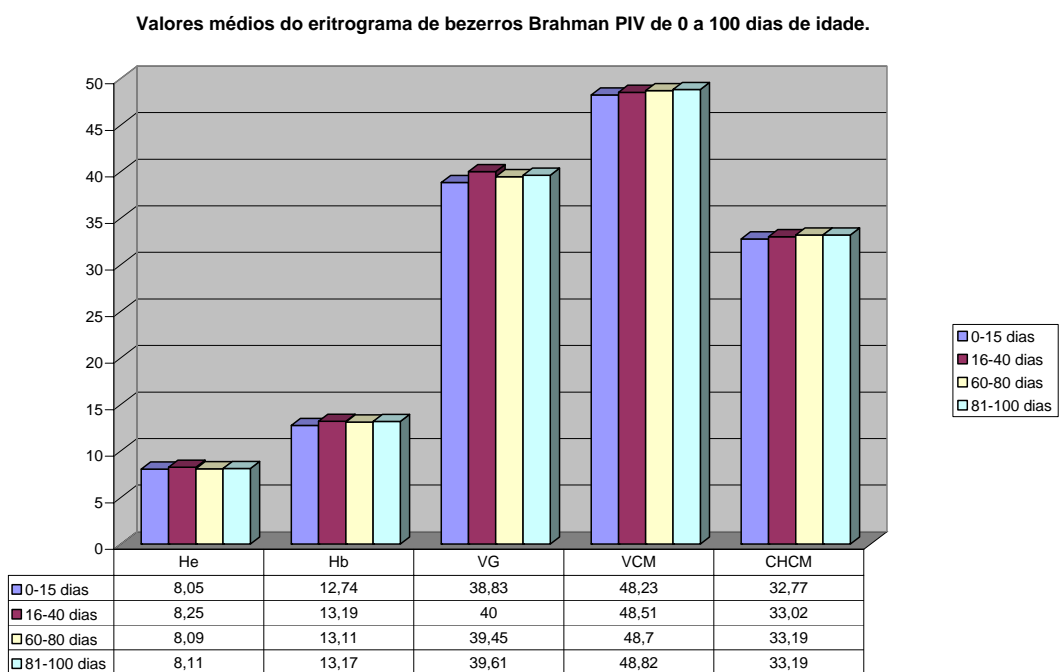


Figura 6. Valores médios do eritograma, incluindo He (hemácias - $\times 10^6/\text{mm}^3$ de sangue), Hb (hemoglobina – g/dL), VG (volume globular - %), VCM (volume celular médio – fL) e CHCM (concentração de hemoglobina celular média – %) de bezerros Brahman PIV de 0 a 100 dias de idade.

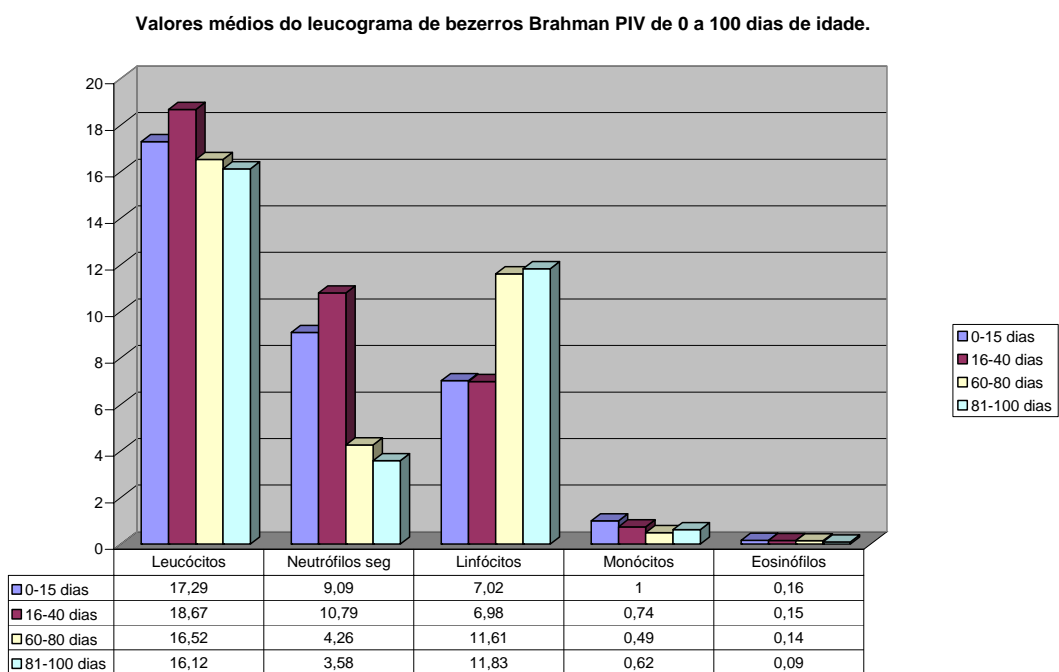


Figura 7. Valores médios do leucograma ($\times 10^3/\text{mm}^3$ de sangue), incluindo Leucócitos, Neutrófilos segmentados, Linfócitos, Monócitos e Eosinófilos de bezerros Brahman PIV de 0 a 100 dias de idade.

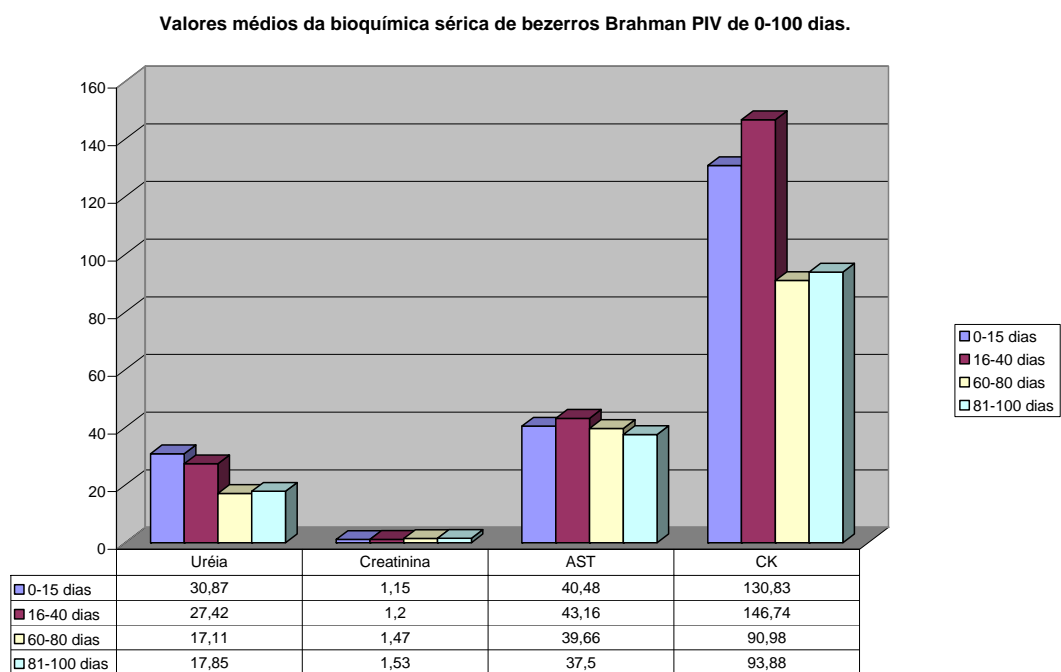


Figura 8. Valores médios da bioquímica sérica incluindo Uréia (g/dL), Creatinina (g/dL), AST (aspartato amino transferase – UI/L) e CK (creatina cinase – UI/L) de bezerros Brahman PIV de 0 a 100 dias de idade.

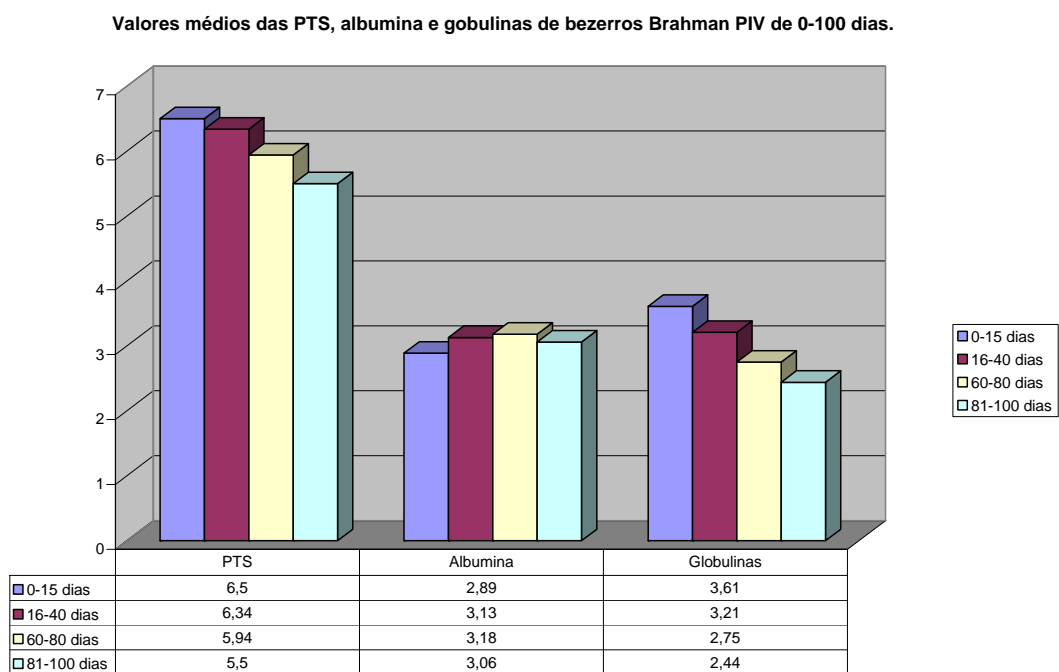


Figura 9. Valores médios da bioquímica sérica incluindo PTS (proteínas totais séricas – g/dL), Albumina (g/dL) e Globulinas (g/dL) de bezerros Brahman PIV de 0 a 100 dias de idade

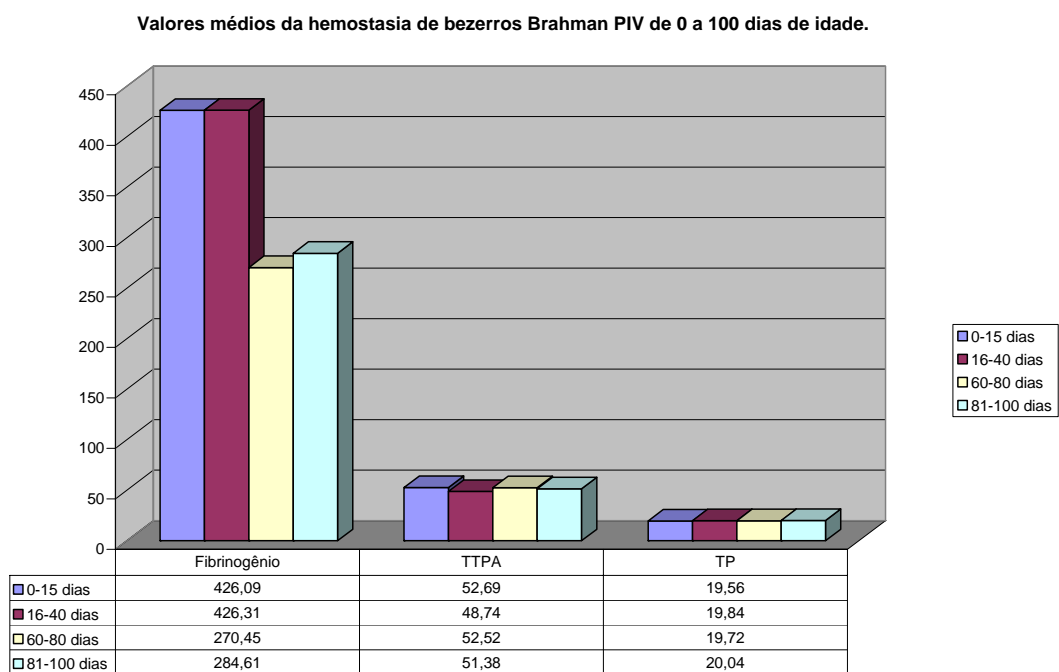


Figura 10. Valores médios da hemostasia incluindo Fibrinogênio (mg/dL), TTPA (tempo de tromboplastina parcial ativada – segundos) e TP (tempo de protrombina – segundos) de bezerros Brahman PIV de 0 a 100 dias de idade.

Valores médios do eritograma de bezerras Brahman PIV machos e fêmeas de 0-100 dias de idade.

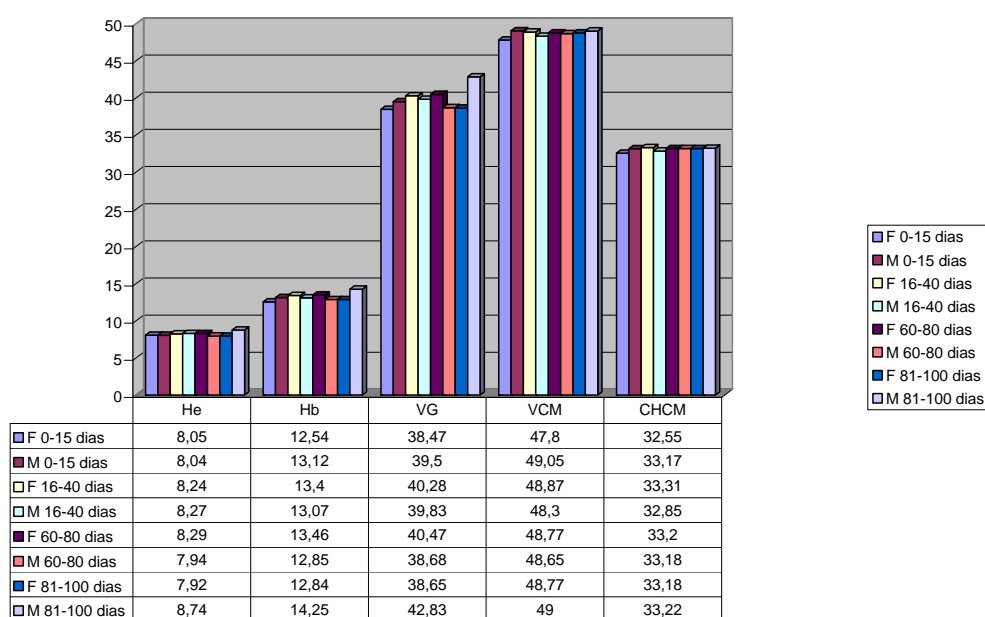


Figura 11. Valores médios do eritograma, incluindo He (hemácias - $\times 10^6/\text{mm}^3$ de sangue), Hb (hemoglobina – g/dL), VG (volume globular - %), VCM (volume celular médio – fL) e CHCM (concentração de hemoglobina celular média – %) de bezerras Brahman PIV machos e fêmeas de 0 a 100 dias de idade.

Valores médios do leucograma de bezerras Brahman PIV fêmeas e machos de 0-100 dias de idade.

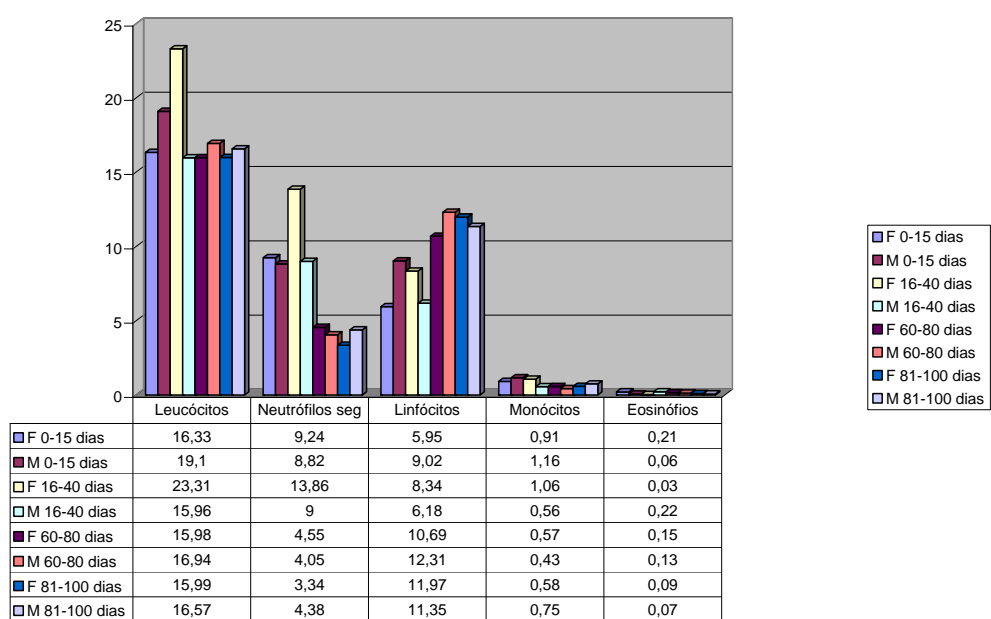


Figura 12. Valores médios do leucograma ($\times 10^3/\text{mm}^3$ de sangue), incluindo Leucócitos, Neutrófilos segmentados, Linfócitos, Monócitos e Eosinófilos de bezerras Brahman PIV machos e fêmeas de 0 a 100 dias de idade.

Valores médios da bioquímica sérica de bezerros Brahman PIV machos e fêmeas de 0-100 dias de idade

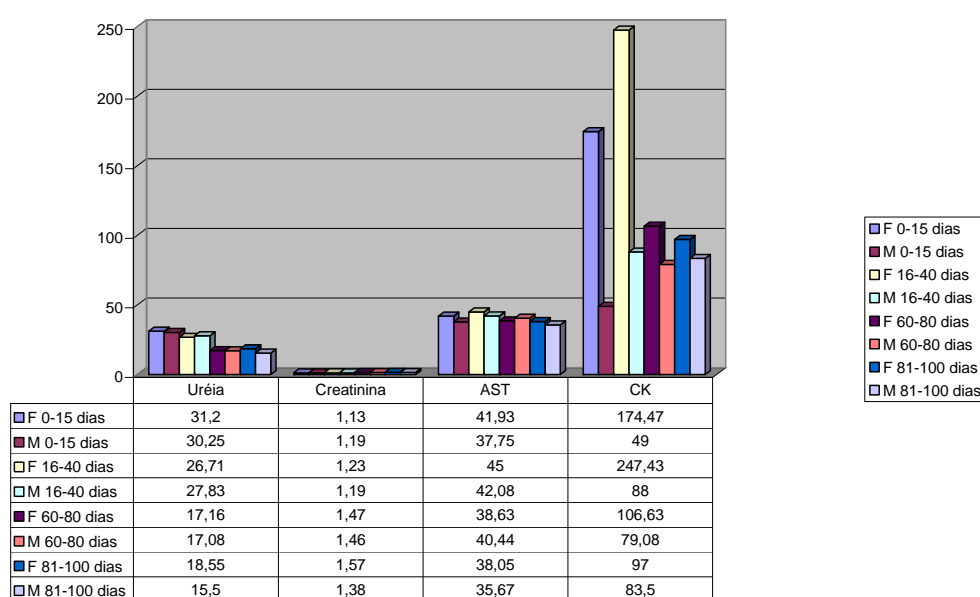


Figura 13. Valores médios da bioquímica sérica incluindo Uréia (g/dL), Creatinina (g/dL), AST (aspartato amino transferase – UI/L) e CK (creatina cinase – UI/L) de bezerros Brahman PIV machos e fêmeas de 0 a 100 dias de idade.

Valores médios das PTS, albumina e globulinas de bezerros Brahman PIV machos e fêmeas de 0-100 dias de idade.

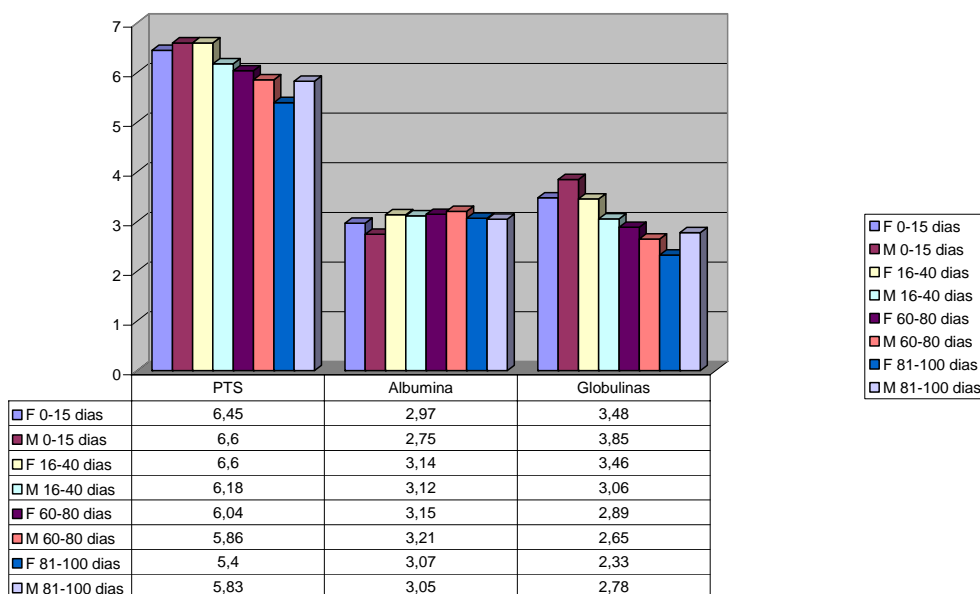


Figura 14. Valores médios da bioquímica sérica incluindo PTS (proteínas totais séricas – g/dL), Albumina (g/dL) e Globulinas (g/dL) de bezerros Brahman PIV machos e fêmeas de 0 a 100 dias de idade.

Valores médios da hemostasia de bezerros Brahman PIV machos e fêmeas de 0-100 dias de idade.

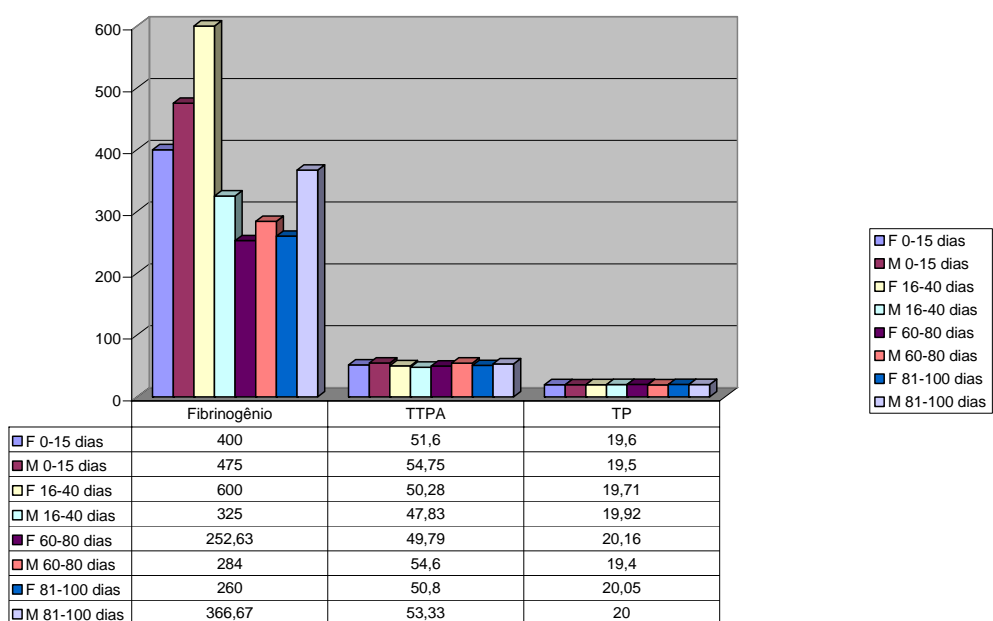


Figura 15. Valores médios da hemostasia incluindo Fibrinogênio (mg/dL), TTPA (tempo de tromboplastina parcial ativada – segundos) e TP (tempo de protrombina – segundos) de bezerros Brahman PIV machos e fêmeas de 0 a 100 dias de idade.