

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
MESTRADO EM CIÊNCIA ANIMAL

**EFEITO DA ESTRATÉGIA DE DESMAME SOBRE A RESPOSTA
HEMATOLÓGICA, ANTI-HELMINTICA E O DESENVOLVIMENTO
DE BEZERRAS DA RAÇA NELORE (*BOS INDICUS*).**

Daniela Póvoas Rios

São Luís – MA
2013

Daniela Póvoas Rios

**EFEITO DA ESTRATÉGIA DE DESMAME SOBRE A RESPOSTA
HEMATOLÓGICA, ANTI-HELMINTICA E O DESENVOLVIMENTO
DE BEZERRAS DA RAÇA NELORE (*BOS INDICUS*).**

Dissertação apresentada ao
programa de Pós-graduação da
Universidade Estadual do Maranhão,
como requisito parcial para obtenção
do grau de Mestre em Ciência
Animal.

Área de concentração: Medicina Veterinária Preventiva
Orientadora: Prof^a.Dra. Alcina Vieira de Carvalho Neta - UEMA
Co-orientador: Prof.Dr. José Ribamar de Souza Torres Júnior - UFMA

São Luís – MA
2013

Dissertação de Mestrado defendida e aprovada em 29 de maio de 2013, pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

1º Membro

Prof. Dr. José Ribamar de Souza Torres Júnior

2º Membro

Prof. Dr. Daniel Praseres Chaves

3º Membro

**Prof^a. Dr^a. Alcina Vieira de Carvalho Neta
(Orientadora)**

“Quando o homem aprender a respeitar até o menor ser da criação, seja animal ou vegetal, ninguém precisará ensiná-lo a amar seu semelhante.”

Albert Schweitzer (Nobel da Paz- 1952).

“Faça o que for necessário para ser feliz. Mas não se esqueça que a felicidade é um sentimento simples, você pode encontrá-la e deixá-la ir embora por não perceber sua simplicidade.”

(Mario Quintana)

*Aos meus pais, **Getulio e Dalvanira**, por tudo que me proporcionaram para hoje poder obter essa nova conquista.*

*À minha querida filha **Dara**, pela sua compreensão e colaboração comoventes para que eu pudesse concluir esse trabalho.*

AGRADECIMENTOS

À Deus, pelas bênçãos diárias e tudo que ele representa na minha vida.

Aos meus pais, Getulio e Dalva, pelo apoio e atenção incondicionais dedicados a mim e a minha filha e por terem dedicado sua vida em prol de minha educação.

À minha filha Dara, que mesmo com sua pequena idade, foi compreensiva nos momentos difíceis em que não pude dar a atenção que ela merecia.

Ao meu irmão Ennio, minha sobrinha Eloah, minhas tias Dora e Vicência e minha adorada avó Doralice.

Aos meus orientadores Prof^a. Alcina e Prof^o. Torres pela paciência e disponibilidade e por terem aceitado orientar-me mesmo estando um bom tempo longe da vida acadêmica.

Ao Prof^o. Daniel Chaves pela ajuda incondicional na realização desse trabalho, aqui não cabem todas as palavras para expressar minha gratidão a essa maravilhosa pessoa tão generosa e humilde.

Ao Prof^o Livio e seu grupo de estudos da UFMA; Hans, Iara, Gracione, Suzana e Henrique pelo imenso apoio nas coletas e exames parasitológicos.

Aos amigos da AGED e UEMA, Denilson, Socorro, Arlene, Joicy, Cícero, Sonia, Nancyleni, Viviane, Takashi e Lucio pelo grande apoio na realização deste trabalho, sempre muito atenciosos comigo.

Às colegas do Laboratório de Patologia Molecular e Anatomopatologia – UEMA, em especial, Valéria, Nayanna, Larissa e Raiulle

Aos amigos das turmas 2010 e 2011 do mestrado, em especial, Milena, Liah e Natália.

À FAPEMA pela concessão do auxílio dissertação.

À AGED pela liberação e oportunidade para que eu pudesse fazer o mestrado.

Ao Laboratório Cernitas® e seus funcionários, ao laboratório de Patologia Clínica pelo imenso apoio de Conceição, Carlos, Hugo Serra, Kelen e Silvia Helena.

À coordenação do mestrado através das Prof.^a Ana Lucia e Alana e as secretárias do mestrado, Rosangela e Fran, pela paciência.

A todos que me ajudaram direta ou indiretamente na execução deste trabalho.

Muito obrigada!

Rios, D. P. **Efeito da estratégia de desmame sobre a resposta hematológica, anti-helmíntica e o desenvolvimento de bezerras da raça nelore (*Bos indicus*)**. [Effect of weaning strategy on hematologic response, anthelmintic and development of Nelore female calves (*Bos indicus*)]. 2013. 58f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2013.

RESUMO

O desmame caracteriza-se pela interrupção da amamentação de modo a estimular o desenvolvimento ruminal do bezerro. No sistema de desmame tradicional, os bezerros são submetidos à vacinação, vermifugação, marcação a fogo, transporte e mudança de propriedade, além de se tornarem não lactentes ocasionando altos níveis de estresse físico e psíquico pela imunossupressão, maior susceptibilidade às doenças e diminuição do desempenho animal. O presente trabalho visou desenvolver técnicas e estratégias que reduzam o estresse pós-desmame e melhore a resposta hematológica, anti-helmíntica e o desenvolvimento ponderal de bezerras da raça Nelore criadas em regime extensivo no Maranhão. Foram utilizadas 76 bezerras divididas em dois grupos experimentais (Pré-estresse e Estresse) de 38 animais que foram submetidas a coleta de sangue, fezes, pesagem, vacinação, vermifugação e transporte para mudança de fazenda. Os parâmetros estudados foram hemograma completo, contagem de ovos por grama de fezes (OPG), bioquímica sanguínea e desenvolvimento ponderal. A análise estatística foi realizada através do software Statistical Analysis System for Windows (SAS[®], 2001). No desenvolvimento ponderal, tanto no ganho médio diário (GMD) quanto no peso total, os tratamentos aplicados nos dois grupos e nas cinco pesagens realizadas não influenciaram no ganho de peso das bezerras. Na contagem de OPG não houve diferença significativa entre os grupos e entre os tratamentos, com exceção da segunda coleta (Desmame) onde ocorreu um aumento no número de OPG do grupo estresse ($406,75 \pm 116,4$) e uma variação menor no grupo pré-estresse ($258,11 \pm 69,1$). Em relação ao hemograma, não houve diferença significativa entre os tratamentos ($P > 0,05$) nos cinco momentos estudados nos dois grupos. Porém, a contagem de leucócitos totais dos dois grupos experimentais demonstrou leucocitose em todos os períodos. Na bioquímica sanguínea, apesar de também não haver diferenças significativas entre os tratamentos ($P > 0,05$), tanto os valores das proteínas totais quanto da albumina encontram-se mais baixos que os de referência e os valores do cálcio e do fósforo, em níveis mais altos. Os resultados obtidos revelaram que a estratégia de desmame não se mostrou eficiente, visto que os dois grupos experimentais responderam de forma semelhante aos tratamentos a que foram submetidos.

Palavras-chave: Bezerras; desmame; estresse; hematologia; desenvolvimento ponderal.

Rios, D. P. **Effect of weaning strategy on hematologic response, anthelmintic and development of Nelore females calves (*Bos indicus*).** [Efeito da estratégia de desmame sobre a resposta hematológica, anti-helmíntica e o desenvolvimento de bezerras da raça nelore (*Bos indicus*)]. 2013. 58f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2013.

ABSTRACT

Weaning is characterized by cessation of breastfeeding to stimulate rumen development of calves. In the system of traditional weaning, calves are subjected to vaccination, worming, branding, transportation and change of ownership, and become non infants causing high levels of physical and mental stress to immunosuppression and increased susceptibility to diseases and decreased performance animal. This work aimed to develop techniques and strategies to reduce stress after weaning and improve hematologic response, anthelmintic and weight development of Nelore created under extensive in Maranhão. We used 76 calves were divided into two experimental groups (Pre-stress and stress) of 38 animals were subjected to blood collection, feces, weighing, vaccination, worming and transportation to change farm. The parameters studied were complete blood cell count of eggs per gram of feces (EPG), blood biochemistry and weight development. Statistical analysis was performed using the software Statistical Analysis System for Windows (SAS®, 2001). In weight development, both in average daily gain (ADG) and the total weight, the treatments applied in the two groups and the five weight measurements carried no effect on weight gain in calves. In the EPG no significant difference between groups and between treatments, with the exception of the second collection (Weaning) where there was an increase in the number of stress EPG group (406.75 ± 116.4) and a smaller variation in the group pre-stress (258.11 ± 69.1). Regarding the complete blood count, there was no significant difference between treatments ($P > 0.05$) in the five periods studied in both groups. However, the total leukocyte count of the two experimental groups showed leukocytosis in all periods. In sanguineous biochemist, while also no significant differences between the treatments ($P > 0.05$), both total protein values as albumin are lower than the reference values and calcium and phosphorus in higher levels. The results revealed that weaning strategy proved to be inefficient, because the two groups responded similarly to treatment they have undergone.

Keywords: Calves; weaning; stress; hematology; weight development.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	10
LISTA DE FIGURAS.....	11
LISTA DE ABREVIATURAS.....	13
1. INTRODUÇÃO.....	14
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	16
2.1. Estresse.....	16
2.2. Hematologia.....	17
2.3. Bioquímica sanguínea.....	20
2.4. Contagem de ovos por grama de fezes (OPG) e resistência parasitária.....	23
2.5. Desenvolvimento ponderal.....	25
3. OBJETIVOS.....	26
3.1. Objetivo Geral.....	26
3.2. Objetivos Específicos.....	26
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	27
4.1. Local e animais experimentais.....	27
4.2. Delineamento experimental.....	27
4.3. Vacinas e anti-helmínticos.....	28
4.4. Metodologias de avaliação.....	29

4.4.1. Coleta de sangue, fezes, pesagem e vacinação das bezerras.....	29
4.4.2. Preparação das amostras para análises laboratoriais.....	29
4.5. Hemograma.....	30
4.6. Bioquímica sanguínea.....	30
4.7. Contagem de ovos por grama de fezes (OPG).....	31
4.8. Desenvolvimento ponderal.....	31
4.9. Análise estatística.....	32
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	33
CONCLUSÕES.....	45
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	46

LISTA DE TABELAS

- Tabela 01.** Resultados da análise estatística, médias e erro padrão 44 das medias da contagem de ovos por grama de fezes (OPG), hemograma completo e bioquímica sanguínea de bezerras desmamadas da raça Nelore (seis a dez meses de idade) , nos grupos pré-estresse e estresse observados em cinco períodos avaliados (pré-desmame, desmame, desmame a 30 dias , 30 a 60 dias e 60 a 90 dias) na microrregião de Caxias-MA (municípios Buriti Bravo e Parnarama).
-

LISTA DE FIGURAS

- Figura 01.** Delineamento experimental 28
- Figura 02.** (A) Ganhos médios diários de peso (GMD), expressos em g/peso vivo e (B) Ganhos totais de peso, expressos em Kg/peso vivo de bezerras desmamadas da raça Nelore (seis a dez meses de idade) , nos grupos pré-estresse e estresse observados nos cinco períodos avaliados (pré-desmame, desmame, desmame a 30 dias, 30 a 60 dias e 60 a 90 dias) durante os meses de Outubro/2011 e Fevereiro/2012, na microrregião de Caxias-MA (municípios Buriti Bravo e Parnarama) 33
- Figura 03.** Representação gráfica da análise estatística obtida na comparação entre as médias e desvio padrão da contagem de ovos por grama de fezes (OPG) de bezerras desmamadas da raça Nelore (seis a dez meses de idade), nos grupos pré-estresse e estresse observados em quatro períodos avaliados (pré-desmame, desmame, desmame a 30 dias e 30 a 60 dias) durante os meses de Outubro/2011 a Janeiro/2012 na microrregião de Caxias-MA (municípios Buriti Bravo e Parnarama) 35
- Figura 04.** Representação gráfica da análise estatística obtida na comparação entre as médias e desvio padrão dos valores dos números totais de leucócitos (células/ μ L) de bezerras desmamadas da raça Nelore (seis a dez meses de idade) , nos grupos pré-estresse e estresse observados em cinco períodos avaliados (pré-desmame, desmame, desmame a 30 dias , 30 a 60 dias e 60 a 90 dias) durante os meses de Outubro/2011 a Fevereiro/2012, na microrregião de Caxias-MA (municípios Buriti Bravo e Parnarama) 38
- Figura 05.** Níveis séricos da análise bioquímica de proteínas totais (A) e albumina (B), expressos em g/dL, obtidos a partir do resultado da avaliação estatística na comparação entre as médias e desvio padrão das médias de bezerras Nelore (seis a dez meses de idade) submetidas ao desmame, nos grupos pré-estresse e estresse observados em cinco períodos avaliados (pré-desmame, desmame, desmame a 30 dias, 30 a 60 dias e 60 a 90 dias) durante os meses de Outubro/2011 a Fevereiro/2012, na microrregião de Caxias-MA (municípios Buriti Bravo e Parnarama) 41

Figura 06. Níveis séricos da análise bioquímica de Fósforo (A) e 43
Cálcio (B), expressos em mg/dL, obtidos a partir do
resultado da avaliação estatística na comparação entre as
médias e desvio padrão das médias de bezerras
desmamadas da raça Nelore (seis a dez meses de idade) ,
nos grupos pré-estresse e estresse observados em cinco
períodos avaliados (pré-desmame, desmame, desmame a
30 dias , 30 a 60 dias e 60 a 90 dias) durante os meses de
Outubro/2011 a Fevereiro/2012, na microrregião de
Caxias-MA (municípios Buriti Bravo e Parnarama)

LISTA DE ABREVIATURAS

Hb	Hemoglobina
Ht	Hematócrito
Ca	Cálcio
P	Fósforo
Na	Sódio
Cl	Cloro
Mg	Magnésio
K	Potássio
S	Enxofre
Fe	Ferro
Co	Cobalto
Cu	Cobre
I	Iodo
Mn	Manganês
Zn	Zinco
Se	Selenio
OPG	Ovos por grama de fezes
ECC	Escore de condição corporal
PN	Peso ao nascer
PD	Peso a desmama
GPND	Ganho de peso do nascimento a desmama
GMD	Ganhos médios diários
LEUC	Leucócitos
EOSIN	Eosinófilos
LINFOC	Linfócitos
MONOC	Monócitos
SEGUIM	Seguimentados
FAO	Food and Agriculture Organization
GH	Hormônio do crescimento

1. INTRODUÇÃO

A introdução de raças zebuínas, iniciada e intensificada a partir de 1920, ocasionou um grande impulso à pecuária de corte no Brasil em decorrência da sua grande adaptabilidade a altas temperaturas, resistência a endo e ectoparasitas, condições deficientes de manejo e pastagens de baixa qualidade e disponibilidade restrita. Isto, indubitavelmente é resultado de uma seleção natural durante os cinco mil anos de sua existência nos trópicos. Deste modo, os zebuínos puros ou mestiços encontram-se amplamente difundidos na região Nordeste (MARTINS FILHO et al.,2006).

O rebanho bovino brasileiro é o maior rebanho comercial do mundo, sendo constituído por uma grande variedade de raças, porém, com predominância de animais zebuínos, principalmente, da raça Nelore que compõe quase 70% do rebanho zebuíno do Brasil. Devido sua grande dimensão territorial, o país apresenta grandes diferenças no potencial do crescimento entre as várias regiões utilizadas para a prática da atividade pecuária e também grande variedade de condições ambientais com diversos sistemas de criação e manejo pelo qual os animais são submetidos durante toda sua vida produtiva (ELER et al., 1995).

O desmame tradicional ocorre dos seis a sete meses de idade, para não prejudicar o desenvolvimento do bezerro. Nesta idade o bezerro já tem plena condição de utilizar forragem como única fonte de nutrientes e a participação do leite na dieta dos bezerros a partir do terceiro mês de lactação é pequena (OLIVEIRA et al.,2007).

Adicionalmente, a época de desmame é considerada um período de elevado estresse para vaca e bezerro. Em grande parte dos rebanhos de cria, a desmama é realizada de maneira abrupta, com a separação do par mãe / cria e concomitante manutenção das duas categorias em áreas distintas muitas vezes afastadas (HALEY, 2005). O comportamento dos animais é previsível

após a separação e pode ser detectado durante semanas após o desmame. Vacas e bezerros permanecem vocalizando repetidamente, passam mais tempo caminhando e dedicam menos tempo se alimentando, ruminando e descansando. Estas alterações de comportamento evidenciam que o método tradicional de aparte traz consequências negativas sobre a produção e o bem-estar animal. Logo, o resultado é claro: menor desempenho no período subsequente da recria e redução da imunidade, tornando o bezerro mais susceptível a doenças (HALEY, 2005).

O termo “estresse” é aplicado a qualquer mudança drástica em demasia no ambiente, capaz de induzir respostas que afetam a fisiologia, comportamento e produção do animal (BEARDEN & FUGUAY, 1980). Segundo Baccari Júnior (2001) os agentes estressores podem ser de natureza mecânica (traumatismos cirúrgicos ou não e contenção), físicos (calor, frio, eletricidade, som), químicos (drogas), biológicos (estados de nutrição, agentes infecciosos) e psicológicos (exposição a um ambiente novo, manuseio).

O estresse por manejo tem sido reconhecido como importante causador de anormalidades clínicas com implicações econômicas relevantes em bovinos (GUNN & SCOTT, 1998). As principais vias de desenvolvimento da condição estressante são marcadas pela ativação do eixo estresse-imunológico, podendo levar ao aumento da susceptibilidade a doenças e baixa resposta imune (ESKANDARI & STERNBERG, 2002)

Vários pesquisadores têm se preocupado com a produção animal onde foram evidenciadas dúvidas e alternativas capazes de melhorar o rendimento destes animais (SOUZA, 2007). Hickey et al. (2003), observaram alterações imunológicas e também nos níveis de mediadores hormonais (cortisol) em resposta ao estresse a partir de sete dias após o desmame em *Bos taurus*. Estes pesquisadores sugeriram que a adoção de boas práticas de manejo ao desmame poderia diminuir o estresse psicossocial.

Alguns estudos no Brasil e no mundo têm atualmente demonstrado a importância do leucograma como indicador de estresse no desmame e no transporte de bovinos (PAES et al., 2012), avaliação da deficiência de fósforo em ruminantes (DUARTE et al., 2011) e determinação dos parâmetros hematológicos e bioquímicos para demonstrar a presença de estresse produzido pelo desmame precoce (COPPO et al., 2003). No entanto não existem pesquisas no Maranhão que apresentem parâmetros hematológicos, bioquímicos e parasitológicos relacionados ao estresse ao desmame reunidos em um único estudo, justificando-se a realização desta pesquisa. Dessa forma, o presente trabalho visou determinar o impacto de algumas técnicas de manejo como: desmame, deslocamento, vacinação na resposta hematológica, anti-helmíntica e o desenvolvimento ponderal de bezerras da raça Nelore criadas em regime extensivo no Maranhão.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Estresse

As reações de estresse podem ser caracterizadas como a soma dos mecanismos de defesa do organismo em resposta a um estímulo de um agente agressor ou estressor, com o objetivo de manter a homeostase provocando respostas comportamentais, fisiológicas e imunológicas à agressão do organismo como um todo (BACCARI JUNIOR, 2001).

De acordo com Breazile (1988) o estresse pode ser de origem interna (fisiológica) ou externa (ambiental) e as reações do estresse representam modificações dos mecanismos fisiológicos que tem como objetivo a manutenção da homeostase do animal, pois apesar das reações do estresse serem organizadas para a proteção da homeostasia, elas contêm elementos que podem aumentar a susceptibilidade às doenças.

O estresse também é causador de efeitos negativos, como atraso no crescimento e desenvolvimento, por isso Moberg & Mench (2000) desenvolveu um modelo de resposta do animal ao estresse, a partir de três estágios: reconhecimento do estímulo; defesa biológica contra o estímulo e as consequências orgânicas da resposta. Há relatos ainda que o estresse em níveis elevados pode, eventualmente, acarretar além da imunossupressão já mencionada, alterações hematológicas ou bioquímicas importantes e diminuição do desempenho animal (MORAES et al., 2001),

Segundo Loerch & Fluharty (1999), o transporte rodoviário é provavelmente o evento mais exaustivo na vida de um bezerro. Wernicki et al. (2006) relataram aumento das concentração sérica de cortisol em bezerros, que permaneceu elevada após nove dias de transporte rodoviário por duas horas.

Considerando o sistema de desmame tradicional de bovinos, no qual os bezerros, são submetidos à vacinação, vermifugação, marcação a fogo, mudança de propriedade, transporte, além de se tornarem não lactentes (VALLE, 2000), este pode ocasionar altos níveis de estresse físico e psíquico (KROHN et al., 2001).

Contudo para determinação de várias informações e avaliação do estado de saúde, podem ser estudados vários componentes sanguíneos e bioquímicos como indicadores do estado de estresse dos animais (PAES et al., 2000) bem como os efeitos de manejo, no desenvolvimento ponderal de um rebanho (CARDELLINO & CASTRO, 1987).

2.2. Hematologia

Indiscutivelmente, a hematologia veterinária tem um importante papel na bovinocultura. Essa importância destaca-se tanto para o estabelecimento de diagnósticos ou de prognósticos quanto na avaliação de

tratamento das inúmeras enfermidades que acometem os rebanhos bovinos. Embora o estudo científico com bovinos na agropecuária brasileira seja bastante explorado, inúmeras condições fisiológicas e patológicas ainda influem sobre a produção destes animais. Os parâmetros fisiológicos de algumas raças já adaptadas às condições ambientais de manejo e alimentação em regiões subtropicais do Brasil, ainda não foram adequadamente estudadas, principalmente aqueles relacionados ao estudo da hematologia (SOUZA, 1997).

No bovino, as condições ambientais e regionais, o tipo de criação e alimentação, a qualidade do alimento, higiene, condições de solo, variações estacionais, número de animais, raça, idade, sexo e condições patológicas subclínicas, influenciam significativamente nos resultados laboratoriais do hemograma desta espécie (OBBA, 1991; BIRGEL et al., 1997; FAGLIARI et al., 1998).

No Brasil, pesquisadores como Costa (1994) e Biondo (1998) já demonstraram o interesse em estudar a influência de alguns destes fatores sobre o hemograma de bovinos, tendo inclusive, estabelecido alguns padrões hematológicos.

Existe enorme influência dos fatores ambientais sobre o quadro hematológico dos animais, havendo concordância quase unânime entre os pesquisadores. O estresse é um fator que também pode influenciar nos índices hematológicos, porém de acordo com Paes et al. (2000) em bovinos a variação devido ao estresse é menor do que nas outras espécies.

O leucograma é composto pela avaliação morfológica e contagem total e diferencial de leucócitos. Ele pode indicar a presença de processos infecciosos, inflamatórios, toxêmicos, neoplásico e de estresse (PAES et al., 2000). A contagem total de leucócitos é avaliada quanto ao aumento (leucocitose) ou diminuição (leucopenia) do número de células. A leucocitose pode ser fisiológica, reativa ou proliferativa, sendo mais comumente observada do que a leucopenia (JAIN, 1993). A excitação animal resulta na liberação de epinefrina, a qual pode levar a mudanças no leucograma, chamado de

leucocitose fisiológica (DELDAR, 1984). A leucocitose fisiológica pode ser em resposta a epinefrina e em estresse induzido por corticóide (JAIN, 1993; FRASER, 1997). As características desta leucocitose são neutrofilia, linfocitose, contagens variáveis de monócitos e, poucos eosinófilos (COLE et al., 1997) diretamente relacionados ao estresse.

O leucograma ou a resposta hematológica individual em bovinos variam de acordo com diversos fatores, dentre estes se destacam a idade (GONÇALVES et al., 2001; PAULA NETO, 2004), estado gestacional (FAGLIARI et al., 1998; KLINKON & ZADNIK, 1999; MEGLIA et al., 2005), raça, atividade muscular, excitação (COLE et al., 1997), nutrição (ANDRESEN, 1970; OHTSUKA et al., 2005) e estresse do animal (JAIN, 1989; WEISS & PERMAN, 1992; COLE et al., 1997).

Villaroel et al. (2003) constataram que a relação neutrófilos:linfócitos é maior nos bovinos transportados em trajetos de uma a duas horas em comparação à períodos menores ou maiores. Phillips et al. (1989) e Tadich et al. (2003) observaram leucocitose em bovinos submetidos ao transporte rodoviário.

Em casos de estresse, os leucócitos são ativados, deflagrando a produção de novas citocinas, num ciclo de realimentação positiva, só cessando após a eliminação do agente causador (RHEN & CIDLOWSKI, 2005). O efeito do estresse, devido ao corticosteróide exógeno ou à liberação endógena, resulta em um leucograma típico (TAYLOR, 2000). Os linfócitos, monócitos, macrófagos e granulócitos exibem receptores para o cortisol e catecolaminas, os quais podem causar mudanças no tráfego celular, proliferação, secreção de citocinas, produção de anticorpos e atividade citolítica. O efeito sobre a contagem de leucócitos ocorre em função da espécie e da contagem diferencial dos leucócitos. Nos bovinos, como os linfócitos são em maior número, ocorre uma leve leucopenia. Os leucogramas de estresse possuem uma contagem diferencial característica, que consiste de neutrofilia devida à liberação das reservas de neutrófilos maduros da medula óssea e, dos neutrófilos

marginados (ANDRESEN, 1970; COLE et al., 1997) sem desvio, linfopenia e eosinopenia (FRASER, 1997; TAYLOR, 2000).

2.3. Bioquímica sanguínea

A composição bioquímica do plasma sanguíneo reflete a situação metabólica dos tecidos animais, de forma a poder indicar lesões teciduais, transtornos no funcionamento dos órgãos, adaptação do animal diante de desafios nutricionais e fisiológicos e desequilíbrios metabólicos específicos ou de origem nutricional. O estudo da composição bioquímica do sangue está vinculado principalmente à patologia clínica em casos individuais. A interpretação do perfil bioquímico é complexa tanto aplicada a rebanhos quanto a indivíduos, devido a mecanismos que controlam o nível sanguíneo de vários metabólitos e devido, também, a grande variação desses níveis em função de fatores como raça, idade, estresse, dieta, nível de produção leiteira, manejo, clima e estado fisiológico (GONZÁLEZ & SCHEFFER, 2003).

A determinação de proteínas totais em plasma de sangue bovino é utilizada como um parâmetro no controle da saúde e nutrição animal sendo que níveis mais baixos são verificados em casos de deficiência de proteína na dieta; insuficiência hepática; aproveitamento inadequado da proteína ingerida; hemorragias; e perda da proteína intestinal ou renal, decorrentes de patologias ou modificações de manejo. Quando a concentração de proteína total no plasma sanguíneo aumenta, podem ser observados casos de desidratação bem como doenças crônicas ou intermediárias (FAO, 1993; LINDSEY, 1996).

As proteínas fornecem a estrutura, catalisam as reações celulares e executam várias outras tarefas. Proteínas transportadoras existentes no plasma sanguíneo ligam-se a íons e a moléculas específicas, o que permite que sejam levadas de um órgão para outro (LEHNINGER et al., 1995) dando assim sua importância de avaliação.

A mensuração do total de proteínas reflete uma combinação entre a albumina e as globulinas. O conjunto das proteínas plasmáticas é composto pela albumina e pelas globulinas alfa, beta, gama e fibrinogênio. A proporção natural entre albuminas e globulinas se aproxima de 1:1 em todas as espécies. O fígado sintetiza quase todas as proteínas do plasma, com exceção das imunoglobulinas gamaglobulinas que são produzidas pelos tecidos linfóides. É o fígado que faz a maior parte do catabolismo dessas proteínas e o restante é executado pelo tubo digestivo e pelos rins (DUNCAN & PRASSE, 2003).

Devido ao significado biológico das proteínas, bem como as múltiplas funções exercidas no sistema orgânico, a avaliação dos níveis séricos das proteínas totais e de suas frações, como albumina, α , β e γ -globulinas, representam um importante auxílio ao diagnóstico clínico de variadas origens (KANEKO, 1989).

A idade do animal (JAIN, 1993; CANAVESSI et al., 2000; GONÇALVES et al., 2001), a nutrição (HYVARINEN et al., 1975; JAIN, 1993), a sazonalidade, (HYVARINEN et al., 1975), o efeito hormonal, o balanço de fluidos e em enfermidades (HARVEY & WEST, 1987; JAIN, 1993; ECKERSALL, 1995; KLIMIENE et al., 2005) são alguns fatores que podem afetar a concentração de proteína plasmática no sangue.

Durante o estresse e processos inflamatórios, há aumento da produção de globulina que migra na fração α e β , como parte à resposta de fase aguda (ECKERSALL, 1995). Dentre as proteínas plasmáticas, a albumina é a mais abundante. Devido ao grande tamanho da molécula, normalmente ela é retida nos capilares, entretanto, ela é a primeira proteína a ser perdida durante as injúrias teciduais.

Devido à variabilidade da resposta leucocitária às doenças nos bovinos, a avaliação de proteínas como a albumina, a globulina e o fibrinogênio, juntamente ao leucograma, oferece melhor parâmetro de interpretação do que a contagem de leucócitos isoladamente (ECKERSALL & CONNER, 1988; SUTHERLAND & WHITNEY, 1995).

Segundo Andreoti (1998) o nível normal de ureia no sangue gira em torno de 5 a 20 mg/dL. A degradação das proteínas no rúmen libera amônia que é utilizada pelos microrganismos presentes no mesmo ou pode ser absorvida pela corrente sangüínea. A amônia absorvida do rúmen é convertida em uréia para desintoxicação do organismo podendo ser aferida como parâmetro de alteração da homeostase animal.

O nível de glicose plasmático é um indicador pouco expressivo do perfil metabólico para avaliar o status energético, devido à insensibilidade da glicemia a mudanças nutricionais e à sua sensibilidade ao estresse. A glicemia pode ser de utilidade em condições de déficit energético severo e em animais que não estão em gestação nem em lactação. A idade dos animais é um fator importante ao se interpretar o nível plasmático de glicose, pois animais jovens possuem níveis elevados em relação a animais adultos (BOUDA & JAGOS, 1984; GONZALEZ, 2000).

Grande parte da energia utilizada no metabolismo dos ruminantes é obtida de ácidos graxos voláteis da fermentação ruminal e a síntese de glicose a partir desses ácidos depende do bom funcionamento do fígado, órgão regulador da concentração de glicose no sangue e da oferta da mesma nos tecidos, sendo praticamente o único órgão responsável pela gliconeogênese (HERDT, 2000).

Os minerais desempenham funções essenciais para o organismo dos animais e do homem. Uma delas é a participação como componentes estruturais dos tecidos corporais como, por exemplo, o cálcio (Ca) e o fósforo (P). Também atuam nos tecidos e fluidos corporais como eletrólitos para manutenção do equilíbrio ácido-básico, da pressão osmótica e da permeabilidade das membranas celulares (Ca, P, Na, Cl).

De acordo com os estudos atuais, dos cerca de 50 minerais que o organismo contém somente 14 são essenciais aos processos metabólicos e por isso devem estar presentes na alimentação: Ca, P, Mg, K, Na, Cl, S, Fe, Co, Cu, I, Mn, Zn e Se. Os primeiros sete elementos são denominados de macroelementos, pois são necessários aos animais em quantidades maiores.

Os últimos sete são denominados microelementos, oligoelementos ou elementos-traços, porque são necessários aos animais em quantidades bem menores (TOKARNIA et al., 2000).

Uma das mais importantes causas do baixo desempenho produtivo em ruminantes está associada a dietas com baixa disponibilidade de algum mineral. Estas deficiências podem ser de severidade variada, inclusive podendo acarretar manifestações clínicas nos animais (TOKARNIA et al., 2000). Deste modo, as deficiências minerais representam impacto econômico na produção animal, pois animais que apresentam deficiência mineral possuem índices produtivos reduzidos (RADOSTITIS et al., 2002).

As análises de sangue, soro e plasma são úteis em diversos diagnósticos de deficiências de Mg, Zn, Cu, P e Ca, mas têm as suas limitações; por exemplo, influenciados por estresse, exercício, hemólise, temperatura e tempo de separação do soro sanguíneo (DAYRELL et al., 1973)

As deficiências minerais podem ocorrer sob diversos graus, desde deficiências severas, com perturbações mais ou menos características, até deficiências leves, com sintomas não específicos, como desenvolvimento lento, problemas de fertilidade, baixo rendimento da carcaça e pouca produção de leite. Deficiências leves ou moderadas também podem causar prejuízos econômicos sérios, porque reduzem a produtividade dos animais e constituem obstáculo à melhoria dos rebanhos (TOKARNIA et al., 2000).

2.4. Contagem de ovos por grama de fezes (OPG) e resistência parasitária

O parasitismo de nematóides na produção animal constitui um problema que gera grandes perdas econômicas, muitas vezes não visíveis ou quantificadas pelos produtores (LEITE et al., 1981).

O diagnóstico das infecções causadas pelos nematódeos gastrintestinais baseia-se na contagem de ovos por grama de fezes (OPG). A

contagem é considerada eficiente para se estimar a carga parasitária de bovinos (BRYAN & KERR, 1989).

De acordo com Ueno et al.(1998) para a interpretação do grau de infecção do ruminante deve ser levado em consideração o numero de ovos encontrados na contagem de OPG.Pode-se considerar infecção moderada por OPG quando o animal possuir entre 200 e 700 e infecção pesada quando possuir acima de 700 OPG.

Segundo Amarante et al. (1996) a contagem de ovos por gramas de fezes constitui um importante exame que permite avaliar os níveis de infecção dos animais e o de infestação das pastagens por larvas de nematóides gastrintestinais. O uso da técnica é bem difundido, porque é eficiente, rápida, não requer equipamentos laboratoriais sofisticados além de ser economicamente viável (VERCRUYSSSE & CLAEREBOUT, 2001).

As infecções por nematóides têm importância econômica mundial na criação de animais domésticos (PRICHARD, 1994) e de acordo com Costa (2004) podem limitar a produção de leite, reduzir o ganho de peso e a conversão alimentar, além de comprometer o desempenho reprodutivo e o sistema imunológico (menor resposta as vacinas).

Preconiza-se o tratamento do rebanho com anti-helmínticos efetivos, pois em nosso país os bovinos são criados em regime de pasto, aumentando a possibilidade da contaminação por parasitas gastrintestinais. No entanto, segundo Cezar et al. (2008), essa prática soluciona somente momentaneamente o problema. O uso supressivo de anti-helmínticos abrevia a exposição dos animais aos antígenos produzidos pelos parasitos, dificultando o desenvolvimento de imunidade sólida às futuras infestações e o mais grave, acelera o processo de resistência dos parasitos aos compostos aplicados. Adicionalmente nenhum estudo foi realizado com o objetivo de observar o impacto desse manejo de controle parasitológico como efeito de estresse ao rebanho.

2.5. Desenvolvimento ponderal

O escore de condição corporal (ECC) é uma medida das reservas corporais cuja mensuração é realizada por avaliação visual e palpação lombar nas bezerras e de acordo com Spitzer (1986) corresponde a uma escala de um (muito magra) a nove (extremamente gorda).

As características pós-desmama são muito importantes no estudo do desenvolvimento ponderal de bovinos de corte manejados a campo, pois é nesta fase que os animais podem desenvolver seu potencial genético para crescimento, sem influência dos efeitos maternos.

Entre os vários efeitos que influenciam o crescimento pós-desmame, ano e estação de nascimento têm importância particular, já que as condições climáticas podem ser diferentes durante vários anos, o que significa também diferentes condições alimentares. Essa situação é muito comum no Nordeste do Brasil, onde a pecuária de corte caracteriza-se como exploração extensiva (BIFFANI et al, 1999).

Estudando rebanhos da raça Nelore criados em estados das regiões Sul, Sudeste e Nordeste, autores como Alencar et al. (1997), Perotto et al. (1999), Biffani et al. (1999) e Martins et al. (2000), trabalharam com médias de PN (peso ao nascer), PD (peso a desmama) e de GPND (ganho de peso do nascimento a desmama) e verificaram a influencia significativa dos efeitos de raça, ano e mês do nascimento, sexo da cria e da idade da vaca, sobre as características estudadas.

O peso ao desmame é fundamental em bovinos de corte, visto que, nessa idade, obtêm-se os primeiros dados sobre o desempenho do animal, além de se poder avaliar a habilidade materna das vacas, uma vez que elas são responsáveis por, aproximadamente, 60% do crescimento do descendente nesse período (PEREIRA, 2000).

Vários são os estudos sobre o peso ao desmame em bovinos os quais mostram grande variação quanto à média dessa característica. Tal variação pode ser resultante da variação genética existente entre matrizes, do

manejo alimentar, reprodutivo e sanitário que varia de região para região e de fazenda para fazenda, além dos diferentes programas de seleção e melhoramento genético de bovinos de corte utilizados no país (SOUSA et al., 2000).

Outro fator que pode interferir no peso ao desmame das progênes é o efeito de fazenda que surge como resultado das variações de manejo, pluviometria, temperatura e das características físicas e químicas do solo; variações essas que interferem diretamente na qualidade e quantidade de forragem disponível. Cardellino & Castro (1987), Silva (1990) e Ferraz Filho (1996), estudando efeitos ambientais e correlações para o peso ao desmame em bovinos da raça Nelore, mostraram efeito significativo do conjunto de fatores denominados “efeitos de fazenda” sobre o peso ao desmame.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo Geral

Verificar o efeito da estratégia de desmame sobre a resposta hematológica, anti-helmíntica e desenvolvimento ponderal em bezerras da raça Nelore (*Bos indicus*).

3.2. Objetivos Específicos

- Avaliar possíveis alterações hematológicas ao desmame no hemograma completo das bezerras através do eritrograma (contagem do número total de hemácias, concentração de hemoglobina, determinação do hematócrito) e do leucograma (contagem do número total de leucócitos e contagem diferencial de leucócitos);

- Observar o efeito do desmame na bioquímica sanguínea através da dosagem de proteína total, albumina, uréia, glicose, fósforo e cálcio;
- Relacionar o resultado do exame coproparasitológico (Contagem de Ovos por Grama de Fezes - OPG) com o desenvolvimento ponderal das bezerras (mensuração dos ganhos médios diários);
- Correlacionar todos os parâmetros acima mencionados com o manejo estabelecido como: estresse e pré-estresse.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. Local e animais experimentais

O experimento foi conduzido em duas propriedades rurais localizadas nos municípios de Parnarama (Fazenda Criméia) e Buriti Bravo (Fazenda Bacatuba) pertencentes a microrregião de Caxias, mesorregião Leste Maranhense, entre Outubro de 2011 a Fevereiro de 2012. Foram utilizadas 76 fêmeas bovinas da raça Nelore (*Bos indicus*) e mestiças da raça Nelore, com idade entre 6 a 10 meses. As bezerras foram divididas em dois grupos experimentais (Estresse e Pré-estresse) com 38 animais cada e as mesmas foram submetidas a avaliações zootécnicas, para a padronização e redução das diferenças genótípicas, fenotípicas e nutricionais, minimizando assim, o erro experimental.

4.2. Delineamento experimental

O delineamento foi inteiramente casualizado, utilizando como tratamentos experimentais a vacinação e vermifugação feitas um mês antes do

desmame (PRÉ-ESTRESSE; tratamento pré-desmame; com minimização do estresse; n=38) ou todos os manejos realizados simultaneamente na ocasião do desmame (ESTRESSE; tratamento convencional; com estresse do desmame associado; n=38). O delineamento experimental está ilustrado na Figura 01.

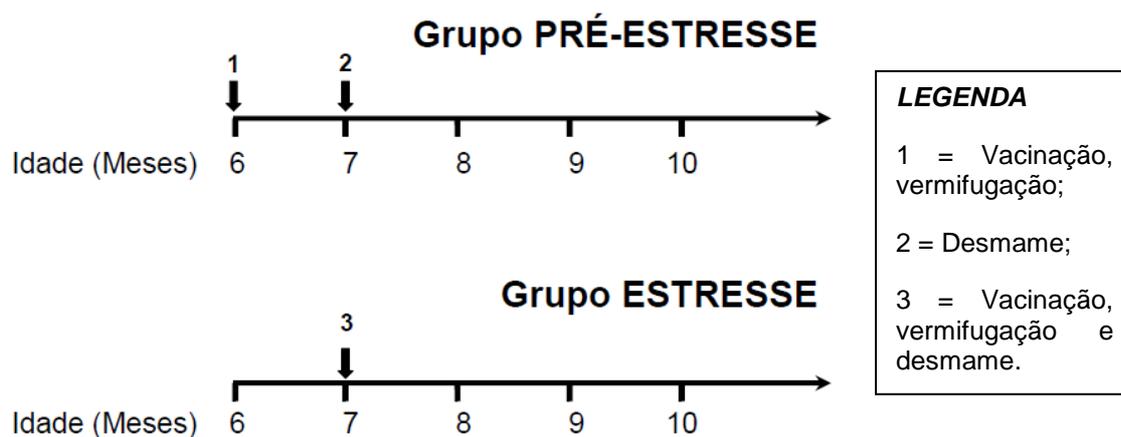


Figura 01. Delineamento experimental.

4.3. Vacinas e anti-helmínticos

A escolha das vacinas e dos anti-helmínticos foi proveniente de empresas idôneas e adequadas à categoria animal em estudo. Foram mantidos os mesmos lotes e partidas de vacinas e anti-helmínticos para todos os animais experimentais.

Utilizou-se as vacinas Raivacell® na dosagem de 2mL, PoliStar® na dosagem de 5mL e Bovicel® na dosagem de 5mL (Vallée S.A, São Paulo, Brasil) contra raiva, clostridioses e febre aftosa, respectivamente, administradas por via subcutânea e anti-helmíntico abamectina (Ourofino Agronegócio®, São Paulo, Brasil)). A dosagem da abamectina utilizada foi 1mL, na concentração de 1%, para cada 50 quilos de peso vivo, administrada por via subcutânea.

4.4. Metodologias de Avaliação

4.4.1. Coleta de sangue, fezes, pesagem e vacinação das bezerras

A primeira coleta de sangue, fezes e pesagem foi realizada na Fazenda Criméia (município de Parnarama) onde simultaneamente 76 fêmeas (grupos estresse e não estresse) foram pesadas e coletados sangue e fezes das mesmas. Somente as 38 fêmeas do grupo não estresse foram vacinadas contra febre aftosa, raiva e clotridioses e vermifugadas com abamectina. A segunda coleta de sangue, fezes e pesagem ocorreu na mesma fazenda nas fêmeas dos dois grupos, porém foram vacinadas e vermifugadas apenas as 38 fêmeas do grupo estresse. Todas as 76 bezerras foram desmamadas nesse dia e submetidas a transporte rodoviário para outra fazenda (Bacatuba - município de Buriti Bravo) localizada a 30Km de distancia da fazenda Criméia.

Na fazenda Bacatuba foram realizadas a terceira, quarta e quinta coletas de sangue, fezes e pesagem, porém na quinta e última coleta não foram colhidas fezes (conforme manejo parasitológico).

4.4.2. Preparação das amostras para análises laboratoriais

As amostras de sangue foram colhidas por meio de punção da veia jugular diretamente em dois frascos estéreis de vidro sendo um tubo à vácuo de 5 ml (Vacutainer®, Becton Dickinson Ind. Cirúrgicas Ltda., Brasil) contendo anticoagulante em temperatura ambiente e o outro tubo à vácuo de 10 mL sem anticoagulante, acondicionados em caixas isotérmicas com gelo e transportados até o laboratório para análise. Cada amostra de 10 mL foi centrifugada (900 giros por 10 minutos; Centrifuga Excelsa Baby, Fanemir), e o soro foi separado por aspiração com pipeta automática, dividido em cinco

alíquotas e colocado em microtubos plásticos estéreis com tampa (Eppendorf®, Alemanha) identificados e estocados em caixas apropriadas a uma temperatura de -20° C .

4.5. Hemograma

Para a realização do exame utilizou-se as amostras de 5 mL de sangue contendo anticoagulante. Foram determinados os valores do eritrograma (contagem do número total de hemácias, concentração de hemoglobina, determinação do hematócrito) e do leucograma (contagem do número total de leucócitos e contagem diferencial de leucócitos). O hemograma foi determinado em um analisador eletrônico hematológico (Bio 1800-Vet Bioeasy®) de acordo com instruções do fabricante, segundo método descrito por Jain (1993). Anteriormente à análise eletrônica de células, os equipamentos foram submetidos aos controles internos específicos e calibração original do fabricante. A contagem diferencial dos leucócitos (monócitos, linfócitos, neutrófilos segmentados e eosinófilos) foi realizada em esfregaços sanguíneos, corados pelo princípio de Romanowsky (1891) utilizando-se o corante rápido panótico Newprov® e armazenadas em caixas plásticas apropriadas. A leitura foi realizada mediante análise de 100 células por lâmina, em objetiva de imersão (100 x) em um microscópio Zeiss®, modelo Primo Star.

4.6. Bioquímica sanguínea

As amostras estocadas a temperatura de -20° C foram utilizadas para as análises bioquímicas de proteína total, albumina, uréia, glicose, fósforo e cálcio realizadas por meio de métodos colorimétricos em analisador bioquímico automático (espectrofotômetro) (SBA 200- CELM ®) de acordo com

instruções constantes nos manuais dos kits do fabricante utilizando reagentes bioquímicos comerciais Labtest (Diagnóstica S.A.® Lagoa Santa, MG).

4.7. Contagem de ovos por grama de fezes (OPG)

As fezes foram colhidas diretamente da ampola retal em sacos plásticos, identificados e acondicionados em caixas de isopor com gelo e transportadas até o laboratório para o processamento dos exames parasitológicos de fezes, de acordo com a técnica descrita por Gordon & Whitlock (1939) que consiste em um método de flutuação associado a contagem de ovos de helmintos por grama de fezes (OPG) realizado através do uso de uma lâmina denominada câmara de MacMaster, na qual se observou com o auxílio de microscópio, os ovos de nematódeos gastrintestinais de todos os animais na ocasião do tratamento anti-helmíntico, no desmame, aos 30 e 60 dias pós-desmame.

4.8. Desenvolvimento ponderal

Foi aferido o peso corporal (kg) e o escore de condição corporal (ECC) segundo Machado et al. (2008). As mensurações foram realizadas na ocasião da vacinação, ao desmame, aos 30, 60 e 90 dias pós-desmame, para obtenção dos ganhos médios diários (GMD) pela diferença de peso dividida pelo número de dias entre as pesagens (PAULINO et al., 1999).

4.9. Análise estatística

A análise dos dados foi realizada com auxílio do software Statistical Analysis System for Windows SAS[®] (SAS, 2001). As variáveis dependentes com distribuição normal foram expressas em média e erro padrão da média (média \pm EPM) e analisadas por PROC GLM do SAS[®], sendo comparadas pelo teste de *t* de Student. Para as variáveis de resposta binomial foi adotada a distribuição de *Poisson* (GUIDED DATA ANALYSIS do SAS[®]) e as médias dos quadrados mínimos geradas pelo PROC GENMOD do SAS[®] foram comparadas por contrastes ortogonais. As variáveis classificatórias que foram consideradas no modelo estatístico para verificação dos efeitos e interações foram: tratamento e animal.

O nível de significância adotado para rejeitar H₀ (hipótese de nulidade) foi de 5%, isto é, para um nível de significância menor que 0,05, consideramos que houve efeito das variáveis classificatórias e das suas interações.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No desenvolvimento ponderal das bezerras, nas cinco pesagens periódicas realizadas, não houve diferença no ganho de peso médio diário ou ganho de peso total (Figura 02) entre os grupos avaliados (Estresse e Pré-estresse), apesar das interferências no manejo entre elas: desmame e mudança de ambiente.

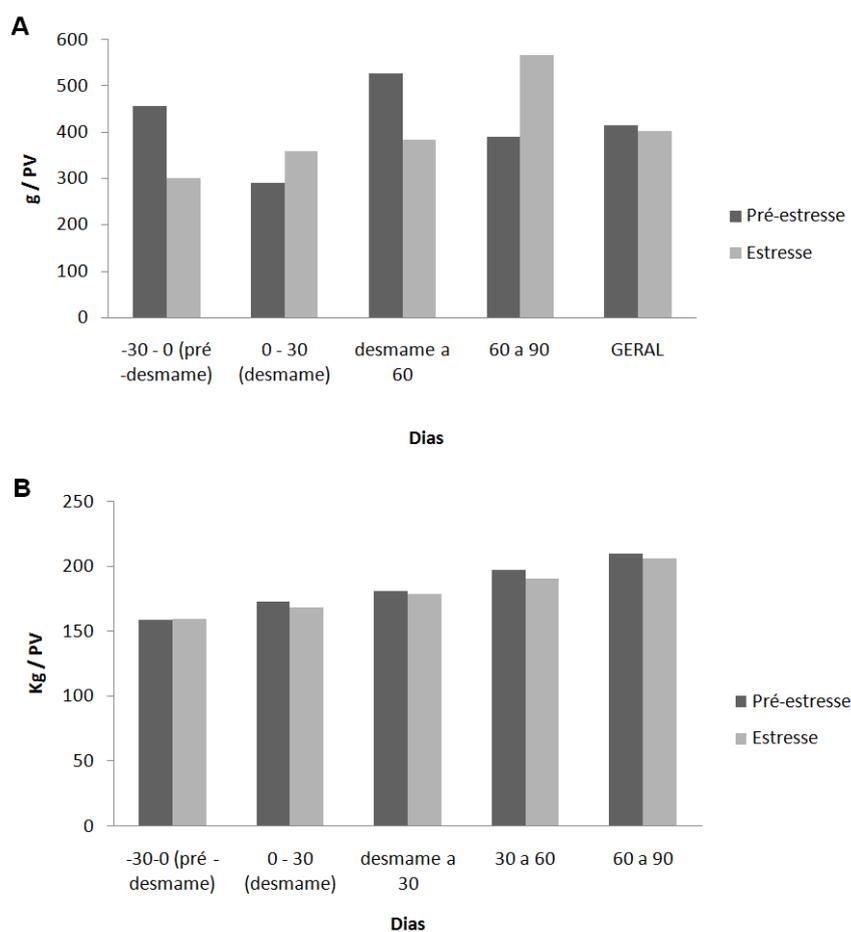


Figura 02. (A) Ganhos médios diários de peso (GMD), expressos em g/peso vivo e (B) Ganhos totais de peso, expressos em Kg/peso vivo de bezerras desmamadas da raça Nelore (seis a dez meses de idade), nos grupos pré-estresse e estresse observados nos cinco períodos avaliados (pré-desmame, desmame, desmame a 30 dias, 30 a 60 dias e 60 a 90 dias) durante os meses de Outubro/2011 e Fevereiro/2012, na microrregião de Caxias-MA (municípios Buriti Bravo e Parnarama).

A curva de crescimento ponderal apresentou-se eficiente e o ganho de peso satisfatório com a vermifugação dos bovinos, o que confirma as observações de Sanson et al. (2003), que citam em sua pesquisa que o controle dos nematódeos gastrintestinais está associado a significativos benefícios econômicos relacionados ao ganho de peso. Contudo, a deficiência da velocidade de crescimento e ganho de peso associada ao estresse esperada, não foi observada nos animais em estudo, pois de acordo com a Figura 02, as bezerras dos dois grupos ganharam peso e se desenvolveram de forma semelhante durante o período estudado. Esse resultados ocorreram de forma semelhante aos de Toma et al. (2008) estudando bezerras da raça Brangus em pesquisa realizada no estado de São Paulo (SP), Brasil, onde houve ganho de peso em dois grupos experimentais submetidos a protocolos diferentes de tratamento anti-helmíntico ao longo do período de observação e aos de Vaz et al. (2011) que encontraram similaridade no ganho de peso diário em dois grupos estudados; bezerros em desmame precoce e bezerros em desmame à idade convencional no Estado do Rio Grande do Sul (RS), Brasil.

As médias e os respectivos erros padrão da contagem de ovos por gramas de fezes (OPG) bem como os dados hematológicos e bioquímicos das bezerras dos dois grupos experimentais (Pré-estresse e Estresse) nos cinco períodos avaliados, estão representados nas figuras e na Tabela 01.

Na contagem de OPG (Figura 03) não houve diferença estatística significativa entre os grupos e entre as coletas, com exceção da 2ª coleta (Desmame) onde se pode observar um aumento no número de OPG do grupo estresse ($406,75 \pm 116,4$) e uma variação menor no grupo pré-estresse ($258,11 \pm 69,1$).

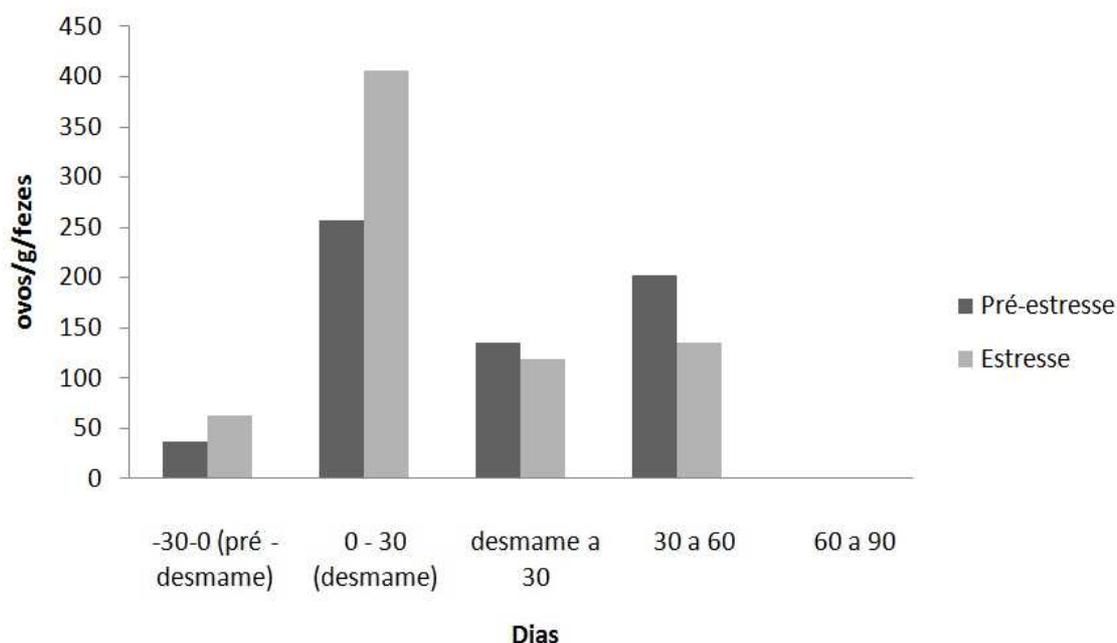


Figura 03. Representação gráfica da análise estatística obtida na comparação entre as médias e desvio padrão da contagem de ovos por grama de fezes (OPG) de bezerras desmamadas da raça Nelore (seis a dez meses de idade), nos grupos pré-estresse e estresse observados em quatro períodos avaliados (pré-desmame, desmame, desmame a 30 dias e 30 a 60 dias) durante os meses de Outubro/2011 a Janeiro/2012 na microrregião de Caxias-MA (municípios Buriti Bravo e Parnarama).

Tanto nas bezerras do grupo pré - estresse que foram vermifugadas trinta dias antes do desmame quanto nas bezerras do grupo estresse , vermifugadas na ocasião do desmame, houve o aumento do OPG (Figura 03), esse fato pode ser justificado pelo maior consumo de forragem que ocorre naturalmente nessa fase da vida do animal, visto que as pastagens são a principal via de infecção por nematódeos gastrointestinais para os bovinos (AMARANTE et al., 1996; LIMA et al., 1997. Porém essa pequena variação não ocasionou clinicamente infecção nos dois grupos. Segundo Ueno et al. (1998) pode-se considerar infecção quando o animal está parasitado com uma média de 200 a 700 OPG, apesar deste fato ter ocorrido nos dois grupos na 2ª coleta, nenhum dos animais do presente estudo manifestou sintomatologia clínica de infecção, evidenciando que o tratamento anti helmíntico foi eficiente para redução do OPG nos dois grupos experimentais.

Em relação ao hemograma, de acordo com a Tabela 01, as variáveis da série vermelha (eritrograma) não apresentaram diferenças significativas entre os grupos e entre as coletas ($P>0,05$). Segundo os valores de referência para o eritrograma sugeridos por Jain (1993), os animais não apresentaram anemia em nenhum momento do experimento. De forma contrária, no experimento de Toma et al. (2008) estudando dois grupos de vinte bezerras zebuínas criadas sob regime extensivo, os valores do eritrograma nos dois grupos experimentais, demonstraram o aumento do número de hemácias, da concentração de hemoglobina e do volume globular.

As coletas de sangue foram realizadas pela manhã, horário em que a temperatura climática está mais baixa favorecendo o conforto térmico para o animal, pois a temperatura corporal alta poderia influenciar no resultado laboratorial dos exames. Os parâmetros hematológicos podem ser citados como importante ferramenta para avaliar tanto o estado de saúde do animal como o grau de estresse térmico ao qual ele está sendo submetido (ROBERTO et al., 2010). Essa afirmativa se torna válida quando o presente estudo é comparado aos resultados observados por Ferreira et al. (2009) estudando o eritrograma de 71 bezerros divididos em dois grupos, um submetido a condições de termoneutralidade e outro ao estresse calórico, encontrou valores para eritrócitos, hemoglobina e hematócrito mais elevados no período da tarde quando comparados aos do período da manhã.

Ainda em relação ao hemograma, não houve diferença significativa ($P>0,05$) nos cinco momentos estudados e nos dois grupos (Estresse e Pré-Estresse) (Tabela 01). Não ocorreram variações significativas nas contagens diferenciais de eosinófilos, linfócitos, monócitos e segmentados. Esses resultados diferem dos encontrados por Paes et al. (2012) que observaram aumentos significativos nas contagens diferenciais de leucócitos em três grupos de bezerros de sete a oito meses de idade, mais especificamente, no grupo desmame e no grupo desmame após o transporte rodoviário por quatro horas, em pesquisa realizada no Estado do Espírito Santo, Brasil. Cole et al. (1988) submeteram 150 novilhos divididos em dois grupos, ao transporte em

caminhões comerciais, durante 12 ou 24 horas . Em todos os grupos, a contagem diferencial dos leucócitos foi indicativa de resposta ao estresse, observando-se que quanto maior o tempo do transporte, maior o grau de estresse e do número de leucócitos, neutrófilos segmentados, linfócitos e eosinófilos. Swanson & Morrow-Tesch (2001) afirmam que o transporte de bovinos pode resultar em uma supressão do sistema imunológico, podendo levar ao aumento da susceptibilidade a doenças.

As medianas das contagens de leucócitos totais dos dois grupos experimentais ficaram acima dos valores normais de referencia para a espécie bovina em todas as coletas como observado na Tabela 01 e na Figura 04. Quando comparados aos valores da literatura nacional para a raça Nelore, os valores de leucócitos totais obtidos foram próximos aos relatados por Benesi et al (2002) ,Toma et al.(2008), e Paes et al.(2012). Esse aumento no numero de leucócitos totais é compatível com a liberação de leucócitos do compartimento marginal para o compartimento circulante do vaso sanguíneo por influência da adrenalina liberada no estresse (Jain, 1993), observada na pesquisa de Coppo et al. (2003) que também investigando o desmame de bezerros relataram alterações leucocitárias semelhantes a presente pesquisa. Entretanto, Fell et al. (1999), Bueno et al. (2003) e Smith et al. (2003) não observaram alterações no leucograma de animais em desmame. De acordo com relatos de Phillips et al. (1989), Tadich et al. (2003) e Paes et al. (2012), ocorre leucocitose em bovinos submetidos ao transporte rodoviário após o desmame, este fato pode também explicar o aumento no numero de leucócitos totais observado nas bezerras do presente experimento.

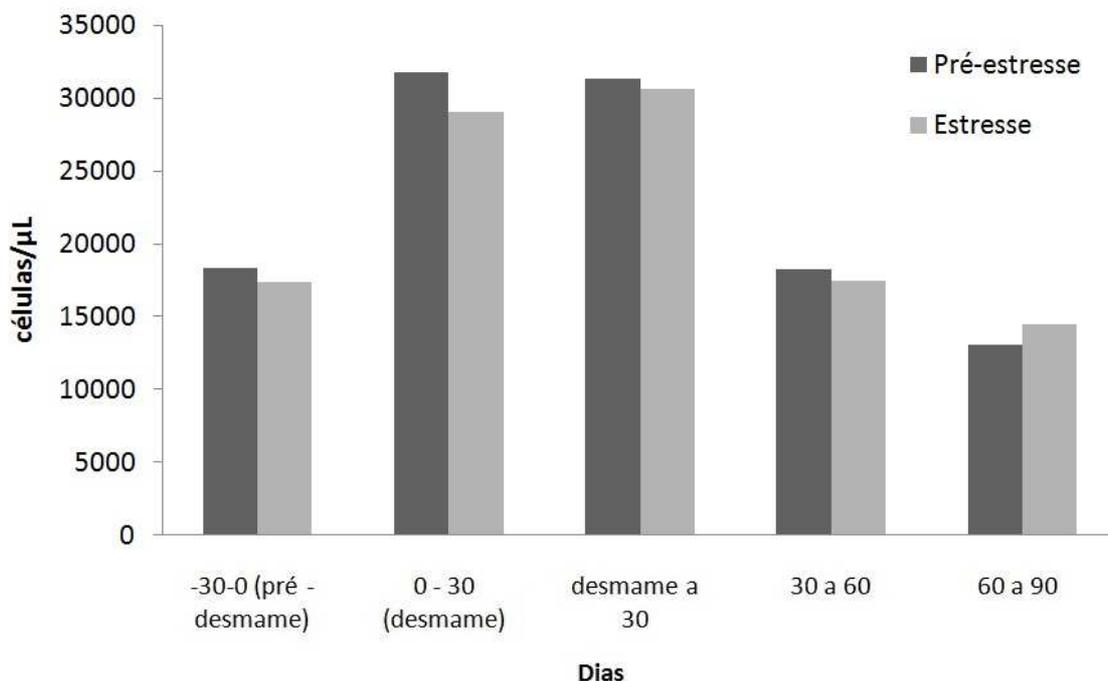


Figura 04. Representação gráfica da análise estatística obtida na comparação entre as médias e desvio padrão dos valores dos números totais de leucócitos (células/μL) de bezerras desmamadas da raça Nelore (seis a dez meses de idade), nos grupos pré-estresse e estresse observados em cinco períodos avaliados (pré-desmame, desmame, desmame a 30 dias, 30 a 60 dias e 60 a 90 dias) durante os meses de Outubro/2011 a Fevereiro/2012, na microrregião de Caxias-MA (municípios Buriti Bravo e Parnarama).

Observa-se ainda que o aumento nos valores dos leucócitos totais observado na Figura 04 pode ter ocorrido devido a recente vacinação das bezerras contra raiva, febre aftosa e clostridioses. Esse contato recente com anticorpos vacinais e o estresse do desmame e dos demais manejos são fatores que influenciam no leucograma. Como o aumento ocorreu de forma semelhante para ambos os tratamentos, podemos afirmar que é possível realizar a vacinação na ocasião do desmame. Portanto, a resposta hematológica varia de acordo com as condições em que os animais são submetidos (JAIN, 1989; WEISS & PERMAN, 1992; COLE et al., 1997).

Pode-se inferir ainda que essa leucocitose teve provavelmente caráter aparente e passageiro no momento do estresse das coletas de sangue, fezes e pesagem dos animais. A excitação animal resulta na liberação de epinefrina, a qual pode levar a mudanças no leucograma, chamado de leucocitose fisiológica (DELDAR, 1984). A leucocitose fisiológica pode ocorrer em casos de estresse (JAIN, 1993; FRASER, 1997). Devido à liberação de adrenalina (estresse agudo) nas bezerras, ocorreu leucocitose fisiológica devido à mobilização de neutrófilos maduros e/ou linfócitos do pool marginal para o pool circulante na corrente sanguínea (JAIN, 1993; LOPES et al., 2007; TORNQUIST & RIGAS, 2010).

Os valores de referencia para as variáveis hematológicas citados por Jain (1993) e utilizados neste estudo são gerais para todos os bovinos oriundos de pesquisas com animais de clima temperado do hemisfério norte criados em regime intensivo e alimentação a base de concentrado. Este fato nos leva a refletir sobre a leucocitose ocorrida, visto que ainda não existem valores de referencia para as raças zebuínas criadas extensivamente em clima tropical no nordeste do Brasil. Birgel Júnior et al.(2001) afirmam que os valores de referência para a interpretação dos parâmetros sanguíneos devem ser preferencialmente regionais, pois são influenciados de acordo com a espécie, sexo, raça, idade, estado fisiológico, hora do dia, umidade relativa do ar e temperatura ambiente.

O sistema sanguíneo é particularmente sensível às mudanças de temperatura e se constitui em um importante indicador das respostas fisiológicas a agentes estressores. Alterações quantitativas e morfológicas nas células sanguíneas são associadas ao estresse calórico, traduzidas por variações nos valores do hematócrito, número de leucócitos circulantes, conteúdo de eritrócitos e teor de hemoglobina no eritrócito.

Em relação às concentrações séricas de uréia e glicose avaliadas no soro das bezerras em estudo, não houve diferenças significativas entre os tratamentos e tampouco entre as coletas avaliadas permanecendo os valores encontrados dentro da normalidade para a espécie segundo Kaneko et al.

(2008). Animais jovens podem ter baixos valores de ureia devido ao elevado consumo de líquidos, que por sua vez aumenta o fluxo urinário, caracterizando um estado de anabolismo, típico da fase de rápido crescimento que ocorre com bezerras (LATIMER et al.,2003, DUNCAN & PRASSE, 2003). Diferentemente dos resultados dessa pesquisa, Barros Filho (1995) em seus estudos com zebuínos da raça nelore, detectou que os valores de uréia foram significativamente mais elevados em animais estressados e determinou também valores de ureia nas fêmeas superiores aos valores encontrados nos machos.

De acordo com Mondal & Prakash (2004), bezerros desmamados e novilhas jovens têm elevados níveis de glicose no sangue devido à alta atividade de enzimas hepáticas responsáveis pela liberação de glicose. As altas demandas energéticas durante o rápido crescimento de animais jovens pode ser o ponto de partida para a liberação da glicose hepática a qual é convertida para acetilcolina e usada como energia.

Em animais mais jovens o hormônio do crescimento (GH) plasmático está presente em concentrações mais altas. Sendo o GH responsável pela maior emissão de glicose hepática, os teores de glicose no sangue estarão mais elevados de forma a fornecer a energia necessária durante o crescimento. Desta forma, a diminuição dos teores plasmáticos de glicose durante o aumento da faixa etária é provavelmente o reflexo da diminuição do GH plasmático (MONDAL & PRAKASH, 2004).

Apesar de não ter ocorrido diferenças significativas entre os grupos e coletas ($P>0,05$) observa-se que tanto os valores séricos das proteínas totais quanto da albumina encontram-se mais baixos que os de referencia (Figura 05).

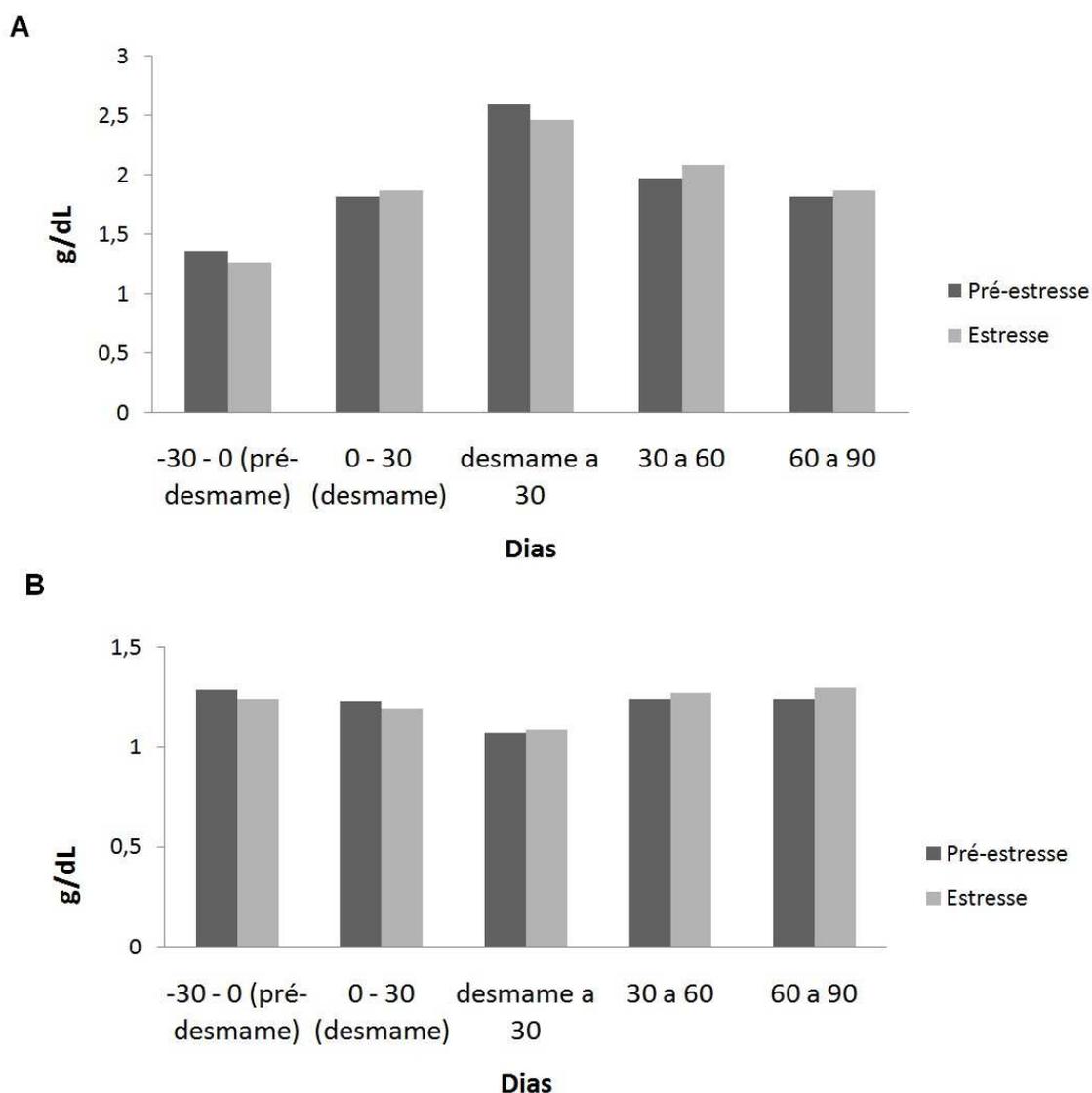


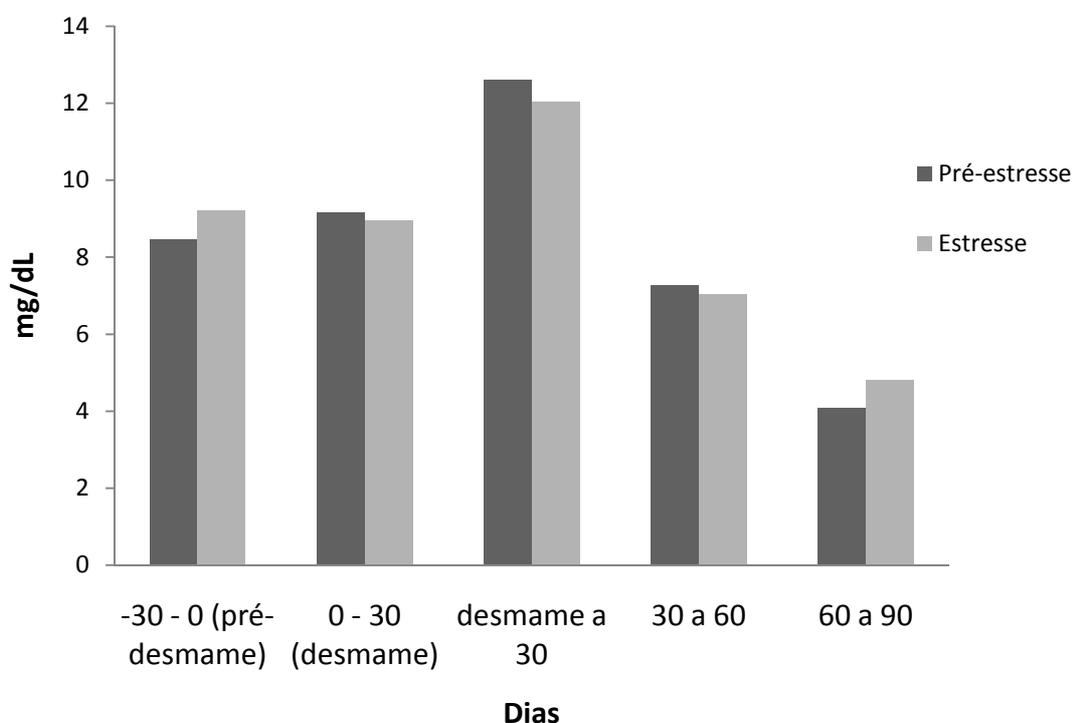
Figura 05. Níveis séricos da análise bioquímica de proteínas totais (A) e albumina (B), expressos em g/dL, obtidos a partir do resultado da avaliação estatística na comparação entre as médias e desvio padrão das médias de bezerras Nelore (seis a dez meses de idade) submetidas ao desmame, nos grupos pré-estresse e estresse observados em cinco períodos avaliados (pré-desmame, desmame, desmame a 30 dias, 30 a 60 dias e 60 a 90 dias) durante os meses de Outubro/2011 a Fevereiro/2012, na microrregião de Caxias-MA (municípios Buriti Bravo e Parnarama).

Em resposta a estímulos de estresse, as concentrações sanguíneas de proteínas aumentam em bovinos (CONNER et al., 1988), porém este fato não ocorreu nesta pesquisa. Neste estudo, dentre os fatores que poderiam

interferir na concentração de proteínas totais e de albumina foi o nutricional, visto que existe diferença de alimentação no sistema de criação intensivo e extensivo. Rekwot et al. (1989) submeteram animais zebuínos a diversos planos nutricionais. Os animais que receberam alimentação de melhor qualidade apresentaram maiores teores de proteína total sérica. Com essa afirmação pode-se pensar na hipótese de que as bezerras poderiam estar com seu estado nutricional desequilibrado em virtude do baixo teor proteico das pastagens, visto que sua alimentação não é complementada como aquela dos bovinos confinados que recebem ração balanceada para atender suas necessidades metabólicas e assim favorecer o ganho em peso.

As concentrações séricas de cálcio (Ca) e fósforo (P) observadas na Tabela 01 e na Figura 06 apresentaram-se elevadas provavelmente em decorrência do crescimento das bezerras e da alta taxa de absorção de minerais pelo trato gastrointestinal das mesmas.

A



B

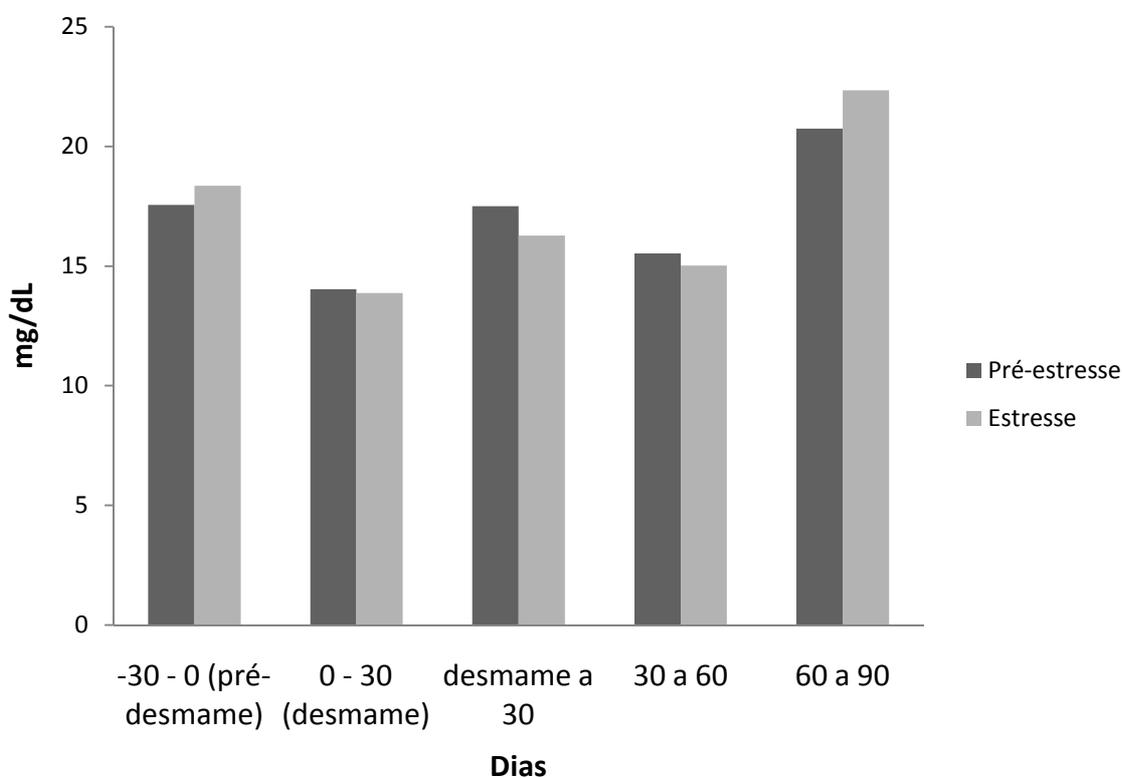


Figura 06. Níveis séricos da análise bioquímica de Fósforo (A) e Cálcio (B), expressos em mg/dL, obtidos a partir do resultado da avaliação estatística na comparação entre as médias e desvio padrão das médias de bezerras desmamadas da raça Nelore (seis a dez meses de idade), nos grupos pré-estresse e estresse observados em cinco períodos avaliados (pré-desmame, desmame, desmame a 30 dias, 30 a 60 dias e 60 a 90 dias) durante os meses de Outubro/2011 a Fevereiro/2012, na microrregião de Caxias-MA (municípios Buriti Bravo e Parnarama).

Segundo Bhattacharyya et al. (1994), os níveis de cálcio e fósforo são significativamente maiores na fase pré-pubere (seis - dez meses). Além disso, o Ca e o P têm participação como componentes estruturais dos tecidos corporais (TOKARNIA, 2000).

Tabela 01. Resultados da análise estatística, médias e erro padrão das medias da contagem de ovos por grama de fezes (OPG), hemograma completo e bioquímica sanguínea de bezerras desmamadas da raça Nelore (seis a dez meses de idade), nos grupos pré-estresse e estresse observados em cinco períodos avaliados (pré-desmame, desmame, desmame a 30 dias, 30 a 60 dias e 60 a 90 dias) durante os meses de Outubro/2011 a Fevereiro/2012, na microrregião de Caxias-MA (municípios Buriti Bravo e Parnarama).

PERÍODOS										
Variáveis	-30 – 0 (pré-desmame)		0 - 30 dias (desmame)		Desmame a 30 dias		30 a 60 dias		60 a 90 dias	
	<i>Estresse</i>	<i>Pré-estresse</i>	<i>Estresse</i>	<i>Pré-estresse</i>	<i>Estresse</i>	<i>Pré-estresse</i>	<i>Estresse</i>	<i>Pré-estresse</i>	<i>Estresse</i>	<i>Pré-estresse</i>
OPG	63,16±12,2	37,50±8,7	406,75±116,4	258,11±69,1	119,44±25,6	135,71±36,1	135,71±28	202,70±45,5	,	,
Leuc.	17450,00±767,2	18389,47±686,8	29094,74±1412,3	31718,42±1536,0	30663,89±1494,8	31422,22±1206,7	17519,44±675,0	18248,65±694,3	14494,44±1275,6	13077,14±1006,2
Eosin.	1,00±0,2	1,55±0,3	3,66±0,7	1,58±0,2	1,86±0,3	1,69±0,3	2,11±0,3	2,02±0,3	2,17±0,3	3,28±0,4
Linfoc.	75,08±1,3	74,29±1,2	71,66±1,5	69,71±1,9	70,89±1,8	67,75±1,7	83,17±1,0	84,67±1,1	75,14±1,4	74,40±2,13
Monoc.	0,89±1,2	0,79±0,2	2,76±0,3	2,52±0,4	0,86±0,2	0,89±0,3	1,14±0,2	1,02±0,3	1,03±0,2	1,51±0,3
Seguim.	22,65±1,5	23,37±1,2	22,18±1,3	28,10±2,3	25,53±1,6	29,30±1,5	13,58±1,0	12,29±1,0	21,67±1,4	19,40±1,2
Hemacias	11,48±0,2	11,31±0,2	4,47±0,1	4,27±0,1	4,10±0,1	4,04±0,1	10,81±0,2	11,32±0,1	8,15±0,3	8,47±0,3
Ht	44,92±0,9	43,60±0,7	19,50±0,6	18,34±0,5	17,72±0,4	17,00±0,6	41,47±0,7	42,54±1,0	35,36±1,1	36,54±1,3
Hb	14,96±0,3	14,55±0,2	13,35±0,3	13,58±0,2	12,98±1,2	13,35±0,2	13,82±0,2	14,19±0,2	11,76±0,4	11,89±0,5
Prot.totais	1,26±0,1	1,36±0,1	1,87±0,1	1,82±0,0	2,46±0,1	2,59±0,1	2,08±0,1	1,97±0,0	1,87±0,0	1,82±0,0
Albumina	1,24±0,1	1,29±0,1	1,19±0,0	1,23±0,0	1,09±0,0	1,07±0,0	1,27±0,0	1,24±0,0	1,30±0,0	1,24±0,0
Uréia	27,50±1	25,31±0,8	30,89±1,4	30,40±1,4	29,55±1,3	28,11±1,5	32,25±1,2	28,81±1,3	35,19±1,6	37,89±1,4
Glicose	57,71±3,2	75,52±7,2	61,89±3,9	66,45±3,8	58,28±3,6	66,11±5,1	81,00±6,5	85,03±7,0	80,47±5,2	76,11±4,2
Fósforo	9,21±0,4	8,47±0,4	8,94±0,3	9,16±0,3	12,03±0,4	12,61±0,5	7,02±0,2	7,27±0,3	4,80±0,2	4,08±0,2
Cálcio	18,36±0,6	17,55±0,5	13,88±0,5	14,03±0,3	16,27±0,8	17,50±0,5	15,02±0,4	15,53±0,5	22,35±0,6	20,74±0,7

Não houve diferença estatística significativa entre os grupos e períodos avaliados. $P > 0,05$.

CONCLUSÕES

A estratégia de desmame utilizada no experimento como efeito de estresse não influenciou no eritrograma, na bioquímica sanguínea e no desenvolvimento ponderal das bezerras.

A vacinação, vermifugação e o transporte rodoviário, apesar do estresse comportamental que ocasionam podem ser realizados no momento do desmame sem prejudicar o desenvolvimento dos animais.

As alterações no leucograma devido ao manejo das bezerras caracterizam o mesmo como um bom indicador de estresse ao desmame.

A nova estratégia de desmame não se mostrou eficiente, visto que os dois grupos experimentais responderam de forma semelhante aos manejos a que foram submetidos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

AMARANTE, A.F.T.; PADOVANI, C.R.; BARBOSA, M.A. Contaminação de pastagens por larvas de nematoides gastrintestinais parasitos de bovinos e ovinos em Botucatu- SP. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 5, n. 2, p. 25-73, 1996.

ANDRESEN, H.A. Evaluation of leukopenia in cattle. **Journal American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v.156, n.7, p.858-867, 1970.

ANDREOTTI, F. L. Mun-milk urea nitrogen. Maringá: **Revisão Bibliográfica-PPZ-UEM**, 10p, 1998.

ALENCAR, M.M.; OLIVEIRA, J.A. L; ALMEIDA, M.A. Desempenho produtivo de vacas da raça Nelore e cruzadas Charolês x Nelore, Limousin x Nelore e Tapapuã x Gir. **R.Soc. Bras. Zootec.**, v.26, n.3, p. 338-357,1997.

BACCARI JÚNIOR, F. **Manejo ambiental da vaca leiteira em climas quentes**.Londrina,UEL, 142p, 2001.

BEARDEN, H; FUQUAY, L. The estrual cycle. **Applied Ani. Reprod.** ,p 53-84, 4. ed., Boston Publish. Com., Virginia, 1980.

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

BHATTACHARYYA, B.N.; TALUKDER, S.C.; BARUAH, R.N. Influence of age on macro elements status of non-descript goat. **Indian Vet. J.**, v.71, p.338-340, 1994.

BIFFANI, S.; FILHO, R. M.; GIORGETTI, A.; BOZZI, R.; LIMA, F. A. M. Fatores ambientais e genéticos sobre o crescimento ao ano e ao sobreano de bovinos Nelore, criados no nordeste do Brasil. **Rev. bras. zootec.**, v.28, n.3, p.468-473, 1999.

BIRGEL, E. H.; D'ANGELINO, J. L.; BARROS FILHO, I. R.; AYRES, M. C. C.; BENESI, F. J.; COSTA, J. N. Eritrograma dos bovinos da raça Canchim, criados no Estado de São Paulo. **Arquivo da Escola de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Bahia**, Salvador, v. 19, n.1, p. 23-27, 1997.

BIRGEL JÚNIOR, E. H. Valores de referência do 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. 164-171, 2001.

BIONDO, A.W.; LOPES, S.T.A.; KOHAYAGAWA, A.; TAKAHIRA, R.T.; ALENCAR, N.X. Hemograma de bovinos (*Bos indicus*) sadios da raça Nelore, no primeiro mês de vida, criados no Estado de São Paulo. **Ciê. Rur.**, v.28, p. 251-256, 1998.

BOUDA, J.; JAGOS, P. Biochemical and hematological reference values in calves and their significance for health control. **Acta Veterinaria Brno**, v.53, n.3-4, p.137-142, 1984.

BREAZILE, J. E. The physiology of stress and its relationship to mechanisms of disease and therapeutics. **Vet. Clin. North Am: Food Anim. Pract.**, Philadelphia, v. 4, n. 3, p. 441-478, 1988.

BRYAN, R.P.; KERR, J.D. The relation between the natural worm burden of steers and the faecal egg count differentiated to species. **Vet. Parasitol.**, v.30, p.327-334, 1989.

BUENO, A. R.; RASBY, R.; CLEMENS, E. T. Age at weaning and the endocrine response to stress. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Belo Horizonte, v. 55, n. 1, p. 1-7, 2003.

CANAVESSI, A.M.O.; CHIACCHIO, S.B.; SARTORY, R.; CURY, P.R. Valores do perfil eletroforético das proteínas séricas de bovinos da raça Nelore (*Bos indicus*) criados na região de Botucatu, São Paulo: influência dos fatores etários e sexuais. **O Biológico**, São Paulo, v.67, p.9-17, 2000.

CARDELLINO, R.A.; CASTRO, L.F.S. Herdabilidades e correlações genéticas de peso em bovinos da raça Nelore. **Rev. Soc. Bras. Zootec.**, v.16, n.1, p.29-39, 1987.

CEZAR, A.S. Controle alternativo de nematódeos gastrintestinais dos ruminantes: atualidades e perspectivas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n.7, p. 2083-2091, 2008.

COSTA, J.N. Leucograma de zebuínos (*Bos indicus*, LINNAEUS, 1758) da raça Nelore criados no Estado de São Paulo: avaliação da influência dos fatores etários e sexuais. São Paulo. 1994. 95p. **Dissertação (mestrado)** - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo.

COSTA, A. J. Avaliação comparativa da ação anti-helmíntica e do desenvolvimento ponderal de bezerros tratados com diferentes avermectinas de longa ação. **A Hora Veterinária**, v.24, n.139, p.31-34, 2004.

COLE, D.C.; ROUSSEL, A.J.; WHITNEY, M.S. Interpreting a bovine CBC: Evaluation the leukon and acute-phase proteins. **Veterinary Medicine**, London, v.92, n.5, p.470-478, 1997.

COLE, N.A.; CAMP, T.H.; ROWE, J.R.; ; STEVENS, D.G.; HUTCHESON, D.P. Effect of transport on feeder calves. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v.49, n.2, p.178-1833, 1988.

CONNER, J. G.; ECKERSALL, P. D.; WISEMAN ,A.; AITCHISON ,T. C.; DOUGLAS ,T. A. Bovine acute phase response following turpentine injection. **Res. Vet. Sci.** v.44, p.82–88,1988.

COPPO, J. A.; MUSSART, N. B.; REVIDATTI, M. A.; CAPELLARI, A. Absence of biochemically demonstrable stress in early weaned half-bred zebu calves. **Cien. Inv. Agr.**, Santiago, v. 30, n. 2, p. 97-105, 2003.

DAYRELL, M.S.; LOPES ,H.O.S.; SAMPAIO, I.B.M. ;DÖBEREINER. J. Fatores a serem considerados na interpretação de valores analíticos de fósforo inorgânico no soro sanguíneo de bovinos. **Pesq. Agropec. Bras.**, Ser.Vet., v.8, p.43-47,1973.

DELDAR, A. Effects of *Escherichia coli* endotoxin on leukocyte and platelet counts, fibrinogen concentrations and blood clotting in colostrums-fed and colostrums-deficient neonatal calves. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v.45, n.4, p.670-677, 1984.

DUARTE, A.L.L.; PIRES ,M.L.S.; BARBOSA,R.R.; DIAS,R.V.C; SOTO-BLANCO,B. Avaliação da deficiência de fósforo em ruminantes por meio de bioquímica sérica .**Acta Veterinaria Brasilica**, v.5, n.4, p.380-384, 2011.

DUNCAN, R. J.; PRASSE, K. W. Duncan & Prasse's veterinary laboratory medicine. **Clinical pathology**, 4 ed.,p.46-79 Athens: Iowa State University Press, 2003.

ECKERSALL, P.D. Acute phase proteins as markers of inflammatory lesions. **Comparative Heamatology International**, London, v.5, p.93-97, 1995.

ECKERSALL, P.D; CONNER, J.G. Bovine and canine acute phase proteins. **Veterinary Research Communication**, Netherlands, n.2-3, v.12, p.169-178, 1988.

ELER, J.P.; VAN VLECK, L.D.; FERRAZ, J.B.S. Estimation of variance due to direct and maternal effects for growth traits of Nelore cattle. **J. Anim. Sci.**, v.73,p.3253-3258,1995.

ESKANDARI, F.; STERNBERG, E.M. Neural-immune interactions in health and disease. **Ann NY Acad Sci** ,v. 966, p. 20–27, 2002.

FAGLIARI, J. J.; SANTANA, A. E.; LUCAS, F. A.; CAMPUS FILHO, E.; CURI, P. R. Constituintes sanguíneos de bovinos recém-nascidos 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.33, n.3, p.253-262, 1998.

FELL, L. R.; COLDITZ, I. G.; WALKER, K. H.; WATSON, D. L. Associations between temperament, performance and immune function in cattle entering a commercial feedlot. **Austr. J. Exper. Agric.**, Melbourne, v. 39, n. 7, p. 795-802, 1999.

FERRAZ FILHO, P. B. Análise e tendência genética de pesos em bovinos da raça Nelore Mocha no Brasil. Jaboticabal, 1996, 163p. **Dissertação (Mestrado)** - Faculdade de Ciência Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista.

FERREIRA, F.; CAMPOS, W.E. ;CARVALHO, A.U.; PIRES, M.F.A.; MARTINEZ, M.L.; SILVA, M.V.G.B. ;VERNEQUE, R.S. ;SILVA, P.F. Parâmetros clínicos, hematológicos, bioquímicos e hormonais de bovinos submetidos ao estresse calórico. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.61, n.4, p.769-776, 2009.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **Animal production and health: nutritional metabolite kit protocols**. Seibersdorf: FAO/IAEA, 1993.

FRASER, C.M. **Manual Merck de Veterinária**. 7. ed. São Paulo: ROCA, 2169p.,1997.

GONÇALVES, R.C.; PAES, P.R.O.; ALMEIDA, C.T.; FONTEQUE, J.H.; LOPES, R.S.; KUCHEMUCK, M.R.G.; CROCCI, A.J. Influência da idade e do sexo sobre o hemograma, proteínas séricas totais, albumina e globulina de bovinos sadios da raça Guzará (*Bos indicus*). **Veterinária Notícias**, Uberlândia, v.7, n.1, p.61-68, 2001.

GONZÁLEZ, F. H. D. Indicadores sanguíneos do metabolismo mineral em ruminantes. In: GONZÁLEZ, F.H.D.; BARCELOS, J.; PATIÑO, H.O.; RIBEIRO, L.A. **Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais**. Porto Alegre: Gráfica da UFRGS, Cap.3, p.31-51.2000.

GONZÁLEZ, F. H. D.; SCHEFFER, J. F. S. Perfil sanguíneo: ferramenta de análise clínica, metabólica e nutricional. In: **Simpósio de patologia clínica veterinária da Região Sul do Brasil**, Porto Alegre: UFRGS, p.73-89,2003.

GORDON, H. M.; WHITLOCK, H. V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. **Journal of the Council for Scientific and Industrial Research**, v.12,n.1, p.50-52, 1939.

GUNN, G. J.; SCOTT, A. W. Economic losses associated with calf pneumonia. **Cattle Pract.** ,v.6, n. 3 p.259, 1998.

HARVEY, J.W.; WEST, C.L. Prednisone-induced increases in serum alpha-2-globulin and haptoglobin concentrations in dog. **Veterinary Pathology**, Boston, v.24, p.90-92, 1987.

HALEY, D. B. The effects of weaning beef calves in two stages on their behavior and growth rate. **J. Anim. Sci.**, v.83, p.2205,2005.

HERDT, T.H. Ruminant adaptation to negative energy balance. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, v.16, n.2, p.215-230, 2000.

HICKEY, M. C.; DRENNAN, M.; EARLEY, B. The effect of abrupt weaning of suckler calves on the plasma concentrations of cortisol, catecholamines, acute-phase proteins and in vitro interferon-gamma production. **J. Anim. Sci.**, Madison, v. 81, n. 11, p. 2847-2855, 2003.

HYVARINEN, H.; HELLE, T.; VÄYRYNEN, P. Seasonal and nutritional effects on serum proteins and urea concentration in the reindeer (*Rangifer tarandus tarandus L.*) .**British Journal Nutrition**, v.33, p.63-72, 1975.

JAIN, N.C. **Essentials of veterinary hematology**. Philadelphia : Lea & Febiger, 417p.1993.

JAIN, N.C. Haematological changes in buffalo calves inoculated with *Escherichia coli* endotoxin and corticosteroids .**Research Veterinary Science**, London, v.47, n.3, p.305-308, 1989.

KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 6.ed. San Diego: Academic, 916p, 2008.

KLIMIENE, I.; SPAKAUSKAS, V.; MATUSEVIEIUS, A. Correlation on different biochemical parameters in blood sera of healthy and sick cows. **Veterinary Research Communications**, Netherlands. v.29, p.95-102, 2005.

KLINKON, M.; ZADNIK, T. Dynamics of red and white blood picture in dairy cows during the periparturient period. **Comparative Hematology International**, London, v.9, n.3, p.156-161, 1999.

KROHN, C. C.; HAGI, J.G.; BOIVIN, X. The effect of early handling on the socialization of young calves to humans. **Applied Animal Behaviour Science**, v.74, p. 121-133, 2001.

LATIMER, K. S.; MAHAFFEY, E. A.; PRASSE, K. W. **Duncan & Prasse's veterinary laboratory medicine: clinical pathology**. 4.ed. Ames: Iowa State University Press, 450p.2003.

LEHNINGER, A. L.; NELSON, D. L.; COX, M. M. **Princípios de bioquímica**. 2.ed. São Paulo: Savier, 839p,1995.

LEITE, A.C.R.; GUIMARÃES, M.P.; COSTA, H.M.; LIMA, W.S. Curso natural das infecções helmínticas gastrintestinais em bezerros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.16, n. 6, p. 891-894, 1981.

LIMA, W.S.; FAKURI, E.; GUIMARÃES, M.P. Dinâmica de helmintoses de bovinos de leite na região metalúrgica de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 6, n. 2, p. 97- 103, 1997.

LINDSEY, B.J. Amino acids and proteins. In: BISHOP, M.L.; DUBENENGELKIRK, J.L.; FODY, E.P. **Clinical chemistry: principles, procedures and correlations**. Philadelphia: Lippincott, p.167-206, 1996.

LOERCH, S. C.; FLUHARTY, F. L. Physiological changes and digestive capabilities of newly received feedlot cattle. **J. Anim. Sci.**, Madison, v. 77, n. 5, p. 1113-1119, 1999.

LOPES, S.T.A.; BIONDO, A.W.; SANTOS, A.P. **Manual de Patologia Clínica Veterinária**. 3.ed. Santa Maria , 107 p.,2007.

MACHADO, R.; CORRÊA, R.F.; BARBOSA, R.T. **Escore da condição corporal e sua aplicação no manejo reprodutivo de ruminantes**. São Carlos: EMBRAPA, (Circular Técnica, 57). 16p. 2008.

MARTINS, G.A.; MARTINS FILHO, R.; LIMA, F.A.; LOBO, R.N.B. Influência de fatores genéticos e de meio sobre o crescimento de bovinos da raça Nelore no Estado do Maranhão. **R.Soc. Bras. Zootec.** , v.29,n.1, p.103-107,2000.

MARTINS FILHO, R.; MALHADO, C.H.M.; CARNEIRO, P.L.S. Tendência genética, fenotípica e ambiental no desenvolvimento de zebuínos da raça Nelore no estado da Bahia. Sociedade Brasileira de Zootecnia - SBZ, 43. **Anais...** João Pessoa, 2006.

MEGLIA, G.E. Effects of feeding intensity during the dry period on leukocyte and lymphocyte sub-populations, neutrophil function and health in periparturient dairy cows. **Veterinary Journal**, Switzerland, v.169, n.3, p.376-384, 2005.

MOBERG, G. P.; MENCH, J. A. **The biology of animal stress: basic principles and implications for animal welfare**. Wallingford: CAB Publishing, p.1-22, 2000.

MONDAL, M.; PRAKASH, B. S. Changes on plasma non-esterified fatty acids, glucose and α -amino nitrogen and their relationship with body weight and plasma growth hormone in growing buffaloes (*Bubalus bubalis*). **Journal of Animal Physiology and Animal Nutritional**, v. 88, n. 5-6, p. 223-228, 2004.

MORAES, S.S. **Embrapa Gado de Corte**, (CT Nº 65), p.7, 2001.

OBBA, E. Determinação da atividade das enzimas aspartato aminotransferase e fosfatase alcalina no soro de bubalinos durante a fase de crescimento. **Veterinária e Zootecnia**, São Paulo, v.3, n.11, p. 55-68, 1991.

OLIVEIRA, J. S.; ZANINI, A. M.; SANTOS, E. M. Fisiologia, manejo e alimentação de bezerros de corte. **Arq. Ciênc. Vet. Zool.** Unipar, Umuarama, v. 10, n. 1, p. 39-48, 2007.

OHTSUKA, H. Effect of nutritional conditions on changes in leukocyte populations in Japanese black calves. **Journal Veterinary Medical Science**, Oxford, v.67, n.2, p.183-185, 2005.

PAES, P. R.; BARIONI, G.; FONTEQUE, J. R. Comparação dos valores hematológicos entre caprinos fêmeas da raça Parda Alpina de diferentes faixas etárias. **Veterinária Notícias**, Uberlândia, v. 6, n. 1, p. 43-49, 2000.

PAES,P.R.O.;GONÇALVES,R.C.;BARIONI,G.;LEME,F.O.P.;MELO,M.M.;CRU, M.L. O leucograma como indicador de estresse no desmame e no transporte rodoviário de bovinos da raça Nelore. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 1, p. 305-312, 2012.

PAULA NETO, J.B. Hemogramas de bovinos (*Bos taurus*) sadios da raça Curraleiro de diferentes idades, machos e fêmeas, gestantes e não gestantes. 2004. 65f. **Dissertação** (Mestrado) - Curso de Pós graduação em Ciência Animal, Universidade Federal de Goiás.

PAULINO, M.F.; FONTES, C.A.A.; JORGE, A.M. Exigências de energia para manutenção de bovinos zebuínos não castrados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.3, p.621-626, 1999.

PEREIRA, E., ELER, J.P., FERRAZ, J.B.S. Correlação genética entre perímetro escrotal e algumas características reprodutivas na raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1676-1683, 2000.

PEROTTO, D.; ABRAHÃO, J. J. S.; CUBAS, A.C. Efeitos da raça e da heteroze sobre características Ponderais de bezerros Nelore e mestiços Red Angus x Nelore. **R.Soc. Bras. Zootec**, v.28, n.3, p.504-511,1999.

PEROTTO, D.; ABRAHÃO, J. J. S.; CUBAS, A.C; MELLA,S. C. Ganho de peso da desmama aos 12 meses e peso aos 12 meses de bovinos nelore e cruzas com nelore. **Rev. bras. zootec.**, v.30,n.3,p.730-735, 2001.

PRICHARD, R.K. Anthelmintic resistance. **Veterinary Parasitology**, v.54, p.259-268, 1994.

PHILLIPS, W. A.; JUNIEWICZ, P. E.; ZAVY, M. T.; VON TUNGELN, D. L.; VON TUNGELN, D. L. The effect of the stress of weaning and transport on white blood cell patterns and fibrinogen concentration of beef calves of different genotypes. **Canad. J. Anim. Sci.**, Ottawa, v. 69, n. 2, p. 333-340, 1989

RADOSTITIS, O.M.; GAY, C.C.; BLOOD, D.C. ;HINCHCLIFF, K.W. **Clínica Veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e eqüinos**. 9.ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. 1737p,2002.

REKWOT, P.I.; OYEDIPE, E.O.; AKEREJOLA, O.O.; VOH, A.A.; DAWUDA, P.M. Serum biochemistry of Zebu bulls and their Friesian crosses fed two planes of protein. **British Veterinary Journal**, London, v.145, n.1, p.85-88, 1989.

RHEN, T.; CIDLOWSKI, J. A. Antiinflammatory action of glucocorticoids-new mechanisms for old drugs. **The New England Journal of Medicine**, Waltham, v.353, p. 1711-1723, 2005.

ROBERTO, J.V.B.; SOUZA, B.B.; SILVA, A.L.N.; JUSTINIANO, S.V.; FREITAS, M.M.S.; Parâmetros hematológicos de caprinos de corte submetidos a diferentes níveis de suplementação no semi-árido paraibano. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 23, n. 1, p.127-132, 2010.

ROMANOWSKY, D. L. Zur frage der parasitologie und therapie der malaria. **St Petersburg Med Wochenschr.** ,v.16, p. 297–302,p. 307–315,1891.

SANSON, D. W.; DEROSA, A. A.; OREMUS, G. R.;FOIL, L. D. Effect of horn fly and internal parasite control on growth of heifers. **Veterinary Parasitology**,v.117, p.291-300, 2003.

SAS - Institute Inc., Cary, NC, USA. **SAS/STAT User's guide**. Cary: Statistical Analysis System Institute, 2001.

SILVA, L.O.C. Tendência genética e interação genótipo x ambiente em rebanhos Nelore, criados a pasto no Brasil Central. Viçosa, 1990. 113p. **Tese** (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa.

SOUZA, P. M. Perfil bioquímico sérico de bovinos das raças Gir, Holandesa e Girolanda, criados no Estado de São Paulo - Influência de fatores de variabilidade etários e sexuais. São Paulo.1997.168f. **Tese** (Doutorado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo.

SOUSA, J.C.S. ; RAMOS, A.A.R.; SILVA,L.O.C.; FILHO,K.E.; ALENCAR, M.M.; WECHSLER,F.S.; FERRAZ FILHO,P.B. Fatores do ambiente sobre o peso ao desmame de bezerros da raça nelore em regiões tropicais brasileiras .**Ciência Rural**, Santa Maria, v.30, n.5, p. 881-885, 2000.

SOUZA, B. B.; SILVA, R. M. N.; MARINHO, M. L.; SILVA, G. A.; SILVA, E. M. N.; SOUZA, A. P. Parâmetros fisiológicos e índice de tolerância ao calor de bovinos da raça Sindi no Semiárido paraibano. **Revista Ciência e Agrotecnologia**. v.31, n.3, p.883-888, 2007.

SMITH, D. L.; WIGGERS, D. L.; WILSON, L. L.; COMERFRD, J. W.; HARPSTER, H. W.; CASH, E. H. Postweaning behavior and growth performance of early and conventionally weaned beef calves. **Prof. Anim. Sci.**, Champaign, v. 19, n. 1, p. 23-29, 2003.

SPITZER, J. C. Influences of nutrition on reproduction in beef cattle. In: MORROW, D. A. **Current therapy in Theriogenology**. 2. ed. Philadelphia: W. B. Saunders, p. 231-234, 1986.

SUTHERLAND, R.J.; WHITNEY, M.S. Acute phase proteins in bovine inflammatory diseases. **Texas Vet**, Austin, v.57, n.6, p.27-29, 1995.

SWANSON, J.C.; MORROW-TESCH, J. Cattle transport: historical, research, and future perspectives, **Journal of Animal Science**, Champaign, E.Suppl. p.102-109, 2001.

TADICH, N.; GALLO, C.; ESCHEVERRIA, R.; VAN SCHAİK, G. Efecto del ayuno durante dos tiempos de confinamiento y de transporte terrestre sobre algunas variables sanguíneas indicadoras de estres en novillos. **Arch. Med. Vet.**, Valdivia, v. 35, n. 2, p. 171-185, 2003.

TAYLOR, J.A. Leukocyte responses in ruminants. In: FELDMAN, B.F.; ZINKL, J.G.; JAIN, N.C. **Schalm's Veterinary Hematology**, 5 ed. Philadelphia: Wilkins, p.891-898, 2000.

TOKARNIA C.H.; DÖBEREINER ,J.; PEIXOTO ,P.V. Deficiências minerais em animais de fazenda, principalmente bovinos em regime de campo. **Pesq. Vet. Bras**. 20:127-138,2000.

TORNQUIST, S.J.; RIGAS ,J. Interpretation of ruminant leukocyte responses In: WEISS, D.J.; WARDROP, K.J. **Schalm's Veterinary Hematology**. 6.ed. Philadelphia: A John Wiley & Sons, Ltd., Publication, p.307-313, 2010.

TOMA ,H. S.; LOPES, R. S.; TAKAHIRA, R. K.; MONTEIRO, C. D.; MARTINS, T. F.; PAZ E SILVA ,F.; CUROTTO ,S. R. Avaliação de hemograma, proteína sérica, albumina, opg e ganho de peso em bezerros da raça Brangus Brasil submetidos a dois protocolos de tratamento anti-helmíntico. **ARS VETERINARIA**,Jaboticabal,SP ,v.24, n.1, p.44-52, 2008.

UENO, H.; GONÇALVES, P. E. Diagnosis of helminthiasis of ruminants, 4 ed.,Tokyo, **Japan International Cooperation Agency**, p.149, 1998.

VAZ, R. Z.; LOBATO, J.F.P.; PASCOAL, L.L. Desenvolvimento de bezerros de corte desmamados aos 80 ou 152 dias até os 15-16 meses de idade. **R. Bras. Zootec.**, v.40, n.1, p.221-229, 2011.

VALLE, E. R. Técnicas de Manejo reprodutivo em bovinos de corte. Campo Grande: **Embrapa Gado de corte**, p. 61, 2000.

VERCRUYSSSE, J.; CLAEREBOUT, E. Treatment vs non-treatment of helminth infections in cattle: defining the threshold. **Veterinary Parasitology**, v.98, p.195-214, 2001.

VILLAROEL, M.; MARIA, G.; SANUDO, C.; GARCIA-BELENGUER, S.; CHACON, G.; GEBRESENBET, G. Effect of commercial transport in Spain on cattle welfare and meat quality. **Dtsch. Tierarztl. Wochenschr.**, Hannover, v. 110, n. 3, p. 105-107, 2003.

WEISS, D.J.; PERMAN, V.P. Assessment of the hematopoietic system in ruminants. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, Philadelphia, v.8, n.2, p.411-429, 1992.

WERNICKI, A.; URBAN-CHMIEL, R.; KANKOFER, M.; MIKUCKI, P.; PUCHALSK, A.; TOKARZEWSKI, S. Evaluation of plasma cortisol and TBARS levels in calves after short – term transportation. **Revue Med. Vet.**, Toulouse, v. 157, n. 1, p. 30-34, 2006.

