

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE VETERINÁRIA
Colegiado dos Cursos de Pós-Graduação**

**PERFIL BIOQUÍMICO E ELETROLÍTICO,
EQUILÍBRIO ÁCIDO-BASE E
TRANSFERÊNCIA DE IMUNIDADE
PASSIVA DE BEZERRAS ORIUNDAS
DE PARTOS EUTÓCICOS E DISTÓCICOS**

LUCIELE DE OLIVEIRA FERREIRA

Belo Horizonte
Escola de Veterinária da UFMG
2012

Luciele de Oliveira Ferreira

**PERFIL BIOQUÍMICO E ELETROLÍTICO, EQUILÍBRIO ÁCIDO-
BASE E TRANSFERÊNCIA DE IMUNIDADE PASSIVA DE
BEZERRAS ORIUNDAS DE PARTOS EUTÓCICOS E DISTÓCICOS**

Dissertação apresentada à Escola de Veterinária
da UFMG como requisito parcial para obtenção
do grau de Mestre em Ciência Animal.

Área de concentração: Clínica e Cirurgia
Veterinárias.

Orientador: Antônio Último de Carvalho

F383p

Ferreira, Luciele de Oliveira, 1983-

Perfil bioquímico e eletrolítico, equilíbrio ácido-base e transferência de imunidade passiva de bezerras oriundas de partos eutócicos e distócicos / Luciele de Oliveira Ferreira. – 2012.

80 p. : il.

Orientador: Antônio Último de Carvalho

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária. Inclui bibliografia

1. Bezerra – Teses. 2. Trabalho de parto – Complicações e sequelas – Teses. 3. Parto animal – Teses. I. Carvalho, Antônio Último de. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Veterinária. III. Título.

CDD – 636.089 8

Dissertação defendida e aprovada em 08 de agosto de 2012, pela Comissão Examinadora constituída por:



Prof. Antônio Útimo de Carvalho
Presidente



Prof. José Augusto Bastos Afonso da Silva



Prof. Elias Jorge Facury Filho



Prof. Patrícia de Oliveira Paes Leme

Dedico este trabalho à minha
mãe, por todo amor e
incentivo.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelas bênçãos de todos os dias. Obrigada pela família maravilhosa em que nasci e pela segunda família que fiz nessa caminhada;

A minha mãe, Maria Lúcia, me surpreendo com sua doçura e sua força. Agradeço ao apoio incondicional e pela confiança depositada em mim; agradeço às boas lembranças do meu saudoso pai, Hélio, seu caráter e dignidade me servirão sempre de exemplo.

Aos meus irmãos, Andréa e Junior. Sabemos que não existe distância capaz de nos afastar. Agradeço ao companheirismo, compreensão e apoio.

Ao meu cunhado, Ignácio, irmão que Deus colocou em minha vida. Obrigada pela confiança. E às minhas cunhadas, Lud e Larissa, obrigada pela amizade e pelo incentivo;

Aos meus sobrinhos, Luciana, Laurinha, Murilo, Isadora, Luiz Gustavo e Helinho, amor inocente que me fortalece, enchem minha vida de alegria, e mesmo sem saber me dão força para superar as dificuldades;

A minha avó, Alyr, e todos os tios (as) e primos (as) que torcem pelo meu sucesso.

Ao Leandro, obrigada em primeiro lugar pela amizade e companheirismo. Agradeço a toda sua família que me acolheu e tanto amenizou a distância de casa. Obrigado pelas incontáveis vezes que me auxiliou no processo de escrita, pela paciência, incentivo, e acima de tudo pelo amor;

Aos professores Último e Lobão, meus orientadores, sempre presentes e dispostos a ajudar. Exemplos de profissionais. Obrigada pelos ensinamentos e mais ainda pelo carinho e amizade;

Ao Laboratório de Análises Clínicas da Escola de Veterinária da UFMG, especialmente à professora Fabíola Paes Leme pela paciência e colaboração;

Ao professor Marcus Bryan pela prontidão e colaboração com o projeto;

A professora Ângela e ao Danilo pela paciência, prontidão e colaboração com as análises estatísticas;

Aos amigos da UFRRJ, em especial a Micheli, Rachel, Tatiana, Jacque e Paty, amigas queridas que preenchem a minha vida de momentos felizes e ótimas recordações; E, mesmo os que não citei aqui se sintam homenageados!

Aos amigos feitos em BH, Mari, Juliana, Júlia, Ana Paula, Dani, Marina, Silvia, Marcella, Rodrigo, José zambrano, Passon, Priscilla, Tiaguinho, Ronaldo, Gertrud, Fernanda, Helena, Leandra, Deth e sua família, a tantos amigos e colegas, me perdoem aqueles que não coloquei o nome aqui, mas sintam-se igualmente homenageados, pois estão no meu coração!

À família da Clínica de Ruminantes. O trabalho fica fácil ao lado de vocês, obrigada a todos pela amizade, principalmente aos amigos Moisés, Hélio, Gustavo, Arthur e Pedro (Tio Chico) pelas madrugadas em claro esperando as bezerras nascerem! Obrigado aos estagiários que, em algum momento, colaboraram com o experimento; obrigado a todos de todo o coração!

Á Amanda Soriano A. Barezani e Juliano Martins Santiago, por serem tão solícitos. Pessoas que prontamente se dispuseram a me ajudar mesmo sem me conhecer, meus sinceros agradecimentos.

À Escola de Veterinária da UFMG, aos funcionários e professores do Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária. Ao colegiado de pós- graduação, Prof. Roberto Guedes, Débora e Luzete, obrigada pela prontidão;

Ao CNPq, pela concessão da bolsa de estudos;

A Fapemig pelo suporte financeiro ao projeto;

À Fazenda São João, pelo apoio e suporte para o projeto;

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	
LISTA DE FIGURAS	
LISTA DE QUADROS	
LISTA DE APÊNDICES	
LISTA DE ABREVIATURAS	
RESUMO	
ABSTRACT	
1. INTRODUÇÃO.....	19
2. REVISÃO DE LITERATURA	20
2.1. Equilíbrio ácido-base e Hidroeletrólítico	20
2.2. Avaliação dos parâmetros hemogasométricos	22
2.3. Distocia.....	25
2.4. Consequências da distocia nos neonatos	28
2.5. Vitalidade dos bezerros neonatos.....	29
2.6. Transferência de Imunidade Passiva (TIP)	30
2.6.1. Métodos para avaliar a TIP	32
2.7. Parâmetros bioquímicos séricos e urinálise	33
2.7.1. Função Hepática.....	33
2.7.2. Enzimas séricas	34
2.7.3. Função renal	35
2.7.4. Proteína sérica	35
2.7.5. Equilíbrio eletrólítico	36
2.7.6. Urinálise	36
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	37
3.1. Local e período:	37
3.2. Manejos da Fazenda.....	37

3.3. Animais:	39
3.4. Grupos experimentais:	39
3.5. Exame clínico dos bezerros	40
3.6. Exames laboratoriais	40
3.6.1. Hemogasometria.....	40
3.6.2. Transferência da Imunidade passiva	41
3.6.3. Provas bioquímicas	43
3.7. Análise estatística	44
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	45
4.1. Temperatura corporal e escore APGAR	45
4.2. Frequência dos movimentos respiratórios e frequência cardíaca	47
4.3. Peso ao nascimento	49
4.4. Perfil do Equilíbrio Eletrolítico	49
4.5. Equilíbrio ácido-base	51
4.6. Glicose, hematócrito e hemoglobina	54
4.7. Bioquímica sérica	56
4.8. Minerais	61
4.9. Avaliação da transmissão da imunidade passiva	63
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	67
6 . CONCLUSÕES	67
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	68
APÊNDICES	78

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-	Características do pH, PaCO ₂ , EB, e HCO ₃ nos distúrbios ácido-básico.....	23
Tabela 2-	Duração média dos três estágios do parto na espécie bovina.....	26
Tabela 3-	Taxas de distocia, número de partos observados e mortalidade em bezerros....	29
Tabela 4-	Índices pluviométricos, temperatura máxima e mínima na região de Sete Lagoas do Estado de Minas Gerais, no período de julho de 2010 a outubro de 2010	37
Tabela 5-	Grupos experimentais.....	39
Tabela 6-	Valores de referências adotados para bezerros entre zero a três dias de idade .	44
Tabela 7-	Temperatura corporal (°C) de bezerras nascidas de partos eutócicos e distócicos logo após o nascimento, com duas, quatro, oito, 16, 24, 48 e 72 horas de vida.....	46
Tabela 8-	Frequência respiratória (mpm) e frequência cardíaca (bpm) de bezerras nascidas de partos eutócicos e distócicos, logo após o nascimento (0), com duas, quatro, oito, 16, 24, 48 e 72 horas de vida.....	48
Tabela 9-	Valores médios e respectivos desvios padrão das concentrações séricas de Na ⁺ e Cl ⁻ , de bezerras nascidas de partos eutócicos e de partos distócicos logo após o nascimento (0) com duas, quatro, oito, 16, 24, 48 e 72 horas de vida.....	50
Tabela 10-	Valores médios e respectivos desvios padrão das concentrações séricas de HCO ₃ ⁻ e K ⁺ , de bezerras nascidas de partos eutócicos e de partos distócicos logo após o nascimento (0) com duas, quatro, oito, 16, 24, 48 e 72 horas de vida.....	51
Tabela 11-	Valores médios e respectivos desvios padrão para pH, pressão de CO ₂ (pCO ₂), dióxido de carbono total (TCO ₂), de bezerras nascidas de partos eutócicos e de partos distócicos logo após o nascimento (0) com duas, quatro, oito, 16, 24, 48 e 72 horas de vida.....	52
Tabela 12-	Valores médios e respectivos desvios padrão de excesso de bases (EB) e Anion gap (Agap), de bezerras nascidas de partos eutócicos e de partos distócicos logo após o nascimento (0), com duas, quatro, oito, 16, 24, 48 e 72 horas de vida.....	53
Tabela 13-	Valores médios e respectivos desvios padrão de Glicose sérica em bezerras nascidas de partos eutócicos e de partos distócicos logo após o nascimento (0), com duas, quatro, oito, 16, 24, 48 e 72 horas de vida.....	54
Tabela 14-	Valores médios e respectivos desvios padrão de hematócrito e hemoglobina de bezerras nascidas de partos eutócicos e de partos distócicos logo após o nascimento (0), com 24,48 e 72 horas de vida.....	55
Tabela 15-	Valores médios e respectivos desvios padrão de lactato aminotransferase (LDH) e aspartato aminotransferase (AST) de bezerras nascidas de partos eutócicos e de partos distócicos logo após o nascimento (0), com 24, 48 e 72	

	horas de vida.....	56
Tabela 16-	Valores médios e respectivos desvios padrão de alanina aminotransferase (ALT) e gama glutamiltransferase (GGT) de bezerras nascidas de partos eutócicos e de partos distócicos logo após o nascimento (0), com 24, 48 e 72 horas de vida.....	57
Tabela 17-	Valores médios e respectivos desvios padrão de fosfatase alcalina (FA) de bezerras nascidas de partos eutócicos e de partos distócicos logo após o nascimento (0), com 24,48 e 72 horas de vida.....	58
Tabela 18-	Valores médios e respectivos desvios padrão de creatinina de bezerras nascidas de partos eutócicos e de partos distócicos logo após o nascimento (0) com 24,48 e 72 horas de vida.....	59
Tabela 19-	Valores médios e respectivos desvios padrão de nitrogênio ureico sérico (BUN) de bezerras nascidas de partos eutócicos e de partos distócicos logo após o nascimento (0), com duas, quatro, oito, 16, 24, 48 e 72 horas de vida..	60
Tabela 20-	Valores médios e respectivos desvios padrão de bilirrubina total de bezerras nascidas de partos eutócicos e de parto distócicos logo após o nascimento (0), com 24, 48 e 72 horas de vida.....	61
Tabela 21-	Valores médios e respectivos desvios padrão de cálcio (Ca), magnésio (Mg) e de fósforo (P) de bezerras nascidas de partos eutócicos e de partos distócicos logo após o nascimento (0), com 24, 48 e 72 horas de vida.....	61
Tabela 22-	Valores médios e intervalo de confiança das concentrações séricas dos minerais Cálcio (Ca), fósforo (P) e magnésio (Mg) de 16 bezerras híidas com idades variadas do nascimento até a três dias de idade.....	62
Tabela 23-	Frequência em percentagem de animais nascidos de partos eutócicos e distócicos com níveis de cálcio (Ca), magnésio (Mg) e fósforo (P) abaixo do IC, logo após o nascimento (0), com 24, 48 e 72 horas de vida.....	63
Tabela 24-	Valores das concentrações séricas médias e respectivos desvios padrão de proteína total (PT) em g/dl e de IgG em g/dl de bezerras nascidas de partos eutócicos e distócicos, logo após o nascimento(0), 24, 48 e 72 horas de vida..	64
Tabela 25-	Medianas das pontuações e respectivos desvios padrão para os testes de sulfito 1, sullfito 2 e sulfito 3.....	65
Tabela 26-	Correlações não paramétricas de Spearman dos testes de precipitação de sulfito de sódio 1, 2 e 3 entre si, e correlações entre imunoglobulina por imunodifusão radial(IgG), proteína total plasmática (PPT) e proteína total plasmática (GGT).....	66
Tabela 27-	Correlações de Pearson entre proteína total plasmática (PPT) e Imunoglobulina por imunodifusão radial (IgG) e gamaglutamil transferase (GGT) e imunoglobulina por imunodifusão radial (IgG).....	66

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-	Valores de pH, PaCO ₂ , HCO ₃ ⁻ e EB em bezerros de 0 a 30 dias de idade.....	25
Figura 2A-	Animal com membrana fetal pronunciada, inquieta no piquete maternidade, não apresentando pronunciamento dos membros do bezerro.....	38
Figura 2B-	Avaliação do posicionamento fetal via palpação retal.....	38
Figura 3A-	Bezerras alojadas em baias com cama de feno sob galpão coberto, no dia do nascimento.....	38
Figura 3B-	Sistema tipo tropical de criação de bezerras utilizado na fazenda.....	38
Figura 4-	Bezerras alojadas em baias cobertas com lona, com cama de feno e lâmpada para aquecimento.....	38
Figura 5-	Curva padrão do teste de imunodifusão radial para a mensuração da concentração de IgG no soro de bezerras.....	42
Figura 6-	Teste de precipitação de sulfato de sódio com soluções á 14%, 15%, 16%,17% e 18%.....	42
Figura 7-	Temperatura corpórea (°C) de bezerras, nascidas de parto eutócico e distócio, em oito momentos desde o nascimento (0) até 72 horas de vida. Belo Horizonte, 2012.....	46
Figura 8-	Escore do sistema APGAR para bezerras holandesas, nascidas de parto eutócico e distócico, logo após o nascimento - Belo Horizonte, 2012.....	47
Figura 9-	Valores de Proteína total (PT) de bezerras, de acordo com tipo de parto, eutócico e distócico, logo após o nascimento até 72 horas de vida. Belo Horizonte, 2012.....	64

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Escore APGAR utilizado na avaliação neonatal.....	40
---	----

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice 1	Ficha controle de comunicação de parto e nascimento utilizada na fazenda..	78
Apêndice 2	Quadro com animais divididos de acordo com grupo, eutocia(1) ou distocia(2) em quatros momentos (0,24,48 e 72 horas de vida) e as respectivas pontuação nos três testes de precipitação de sulfito de sódio.....	79

LISTA DE ABREVIATURAS

Agap	anion gap
ALT	alanina aminotransferase
AST	aspartato aminotransferase
EB	excesso de base
BIL	Bilirrubina total
BUN	nitrogênio urêmico sanguíneo
Cl ⁻	Íon cloreto
CO ₂	Dióxido de carbono
Creat	creatinina
ELISA	Método de imunodiagnóstico enzimático
FA	fosfatase alcalina
FC	Frequência cardíaca
FR	Frequência respiratória
GGT	gamaglutamiltransferase
H ⁺	íons hidrogênio
HCO ₃ ⁻	bicarbonato
H ₂ CO ₃	Ácido carbônico
H ₂ O	Água
IDGA	Imunodifusão radial em Agar
Ig	Imunoglobulinas
IgA	Imunoglobulina A
IgG	Imunoglobulina G
IgG1	Imunoglobulina G classe 1
IgM	Imunoglobulina M
K ⁺	potássio
LEC	líquido extracelular
LIC	líquido intracelular
LDH	Lactato desidrogenase
Na ⁺	sódio
OH ⁻	íons hidroxila
P	fósforo
PaCO ₂	pressão parcial de gás carbônico no sangue arterial
pCO ₂	Pressão parcial de gás carbônico no sangue venoso
PPT	Proteína total plasmática
SULFITO	Teste de precipitação por sulfito de sódio
TCO ₂	dióxido de carbono total
TIP	Transferência de Imunidade Passiva
SDH	sorbitol desidrogenase

RESUMO

O trabalho teve como objetivo comparar entre bezerros oriundos de partos eutócicos e distócicos o perfil bioquímico, eletrolítico, equilíbrio ácido-base e transferência de imunidade passiva. Foram utilizadas 16 bezerras holandesas, oito nascidas de parto distócicos e oito nascidas de parto eutócico, todas avaliadas pelo escore APGAR. Todos os animais receberam o primeiro colostro duas horas após o nascimento e segundo colostro com 12 horas após o nascimento. Os momentos de avaliações estabelecidos foram á zero, com duas, quatro, oito, 16, 24, 48 e 72 horas após o parto. A fim de avaliar a transferência de imunidade passiva foram determinadas as concentrações de GGT, proteína total por refratometria, teste de precipitação de sulfito de sódio e posterior correlações com a quantificação de Imunoglobulinas G por imunodifusão radial. Três diferentes testes de precipitação por sulfito de sódio foram avaliados e correlacionados com concentração de imunoglobulina G por imunodifusão radial. Bezerras nascidas de parto distócicos permanecem com acidose respiratória por mais tempo quando comparadas aos animais nascidos de parto eutócicos. A transferência de imunidade passiva foi adequada independente do tipo de parto. A refratometria e o teste de precipitação por sulfito de sódio são bons métodos para avaliar a transferência de imunidade passiva á campo.

Palavras chaves: neonatos, distocia, hemogasometria, transferência imunidade passiva.

ABSTRACT

The study had a objective to compare between calves from eutocics and dystocic delivery the biochemical and electrolyte profile, acid-base balance and transfer of passive immunity. A total of 16 Holstein calves, eight born at dystocic and eight born at eutocic, which were evaluated by APGAR score. All animals received the first colostrum two hours after birth and second colostrum at 12 hours after birth. The set times of evaluations were 5 minutes after birth, with two, four, eight, 16, 24, 48 and 72 hours after delivery. To assess the transfer of passive immunity concentrations were determined GGT, total protein by refractometry test, sodium sulfite precipitation and subsequent correlations with the quantification of immunoglobulin G by radial immunodiffusion. Three different tests of sodium sulfite precipitation were evaluated and correlated with immunoglobulin G concentration by radial immunodiffusion. Calves born at dystocic remain with respiratory acidosis longer when compared to animals born eutocics delivery. The transfer of passive immunity was proper regardless of the type of delivery. The refraction test and sodium sulfite precipitation are good methods to evaluate the transfer of passive immunity.

Key words: neonatology, dystocic, blood gas analysis, transfer of passive immunity.

1. INTRODUÇÃO

Na bovinocultura moderna os bezerros representam a possibilidade do aumento do rebanho ou da reposição com animais de genética superior às gerações anteriores. Porém, durante o primeiro mês de vida eles estão susceptíveis a uma alta incidência de enfermidades, resultando em elevadas taxas de mortalidade (Ribeiro et al., 1983).

A intensidade do parto influencia nas altas taxas de mortalidade neonatal. O início da vida extrauterina dos bezerros é marcado por grandes modificações no balanço ácido-base e no equilíbrio hidroeletrólítico, uma vez que todos nascem com algum grau de acidose respiratória e metabólica, que varia de acordo com a duração do parto e com a intensidade da intervenção exercida (Moore, 1969; Maurer-Schweiser et al., 1977; Benesi, 1993; Lisboa et al., 2002; Mee, 2008a).

A passagem pelo canal do parto desencadeia diversos mecanismos importantes em relação a adaptação pulmonar do neonato. As adaptações cardiopulmonares extrauterinas são uma das respostas mais importantes para a sobrevivência do animal logo após o nascimento. Com a ruptura do cordão umbilical inicia-se o processo de hipoxia. Na distocia prolongada, há desenvolvimento de acidose, hipercapnemia e depressão do sistema nervoso (Nagy, 2009).

Após a fase de adaptação do recém-nascido, é de se supor que haja um estágio de equilíbrio, no qual a concentração hidrogeniônica e de eletrólitos seja mantida nos fluidos orgânicos como resultado da eficiência dos mecanismos homeostáticos (Kaneko et al., 2008). As informações sobre os possíveis efeitos da idade no período neonatal sobre o equilíbrio ácido-básico e hidroeletrólítico de bezerros são escassas na literatura e os resultados mostram-se, por muitas vezes, conflitantes.

Nas primeiras horas após o nascimento, a homeostase do equilíbrio ácido base depende diretamente do tipo de parto e sua mensuração pode ser um bom método para avaliar a adaptação dos bezerros (Maurer-

schweizer et al., 1977). Os bezerros nascidos de partos distócicos podem demorar mais tempo para se adaptarem e regular seus parâmetros. A incidência de distocia em rebanhos bovinos leiteiros, segundo Mee (2008a) é menor que 5%, mas a taxa de partos assistidos varia de 10 a 50%. Em rebanhos norte americanos a mortalidade neonatal é relatada em 4,5 % (Wittun et al., 1993 citado por Rodrigues 2008). No Brasil, Ferreira (2009) descreveu que em 20 propriedades analisadas, apenas 50 % acompanhavam o parto das vacas e somente durante o dia.

Quando se avalia as taxas de mortalidade e morbidade de bezerros nascidos de parto distócicos os índices são significativamente superiores aos nascidos de parto eutócicos. As taxas de mortalidade até os 120 dias de idade é 70 % maior e a ocorrência de diarreia e pneumonia são de 17% e 70 %, respectivamente, a mais que em animais nascidos de parto eutócico (Tomlinson et al., 2011). Uma das principais causas da alta de taxa de morbidade dos animais nascidos de parto distócicos esta relacionada com a menor ingestão de colostro ou com a menor absorção de imunoglobulinas (Ig), predispondo a estes animais á falha da transferência de imunidade passiva (TIP). Em 1989 Vermorel et al., relataram que bezerras nascidas de parto severamente distócicos possuíam concentrações mais baixas Ig, 12 horas após o nascimento, quando comparadas á bezerras nascidas de parto normal.

Desta forma se faz importante o monitoramento dos bezerros nascidos de parto distócico tanto no que diz respeito a sua adaptação neonatal, como a transferência de imunidade passiva.

O vigor perinatal está associado com adaptação neonatal dos bezerros, em relação ao regulação do pH sanguíneo. Os bezerros de partos distócicos em comparação com bezerros de parto eutócicos, ou aqueles puxados por forte tração em comparação com leve tração, têm aumento da acidose respiratória e metabólica e demoram para assumir o decúbito esternal. Bezerros que apresentam respiração abdominal superficial ou reflexos pobres ou demoram mais do que

15 minutos para ficar em decúbito esternal, possuem prognóstico desfavorável (Nagy, 2009) correlacionados com a condição ácido-base do animal. Em trabalhos nacionais avaliando bezerras a correlação do escore APGAR com a condição ácido-base ainda não é bem definida e não há uma padronização dos parâmetros utilizados (Benesi et al., 1992; Rodrigues, 2008; Gasparelli et al., 2009).

Além do exame físico do neonato, as avaliações laboratoriais permitem analisar, não somente, o funcionamento adequado de diversos órgãos como fígado e os rins, mas também diz sobre a adaptação orgânica do bezerro. Diversos trabalhos (Benesi et al., 2003; Benesi et al., 2005; Feitosa et al., 2008; Gasparelli, 2007) demonstram que os padrões para perfil bioquímico hepático e renal de bezerros sofrem alterações conforme o fator etário e merecem mais estudos.

O conhecimento do comportamento ácido-base e hidroeletrólítico e a correlação de vitalidade neonatal nos bezerros neonatos tanto de parto eutócico quanto de parto distócico e o tempo gasto por estes animais para regular os parâmetros hemogasométricos, bem como a avaliação da transferência da imunidade passiva fornecem ao clínico, informações necessárias para uma adequada intervenção, contribuindo para obtenção de resultados positivos na redução na morbidade e mortalidade neonatal.

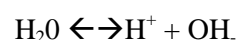
Os objetivos do presente trabalho foram comparar as condições obstétricas (eutocia e distocia) em relação perfil bioquímico e eletrolítico, equilíbrio ácido-base e transferência de imunidade passiva nos bezerros do nascimento até 72 horas de vida.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Equilíbrio ácido-base e Hidroeletrólítico

O meio interno do organismo dos seres vivos é aquoso estando várias substâncias

em estado de equilíbrio ácido-base de forma a manter a concentração de íons hidrogênio (H^+) em limites compatíveis com a função biológica. A água (H_2O), solvente do meio interno, ioniza-se reversivelmente e esta ionização altera-se com mudança na temperatura corporal. Embora, à $25^\circ C$, apenas 1 em cada 10 milhões de moléculas de água pura está ionizada a qualquer instante, esta leve tendência à ionização gera produtos (H^+ e OH^-) que possuem efeitos biológicos importantes. A auto-ionização da água pura pode ser expressada pela equação:



Este produto iônico da água pura ($[H^+][OH^-]$), foi calculado a $25^\circ C$ e o valor encontrado ($1,0 \times 10^{-14}$) tornou-se padrão para escala de pH (Piccione e Auler Junior, 1992). O pH equivale ao logaritmo negativo da concentração hidrogeniônica, que pode ser representada pela seguinte fórmula (Gomes, 1997):

$$pH = -\log [H^+] \text{ ou } pH = \log 1/[H^+]$$

O valor de 7,0 para o pH de uma solução precisamente neutra foi derivada do valor absoluto do produto iônico da água pura a $25^\circ C$. Soluções que possuem pH maior que 7,0 são alcalinas, porque a concentração de íons hidroxila (OH^-) é maior que a de íons hidrogênio (H^+). Inversamente, soluções que possuem pH menor que 7,0 são ácidas. Os valores das concentrações de íons H^+ e OH^- alteram-se com a mudança de temperatura. No meio interno (extra e intracelular) dos animais homeotérmicos (temperatura sanguínea central em torno de $37^\circ C$), as substâncias tornam-se mais ionizadas, inclusive a água. Portanto, quando foi padronizado o valor de neutralidade da solução (pH = 7,0) pela escala de pH à $25^\circ C$, não foi considerada a ionização constante da água pela mudança de temperatura (Piccione e Auler Junio, 1992). Para a manutenção do organismo em estado compatível com a vida, a reação ácido-base de seus fluidos internos deve ser

fracamente alcalina em relação ao ponto neutro da água e qualquer desvio desta reação fisiológica pode ser desastrosa para o organismo e na temperatura de 37°C, o pH sanguíneo é alcalino em relação ao pH neutro da água, nesta mesma temperatura (Peter e Van Slyke, 1932, citado por Piccione e Auler Junior, 1992).

O reconhecimento dos mecanismos homeostáticos que controlam o equilíbrio ácido-base é fundamental, pois os distúrbios ácido-base estão associados a maior risco de disfunção de órgãos e sistemas. O equilíbrio ácido-base está relacionado ao funcionamento de muitos processos biológicos como atividade enzimática, regulação da concentração de minerais e a adequada conformação e função das proteínas e um distúrbio nesses processos pode levar a óbito. Para reconhecer esses mecanismos que controlam o equilíbrio ácido-base, o passo fundamental é a realização do diagnóstico do distúrbio. Mesmo na medicina humana, a maioria dos médicos intensivistas utilizam somente os dados da gasometria arterial para fazer o diagnóstico, entretanto, muitos artigos recomendam a utilização de fórmulas de compensação e dosagem de eletrólitos, além de outras substâncias para o correto diagnóstico (Rocco, 2003).

Existem numerosas doenças e alterações metabólicas que podem causar desbalanços no equilíbrio ácido-base dos ruminantes. Fisiologicamente, os valores de pH sanguíneo variam entre 7,35 e 7,45, sendo que o organismo possui diversos mecanismos para regulá-lo. Variações fora de 7,0 a 7,7 são críticas para a vida do animal (Quiroz-Rocha et al., 2000). Valores inferiores a 7,35 e superiores a 7,45 são indícios de acidose e alcalose, respectivamente (Radostits et al., 2007).

A regulação do pH depende de um controle rigoroso e preciso da concentração de íons H^+ intra e extracelulares. Este processo é realizado, basicamente, por três vias metabólicas que estão interligadas, sendo elas: tampões intracelulares e extracelulares, eliminação de CO_2 via pulmonar e regulação dos íons H^+ e HCO_3^- via renal, como citado por Freitas (2009).

Além disso a atividade hepática, ao metabolizar ácidos orgânicos em seus respectivos sais e a atividade óssea durante os processos de acidose, absorvendo H^+ e substituindo-os por íons cálcio, também estão envolvidos no processo de regulação (Quiroz-Rocha et al., 2000).

A quantidade relativa de água em animais recém-nascidos é muito maior que em adultos. Dados em humanos, bezerros, cordeiros e potros sugerem que a quantidade de água excede 75% do peso corporal ao nascimento (DiBartola, 2000; Kaneko et al., 2008). A distribuição da água total do corpo é distribuída em dois “compartimentos” o líquido intracelular (LIC) e líquido extracelular (LEC). Embora estes dois compartimentos defiram marcadamente na composição de eletrólitos, a água é livremente difusível entre eles. A distribuição de volume relativo de água entre estes dois compartimentos é fortemente regulado por número de partículas osmoticamente ativas. No LEC é o teor de sódio (Na^+) que determina o seu volume, ao passo que o volume do LIC é determinado pela concentração de potássio (K^+). Todos os fluidos do líquido extra celular contém sódio com concentrações aproximadas de 130- 150 mEq/l de H_2O (Kaneko et al., 2008).

O cloreto (Cl^-) e o íon bicarbonato (HCO_3^-), são os principais ânions no LEC, suas interações são complexas e depende diretamente da concentração de sódio (Na^+), conseqüentemente do volume do LEC, além das concentrações de potássio (K^+) e do pH sanguíneo (Sweeney, 1999; DiBartola, 2000).

O potássio (K^+) é o principal cátion do LIC. Aproximadamente 98% do potássio disponível para o organismo encontra-se no LIC, sendo sua distribuição associada ao sódio, pela “bomba de Na^+/K^+ - ATPase” (Carlson, 1997). O aumento dos níveis de K^+ no LEC é uma resposta fisiológica à acidose metabólica (Tietz et al., 1994).

Freitas et al. (2009) encontrou concentração sérica média de Na^+ de 137.0 mEq/l, a concentração de K^+ foi de 4,47

mEq/l e do íon Cl^- 99,09 mEq/l, para bezerras hígdas dos 3 aos 30 dias de idade. Nos animais mais novos, isto é, antes do terceiro dia de vida, esse comportamento pode ser diferente, uma vez que a quantidade relativa de água em animais recém-nascidos é muito maior que em adultos, os animais jovens apresentam maiores concentrações de Na^+ , Cl^- e K^+ que animais adultos (DiBartola, 2000).

2.2. Avaliação dos parâmetros hemogasométricos

O reconhecimento dos mecanismos homeostáticos que controlam o equilíbrio ácido-base é fundamental, pois os distúrbios ácido-base estão associados a um maior risco de disfunção de órgãos e sistemas e causas de óbito. O passo fundamental é a realização do diagnóstico do distúrbio, para tal diagnóstico é realizada a análise dos gases arteriais e do pH sanguíneo (Rocco, 2003).

O estudo tradicional do equilíbrio ácido-base fundamenta-se na equação de Henderson-Hasselbalch, que relaciona diretamente as concentrações de bicarbonato e ácido carbônico no plasma em relação ao pH sanguíneo (Carlson, 1997). A avaliação clássica dos distúrbios ácido-base utiliza os seguintes parâmetros: pH, pressão de gás carbônico (pCO_2), bicarbonato (HCO_3^-), excesso de base (EB = Base Excess) e anion gap (Agap) ou intervalo aniônico (Barbosa et al., 2006).

A PaCO_2 representa a pressão parcial de CO_2 no sangue arterial e é regulada pela ventilação pulmonar. Os valores de pH estão diretamente associados às atividades metabólicas e à função respiratória, portanto alterações nos valores normais da PaCO_2 são indícios de distúrbios no equilíbrio ácido-base. Os valores fisiológicos da PaCO_2 para os bovinos variam de 34,7 a 44 mmHg (Carlson, 1997; Gomes, 1997). O aumento de PaCO_2 é chamado de acidose respiratória primária e ocorre normalmente nas afecções respiratórias. Quando há redução dos valores de PaCO_2 , estes são indicativos de

alcalose respiratórias, sendo comuns em casos de hiperventilação ou em decorrência de distúrbios neurológicos (Meyer et al., 1995). Os devisos da PaCO_2 seguem a seguinte equação (DiBartola, 2000):



O principal tampão do LEC é o HCO_3^- . Quando há diminuição dos níveis plasmáticos de HCO_3^- há acidose metabólica, inversamente quando há aumento, há alcalose metabólica (Quiroz-rocha et al., 2000). Os valores fisiológicos de HCO_3^- plasmático para bovinos giram em torno de 27 mmol/L (Dirksen et al., 1993). Trabalho envolvendo diarreia neonatal em bezerras, a média dos animais hígdos de 3 aos 30 dias de idade foi de 30,08 mEq/l (Freitas, 2009). Importante ressaltar que o analisador clínico portátil i-STAT®Co utiliza para seu cálculo de excesso de bases o valor de HCO_3^- de 25 mEq/l.

O excesso de base (EB) apoia o diagnóstico de alcaloses ou acidoses metabólicas. Descrito em mEq/l, o valor é obtido pelo desvio do bicarbonato a partir do valor médio. Os valores negativos indicam uma deficiência de bases, caracterizando um quadro de acidose clínica devido à redução dos níveis de HCO_3^- e os valores positivos indicam alcalose metabólica (Carlson, 1997).

O dióxido de carbono total (TCO_2) é a soma dos valores de bicarbonato (maior parte do CO_2) e CO_2 dissolvido. Os valores fisiológicos do TCO_2 variam de 25,6 a 33,4 mEq/L (Carlson, 1997). O valor é proporcional ao valor de HCO_3^- e da mesma forma, quando há diminuição dos níveis plasmáticos há acidose metabólica, inversamente quando há aumento, há alcalose metabólica.

A PaO_2 é expressa em percentual e representa medida da pressão parcial do oxigênio no sangue arterial, refere-se apenas ao oxigênio dissolvido no plasma. A Saturação da hemoglobina com oxigênio é muito importante porque o oxigênio é liberado pela hemoglobina no eritrócito (DiBartola, 2000).

O cálculo do Anion gap (diferença aniônica) é caracterizado pela diferença entre cátions e ânions mensuráveis no sangue (Quiroz-Rocha et al., 2000). Portanto, não é somente o valor do pH sanguíneo que indica se o animal está em acidose ou alcalose. Seus valores normais situam-se entre 12 ± 2 mEq/L. Valores superiores a 16 mEq/L indicam a presença de ânions não mensuráveis no plasma. Esse método sofre interferência em casos de

hipoalbuminemia e alterações na concentração de fósforo. A fórmula usada para seu cálculo é (Quiroz-Rocha et al., 2000):

$$\text{Agap} = [(\text{Na}^+ + \text{K}^+) - (\text{Cl}^- + \text{Bicarbonato})]$$

A tabela 1 mostra as características de pH, PaCO₂, HCO₃⁻ e EB em relação aos principais distúrbios ácido-bases encontrados nos bezerros

Tabela 1. Características do pH, PaCO₂, EB, e HCO₃⁻ nos distúrbios ácido-base em bezerros entre 3 a 30 dias de idade.

pH	PaCo2	HCO3	EB	Alteração
7,41	47,2 mmHg	30,1 mEq/L	5,5	Normalidade
↑	↓	↓	5,5 ou menor	Alcalose Respiratória
↑	↑	↑	Maior que 5,5	Alcalose metabólica
↓	↑	↑	5,5	Acidose respiratória
↓	↓	↓	menor que 5,5	Acidose metabólica
↓	↑	↓	menor que 5,5	Acidose mista respiratória e metabólica
↑	↓	↑	maior que 5,5	Alcalose mista respiratória e metabólica
7,41	↑	↑	maior que 5,5	Distúrbio misto acidose alcalose
7,41	↓	↓	maior que 5,5	Distúrbio misto alcalose acidose

Fonte: Adaptado de Bookallil (2008) e Freitas (2009).

Em 1981, Peter Stewart, físico canadense, observou que embora o excesso de base fornecesse a magnitude do distúrbio ácido-base, o modelo tradicional não oferecia informações sobre o mecanismo da disfunção, falhando frequentemente em detectar ânions não mensuráveis como fator causador da acidose metabólica. Para uma análise mais precisa é necessário a dosagem de albumina, fosfatos, lactato e cetoácidos entre outros. Em medicina humana o método não é muito utilizado na prática clínica por ser uma equação matemática complexa, mas este problema pode ser facilmente resolvido através de programas computacionais (Barbosa et al., 2006). No entanto a abordagem dos íons fortes de Stewart não foi um método prático, falho em fornecer as concentrações plasmáticas

dos ácidos fracos não voláteis e a constante de dissociação dos ácidos fracos no plasma. Constable (1997) propôs um método simplificado dos íons fortes, no entanto é pouco provável, que o modelo de íons fortes simplificado substitua clinicamente a abordagem tradicional, pois há algumas incógnitas difíceis de serem calculadas (DiBartola, 2000).

O primeiro estudo dos valores padrões de gases sanguíneos e do comportamento do equilíbrio ácido-base em bezerros foi realizado por Moore (1969). Ao avaliar parâmetros hemogasométricos de 12 bezerros recém nascidos, observou que os animais nasceram com valores de PaCO₂ e lactato elevados e que os valores de pH e HCO₃⁻ foram valores menores ao

nascimento quando comparados à 24 horas de vida, indicando uma acidose mista, sendo que dois bezerros nascidos de parto distócico apresentaram pH mais baixo ao nascimento quando comparados aos de parto eutócico. Os bezerros de parto distócico apresentaram acidose metabólica mais intensa que bezerros de parto eutócico.

Em 1974, Ammann et al., avaliaram resultados da gasometria sanguínea obtidos de bezerros clinicamente saudáveis, nascidos de cesariana e colhidos antes e após o nascimento e constataram a ocorrência de acidose fisiológica leve nos primeiros 30 minutos de vida, caracterizada por ligeira queda do pH e aumento da PaCO₂. Muelling et al. (1979), avaliaram a variação do pH do sangue de bezerros antes do parto, avaliando três momentos: setenta minutos antes do parto, antes da ruptura do cordão umbilical e imediatamente após o nascimento. Verificaram que o pH sanguíneo era, respectivamente, 7,294, 7,269 e 7,241. Confirmou-se que a gênese da acidose fisiológica estava, particularmente ligada a diminuição da circulação feto-placentária, durante o processo de parto.

Maurer-Schweizer et al. (1977ab) avaliaram bezerros nascidos de parto espontâneo e por cesariana observando que nas duas situações os bezerros nasciam com acidose mista, embora a saturação de oxigênio encontrada imediatamente após o nascimento, fosse significativamente menor nos animais nascidos por cesariana (49,6% e 34,1 %).

Pesquisas mostram (Eigenmann et al., 1981) que bezerros imaturos, isto é, que nascem de gestação com período inferior que 270 dias sofrem de hipóxia, gerando quadro de clínico caracterizado por acidose metabólica e respiratória, quadro este chamado de “asfixia” pelos pesquisadores alemães. Esse quadro ocorre mais frequentemente após 1 hora de vida, denominada de asfixia neonatal tardia. Nesses animais constatou-se que imediatamente após o parto os valores gasométricos não diferiam dos obtidos em animais maduros saudáveis, e que, após 1 hora de vida, em concomitância com as

manifestações de alterações respiratórias, observava-se acidose, com significativas quedas dos valores do pH e aumento do PaCO₂. Jahn (1982) citado por Benesi 1992, avaliando, no líquido amniótico, a relação lecitina: esfingomielina estabeleceu que a causa da “asfixia neonatal tardia” é a deficiência de substância surfactante e consequentemente imaturidade pulmonar. A identificação desta forma de asfixia tardia, tornou óbvia a necessidade de definir-se uma segunda forma clínica, denominada asfixia precoce, com manifestações imediatas ao nascimento, sendo caracterizada por distúrbios do equilíbrio ácido-base e tendo sua etiologia relacionada aos problemas do parto (Eigenmann et al., 1983).

Benesi (1992) , acompanhando bezerros do nascimento até 72 horas de vida, concluiu que os animais saudáveis apresentaram acidose, que chamou de acidose fisiológica, de origem respiratória, enquanto animais acometidos por “asfixia neonatal”, precoce ou tardia, apresentaram acidose de caráter misto, respiratório e metabólico.

O comportamento ácido-base de 300 bezerras do nascimento até 30 dias de idade foi avaliado por Lisbôa et al. (2002). Os autores observaram valores mais baixos de pH e mais altos de PaCO₂ ao nascimento, em comparação aos observados em animais a partir de oito horas de vida até 30 dias de idade (Fig. 1) . Estas observações reforçam o conceito de que os bezerros nascem naturalmente acidóticos, condição que se reverte com o início da atividade respiratória e do mecanismo de filtração renal, em obediência ao novo padrão de circulação sanguínea agora instalado.

Em Bezerros oriundos de parto normal, como demonstrado por Rodrigues (2008), embora o pH sanguíneo apresenta-se dentro dos valores de referência, os teores de HCO₃⁻ e EB estavam abaixo do normal e a pCO₂ elevada. Portanto, os animais não apresentavam acidemia, porém lançavam mão de mecanismos de controle, consumindo HCO₃⁻ .

Grupo	Tempo de vida	n	pH		pCO ₂ (mmHg)		HCO ₃ ⁻ (mmol/L)		BE (mmol/L)	
			x	s	x	s	x	s	x	s
			1	até 8h	20	7,304 ^b	0,043	58,35 ^a	4,94	27,45 ^b
2	8 a 16h	20	7,342 ^a	0,040	53,45 ^b	5,31	27,45 ^b	1,90	1,95 ^{bc}	1,82
3	16 a 24h	20	7,366 ^a	0,028	52,98 ^b	4,21	28,96 ^{ab}	2,06	3,78 ^{ab}	2,01
4	2d	20	7,350 ^a	0,028	53,67 ^b	4,62	28,21 ^{ab}	2,08	3,04 ^{abc}	2,18
5	3d	20	7,354 ^a	0,027	53,64 ^b	4,59	28,34 ^{ab}	2,48	3,13 ^{abc}	2,32
6	4d	20	7,366 ^a	0,025	53,30 ^b	4,48	28,98 ^{ab}	2,32	3,99 ^{ab}	2,22
7	5d	20	7,361 ^a	0,027	54,95 ^b	3,51	29,69 ^a	2,18	4,46 ^a	2,22
8	6 e 7d	20	7,357 ^a	0,034	54,38 ^b	4,65	29,12 ^{ab}	2,10	3,84 ^{ab}	2,08
9	8 e 9d	20	7,356 ^a	0,032	54,35 ^b	5,41	28,86 ^{ab}	2,40	3,67 ^{ab}	2,20
10	10 e 11d	20	7,352 ^a	0,037	52,55 ^b	4,85	27,65 ^{ab}	2,35	2,54 ^{abc}	2,25
11	12 e 13d	20	7,357 ^a	0,027	52,29 ^b	4,25	27,93 ^{ab}	2,62	2,85 ^{abc}	2,75
12	14 e 15d	20	7,347 ^a	0,020	53,42 ^b	3,36	27,89 ^{ab}	2,45	2,46 ^{abc}	2,43
13	16 a 20d	20	7,356 ^a	0,032	54,59 ^b	5,48	29,10 ^{ab}	2,48	3,85 ^{ab}	2,35
14	21 a 25d	20	7,361 ^a	0,022	52,37 ^b	3,23	28,36 ^{ab}	1,91	3,25 ^{abc}	1,94
15	26 a 30d	20	7,356 ^a	0,034	54,22 ^b	4,61	29,02 ^{ab}	2,09	3,76 ^{ab}	2,14
Total	nascimento até 30d	300	7,352	0,034	53,90	4,67	28,47	2,27	3,19	2,31

^{a, b} contraste entre grupos (p < 0,05).

Figura 1: Valores de pH, pCO₂, HCO₃⁻ e EB em bezerros de 0 a 30 dias de idade (Lisbôa et al., 2000).

2.3. Distocia

Do grego “Dys” significa difícil e “tokos” significa nascimento (Toniollo e Vicente, 1993). Distocia pode ser definida como parto que necessite de assistência (Mee, 2008b), mas uma definição mais precisa de distocia seria qualquer nascimento que reduz a viabilidade do bezerro, provoca lesão materna ou requer auxílio (Rice, 1994). O parto distócico pode variar de um ligeiro atraso no processo à completa inabilidade da vaca em parir (Noakes, 1997).

Uma vez iniciado, o parto é um processo contínuo, porém para fins didáticos os autores o dividem em três estágios: fase prodromônica ou de preparação, fase de dilatação e a fase de expulsão (Arthur, 1966; Toniollo e Vicente, 1993; Norman e Youngquist, 2007; Sloss e Dufty, 2004). Portanto distocia (parto difícil) ocorre quando a fase de dilatação ou expulsão é prolongada e a assistência para o nascimento é necessária (Norman e Youngquist, 2007). A classificação destas fases varia entre os autores. De acordo com Jainudeen e Hafez (1995), Wattiaux (1999) e Jackson (2006), os estágios são: o

primeiro de dilatação da cérvix, o segundo de expulsão do feto e o terceiro de expulsão da placenta.

Meijering (1985) relatou que a preocupação com partos distócicos na década de 60 já possuía grande interesse. Atualmente trabalhos mostram que a incidência de distocia e natimortos (Meyer et al, 2001; Hansen et al, 2004; Heringstad et al, 2007) em alguns países tem aumentado, ressaltando assim a importância de identificar os fatores de risco potenciais (Berry et al., 2007).

A vaca já pode apresentar sinais como edema de úbere meses antes do parto. Com a proximidade do parto a secreção de colostro é iniciada e há o afrouxamento dos ligamentos pélvicos, sob a influência de estrogênios e relaxina. Os músculos glúteos e a base da cauda se tornam mais proeminentes, e a fronteira cranial do ligamento sacrosciático torna-se menos tenso. Poucas horas antes do parto, a vulva fica edemaciada e as bordas mais alongadas. Infelizmente, nenhum dos sinais de proximidade do parto são específicos o suficiente para permitir uma previsão precisa do tempo exato de parto (Norman e Youngquist, 2007). Os sinais externos do

primeiro estágio incluem aparente desconforto, a parada na alimentação, separação do grupo, o animal deita-se e levanta-se várias vezes. A cervix começa a afrouxar e dilatar e há as primeiras contrações uterinas que empurram o córion alantóide para a vagina. No segundo estágio a frequência das contrações e o esforço abdominal aumentam. Há a ruptura da bolsa amniótica e a cabeça e patas do bezerro se pronunciam no canal vaginal. Em 1930, Fleming chamou de estágio três a fase de expulsão do feto e de fase quatro a expulsão das membranas fetais, porém a maioria dos autores classificam o final do terceiro estágio pela expulsão da placenta que pode ocorrer até 12 horas após o parto (Jainudeen e Hafez, 1995; Wattiaux, 1999; Jackson, 2006; Norman e Youngquist, 2007).

A variação de tempo entre o início de trabalho de parto até a parição é bastante

ampla (Tab. 2). Desta maneira o exato momento quando um parto eutócico passa a ser um parto distócico não é definido e é, por vezes, extremamente breve (Fleming, 1930).

O grau de dificuldade de parto pode variar de nenhuma assistência necessária a um leve tração ou até a necessidade de cirurgia (Barrier e Haskell, 2011). Os sistemas de pontuação distocia variam de acordo com a intensidade de força exercida (Quass et al., 1988; Adamec et al., 2006; Mee et al., 2008) e relacionam-se bem à pressão de tração aplicada (Colburn et al., 1997). Porém muitas fazendas indicaram dificuldade em identificar corretamente as pequenas diferenças entre as categorias de pontuação, pelo menos durante os estágios iniciais da distocia (Dematawewa e Berger, 1997).

Tabela 2. Duração média dos três estágios do parto na espécie bovina.

Autores	Estágios do parto		
	1º Estágio	2º Estágio	3º Estágio
Norman e Youngquist (2007)	Média de 6 horas e até 24 horas em primíparas	2 a 4 horas	-
Jackson (2006)	4 a 24 horas	30 minutos até 3 horas	Até 12 horas após o parto
Hafez (2004)	2 a 6 horas	5 minutos a 1 hora	6 a 12 horas após o parto
Sloss e Dufty (2004)	4 a 24 horas	30 minutos a 3 horas	12 horas
Senger (2003)	2 a 6 horas		6 a 12 horas após o parto
Bearden e Fuquay (1984)	2 a 6 horas	30 minutos a 2 horas	4 a 5 horas
Derivaux e Ectors (1984)	-	30 minutos a 3 horas ou mais	12 horas após o parto
Grunert (1977)	4 a 8 horas	1 a 3 horas	-
Roberts (1971)	-	30 minutos a 4 horas (primíparas: até 6 horas)	-
Benesch (1963)	2 a 4 horas (primíparas até 6 horas)	30 minutos a 4 horas (primíparas: até 6 horas)	2 a 8 horas, podendo chegar a 12 horas.

Fonte: Diversos autores

A distocia possui etiologia multifatorial incluindo defeitos de origem materna, de origem fetal ou associação de ambos. As causas de origem materna ocorrem quando a contração uterina não está presente ou está limitada e o primeiro estágio do parto é aparentemente prolongado (Noakes, 1997).

A causa mais comum de distocia em bovinos é a incompatibilidade feto-pélvica (IFP) (Meijering, 1983; Rice, 1994; Colburn, 1997; Norman e Youngquist, 2007; Mee, 2008b). É comumente causa da dificuldade de parto em novilhas, mas é também importante em vacas. Os dois principais determinantes da IFP são, em

ordem de importância, peso do bezerro ao nascer e tamanho da pelve materna, são dois fatores responsáveis por 50% e de 5% a 10% da variância fenotípica da distocia, respectivamente (Meijering, 1984).

A inércia uterina primária é caracterizada por insuficiência do miométrio para contrair normalmente e trazer o feto para dentro do canal cervical. A condição é encontrada ocasionalmente em vacas com fetos múltiplos ou feto anormal. A vaca pode apresentar algumas contrações abdominais fracas, mas não evolui para a segunda etapa do trabalho. No exame, o colo uterino pode estar dilatado, mas o feto ainda não entrou no canal de parto. As membranas fetais podem estar intactas se o trabalho não foi prolongado. Bezerros geralmente nascem por tração suave após a correção de eventuais defeitos de postura ou posição (Norman e Youngquist, 2007). A causa mais comum de inércia uterina primária é a hipocalcemia (Sloss e Dufty, 2004).

Inércia uterina secundária é resultado do esgotamento do miométrio, após prolongada tentativas frustradas de “expulsar” o feto. Sequelas de inércia uterina secundária incluem retenção de placenta, involução uterina retardada e prolapso uterino (Norman e Youngquist, 2007).

Ainda dentre as causas de origem materna há as deformidades pélvicas, dilatação incompleta do colo do útero, anomalia vaginal, neoplasias da vulva e vagina, ductos de Müller remanescentes e torção de útero. A torção uterina foi descrita pela primeira vez em 1766 por Boutrolle (Fleming, 1930). A etiologia da doença não é bem compreendida e em geral, ocorre durante o final do estágio um ou durante o estágio dois do trabalho de parto, mas há relatos de torções uterinas no pré-parto e as vacas múltíparas estão em maior risco de torções do útero do que as novilhas. Ocasionalmente é observada como causa de distocia em bovinos de leite, a maioria dos casos de campo pode ser corrigido com sucesso e seguido por parto normal. A incidência relatada é entre 3% e 10,7% dos casos de distocias (Aubry, 2008).

A estenose da vulva e cervix pode ser resultado de imaturidade, isto é, animais muito novos, ou pode ser um defeito hereditário em algumas raças (Norman e Youngquist, 2007). Dilatação incompleta da vulva é mais comum em primíparas, enquanto a dilatação incompleta da cervix é mais comum em múltíparas (Mee, 2008b).

Movimentar os animais durante o trabalho de parto pode ser um fator associado a distocia. As alterações ambientais causadas pela presença contínua do observador, o confinamento ou alojamento super lotado, causam alterações endócrinas, aumentam liberação de adrenalina e cortisol, diminui progesterona, ocitocina e estradiol, podem levar a uma redução da motilidade uterina, da dilatação cervical e contrações abdominais, prolongando o tempo do parto (Mee, 2008b). O deslocamento de novilhas ou vacas durante a primeira fase do parto foi associado com maior risco de distocia e natimortos em relação ao deslocamento durante a fase dois do parto (Carrier et al., 2006). Assistência ao parto antes do colo do útero e vulva estarem completamente dilatados pode resultar em distocia iatrogênica, com uma estenose cervico-vulvar (Mee, 2008b).

As causas fetais das distocias são aquelas onde a vaca é observada tendo contrações vigorosas, porém improdutivas, por várias horas (Noakes, 1997). Em termos gerais, as origens fetais de distocia em bovinos podem estar relacionadas entre as causadas por anormalidades do feto (defeitos na disposição fetal e várias formas de mau desenvolvimento resultando em monstros fetais) e aqueles causados pelo tamanho fetal excessivo em relação à pelve materna (desproporção fetopélvica). Para parto normal em bovinos, o feto encontra-se na apresentação cranial longitudinal e em posição dorso sacral, com a cabeça, pescoço e membros anteriores estendidos. Apresentação caudal é considerado anormal em bovinos, mas o parto pode ocorrer sem auxílio se os membros posteriores estão estendidos. O parto espontâneo com outras apresentações fetais, posições ou posturas é improvável a menos que o feto seja muito pequeno ou pélvis da vaca seja grande (Norman e Youngquist, 2007).

Uma variedade de má formações decorrentes em fenótipos específicos fetais e os gêmeos siameses foram descritos como causas esporádicas de distocia em bovinos, (Roberts, 1971). Os monstros fetais mais prováveis de serem encontrados em bovinos são *esquistossomose reflexus* e *perosomus elumbus*. *Esquistossomose reflexus* é caracterizado pela curvatura ventral extremos da coluna, de modo que a cabeça apresenta-se posicionada perto do sacro. A parede abdominal e torácica não estão fechadas e há exposição das vísceras. Os membros do feto afetado freqüentemente são rígidos devido à anquilose das articulações. *Perosomus elumbus* é caracterizado por uma parte dianteira fetal quase normal, mas há flexão e anquilose dos membros posteriores. As vértebras caudais do tórax são ausente, e a pelve é deformada e achatada (Norman e Youngquist, 2007).

Segundo Berry et al. (2007), através de análise de regressão linear, os fatores que mais afetaram a incidência de distocia foram ordem de parição da mãe, sexo do bezerro, gestação simples ou de gêmeos e o peso do bezerro, sendo que o escore corporal da vaca no periparto e o peso corporal não influenciaram significativamente o risco de distocia ou natimorto. Estudos têm sugerido a distocia como fator importante para a redução da produção de leite (Berry et al., 2007) e menor fertilidade das vacas (Lopez de Maturana et al., 2007). Com relação à produção de leite, não está claro em que grau de dificuldade de parto causa efeitos adversos ou por quanto tempo elas duram (Barrier e Haskell, 2011).

2.4. Consequências da distocia nos neonatos

O bezerro recém-nascido enfrenta muitos desafios fisiológicos na transição do útero para a vida extra-uterina, mesmo depois de um parto normal. O neonato deve iniciar a respiração, começar a regular o equilíbrio ácido-base, e, finalmente, o bezerro agora deve regular a sua temperatura corporal em vez de estar na temperatura constante intrauterina (Davis e Drackley, 1998).

Portanto os partos difíceis irão trazer ainda mais complicações a vida do neonato. A distocia têm um efeito dramático sobre a sobrevivência e saúde de bezerras e muitas vezes há efeitos duradouros na vida desses animais, que no momento do parto podem sofrer anóxia (falta de oxigênio) e acidose, podem sofrer danos nas articulações, ossos e/ou órgãos além da transferência de imunidade passiva ineficiente que pode causar efeitos ao longo da vida dos animais, deixando-os mais suscetíveis às doenças (Quickey, 2004).

Estudo publicado por Vermorel et al. (1989) demonstrou os efeitos fisiológicos da distocia em bezerras holandeses. Os pesquisadores agruparam os animais em 5 grupos classificados da seguinte forma : Grupo um: Bezerras nascidas de parto eutócico ou com mínima assistência; Grupo dois: nascidas de parto difícil (auxílio de duas ou três pessoas); grupo três: nascidas de parto muito difícil (auxílio de três pessoas com assistência mecânica); grupo quatro: Remoção cirúrgica. Bezerras nascidas de partos classificados como muito difíceis mantinham baixa a temperatura corporal até duas horas após o nascimento o que foi explicado por sua baixa atividade e baixa produção de calor.

A acidose metabólica aumentou conforme aumentou a dificuldade do parto, bezerras nascidas de parto muito difíceis possuíam a média de pH sanguíneo de 7,0. Além disso possuíam concentrações baixas de imunoglobulinas no sangue após 12 horas de vida, apesar de ter recebido uma quantidade igual de colostro e do mesmo pool , duas horas após o nascimento como os bezerras de parto eutócicos.

Os bezerras que para nascerem precisaram de intervenção mecânica ou de duas ou mais pessoas para tracioná-los possuíam as taxas de sobrevivência durante as primeiras 48 horas e a sobrevivência até os 120 dias bastante menores que bezerras nascidas sem assistência. Não somente a mortalidade, mas a morbidade é maior em bezerras nascidas de parto distócicos. As taxas de tratamento são maiores em bezerras oriundas de distocia (diarreia 17% e pneumonia 70%), assim a atenção

redobrada nas primeiras horas e nas duas primeiras semanas de vida em bezerros nascidos de distocia pode diminuir o número de óbitos e de tratamentos por diarreia e/ou pneumonia (Tomlinson et al., 2012).

A hipóxia prolongada e acidose são problemas importantes e comuns em bezerros que nascem de parto distócico, isso pode ser imediatamente fatal (nati-morto) ou reduzir a sobrevivência a longo prazo (Breazile et al., 1988; House,

2002). Lombard et al. (2007) relatou uma forte associação entre a distocia com aumento da morbidade e mortalidade de bezerros recém-nascidos e os com impactos negativos continuando após o desmame.

As taxas de distocias relatadas variam bastante (Tab. 3) e é importante ressaltar que em muitos casos a taxa de observação de parto é pequena o que aumenta a importância que a distocia pode ter nos rebanhos.

Tabela 3. Taxas de distocia, número de partos observados e mortalidade em bezerros.

Autores	Número de partos observados	Taxa de distocia	Mortalidade
Tomlinson (2011) NAHMS (2007)		13 a 15% 17,2% novilhas 4,6% vacas (incluindo metrites)	
Quickey (2004) NAHMS (2002)	4528	23,7% 3,7%	7,1%
Meyer (2001)	666341	28,6% e 10,7% em primíparas e multiparas respectivamente	

2.5. Vitalidade dos bezerros neonatos

Em paralelo aos estudos de gasometria sanguínea em bezerros neonatos foi desenvolvido pesquisas para estabelecer métodos clínicos para avaliação de vitalidade desses animais. A base para esta metodologia foi o sistema proposto por APGAR e que recebeu o mesmo nome. Este método foi desenvolvido na medicina humana para avaliação clínica de recém nascidos. Em 1949, os critérios utilizados para avaliação de crianças recém nascidas foram o "tempo para respirar" e "tempo de chorar". Entre 1949 e 1952 vários sinais observados em recém-nascidos foram escolhidos, os quais puderam ser avaliados e analisados facilmente. Desta maneira foi aprimorando-se, e desenvolvendo-se o sistema APGAR que baseia-se na pontuação da frequência cardíaca e respiratória, tônus muscular, atividade reflexa e coloração de pele ou mucosas,

realizada nos primeiros minutos de vida (APGAR, 1966).

O início da função ou maturação hipotalâmica fetal é ativado aproximadamente dois a três dias antes do nascimento (Rice, 1994). Desta forma, o hipotálamo passa a responder aos efeitos de hormônios placentários como estrógeno, progesterona, prostaglandina E e fatores de liberação de corticotrofinas. a produção de cortisol exerce importante função na maturação de órgãos fetais (pulmões, fígado, pâncreas e pele) e no disparo do mecanismo do parto (Ducsay, 1998). O cortisol fetal atua na placenta diminuindo a concentração local de progesterona e aumento da secreção de estrogênio, mecanismo que promove a síntese e liberação de prostaglandina F2 alfa e estímulo das contrações uterinas (Swenson e Reece, 1996; Pineda, 2003). Em resposta reflexa ao estresse, a passagem pelo canal do parto, promove a liberação de catecolaminas pelo feto, com a consequente inibição da secreção de líquido pelo pulmão, estimulação da absorção do líquido

pulmonar e promove a secreção de surfactante, aumentando por fim a complacência pulmonar e a oxigenação do bezerro (Nagy, 2009). Ademais, fatores estressantes como a hipóxia, mudanças na pressão sanguínea e disponibilidade de glicose podem levar ao aumento na secreção de cortisol pela adrenal do feto (Landim-Alvarenga, 2006). A manutenção dos altos níveis de corticóides possui efeitos deletérios (glicólise, glicogenólise e catabolismo proteico) e pode ser interpretado como reduzida capacidade de metabolização hormonal do bezerro (Hoyer et al., 1990).

A frequência respiratória, de acordo com a facilidade do parto, poderá estar alterada, assim como o vigor perinatal. Com isso, os bezerros de partos distócicos em comparação com bezerros de parto eutócicos, ou aqueles puxados por forte tração em comparação com leve tração, apresentam acidose respiratória e metabólica mais intensa e demoram mais para conseguir ficar em decúbito esternal. Naqueles bezerros que apresentam respiração abdominal superficial ou reflexos pobres ou demoram mais do que 15 minutos para ficar em decúbito esternal, o prognóstico é desfavorável (Nagy, 2009). Todas essas alterações que podem ocorrer na frequência respiratória, no vigor ao nascimento e na irritabilidade dos neonatos são avaliados no escore APGAR e podem estar correlacionados com a condição ácido-base do animal.

Em bezerros que sofreram de asfixia leve, Benesi (1992) constatou que não houve diferença no escore APGAR em relação a bezerros saudáveis. Da mesma maneira, Gasparelli et al. (2009) avaliando bezerros oriundos de fertilização *in vitro* e *in vivo*, relatou que 90% dos bezerros, independentes do tipo de parto (eutócicos ou distócicos), nasciam com valor do escore APGAR considerado baixo. De qualquer modo, existe concordância entre os valores de gasometria sanguínea e a pontuação do sistema APGAR, como demonstrado por Rodrigues (2008) e Benesi (1992) que apresentaram uma correlação positiva entre a menor vitalidade nos bezerros de partos distócicos acidose ao nascimento.

2.6. Transferência de Imunidade Passiva (TIP)

Os ruminantes, diferentemente de espécies como o ser humano e de diversas espécies animais, apresentam uma placenta do tipo epiteliocorial (ou sindesmocorial), que não permite a passagem de imunoglobulinas da circulação materna para o feto pela via transplacentária. Esses animais nascem agamaglobulinêmicos ou hipogamaglobulinêmicos e dependem exclusivamente dos anticorpos transferidos pela ingestão de colostro (Pastoret et al., 1998). Dessa maneira a aquisição de imunidade passiva advinda do colostro materno está fortemente associada com a proteção contra doenças infecciosas e consequentemente, com os índices de mortalidade de ruminantes na fase inicial de vida. Assim, esses animais nascem desprovidos dessas proteínas e dependem das imunoglobulinas absorvidas do colostro para a imunidade passiva e, posteriormente, adquirir sua própria imunidade ativa (Growther e Raistrick, 1916; Smith e Little, 1922; Hansen e Phillips, 1947; Aschaffenburg, 1949; Hansen e Phillips, 1949).

A falha na TIP é responsável pelo aumento da incidência e severidade nos casos de septicemia neonatal, pneumonia, diarreia e de outras afecções, elevando de duas até quatro vezes a taxa de mortalidade em bezerros recém nascidos (Donovan, 1998).

A maior parte das Ig no colostro bovino são da classe IgG, mais especificamente, IgG1. Embora a distribuição de diferentes classes de Ig no colostro seja variável entre as vacas, IgG, IgA e IgM na maior partes das vezes constituem cerca de 85%-90%, 5% e 7%, respectivamente. A IgG1 é responsável por 80%-90% da IgG total no colostro (Larson et al., 1980). Embora outras classes de Ig possuam papéis fisiologicamente importantes, a predominância quantitativa de IgG torna a medição das concentrações séricas de IgG total ou IgG1 sozinho uma indicação adequada de transferência de imunidade passiva (Besser and Gay, 1985).

O intestino delgado do bezerro recém-nascido possui a capacidade para absorver moléculas grandes intactas, tais como Ig e outras proteínas (Larson et al., 1980). A absorção de macromolécula é encerrada em um certo momento, o que varia dependendo da espécie (Broughton e Lecce., 1970). Em bezerros, este fechamento ocorre em aproximadamente 24 h pós-parto (Stott et al., 1979a). Por esta razão, o tempo de fornecimento do colostro, após o nascimento é de muita importância. Não só o momento da ingestão do colostro, mas outros fatores muitas vezes são citados como tendo um efeito sobre a TIP como: o volume e o método de administração do colostro, a concentração de imunoglobulina do colostro e a idade da mãe. Além da prática de fazer “pool” de colostro, a raça, presença materna e acidose respiratória no bezerro também podem afetar a TIP (Weaver et al., 2000).

A qualidade do colostro, isto é, a concentração de IgG colostrado é muito importante e altamente variável (Davis e Drackley, 1998). Geralmente primíparas possuem menor concentração de Ig que multiparas (Larson et al., 1980) e há efeito diluição, isto é, vacas que produzem maiores quantidade de colostro, conseqüentemente possuem menor concentração de Ig (Prichett et al., 1991). Para que haja a determinação precisa das concentrações de Ig no colostro é necessário técnicas como a imunodifusão radial, mas os produtores podem usar um dispositivo chamado colostrômetro, que faz a regressão linear entre a gravidade específica do colostro e a concentração de Ig (Fleenor e Scott., 1980).

Para calcular a quantidade de IgG necessária, isto é, no mínimo de 10 gramas de IgG por litro de soro (McEwan et al., 1970) deve-se levar em consideração que um bezerro possui volume plásmatico, com 24 horas de idade, em torno de 6,5% do seu peso corporal (McEwan et al., 1968). Para atingir 10 g / L de IgG o bezerro recém-nascido, que pesa 40 kg deve consumir 26 gramas de IgG. No entanto, a IgG não é absorvida com 100% de eficiência. A eficiência está próxima de 25% (Besser et al., 1985). Assim, para

atingir 10 g / L, o bezerro deve consumir 104 gramas de IgG (26gramas / 0,25) dentro de 24 horas. Segundo Quickley (1997) para que haja uma margem de segurança, quer dizer alcançar uma concentração plasmática de IgG de 15 gramas de IgG por litro, segundo o cálculo apresentado por este autor), o bezerro precisa consumir 154 gramas de IgG.

Besser et al. (1991) observaram que apenas 36% das amostras de colostro fornecia uma quantidade adequada de IgG (100 g de IgG) para os bezerros, quando 2 L de colostro foram ofertados. No entanto, mais de 85% das amostras de colostro fornecem uma quantidade adequada de IgG quando 4 L é ofertado.

Comparando o mesmo volume de colostro com mesma concentração de IgG sendo administrados de maneiras diferentes, por mamadeira e sonda esofágica, demonstra-se que bezerros que tiveram acesso ao bico da mamadeira tinham maiores concentrações de IgG sérica. No entanto, esta foi uma diferença somente numérica e não estatisticamente e nem clinicamente significativas (Adams et al., 1985). Muito mais importante do que o método de administração de colostro são as concentrações de imunoglobulina colostrado e o volume de colostro ingerido pelo bezerro (Weaver et al., 2000).

Segundo Vermorel et al. (1989a) distocia pode influenciar na absorção de imunoglobulinas, pois animais nascidos de partos severamente distócicos tiveram retardada e diminuída a absorção de imunoglobulinas quando comparados com bezerros nascidos de parto eutócico e de partos difíceis esta está, provavelmente associado com níveis plásmáticos inferiores de hormônios da tireóide (Cabello e Levieux., 1978). A hipotermia pode ser responsável pelo atraso na absorção de imunoglobulina (Olson et al., 1980).

Besser et al. (1990) analisaram o efeito do estado ácido-base pós-natal sobre a absorção de imunoglobulinas do colostro e constataram que a acidose respiratória pós-natal em bezerros pode afetar

negativamente a absorção de imunoglobulinas do colostro, apesar da ingestão de colostro ser adequada e no tempo correto.

Em outro estudo, Tyler e Ramsey (1991) observaram que bezerros com hipóxia atrasaram a absorção de IgG nas primeiras 18 horas após o parto. O tempo final da absorção foi aumentado passando de 20,5 horas nos bezerros normóxicos para 40,5 horas em bezerros hipóxicos. Apesar da diferença no tempo de absorção, a capacidade de absorção dos 2 grupos não foi estatisticamente diferente. Do mesmo modo, Drewry et al. (1999) observaram que a acidose respiratória não teve nenhum efeito sobre as concentrações séricas de IgG em bezerros com 13, 25 e 37 horas de idade.

2.6.1. Métodos para avaliar a TIP

A constatação de que os neonatos que possuíam uma baixa imunidade passiva apresentavam maiores índices de mortalidade e um menor desempenho produtivo fez com que houvesse um grande estímulo no desenvolvimento de pesquisas relacionadas ao tema e vários exames laboratoriais têm sido desenvolvidos e testados para determinar direta e/ou indiretamente os níveis de imunoglobulinas em animais recém-nascidos (Feitosa et al., 2001).

Vários testes são utilizados para a avaliação da concentração de imunoglobulinas (Ig) no colostro e no soro dos animais. Esses testes apresentam algumas diferenças, tais como: custos, facilidade de uso, tempo utilizado na execução e natureza da medida realizada. Testes indiretos, menos específicos e sensíveis, como os de precipitação por sulfato de zinco, precipitação pelo sulfito de sódio, coagulação pelo glutaraldeído e refratometria são rápidos e de fácil utilização pelos veterinários no campo. Por outro lado, testes como a aglutinação em látex, Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA) e a imunodifusão radial, são mais caros e laboriosos, sendo restritos ao uso em laboratórios especializados (Pfeiffer et al. 1977; Mcguire, 1982; Perino et al.,

1993; Garry et al., 1993, citados por Coutinho 1996).

A imunodifusão radial é uma técnica descrita por Mancini et al. (1965), modificada por Fahey e McKelvey (1965). Segundo Tyler et al. (1996a), este é o método de referência para a determinação da transferência de imunidade passiva, tanto pela detecção de imunoglobulinas do soro de bezerros, quanto para detecção no colostro das vacas. Mais comumente usado em estudos de pesquisa, como o padrão-ouro. Leva mais tempo para sua realização (pelo menos 24 horas). O resultado igual ou superior de 1.000 mg / dl ou mais elevado é usado para definir transferência de imunidade passiva adequada (Tyler et al., 1996b).

A prova de precipitação por sulfito de sódio tem sido descrita como uma avaliação semiquantitativa para o estudo da transferência da imunidade passiva. Também é uma prova totalmente passível de ser realizada a campo. O teste é realizado utilizando três diluições diferentes de sulfito de sódio 14%, 16% e 18%. As soluções testes causam uma precipitação seletiva de proteínas de alto peso molecular, incluindo as imunoglobulinas. Essa precipitação resulta na turbidez da solução (Weaver et al., 2000).

O teste de turbidez por sulfito só não oferece bons resultados, com relação ao nível de imunoglobulinas totais, quando ocorre hemólise na amostra de sangue (Pfeiffer et al., 1977).

Segundo Weaver et al. (2000), a mensuração da proteína total através do refratômetro possui uma boa correlação com a concentração de imunoglobulinas do soro de bezerros. Este teste é excelente para a monitoração da saúde e é facilmente realizado. Em animais saudáveis, adequadamente hidratados uma proteína total sérica de 5,2 g / dL ou superior está associado com adequada transferência de imunidade passiva (Tyler et al., 1996a). O teste não deve ser realizado em animais doentes e desidratados, pois ocorre hemoconcentração, assim como no soro com hemólise. Nestas situações os valores

de proteína plasmática podem ser superestimados (Bulne et al., 1993).

Medir a proteína total do soro de bezerros dentro dos primeiros 3 dias de vida é um método relativamente simples para avaliar a transferência passiva, no entanto, apenas 2,1% de todas as fazendas nos Estados Unidos medem rotineiramente a proteína sérica para avaliar a transferência passiva de Ig (NAHMS, 2007). Filteau et al. (2003) relatou que 19% dos bezerros de corte analisados em seu estudo possuíam uma falha na TIP. A taxa de bezerros hipogamaglobulinêmicos é geralmente alta (Norheim e Simensen 1985). Existem pesquisas que apontam alto índice de falha na transferência de imunidade passiva, em alguns rebanhos estes valores chegam a 40% dos animais nascidos (McGuire e Adams, 1982). A falha de transferência de imunidade passiva variou de 10 a 20% em bezerros das raças Holandesa e Nelore no interior de São Paulo (Feitosa et al., 2010).

McGuirk e Collins (2004) sugerem para avaliação da transferência de imunidade passiva em uma fazenda, a obtenção de amostras de soro de 12 animais entre dois a sete dias de idade. Se 20% dos animais apresentarem valores inferiores a 5,5 g/dL indica faixa de alarme. Se mais de 20% estão abaixo deste valor então esta ocorrendo falhas na colostragem alertando que medidas corretivas devem ser tomadas. A enzima GGT é produzida pelas células do ducto da glândula mamária e encontra-se em grande quantidade no colostro (Baumrucker e Pocius, 1979) e em bezerros que ingeriram colostro a quantidade de GGT sérico é maior que em bovinos adultos. Perino et al. (1993) e Vespasiano et al. (2011) constataram que a GGT era elevada em bezerro que consumiram colostro, porém a correlação com a concentração de Igg era baixa, portanto a concentração de GGT não foi bom parâmetro para avaliar a transferência passiva.

2.7. Parâmetros bioquímicos séricos e urinálise

Há alterações muitas vezes importantes nos valores das variáveis bioquímicas de bezerros, e estas alterações estão associadas com o processo normal de crescimento (Knowles et al., 2000), por isso muitas das vezes os valores de referências baseados em suas próprias medições fornecem padrões mais precisos do que os padrões utilizados para animais adultos.

Os resultados apresentados por Mohri et al. (2007) mostraram que, para alguns parâmetros hematológicos e bioquímicos, como a hemoglobina, volume corpuscular médio (VCM), concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM), fósforo inorgânico, proteína sérica total, globulina, aspartato aminotransferase (AST) e alanina aminotransferase (ALT), nos primeiros três meses de vida e também, contagem de neutrófilos e níveis de glicose variam muito e a idade deve ser considerada para uma interpretação precisa.

2.7.1. Função Hepática

O fígado é o maior órgão metabólico do corpo, onde ocorrem vários processos de síntese e reestruturação (Dirksen et al., 1993) e isso o torna associado a diversas outras patologias extra-hepáticas. Os testes bioquímicos para avaliação hepática são divididos em quatro grupos: testes enzimáticos que avaliam o vazamento hepatocelular (ALT, AST, SDH-sorbitol desidrogenase); testes que avaliam colestase (FA e GGT); testes relacionados a entrada, conjugação e secreção hepática (bilirrubina e amônia) e testes relacionados com a síntese hepática (albumina, glicose, ureia e fatores de coagulação) (Lopes et al., 1996).

As primeiras horas de vida do bezerro são cruciais para a sobrevivência e as modificações fisiológicas são extensas, demandando alta energia. A frutose parece ter uma função importante como fonte de energia nesta fase, pois ao nascimento está presente em alta concentração no sangue dos neonatos, diminuindo durante as primeiras 24 horas de vida. Os teores de glicose são baixos ao nascimento e aumentam suas concentrações a níveis

considerados normais em período variado entre 6 e 18 horas de vida (Daniels et al., 1974; Kurz & Willett, 1991; Egli e Blum, 1998; Kaneto et al., 2004). Porém, o aumento logo ao nascimento, mesmo na ausência de ingestão de nutrientes, pode estar associado com aumento da atividade simpática eferente (Kurz e Willett, 1991). Chan et al. (1993) atestaram que o aumento dos teores de glicose logo após o nascimento foi relacionado ao metabolismo hepático e glicogênio muscular, os quais respondem principalmente a ação de catecolaminas (noradrenalina e adrenalina).

O comportamento da glicose com elevação logo após o nascimento pode ser consequência da alta concentração de cortisol no momento imediato ao nascimento, conforme também relatado por Knowles et al. (2000).

Segundo Benesi et al. (2003) a maioria das pesquisas realizadas sobre a função hepática de bezerros neonatos (Oliveira, 1967-70; Borges, 1997; Fagliari et al., 1998; Feitosa, 1999), na sua maioria, utilizou pequeno número de amostras, insuficiente para o estabelecimento de valores de referência ou então, não teve o detalhamento necessário para estudar a influência do fator etário sobre as provas bioquímicas avaliadas.

As bilirrubinas são formadas através da degradação da hemoglobina, a partir da degradação metabólica de eritrócitos velhos pelos macrófagos. A bilirrubina não conjugada (indireta) é liberada pelos macrófagos e carregada pela albumina até o fígado. Os hepatócitos removem a bilirrubina da albumina e formam um diglicuronato de bilirrubina (direta ou conjugada) que será secretada pelos canalículos biliares até a bile (Lopes et al., 1996).

Benesi et al. (2003) demonstrou que houve influência do fator etário sobre as variações das taxas séricas das bilirrubinas total, conjugada e livre através de observações dos valores máximos nas bezerras com 16 a 24 horas de vida, seguidos por diminuições progressivas e significativas dos valores até os 30 dias de idade, quando

foram registrados teores mínimos. Um comportamento similar ao observado ao longo deste estudo para as concentrações de bilirrubina total também foi evidenciado por Kurtz e Willet (1991) e Fagliari et al. (1998). Os níveis de bilirrubina no bezerros estavam sempre dentro do intervalo de referência para bovinos adultos (Mohri et al., 2007).

2.7.2. Enzimas séricas

A determinação da atividade de enzimas hepáticas é de grande valia para bovinos adultos na determinação de doenças crônicas como nas intoxicações e lipídose hepática, por exemplo, mas ainda não esclarecida em neonatos nascidos de partos laboriosos (Feitosa et al., 2008).

A fosfatase alcalina (FA) possui algumas isoenzimas, dentre elas a isoenzima hepática, a isoenzima óssea e a isoenzima placentária (Latimer et al., 2003). Nos jovens, a atividade da FA é de duas a três vezes maior que nos animais adultos; devido a grande quantidade da isoenzima óssea da FA, presente nos ossos dos animais em crescimento, que diminui com o avançar da idade e com a calcificação das epífises ósseas (Kaneko et al., 2008). É uma enzima de indução sintetizada no fígado, nos osteoblastos, nos epitélio intestinal e renal e na placenta. O aumento da produção e de sua atividade sérica pode ser notado em casos de maior atividade osteoblástica, colestase, indução por drogas como corticóides e fenobarbital e várias doenças crônicas, inclusive neoplasias (Trall, 2007).

Em bezerros, as atividades das enzimas gama glutamiltransferase (GGT) e da FA oscilam muito durante o primeiro mês de vida, em razão da ingestão do colostro e da rápida taxa de crescimento dos animais neste período. Knowles et al. (2000) notaram que a atividade de GGT às 24 horas de vida em bezerros que mamaram colostro pode ser até 30 vezes maior do que aquela de animais que não mamaram, tal fato se explica pela ocorrência de altas taxas de GGT no colostro e, conseqüentemente, bezerros lactantes possuem grandes quantidades desta enzima no soro sanguíneo.

A aspartato aminotransferase (AST) é uma enzima de extravasamento, encontra-se presente em uma ampla variedade de tecidos como células do músculo cardíaco, esquelético e fígado. Souza (1997) fez um estudo com bovinos da raça Gir, Holandês e Girolando, para a determinação do perfil bioquímico sérico e encontrou níveis séricos da atividade da AST com variações significativas durante a evolução etária, não sofrendo, entretanto, influências de fatores raciais ou sexuais. Porém para cães e gatos o teste para quantificar esta enzima geralmente é feito para diagnosticar doenças musculares, pois ela não é considerada uma enzima hepato-específica (Trall, 2007).

A lactato desidrogenase (LDH) está presente nos músculos esqueléticos e cardíacos e moderadamente no fígado e nos rins, celularmente, no citoplasma, é muito pouco específica e possui uma faixa de dispersão fisiológica muito grande (Dirksen et al., 1993).

A LDH é a última enzima da via glicolítica e catalisa a conversão reversível do piruvato em lactato. A atividade de LDH reduzida tem sido associada com o aumento de carcaça em bovinos jovens (Flores et al., 2005) e aumento do desempenho reprodutivo de novilhas (Looper et al., 2002). Looper et al. (2007) concluíram que a diminuição da atividade LDH em vacas antes do parto estava relacionado com bezerros maiores e mais pesados à desmama.

A ALT está muito menos presente nas células dos bovinos do que em outros animais (Dirksen et al., 1993). Segundo Fagliari et al. (1998) e Knowles et al. (2000) a atividade desta enzima é maior ao nascimento e decresce com a idade. Variações relativamente amplas nos valores desta enzima em bovinos normais são comuns, dificultando a interpretação dos resultados (Radostits et al. 2000).

2.7.3. Função renal

As provas bioquímicas de função renal incluem a dosagem de uréia e creatinina e de eletrólitos como o sódio, potássio, cálcio e fósforo (Lopes et al., 1996).

A uréia ou nitrogênio urêico sanguíneo (BUN) é formado no fígado pela arginase e é o principal produto final do catabolismo protéico. A uréia é excretada através do filtrado glomerular, em concentração igual do sangue. Parte, em torno de 25 a 40% é reabsorvida através dos túbulos, na dependência do fluxo urinário, 60% é eliminada na urina. Os níveis podem estar normais, mesmo com 60% dos glomérulos afunccionais (Lopes et al., 1996).

Os níveis fisiológicos de BUN variam entre 20 a 30 mg/dL nos bovinos (Meyer et al., 1995). Mohri et al. (2007) encontrou níveis de BUN para bezerros dentro dos padrões de bovinos adultos e a diferença nos valores de BUN podem estar relacionadas com a com o nível de proteína ingerido. Segundo Bouda et al. (1997) e Freitas (2009) o aumento da concentração de BUN ocorre devido à hemoconcentração e aos processos catabólicos em consequência da desidratação.

Piccione et al. (2010) analisando bezerros holandeses do primeiro dia de vida aos 30 dias de idade encontrou efeito significativo na primeira semana de vida nos valores de creatinina, diminuindo da primeira semana de vida ao primeiro mês de vida. A queda acentuada de concentrações de creatinina sérica na primeira semana de vida podem ser os resultados de melhoria da capacidade de depuração renal e também alterações na massa muscular.

2.7.4. Proteína sérica

As proteínas plasmáticas são sintetizadas principalmente no fígado e são constituídas de aminoácidos obtidos após quebra e absorção intestinais. As funções proteicas no organismo são inumeráveis. As proteínas formam a base da estrutura celular, órgãos e tecidos, mantem a pressão coloido-osmótica, catalisam reações bioquímicas na forma de enzimas, mantêm o equilíbrio ácido-base, são reguladoras atuando como hormônios, atuam na

coagulação sanguínea, na defesa humoral como anticorpos, são nutritivas e servem de carreadores e transporte para muitos constituintes plasmáticos. As principais frações são a albumina e as globulinas, mas há diversas outras proteínas sanguíneas. Os tipos e os percentuais de cada proteína são característicos, variando entre espécies e entre indivíduos (Lopes et al., 1996).

A concentração plasmática de proteínas totais aumenta rapidamente algumas horas após o consumo de colostro em razão da absorção intestinal de globulinas. Por outro lado, após a ingestão e absorção de proteínas colostrais o teor sérico de albumina diminui, voltando a se elevar posteriormente de forma gradual (Kaneko et al., 2008).

2.7.5. Equilíbrio eletrolítico

O equilíbrio eletrolítico completo do sangue envolve determinação quantitativa de todos os ânions e cátions presentes no plasma, o que exige teste fotométrico preciso (para Ca, Mg, K, Na, P inorgânico, Cl), fotometria de chama (para Na, K, Ca) ou espectrofotometria de absorção atômica (para Ca e Mg), é necessário determinar o comportamento do conjunto de ânions restantes HPO_4^- , SO_4^- , ácidos orgânicos e proteínas. Entretanto, para fins clínicos é suficiente determinar apenas Cl^- , HCO_3^- e Na^+ (eventualmente também K^+ , Ca^{++} , e Mg^{++}) (Rosenbenger et al., 1993).

Bezerros nascem fisiologicamente acidóticos, pH sanguíneo abaixo de 7,2, concentrações plasmáticas de K^+ , Cl^- e P inorgânico são relativamente baixas e concentrações mais altas de Ca^{++} , Mg^{++} do que animais adultos. Os valores baixos são corrigidos nos primeiros dias de vida, enquanto os valores altos caem lentamente até os três meses de idade. Nas vacas, na parição, o Ca^{++} e o P, em geral, caem, há hipocalcemia e hipofosfatemia fisiológicas, voltando ao normal duas a quatro semanas após o parto (Rosenbenger et al., 1993).

No entanto os eletrólitos Mg^{++} , Fe^+ , K^+ , Cl^- e Na^+ não foram influenciados pela idade (Mohri et al. 2007; Piccione et al., 2010). Diferenças encontradas nos valores de Ca^{++}

e P foram relacionadas com a composição de a dieta dos bezerros. A maior quantidade de P inorgânico em bezerros do que em adultos foi correlacionado com presença do hormônio do crescimento, o qual é elevado em animais em crescimento e aumenta a reabsorção renal de fosfato (Rosol e Capen, 1997).

2.7.6. Urinálise

A Densidade urinária é de grande significado clínico, pois reflete a habilidade dos rins em concentrar urina ou o grau de reabsorção globular. A densidade específica é o valor de uma solução comparada a mesma massa de água. A densidade específica do filtrado glomerular pode variar entre 1001 a 1060, dependendo do grau de hidratação do animal. Normalmente, o valor da densidade urinária está entre 1020 a 1040 e para que ocorra variação além desses limites, é necessária a atuação das células tubulares renais, porém em bezerros jovens podemos encontrar valores inferiores já que a alimentação é predominantemente de líquido (Dirksen et al., 1993).

A concentração hidrogeniônica na urina é particularmente influenciada pela alimentação. Os animais mantidos em dieta predominantemente vegetal apresentam urina alcalina, devido a presença de bicarbonato de cálcio solúvel. O pH urinário nos herbívoros está entre 7,5 e 8,5. Os animais novos em fase de amamentação, apresentam o pH urinário ácido, mesmo que adulto da mesma espécie tenha pH urinário alcalino. As alterações no pH geralmente apresentam alterações sistêmicas e não um processo localizado a nível do sistema urinário (Lopes et al., 1996).

A proteinúria deve ser sempre interpretada juntamente com a densidade específica e outros dados clínicos laboratoriais. Normalmente a quantidade de proteína na urina é muito pequena e indetectável (< 50mg/dl). Da mesma forma, a urina é isenta de glicose, pois a glicose filtrada pelo glomérulo é totalmente reabsorvida pelos túbulos contorcidos proximais.

Os corpos cetônicos (ácidos aceto-acético e β hidroxibutírico) são produtos normais do metabolismo de gorduras e quando presentes no sangue dão origem á Cetose ou acetonemia (Lopes et al.1996). A fita de urinálise promove a reação do nitroprussiato de sódio presente na fita com ácido acetoacético e acetona em meio alcalino, caso estes compostos estejam presentes na urina, formando um complexo violeta (Labtest),

A hemoglobina é liberada na forma livre quando ocorre hemólise, isto é, quando a união entre hemoglobina e o estroma eritrocitário é “quebrada”. A hemoglobina livre no plasma é rapidamente decomposta por oxidação, liga-se a haptoglobulina e é rapidamente excretada pelos rins como

hemoglobinúria, ou destruída pelo sistema macrocítica fagocitário (Lopes et al.,1996).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local e período:

O experimento foi realizado em uma fazenda de gado de leite, localizada no município de Inhaúma, MG, latitude - 19°29'28", longitude -44°23'23", altitude de 746 m, durante o período de julho a outubro de 2010. A tabela 4 mostra os índices pluviométricos, a temperatura máxima e mínima na região, nos meses da realização do experimento.

Tabela 4. Índices pluviométricos, temperatura máxima e mínima na região de Sete Lagoas do Estado de Minas Gerais, no período de julho de 2010 a outubro de 2010.

Mês/ ano	Região de Sete Lagoas		
	Temp. Máx.	Temp. Mín.	Pluviosidade mm
07/2010	31,7	9,2	0,0
08/2010	32,6	6,6	0,0
09/2010	34,6	11,6	33,5
10/2010	35,4	14,5	106,3

Fonte: www.agritempo.gov.br

O regime de criação utilizado era intensivo, com os animais passando todo o período de lactação em confinamento tipo “free-stall”. A fazenda possuía, em média, 1000 vacas da raça Holandesa preto e branco em lactação com produção diária de aproximadamente 30.000 litros de leite. Com criação média anual de 800 bezerras.

As análises laboratoriais foram realizadas no Laboratório de patologia clínica da Escola de Veterinária da UFMG em Belo Horizonte.

As condições de utilização de animais nesse experimento estavam em concordância com Comitê de ética em Experimentação animal (CETEA) da UFMG sob protocolo n° 242/11.

3.2. Manejos da Fazenda

Nos trinta dias que antecedem o parto as vacas foram alocadas em piquetes com área

de 12 X 40m, com lotação de 8 a 10 animais por piquete, sendo novilhas e vacas alocadas em lotes distintos. Havia um cocho coberto em cada piquete com 0,70 cm de área linear por animal, onde a mistura total era ofertada uma vez ao dia na parte da manhã. O fornecimento de água foi “ad libitum”, feito em tanques divididos a cada dois piquetes, com capacidade de 3.000 litros cada.

A observação e classificação dos partos era uma rotina na propriedade, realizada por funcionários, os quais eram previamente treinados e estavam sob supervisão permanente do veterinário (apêndice 1). A observação dos animais na maternidade foi constante, quando era notado o aumento da frequência das contrações miométriais, com ou sem a ruptura das membranas fetais e não era observado aparecimento das patas e cabeça do feto, os animais eram palpados via retal (Fig. 2), para verificação da postura fetal e posteriormente tomar a

decisão, ou não, de intervenção. A intervenção era feita de acordo com tempo que a vaca estava em trabalho de parto, mesmo que houvesse pronunciamento das patas no canal do parto e não fosse observada progressão no processo de parto

e existisse perda de líquido alantóico e amniótico a intervenção era feita. As manobras obstétricas foram realizadas pelos funcionários.



Figura 2: A- Animal com membrana fetal pronunciada, inquieta no piquete maternidade, não apresentando pronunciamento dos membros do bezerro. B- Avaliação do posicionamento fetal via palpação retal.



Figura 3: A-Bezerras alojadas em baias com cama de feno sob galpão coberto, no dia do nascimento. B- Sistema tipo tropical de criação de bezerras utilizado na fazenda.



Figura 4: Bezerras alojadas em baias cobertas com lona, com cama de feno e lâmpada para aquecimento.

A fazenda utilizava o protocolo com as seguintes classificações e definições das distocias:

Grau 1: distocia de intensidade leve, há necessidade de intervenção, porém esta é considerada leve e não há necessidade de introdução da mão na vulva

da vaca, as patas do bezerro já estão pronunciadas e são tracionadas;

Grau 2: distocia de intensidade moderada, ocorre quando na intervenção há introdução das mãos na vulva da vaca;

Grau 3: distocia intensa, a bezerra não está pronunciada no canal do parto ou a apresentação não é normal. A intervenção é mais invasiva, pois há necessidade de introduzir as mãos no útero da vaca e a força de tração é maior que nas distocias anteriores.

Após o parto, durante as primeiras 24 horas, as bezerras foram mantidas em baias localizadas na maternidade e depois transferidas para o bezerreiro onde foram alojadas em casinhas individuais tipo tropical, sobre piso de areia (Fig. 3).

A cura de umbigo era realizada imediatamente após o nascimento, com iodo a 10%, no mínimo três vezes ao dia e durante os três primeiros dias de vida.

Devido às baixas temperaturas durante a noite, todas as bezerras que nasceram durante a madrugada foram alojadas em baia coberta, com cama de feno e lâmpada para aquecimento (Fig. 4).

A fazenda possuía banco de colostro, que antes do seu congelamento em sacos plásticos com capacidade para um litro, foi avaliado com uso do colostrômetro de acordo com sua densidade. Sendo classificado em alta, média ou baixa qualidade. As bezerras receberam entre 2 a 4 litros de colostro de alta qualidade até 2 horas após o nascimento e até 12 horas de vida em média, receberam mais 4 litros de colostro classificado como de média qualidade (apêndice 1). O colostro foi oferecido em mamadeira e caso a bezerra não ingerisse espontaneamente era adimistrado via sonda esofágica.

3.3. Animais:

Foram utilizadas dezesseis bezerras da raça holandesa, do momento do nascimento até 72 horas de vida.

Os partos ocorreram no próprio piquete maternidade e foi monitorado pelo pesquisador. Nas distocias, quando necessário, foram realizadas manobras obstétricas recomendadas para cada caso, de acordo com protocolo utilizado na fazenda.

3.4. Grupos experimentais:

Tabela 05. Grupos experimentais.

Grupo	Nº animais	Situação do animal
1	8	Bezerras oriundas de parto eutócico
2	8	Bezerras oriundas de parto distócico

As dezesseis bezerras selecionadas foram divididas em dois grupos, sendo oito animais de parto distócico e oito de parto eutócico e passaram pelos mesmos procedimentos (Tab. 5).

Para este experimento foram consideradas integrantes no grupo dois, apenas as bezerras oriundas de partos distócicos graus dois e três.

Logo após o parto foi avaliado os parâmetros basais e escore APGAR. Estes animais foram submetidos à primeira coleta de amostras 5 minutos após o parto, chamado de momento zero. A segunda, terceira, quarta, quinta, sexta, sétima e oitava coletas aconteceram com duas, quatro, oito, 16h, 24h, 48 h e 72h após o parto, respectivamente. O parto foi assistido e considerado o final do trabalho de parto, quando a vaca já tenha terminado a fase de expulsão e realizado as atividades inerentes ao comportamento normal pós-parto, ou seja, se colocado de pé e higienizado o bezerro.

Amostras de sangue foram colhidas mediante punção da veia jugular, em tubos com e sem anticoagulante (EDTA) para obtenção de soro e plasma, aliquotados em tubos tipo eppendorf e armazenados em freezer a - 20°C para posterior análises de provas bioquímicas. Para a realização da hemogasometria amostras de sangue foram colhidas através de punção da veia jugular, em seringas de 3ml e agulhas 25 x 8.

3.5. Exame clínico dos bezerros.

Nos primeiros minutos após o nascimento a vitalidade dos bezerros foi julgada através do sistema APGAR de acordo com Oliveira (1999) modificado por Rodrigues (2008), conforme quadro 01.

Variáveis	Valores		
	0	1	2
Frequência cardíaca	Ausente	Bradycardia/irregular	Normal/regular
Esforço respiratório	Ausente	Irregular	Regular
Tonus muscular	Flacidez	Alguma flexão	Flexão
irritabilidade reflexa	Ausente	Algum movimento	Hiperatividade
Coloração de mucosas	Cianótica	Hipocoradas	Rosa-vermelha

Quadro 01. Escore APGAR utilizado na avaliação neonatal.

Cada um dos critérios acima recebia pontuação de zero a dois, usando para a avaliação final a soma total dos pontos. Os animais que apresentavam pontuação maior que sete apresentavam boa vitalidade, aqueles com total de pontos entre seis e quatro eram considerados com vitalidade diminuída ou comprometida e os com pontuação entre três e zero eram considerados como sem vitalidade ou com poucos sinais de vitalidade.

3.6. Exames laboratoriais

3.6.1. Hemogasometria

Aproximadamente 0,5 ml sangue foi coletado via punção jugular, com utilização de uma seringa estéril de três mililitros, sem anticoagulante e agulha estéril, de 25 x 8 mm. Evitando-se o surgimento de bolhas de

ar junto ao sangue, a seringa foi posicionada na vertical com a agulha voltada para cima desprezando-se 0,1 ml de sangue, e imediatamente foi instilada duas gotas de sangue no cartucho EC8+.

As mensurações realizadas no analisador clínico portátil¹ foram: pH, pCO₂, TCO₂, bicarbonato, excesso de bases, diferença aniônica e concentrações de sódio, potássio, cloro, glicose, uréia, e hemoglobina.

3.6.2. Transferência da Imunidade passiva

3.6.2.1. Proteína total plasmática

¹ i-STAT®Co. – Abbott Laboratories - EUA

Avaliação de proteína total plasmática

(PPT) por refratometria foi feita á campo, utilizando o plasma, imediatamente após a coleta e centrifugação.

3.6.2.2. Quantificação de Gama glutamiltransferase

A quantificação de GGT foi feita com a utilização do soro, através de aparelho automático com utilização de kits comerciais².

3.6.2.3. Imunodifusão radial

As amostras de plasma foram enviadas ao laboratório de virologia III para a mensuração da concentração de IgG por IDGA, segundo a técnica de Mancini et al. (1965), utilizando-se placas de ágar incorporadas com anti-soros específicos para as classes de imunoglobulinas G bovinos produzidas no próprio laboratório. O teste de imunodifusão radial, considerado teste ouro para quantificação de IgG, consiste na medição do raio do anel de precipitação que ocorre no gel, em torno do poço (“Well”) de 2 mm contendo o soro dos bezerros. Esta precipitação ocorre devido à ligação antígeno: anticorpo, ou seja, o anti-IgG contido no gel da placa, com o IgG da amostra. A leitura da placa era feita após 72 horas de incubação em estufa à 37°C com 5 % de CO₂. O anel de precipitação era visto e medido com ajuda de uma fonte luminosa colocada abaixo da placa. Com o programa de computador construiu-se a curva de concentração de IgG (g/dl) através dos valores das áreas dos anéis de precipitação. A figura 5 apresenta a curva padrão utilizada para o cálculo da concentração de IgG, no teste de imunodifusão radial.

² Aparelho Cobas Mira® e kits Sinermed ®

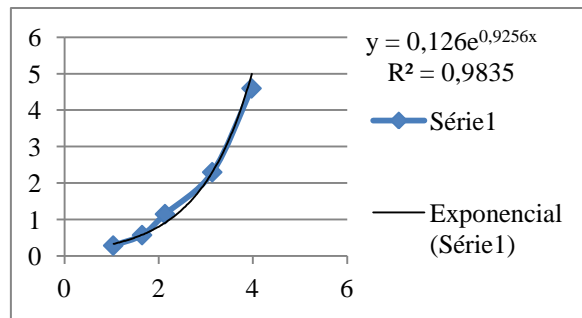


Figura 5. Curva padrão do teste de imunodifusão radial para a mensuração da concentração de IgG no soro de bezerras.

3.6.2.4. Teste de precipitação por sulfito de sódio

- Teste de Sulfito 1

O teste de precipitação por sulfito é realizado utilizando três tubos de ensaio, em cada tubo coloca-se 0,1 mL do soro do animal a ser testado, mais 1,9 mL da solução de sulfito de sódio a 14%, 16% e 18%, respectivamente. O aumento da concentração do reagente induz a turbidez de soluções feitas com o soro de animais com baixa concentração de proteínas de alto peso molecular. Conseqüentemente, a turbidez no tubo 1 (14%) indica uma maior

concentração de imunoglobulinas (> 1500 mg/dL) no soro, que a turbidez no tubo 2 (16%). Assim como a turbidez no tubo 2 indica maiores concentrações de imunoglobulinas (500 – 1500 mg/dL) em relação ao tubo 3 (18%). A turbidez apenas no tubo três indica concentrações de imunoglobulinas baixas (< 500 mg/dL) (Pfeiffer e McGuire 1977).

No presente trabalho, o teste de precipitação por sulfito de sódio no plasma (sulfito 1) foi realizado conforme descrito acima acrescido de mais duas concentrações de solução de sulfito de sódio, uma á 15% e outra à 17% (Fig. 6).

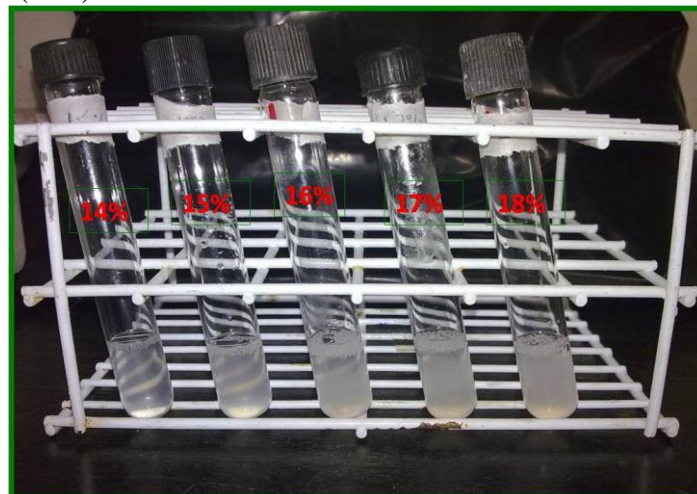


Figura 6. Teste de precipitação de sulfito de sódio com soluções á 14%, 15%, 16%,17% e 18%. Belo Horizonte, 2012.

A pontuação foi dependente da intensidade da turvação em cada tubo. Desta forma, cada tubo analisado poderia receber a pontuação variando de negativo (-), para nenhuma turvação, a turvação moderada recebia pontuação de duas cruces (++) e três cruces (+++) para turvação intensa.

Podendo a pontuação máxima de uma amostra chegar quinze cruces (15+), isto é turvação intensa nas cinco concentrações utilizadas (14%, 15%,16%, 17% e 18%).

- Teste de sulfito 2

O teste de sulfito 2 foi realizado da mesma maneira que teste de sulfito 1. Diferenciando no método de pontuação utilizado, no teste de sulfito 2 cada um dos cinco tubos foi avaliado como positivo (+) ou negativo (-). Caso houvesse uma ligeira turvação da solução foi considerado como positivo, independentemente da sua intensidade de turvação. Desta maneira a pontuação máxima de cada amostra avaliada, turvando nos cinco tubos, foi de cinco cruces (5+).

- Teste de sulfito 3 ou tradicional

Foi analisado a forma convencional do teste de sulfito de sódio (Pfeiffer e McGuire, 1977) o qual utiliza três soluções em concentrações diferentes de sulfito de sódio (14%, 16% e 18%) e a pontuação varia entre negativo (-) e positivo (+), podendo uma amostra atingir valor máximo de três (3+), caso turve nas três concentrações diferentes.

De acordo com o teste tradicional de precipitação de sulfito de sódio o resultado das concentrações estimadas de imunoglobulinas são: falha na transferência de imunidade passiva (< 500 mg/dL), transferência de imunidade passiva parcial (500 – 1500 mg/dL) e boa transferência de imunidade passiva (> 1500 mg/dL). Entretanto, utilizando o teste ouro, imunodifusão radial, a transferência de imunidade passiva é considerada adequada com a concentração de imunoglobulinas de 1.000 mg/dl. Portanto o acréscimo de mais duas concentrações da solução de sulfito de sódio, 15% e 17%, aumenta a sensibilidade do teste.

3.6.3. Provas bioquímicas

Foram realizadas as análises de: alanina aminotransferase (ALT), aspartato aminotransferase (AST), gama glutamiltransferase (GGT), bilirrubinas total, lactato desidrogenase (LDH), fosfatase alcalina (FA), creatinina e dosagens de

minerais (Ca, P, Mg) em aparelho automático utilizando kits comerciais³.

Valores de referência utilizados para bezerros neonatos são apresentados na tabela 6.

³ Aparelho Cobas ® modelo Mira, kits comerciais Sinermed ®

Tabela 6. Valores de referências adotados para bezerros entre zero e três dias de idade.

Parâmetro	Valor	Referência
Temperatura	38,5 a 40 °C	Kolb, 1984
Glicemia	65,00 ±21,66	Adams et al., 1993
hematócrito	40,67 ± 4,29	Benesi, 1992
pH sanguíneo	>7,24	Benesi, 1992
pCO2- (mmHg)	65,86 ± 6,86	Benesi, 1992
HCO3- (mmol/l)	26,52 ±1,81	Benesi, 1992
BE (mmol/l)	- 1,29 ± 2,12	Benesi, 1992
TCO2 (mmol/l)	28,36 ± 1,90	Benesi, 1992
Aniôn gap	6,81 ± 3,78	Kaneko et al., 2008
Na⁺ (mEq/l)	128-139,5	Benesi et al., 2005
K⁺ (mEq/l)	4,13- 5,13	Benesi et al., 2005
Cl⁻ (mmol/l)	98-106,4	Benesi et al., 2005
Creat (mg/dl)	1,3- 3,7	Feitosa et al., 2009
Uréia (mg/dl)	11- 55	Feitosa et al., 2009
LDH	151-412 UI/l	Lumsden et al., 1980
AST	62-70UI/l	Mohri et al., 2007
ALT	7-11 UI/l	Lumsden et al., 1980
FA	680-880 UI/l	Mohri et al., 2008
GGT	35- 3125 UI/l	Feitosa et al., 2008
Ca	9,2 ±0,8 a 11,5 ± 0,3	Rocha et al., 2009
Mg	1,66±0,4 a 2,42±0,3	Rocha et al., 2009
P	7,14±0,2 a 9,69 ± 0,6	Rocha et al., 2009
IgG	1000mg/dl	Jaster, 2005

Fonte: Diversos autores

3.7. Análise estatística

O delineamento estatístico foi inteiramente casualizado em parcelas subdivididas, composto de dois tratamentos, parto eutócico e distócico, que representam as

parcelas e oito momentos, que representam as subparcelas. Os dados foram tabulados e a análise estatística utilizada foi Análise de variância (ANOVA) em arranjo de parcelas subdivididas.

Os Testes de Lillifors e Bartlett foram usados para avaliação de normalidade e homocedasticidade, respectivamente. Para variáveis que não atenderam pelo menos uma destas condições foi realizada a transformação de dados. O excesso de base, creatinina, fosfatase alcalina, gama glutamiltransferase foram transformados para raiz quadrada e frequência respiratória e frequência cardíaca foram transformados para função logarítmica. Teste de SNK para grupos e momentos e análise de regressão para momento com nível de significância de 5 % (Sampaio, 2007).

As variáveis: temperatura, frequência cardíaca, frequência respiratória, proteína plasmática total e Imunoglobulina G foram comparadas as médias pelo teste de Tukey para grupos e momentos e análise de regressão para momentos com nível de significância de 5% (Sampaio, 2007).

O delineamento inteiramente casualizado, foi utilizado para variável não paramétrica APGAR. Foi feito teste de Mann-Whitney com nível de significância de 5% (Sampaio, 2007).

Para análise das variáveis não paramétricas, sulfito 1, sulfito 2 e sulfito 3, foi utilizado o teste de Mann-Whitney para comparar os grupos e para comparar os momentos dentro de grupo utilizando o teste de Friedman com nível de significância de 5 % (Sampaio, 2007).

As análises estatísticas paramétricas foram realizadas utilizando os procedimentos do *software* SAEG (SAEG, 2000) e Sisvar (Ferreira, 2000). O Teste de Friedman utilizando os procedimentos do *software* estatístico InStat (InStat, 2003), o teste de Mann-Whitney utilizando os procedimentos do *software* SAS (SAS, 2002).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Temperatura corporal e escore APGAR

A temperatura corpórea de todos os bezerros permaneceu dentro dos limites fisiológicos em todos os momentos

avaliados, independentemente do grupo (Tab. 7; Fig. 7).

Os animais nascidos de parto eutócico mantiveram a temperatura corpórea sem variação do nascimento até 72 horas de vida. Naqueles animais nascidos de parto distócicos a temperatura corporal decresceu entre as duas e oito horas após o nascimento. De 16 horas de vida até 72 horas de vida a temperatura corpórea deste grupo manteve-se constante.

O aumento da temperatura corpórea durante a distocia pode estar relacionado com a maior produção de catecolaminas que provoca o aumento do aporte vascular para o tecido adiposo marrom e, conseqüentemente, maior produção de calor (Bellows e Lammoglia., 2000). Por outro lado, o grupo de bezerras nascidas de parto distócico apresentou variação de temperatura corpórea em relação aos momentos, mostrando que houve dificuldade em manter, por parte desses animais, a temperatura do organismo constante. Variação esta que foi estabilizada, após as 16 horas vida, ou seja, após o consumo do colostro.

Embora o bezerro nasça com todos os mecanismos de termorregulação funcionais, se as condições ambientais são extremas, isto se torna um desafio, o qual é reforçado caso o bezerro seja enfraquecido por uma doença ou um processo de parto distócico (Vermorel et al., 1983). No presente trabalho as bezerras não foram desafiadas, levando em consideração às baixas temperaturas durante à noite, todos os animais que nasciam nesse período, foram alojados em baia coberta com lona, forrada com cama de feno e com lâmpada para aquecimento. Este manejo foi decisivo para o retorno e manutenção da temperatura corpórea dos animais, somando-se ao tempo de fornecimento do colostro que foi feito duas horas após o nascimento.

O colostro constitui uma excelente fonte de energia (6,7 MJ / kg) para a termogênese. Ele fornece grandes quantidades de glicose, aminoácidos e ácidos graxos. Devido a produção de calor, uma ingestão de 2 kg de

colostro é capaz de atender a exigência de energia de um bezerro recém nascido de 40 kg em uma temperatura de 10 ° C durante 24 h (Vermorel et al, 1983). Portanto, o consumo precoce de colostro é muito importante para a termorregulação como

para a transferência da imunidade passiva e justifica a manutenção da temperatura a partir das 16 horas de vida no presente trabalho.

Tabela 7. Temperatura corporal (°C) de bezerras nascidas de partos eutócicos e distócicos logo após o nascimento, com duas, quatro, oito, 16, 24, 48 e 72 horas de vida.

Momentos	Temperatura Corporal (°C)	
	Eutocia	Distocia
0	38,47 ^{Ab} ± 0,65	39,18 ^{Aa} ± 0,80
2	38,35 ^{Aa} ± 0,44	37,98 ^{BCa} ± 0,51
4	38,28 ^{Aa} ± 0,41	37,92 ^{Ca} ± 0,35
8	38,40 ^{Aa} ± 0,35	38,00 ^{BCa} ± 0,70
16	38,48 ^{Aa} ± 0,28	38,42 ^{ABCa} ± 0,69
24	38,51 ^{Aa} ± 0,30	38,56 ^{ABCa} ± 0,79
48	38,82 ^{Aa} ± 0,40	38,51 ^{ABCa} ± 0,60
72	38,72 ^{Aa} ± 0,58	38,82 ^{ABa} ± 0,67

*Médias seguidas de letras distintas, minúsculas nas linhas e maiúsculas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

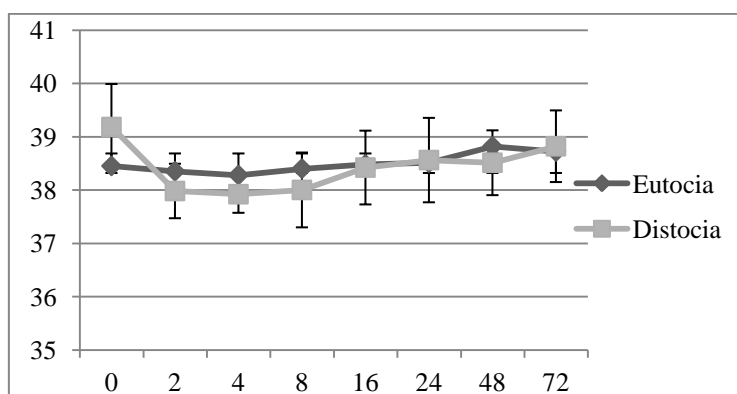


Figura 7. Temperatura corpórea (°C) de bezerras, nascidas de parto eutócico e distócico, em oito momentos desde o nascimento (0) até 72 horas de vida. Belo Horizonte, 2012.

No presente trabalho bezerros nascidos de partos distócicos apresentaram escore Apgar menor ($p < 0,05$), que bezerros nascidos de parto eutócico (Fig. 7). Porém, mesmo os animais nascidos de partos distócicos apresentam escore Apgar

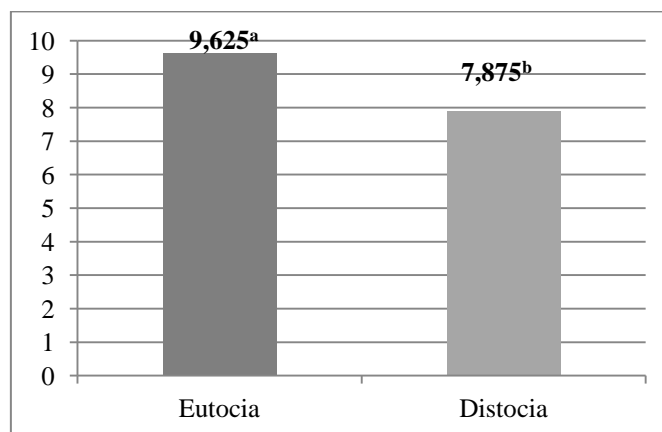
considerado satisfatório, isto é superior a sete (Benesi, 1992).

A correlação de Spearman entre APGAR e pH sanguíneo foi de 0,45 ($p=1,80$). Portanto, não houve correlação entre a

vitalidade neonatal e acidose ao nascimento diferente do que foi demonstrado por Benesi (1992) e Rodrigues (2008) onde o escore Apgar pode ser correlacionado positivamente com pH sanguíneo.

Da mesma maneira, não houve correlação entre APGAR e temperatura corpórea ao nascimento que foi de $-0,342$ ($p= 0,211$), diferente do apresentado por Rodrigues (2009). Acreditou-se que animais que

nasceram com baixo APGAR utilizaram suas reservas energéticas em favorecimento da homotermia e em detrimento da atividade física. No presente trabalho, a dificuldade da comprovação de significância estatística nas tais correlações é justificada pelo “n” amostral.



*Letras diferentes demonstram diferença estatística pelo teste Mann-whitney ($p < 0,05$).

Figura 8. Escore do sistema APGAR para bezerras holandesas, nascidas de parto eutócico e distócico, logo após o nascimento - Belo Horizonte, 2012.

O gasto energético correspondente da atividade física contribui para o aumento da termogênese. Quando um bezerro recém-nascido luta para levantar-se, a sua produção de calor aumenta em 30 a 100% (Vermorel et al, 1983). Desta maneira bezerros que nascem com vitalidade diminuída, que gastam mais tempo para ficar em decúbito esternal e manter-se de pé, produzem menos calor, e possuem maior dificuldade em manter sua temperatura corporal.

Alguns trabalhos demonstram que em casos que recém-nascidos apresentam formas leves de asfixia precoce o sistema APGAR está sujeito a erros de pontuação (Benesi, 1992; Gasparelli et al.2009).

No presente trabalho, independente da vitalidade neonatal, todas as bezerras receberam colostro em até duas horas após o nascimento. Mesmo os animais que se apresentavam apáticos e sem apetite o

colostro foi administrado via sonda esofágica.

4.2. Frequência dos movimentos respiratórios e frequência cardíaca

Houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre as frequências respiratórias, ao nascimento, dos bezerros de parto eutócico e bezerros de parto distócicos (Tab 7). Animais de parto eutócico nasceram com média de frequência respiratória menor que os bezerros de parto distócicos, o que pode ser associado a uma resposta a acidose metabólica. Um dos mecanismos de regulação do pH sanguíneo é a eliminação de CO_2 via pulmonar, de tal forma, quando aumenta-se os níveis de CO_2 circulante a frequência respiratória aumenta. Esse controle é exercido através da frequência e da profundidade da respiração e apesar de eficiente, o mecanismo respiratório pode compensar as alterações apenas dentro de certos limites (Dibartola, 2000).

A frequência respiratória variou dentro de cada grupo de acordo com os momentos ($p < 0,05$). De acordo com Lee et al. (1974) a temperatura ambiente representa a principal influência climatológica sobre as variáveis fisiológicas, temperatura retal e frequência respiratória, seguidas, em ordem de importância, pela radiação solar, a umidade relativa do ar e o movimento do ar. Desta maneira as variações na frequência respiratória em ambos os grupos, provavelmente estão associadas às altas

temperaturas encontradas durante o dia. Somando-se a incidência solar que os animais eram expostos a partir de 24 horas de vida, quando eram transferidos ao bezerreiro tipo tropical.

A frequência cardíaca não diferiu entre os grupos ($p > 0,05$), independente do momento avaliado. Houve diferença significativa ($p < 0,05$) no grupo de bezerras nascidas de parto eutócico em relação aos momentos (Tab.8).

Tabela 8. Frequência respiratória (mpm) e frequência cardíaca (bpm) de bezerras nascidas de partos eutócicos e distócicos, logo após o nascimento (0), com duas, quatro, oito, 16, 24, 48 e 72 horas de vida.

Momentos	Frequência respiratória (mpm)		Frequência cardíaca (bpm)	
	Eutocia	Distocia	Eutocia	Distocia
0	50,00 ^{CDb} ±12,3	80,5 ^{Aa} ±15,0	165,0 ^{ABa} ±31,7	156,2 ^{Aa} ±36,8
2	58,00 ^{BCDa} ±23,9	58,5 ^{BCDa} ±24,5	146,2 ^{ABa} ±27,5	140,2 ^{Aa} ±54,2
4	65,5 ^{ABCa} ±21,1	61,0 ^{ABCa} ±15,6	144,5 ^{ABa} ±27,2	150,5 ^{Aa} ±26,4
8	74,0 ^{ABa} ±16,8	54,0 ^{CDa} ±15,8	146,2 ^{ABa} ±40,7	142,0 ^{Aa} ±23,7
16	74,2 ^{Db} ±16,3	78,5 ^{ABa} ±34,2	134,0 ^{Ba} ±29,3	141,0 ^{Aa} ±20,0
24	84,5 ^{Aa} ±25,6	74,5 ^{ABCa} ±31,5	146,2 ^{ABa} ±25,9	153,0 ^{Aa} ±28,6
48	79,5 ^{ABa} ±32,9	71,5 ^{ABCa} ±24,5	144,0 ^{ABa} ±35,5	158,7 ^{Aa} ±21,6
72	102,2 ^{Aa} ±63,3	73,7 ^{Da} ±31,7	177,2 ^{Aa} ±19,5	172,3 ^{Aa} ±28,9

*Médias seguidas de letras distintas, minúsculas nas linhas e maiúsculas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Dirksen et al. (1993) consideram a frequência respiratória para bezerros entre 30 e 45 mpm, sendo valores acima de 50 e abaixo de 25 mpm, caracterizados como taquipnéia e bradipnéia, respectivamente. A frequência cardíaca citada pelo mesmo autor encontra-se entre 60 e 120 bpm, sendo os valores abaixo e acima considerados como bradicardia e taquicardia, respectivamente. Todas as médias encontradas, no presente trabalho, para

frequência respiratória e frequência cardíaca em todos os momentos avaliados estão acima dos valores de referência citados. Benesi (1992) avaliando bezerros recém-nascidos normais nas primeiras 72 horas de vida em ambiente com temperatura e umidade controladas encontrou valores bem mais próximos aos valores encontrados para FR e FC no presente trabalho e destacou que tais valores são mais elevados do que aqueles citados por algumas

literaturas de semiologia veterinária (Marek e Mocsy, 1973; Rosemberger, 1977; Kelly, 1986 citados por Benesi, 1992), ressaltando a necessidade de revisão dos valores de referência das funções vitais em bezerros nos primeiros dias de vida.

4.3. Peso ao nascimento

O peso ao nascimento não diferiu ($p > 0,05$) entre os grupos, sendo a média de 38 Kg para os bezerros nascidos de partos eutócicos e de 42 Kg para os bezerros nascidos de partos distócicos. Segundo Bellows (1993) os fatores mais importantes relacionados a distocia são divididos em fatores relacionados a vaca, destes os principais são peso antes do parto e área pélvica, e fatores relacionados ao bezerro, sexo e peso ao nascimento, dentre eles o peso ao nascimento do bezerro se mostrou o fator mais importante relacionado à distocia. Isso significa que, qualquer esforço para controlar distocia deve incluir o controle do peso ao nascimento do bezerro, uma vez que a influência do peso ao nascimento sobre a distocia em bovinos é bem documentado (Monteiro, 1969; Meijering, 1984; Johanson e Berger, 2003; Mee et al., 2008).

4.4. Perfil do Equilíbrio Eletrolítico

Os valores de Na^+ , K^+ e Cl^- e HCO_3^- encontrados em bezerras de 0 à 72 horas de vida, nascidas de parto eutócico e distócico estão apresentadas na tabelas 9 e 10, respectivamente.

De acordo com a análise dos dados não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre os animais de parto eutócico e distócico quanto à concentração de Na^+ . Houve efeito de momento em todos os animais estudados a partir de 24 horas de vida, em que foi constatado a diminuição do íon Na^+ (mEq/l), que atingiu valores mínimos às 72 horas de vida, porém todos eles se encontram dentro da faixa de normalidade para espécie. Portanto nos primeiros três dias de idade os valores de Na^+ diminuíram progressivamente.

Os níveis séricos normais de Cl^- para os bovinos adultos variam entre 97 e 111 mmol/L (Meyer et al., 1995) e para neonatos há uma variação um pouco menor entre 98 e 106,4 mmol/L (Benesi et al., 2005). Desta forma, todas as bezerras apresentaram valores dentro da faixa de referência. Houve interação entre o tipo de parto e o momento. No qual as bezerras de parto eutócico a partir de 48 horas de vida apresentaram menores concentrações ($p < 0,05$) de Cl^- quando comparadas à bezerras de parto distócicos no mesmo período. Bezerras de parto eutócico diminuíram os valores de Cl^- até 72 horas de vida, ao contrário de bezerras de parto distócico que apresentaram o mesmo valor de Cl^- do nascimento até 72 horas de vida.

Todos os animais apresentaram concentrações de K^+ dentro da faixa de normalidade, independente do grupo e do momento avaliado. Os valores de referência citados por Dirksen et al. (1993) para concentrações de K^+ são de 3,5 a 5,0 mEq/l para adultos e Benesi et al. (2005) encontrou valores entre 4,13 e 5,13 mEq/l para bezerros do nascimento até os terceiro dia de vida. Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) do momento do nascimento até 72 horas de vida em ambos os grupos.

Não houve diferença entre os grupos (eutocia e distocia), em relação à concentrações de HCO_3^- somente entre os momentos. Todos os animais apresentaram valores de HCO_3^- , do nascimento até 2 horas de vida, mais baixos. E partir de 2 horas de vida até 72 horas as concentrações se mantiveram.

Para Dirksen et al. (1993) o valor de referência de HCO_3^- para bezerros encontram-se entre 23-29 mEq/l, enquanto para Freitas et al. (2009) e Benesi (1992) os valores encontrados foram de 30,08 mEq/l e de 26,52 ($\pm 1,81$) mEq/l de HCO_3^- , respectivamente. Desta maneira, todas as bezerras apresentaram valores dentro da faixa de normalidade.

Tabela 9. Valores médios e respectivos desvios padrão das concentrações séricas de Na⁺ e Cl⁻, de bezerras nascidas de partos eutócicos e de partos distócicos logo após o nascimento (0) com duas, quatro, oito, 16, 24, 48 e 72 horas de vida.

Momentos	Na ⁺ (mEq/L)			Cl ⁻ (mmol/l)	
	Eutocia	Distocia	Média	Eutocia	Distocia
0 hora	136,75 ± 2,12	136,75 ± 3,73	136,75 ^{AB} ± 2,93	100,50 ^{Aa} ± 2,13	100,12 ^{Aa} ± 2,99
2 horas	136,62 ± 2,26	136,62 ± 2,77	136,62 ^{AB} ± 2,44	99,62 ^{Aab} ± 1,84	99,50 ^{Aa} ± 2,77
4 horas	136,87 ± 3,04	137,25 ± 2,12	137,62 ^A ± 2,54	100,50 ^{Aa} ± 2,07	99,25 ^{Aa} ± 2,76
8 horas	136,00 ± 2,72	136,37 ± 2,50	136,18 ^{AB} ± 2,53	100,62 ^{Aa} ± 1,06	99,75 ^{Aa} ± 3,10
16horas	136,50 ± 2,07	136,50 ± 2,07	136,50 ^{AB} ± 2,36	99,12 ^{Aab} ± 1,24	99,87 ^{Aa} ± 3,60
24horas	136,50 ± 2,33	136,50 ± 2,33	136,73 ^B ± 2,68	99,00 ^{Aab} ± 2,77	98,85 ^{Aa} ± 3,28
48horas	136,87 ± 0,99	136,75 ± 2,05	135,31 ^B ± 2,15	97,37 ^{Abc} ± 3,62	100,75 ^{Aa} ± 1,90
72horas	133,12 ± 2,58	133,12 ± 2,58	134,06 ^C ± 2,26	96,37 ^{Ac} ± 4,40	98,62 ^{Aa} ± 1,59

*Médias seguidas de letras distintas, minúsculas nas linhas e maiúsculas colunas diferem pelo teste *SNK* (p<0,05).

Os valores de Cl⁻, Na⁺ e K⁺ estão dentro dos valores de referência publicados para animais adultos assim como encontrado por Mohri et al. (2007) que estudaram a composição sanguínea de bezerros em crescimento. Como a quantidade relativa de água em animais recém-nascidos é muito maior que em adultos e a distribuição de volume relativo de água entre LEC e LIC é fortemente regulado pelo teor de Na⁺ e de K⁺, respectivamente, é de se esperar que animais jovens possuam maiores concentrações de Na⁺, Cl⁻ e K⁺ que adultos

e provavelmente devido a isto os valores decrescem progressivamente do nascimento até 72 horas de vida (DiBartola, 2000).

As concentrações de HCO₃⁻, o principal tampão no LEC, não apresentou diferença entre os grupos. Porém, como naturalmente os bezerros nascem acidóticos, ao nascimento os níveis desse íon são menores e aumentam gradativamente até 72 horas de vida.

Tabela 10. Valores médios e respectivos desvios padrão das concentrações séricas de HCO_3^- e K^+ , de bezerras nascidas de partos eutócicos e de partos distócicos logo após o nascimento (0) com duas, quatro, oito, 16, 24, 48 e 72 horas de vida.

Momentos	HCO_3^- (mEq/L)			K^+ (mEq/L)	
	Eutocia	Distocia	Média	Eutocia	Distocia
0 hora	24,662 ± 5,239	23,887 ± 2,9347	24,275 ^B ± 4,121	4,700 ± 0,526	4,237 ± 0,266
2 horas	27,512 ± 2,53	28,512 ± 2,089	28,012 ^A ± 2,3021	4,587 ± 0,516	4,500 ± 1,824
4 horas	27,500 ± 1,486	28,312 ± 1,247	27,906 ^A ± 1,3901	4,962 ± 0,385	4,037 ± 0,277
8 horas	27,050 ± 1,515	27,562 ± 2,1934	27,306 ^A ± 1,840	4,937 ± 0,420	4,562 ± 0,168
16horas	29,412 ± 2,358	27,800 ± 3,033	28,606 ^A ± 2,7540	4,775 ± 0,319	4,675 ± 0,319
24horas	29,100 ± 1,012	29,928 ± 2,601	29,486 ^A ± 1,896	4,925 ± 0,462	4,978 ± 0,429
48horas	29,287 ± 3,501	28,012 ± 1,777	28,650 ^A ± 2,762	4,625 ± 0,281	4,312 ± 0,285
72horas	30,857 ± 3,617	28,537 ± 3,631	29,620 ^A ± 3,692	4,562 ± 0,504	4,562 ± 0,315

*Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas nas colunas, diferem pelo teste *SNK* ($p < 0,05$).

4.5. Equilíbrio ácido-base

Os resultados de pH, pCO_2 e tCO_2 são apresentados na tabela 11.

Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre os grupos quanto aos valores de pH sanguíneo ao longo dos momentos. Todavia, no conjunto dos grupos, entre os momentos avaliados nos quais ocorreu elevação nos seus valores ao final da observação. Houve diferença significativa ($p < 0,05$) de pH entre os momentos avaliados, onde ao nascimento animais apresentaram pH sanguíneo menor que nos demais momentos. Isso reforça o conceito de que os bezerras nascem naturalmente acidóticos, e nos primeiros dias esta condição já é revertida, como demonstrado

por Moore (1969), Maurer-Schweiser et al. (1977), Benesi (1992), Lisbôa et al. (2002) e Rodrigues (2008).

Os valores de pCO_2 apresentaram interação entre o tipo de parto e o momento. Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre grupos. Houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre momentos em ambos os grupos. Os animais de parto distócico demoraram 8 horas a mais, em média, que os bezerras de parto eutócico para regular os valores de pCO_2 , as bezerras de parto eutócico a partir de 8 horas de vida já apresentaram valores dentro da normalidade, os valores obtidos ao nascimento foram maior quando comparados aos encontrados por Lisbôa et al. 2002 e Rodrigues (2009).

Tabela 11. Valores médios e respectivos desvios padrão para pH, pressão de CO₂ (pCO₂), dióxido de carbono total (tCO₂), de bezerras nascidas de partos eutócicos e de partos distócicos logo após o nascimento (0) com duas, quatro, oito, 16, 24, 48 e 72 horas de vida.

Momentos	pH			pCO ₂		tCO ₂		
	Eutocia	Distocia	Média	Eutocia	Distocia	Eutocia	Distocia	Média
0 hora	7,208 ±0,091	7,208 ± 0,047	7,208 ^D ± 0,081	60,62 ^{Aa} ±4,88	60,22 ^{Aa} ± 9,09	26,50 ± 5,34	25,62 ± 3,11	26,06 ^b ± 4,25
2 horas	7,306 ± 0,060	7,288 ± 0,047	7,297 ^C ± 0,053	55,26 ^{Ba} ± 6,74	59,79 ^{Aa} ± 7,26	29,25 ± 2,54	30,25 ± 2,37	29,75 ^a ± 2,43
4 horas	7,311 ± 0,066	7,303 ± 0,047	7,307 ^C ± 0,055	54,93 ^{Ba} ± 10,43	57,46 ^{Aa} ± 6,84	29,37 ± 1,76	30,00 ± 1,51	29,68 ^a ± 1,62
8 horas	7,357 ± 0,020	7,328 ± 0,034	7,343 ^B ± 0,031	48,20 ^{Ca} ±2,93	52,62 ^{Ba} ± 5,77	28,75 ± 1,58	29,00 ± 2,14	28,87 ^a ± 1,82
16horas	7,392 ± 0,038	7,377 ± 0,042	7,385 ^A ± 0,040	48,28 ^{Ca} ± 3,00	47,25 ^{Ca} ± 3,97	30,75 ± 2,54	29,25 ± 3,19	30,00 ^a ± 2,89
24horas	7,396 ± 0,052	7,414 ± 0,062	7,465 ^A ± 0,055	47,65 ^{Ca} ±5,27	47,25 ^{BCa} ± 3,97	30,37 ±1,06	31,42 ± 2,50	30,86 ^a ± 1,88
48horas	7,405 ± 0,052	7,388 ± 0,042	7,397 ^A ± 0,046	46,81 ^{Ca} ± 6,73	46,31 ^{BCa} ± 4,30	30,62 ±3,81	29,50 ±1,85	30,06 ^a ± 2,95
72horas	7,390 ± 0,047	7,390 ± 0,047	7,405 ^A ± 0,049	49,90 ^{BCa} ± 6,42	44,10 ^{Ca} ± 3,30	32,43 ± 3,82	29,87 ± 3,68	31,06 ^a ± 3,84

*Médias seguidas de letras distintas, minúsculas nas linhas e maiúsculas colunas diferem pelo teste SNK (p<0,05) .

O tCO₂ não sofreu alterações em seus valores quanto ao tipo de parto, somente em relação ao momento de avaliação, onde animais logo após ao nascimento apresentaram valores de tCO₂ estatisticamente menor (p < 0,05) que os valores apresentados nos demais momentos.

A acidose respiratória foi bem marcada em ambos os grupos, porém bezerras de parto distócico permaneceram por mais tempo nesse estado. De acordo com Benesi (1992) a hipóxia tem papel fundamental na gênese da acidose fisiológica que se manifesta no período imediato ao nascimento. A hipercapnemia é bem documentada e possui alta correlação com pH sanguíneo r = -0,79 (p < 0,05). Todas as bezerras a partir de 8 horas de vida começaram a baixar os valores de PaCO₂ e aumentar o pH sanguíneo. A hipercapnemia se inicia nos momentos finais da vida intra-uterina, em função do comprometimento da circulação

placentária que se instala com as contrações do miométrio, de fato, o componente respiratório tem grande responsabilidade pelo estado de acidose que se apresenta no recém-nascido (Lisbôa et al., 2002).

Os resultados de EB e Agap são apresentados na tabela 12.

Quanto ao EB não existiu diferença significativa (p < 0,05) entre os grupos nos momentos observados. Em todos os animais foi verificado ao nascimento um déficit de base (-3,62 ± 5,27 mmol/L), entretanto a partir das duas horas de vida ocorreu uma elevação nos valores dessa variável que atingiu seu limiar superior às 72 horas. Apesar de não existir diferença significativa (p > 0,05), observa-se elevação desses valores de 2 a 72 horas de vida, porém com um desvio padrão muito alto. Este fato demonstra a ocorrência de uma grande variação individual na compensação da acidose metabólica.

O mesmo comportamento pode ser observado os resultados de Lisbôa et al.(2002) em bezerros de 0 a 30 dias de idade, que encontrou valor de $3,19 \pm 2,31$. Por outro lado, Freitas (2009) encontrou variações menores quando restringiu a idade dos bezerros entre 3 e 30 dias de idade, com valores de $5,5 \pm 1,8$.

As bezerras, no presente trabalho, apresentaram no nascimento, os menores valores de EB e houve a normalização do componente metabólico, traduzida pela elevação gradual de HCO_3^- , TCO_2 e EB e simultâneas correções da acidemia e da hipercapnia durante o primeiro dia de idade, dados que corroboram com Benesi (1992), Lisbôa et al. (2002) e Rodrigues (2009).

O Agap não apresentou diferença significativa ($p > 0,05$) entre os grupos durante o período de observação. Logo após o nascimento o Agap foi maior, a partir das 2 horas de vida até 72 horas de vida o valor

diminuiu e se manteve igual nos primeiros três dias de vida, semelhantes aos valores encontrados por Freitas (2009) em bezerros sadios de 3 a 30 dias de idade que foi de $12,4 \pm 1,7$. O aumento do Agap, ao nascimento, está relacionado com a diminuição do HCO_3^- e pode indicar o aumento de outros ácidos orgânicos não mensurados, como por exemplo, o lactato. Roussel et al. (1998) encontrou valor de Agap superior nos animais com menos de um mês de vida quando comparados àqueles observados nos animais com mais de um mês de idade.

De acordo com resultados supracitados os animais provenientes de partos distócicos não apresentaram acidose metabólica mais acentuada que as bezerras de parto eutócico, diferente do que foi encontrado em algumas literaturas consultadas (Moore, 1969; Vermorel et al.,1989; Breazile et al. 1988; House, 2002).

Tabela 12. Valores médios e respectivos desvios padrão de excesso de bases (EB) e Anion gap (Agap), de bezerras nascidas de partos eutócicos e de partos distócicos logo após o nascimento (0), com duas, quatro, oito, 16, 24, 48 e 72 horas de vida.

Momentos	EB (mmol/L)			Agap		
	Eutocia	Distocia	Média	Eutocia	Distocia	Média
0 hora	-3,25 ± 6,67	- 4,00 ± 3,85	-3,62 ^B ± 5,27	16,25 ± 4,43	17,00 ± 2,97	16,62 ^A ± 3,66
2 horas	1,12 ± 3,13	1,75 ± 2,25	1,43 ^A ± 2,65	14,00 ± 2,44	17,00 ± 2,97	13,61 ^B ± 2,84
4 horas	1,25 ± 1,66	2,00 ± 1,19	1,62 ^A ± 1,45	14,25 ± 1,98	13,62 ± 1,40	13,93 ^B ± 1,69
8 horas	1,50 ± 1,69	1,62 ± 2,26	1,56 ^A ± 1,93	13,50 ± 1,85	13,75 ± 2,37	13,62 ^B ± 2,06
16horas	4,37 ± 2,77	2,62 ±3,42	3,50 ^A ± 3,14	12,87 ± 2,90	14,25 ± 2,12	13,62 ^B ± 2,55
24horas	4,25 ± 1,66	5,28 ± 3,40	4,73 ^A ± 2,57	13,12 ± 1,80	12,28 ± 1,89	12,73 ^B ± 1,83
48horas	4,37 ± 3,62	2,87 ± 2,16	3,62 ^A ± 2,98	11,62 ± 2,39	12,25 ± 1,03	11,93 ^B ± 1,80
72horas	5,85 ± 3,89	4,25 ± 4,26	5,00 ^A ± 4,03	10,43 ± 3,20	12,25 ± 2,81	11,40 ^B ± 3,04

*Médias seguidas de letras distintas, minúsculas nas linhas e maiúsculas colunas diferem pelo teste *SNK* ($p < 0,05$).

4.6. Glicose, hematócrito e hemoglobina

Os valores encontrados para glicose sanguínea são apresentados na tabela 13. Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) nos níveis de glicose entre animais de parto eutócico e distócico. Todos os animais nasceram hiperglicêmicos, considerando-se valores de referência de glicose entre 60,6 e 67,2 mg/dL para animais a partir de 24 meses de idade e entre 75,1 e 88,3 mg/dL para bezerros lactentes com até 3 meses de idade (Pogliani e Birgel Junior, 2007). Os maiores valores foram encontrados às 24 horas de vida. Como não houve diferença significativa na glicemia em relação ao parto demonstra que a distocia não interferiu na mobilização energética do neonato.

Massip (1980) verificou que ocorria hiperglicemia em bezerros neonatos quando estes animais eram submetidos ao estresse dos partos distócicos, hipoxemia ou baixas temperaturas ambientais. As glândulas adrenais secretam corticoides em resposta a acidemia e hipóxia no momento do parto, estes hormônios estimulam diretamente o catabolismo de carboidratos, como a glicose (Chan et al., 1993).

De acordo com manejo da fazenda, foi garantido á todos os animais a primeira ingestão de colostro nas primeiras duas horas de vida e até 12 horas de vida houve a segunda oferta de colostro. Desta forma, com a capacidade de absorção de glicose intestinal, o pico plasmático da glicose, nessa categoria animal, é observado após três horas do fornecimento da dieta líquida, constituída de leite integral (Cunningham, 2004).

Tabela 13. Valores médios e respectivos desvios padrão de Glicose sérica em bezerras nascidas de partos eutócicos e de partos distócicos logo após o nascimento (0), com duas, quatro, oito, 16, 24, 48 e 72 horas de vida.

Momentos	Glicose (mg/dl)		
	Eutocia	Distocia	Média
0 hora	105,25 ± 37,39	83,37 ± 30,97	94,31 ^b ± 35,04
2 horas	82,00 ± 25,55	78,25 ± 33,93	80,12 ^{bc} ± 29,08
4 horas	89,87 ± 28,58	78,50 ± 29,56	84,18 ^{bc} ± 28,69
8 horas	71,75 ± 17,86	71,50 ± 36,55	71,62 ^c ± 27,79
16 horas	128,50 ± 23,79	112,66 ± 42,74	120,56 ^a ± 34,40
24 horas	130,87 ± 18,77	110,14 ± 24,99	121,20 ^a ± 23,63
48 horas	128,75 ± 26,63	113,00 ± 10,43	120,87 ^a ± 21,16
72 horas	120,50 ± 22,65	105,75 ± 14,70	113,12 ^a ± 19,95

*Médias seguidas de letras distintas, na coluna, diferem pelo teste *SNK* ($p < 0,05$).

Os valores do hematócrito e hemoglobina são apresentados na tabela 14. Os valores de hematócrito não variaram estatisticamente ($p > 0,05$) entre os grupos e estão abaixo aos valores de referência citado por Benesi (1992) de $40,67 \pm 4,29$, porém mais altos do que os valores encontrados por Rodrigues (2008) para neonatos e semelhantes aos de Freitas (2009) para animais a partir de 3 dias de idade. Adams et al. (1993) verificaram

redução do número de hemácias em neonatos nascidos de distocia, contudo Benesi (1992) não encontrou diferença no eritograma de acordo com a disfunção respiratória dos bezerros. A anemia em período imediato ao nascimento foi demonstrada e outros estudos chegando a acometer 20% dos bezerros recém nascidos, podendo ter várias origens como deficiência de ferro e hipofunção medular (Thijn, 1965; Birgel, 1972 citado por Benesi, 1992).

Tabela 14. Valores médios e respectivos desvios padrão de hematócrito e hemoglobina de bezerras nascidas de partos eutócicos e de partos distócicos logo após o nascimento (0), com 24,48 e 72 horas de vida.

Momentos	Hematócrito (%)			Hemoglobina (g/dL)		
	Eutocia	Distocia	Média	Eutocia	Distocia	Média
0 hora	33,25 ± 6,041	30,62 ± 6,65	31,93 ^A ± 6,28	11,31 ± 2,04	10,41 ± 2,25	10,86 ^B ± 2,13
2 horas	34,12 ± 7,24	31,25 ± 6,43	32,68 ^A ± 6,78	11,61 ± 2,47	10,61 ± 2,18	11,11 ^{AB} ± 2,32
4 horas	32,87 ± 5,64	30,00 ± 6,02	31,43 ^A ± 5,83	11,20 ± 1,92	10,20 ± 2,04	10,70 ^{AB} ± 1,99
8 horas	30,62 ± 5,68	28,12 ± 6,51	29,375 ^B ± 6,04	12,97 ± 7,533	9,56 ± 2,17	11,27 ^A ± 5,64
16 horas	30,75 ± 6,04	27,25 ± 5,80	29,00 ^B ± 6,00	10,46 ± 2,06	9,26 ± 1,97	9,86 ^{AB} ± 2,05
24 horas	30,62 ± 5,50	26,71 ± 5,70	28,80 ^B ± 5,76	10,41 ± 1,87	9,08 ± 1,94	9,79 ^{AB} ± 1,96
48 horas	28,50 ± 5,68	25,50 ± 5,42	27,00 ^C ± 5,58	9,68 ± 1,94	8,67 ± 1,83	9,18 ^{AB} ± 1,89
72 horas	29,50 ± 3,54	23,87 ± 4,99	26,68 ^C ± 5,09	10,03 ± 1,18	8,11 ± 1,71	9,07 ^B ± 1,73

*Médias seguida de letras maiúsculas na coluna diferem pelo Teste SNK ($p < 0,05$).

Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre os grupos em relação a concentração de hemoglobina. Houve diferença estatística ($p < 0,05$) entre os

momentos avaliados, onde ao nascimento e às 72 horas de vida os animais apresentaram os menores valores de hemoglobina e com 8 horas de vida foi

encontrado o valor mais expressivo. O valor de referência para bezerras neonatos é $13,18 \pm 1,53$ (Benesi et al., 1992). A hemoglobina está intimamente envolvida com a captação de íon H^+ e transporte de gases, sendo um dos mais importantes

tampões do organismo (Lisbôa, 2000). Desta forma, os baixos valores da concentração de hemoglobina, podem ser atribuídos ao consumo de hemoglobina pelo sistema tampão a fim de compensar a acidose fisiológica presente ao nascimento.

4.7. Bioquímica sérica

- Enzimas séricas

Não houve diferença estatística ($p > 0,05$) nos valores de LDH entre animais de parto eutócico e de parto distócico, as bezerras apresentaram valores menores de LDH ao nascimento ($241,93 \pm 54,764$ U/l) e maiores a partir de 24 horas até 72 horas de vida (Tab. 15). Lumsden et al. (1980) afim de traçar valores de referências para parâmetros bioquímicos de fêmeas

holandesas relatou que valores de LDH para fêmeas de 1 a 14 dias de idade variava de 151 a 412 U/l. Desta maneira, todos animais apresentaram valores dentro da faixa de normalidade do nascimento até 72 horas de vida.

Os menores valores de LDH, que catalisa a reação reversível de piruvato para L-lactato, pode está relacionado com o maior consumo dessa enzima pela reação e maior produção de lactato, podendo está relacionada com o alto valor de Agap.

Tabela 15. Valores médios e respectivos desvios padrão de lactato aminotransferase (LDH) e aspartato aminotransferase (AST) de bezerras nascidas de partos eutócicos e de partos distócicos logo após o nascimento (0), com 24,48 e 72 horas de vida.

Momentos	LDH (U/L)			AST (U/L)		
	Eutocia	Distocia	Média	Eutocia	Distocia	Média
0 hora	$249,37 \pm 59,66$	234,50	$241,93^B$	28,87	34,00	$31,44^C$
		$\pm 52,353$	$\pm 54,764$	$\pm 8,39$	$\pm 6,91$	$\pm 7,88$
24 horas	$389,12 \pm 85,117$	404,66	$395,78^A$	51,25	77,83	$62,64^A$
	$444,33 \pm 85,117$	$\pm 104,97$	$\pm 90,57$	$\pm 8,41$	$\pm 23,80$	$\pm 21,03$
48 horas	$444,33 \pm 178,95$	357,87	$394,93^A$	53,16	61,50	$57,93^A$
	$359,28 \pm 178,95$	$\pm 126,01$	$\pm 151,12$	$\pm 7,25$	$\pm 23,89$	$\pm 18,59$
72 horas	$92,03 \pm 359,28$	342,00	$351,30^B$	47,71	48,83	$48,23^B$
	$92,03 \pm 92,03$	$\pm 167,31$	$\pm 126,40$	$\pm 12,43$	$\pm 16,29$	$\pm 13,72$

*Médias seguidas de letras distintas, na coluna, diferem pelo teste SNK ($p < 0,05$).

Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre os grupos em relação à concentração de AST (tabela 16). Quando analisado o conjunto dos grupos houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre os momentos. Nas bezerras estudadas a maior atividade de AST foi observada entre 24 horas e 48 horas após o nascimento. Do nascimento até 72 horas de vida a atividade de AST foi maior que o valor de referência para animais adultos, considerado de 7 a 14 U/l por Dirksen et al. (1993), porém foi menor ao nascimento. Cornelius et al.

(1959) consideraram haver maior atividade enzimática da AST em bovinos adultos. Oliveira (1967/70) também observou, nos animais mais velhos, maior atividade da AST, porém esse autor destacou que os níveis máximos de AST foram obtidos nos bezerras com até 10 dias de idade, havendo uma diminuição desses valores no grupo de animais com um ano de idade para, a seguir, aumentarem nos animais mais velhos, com idades variando entre 3 e 10 anos. Mohri et al. (2007) demonstrou que atividade da AST diminuiu do nascimento

ao 14 dias após o nascimento (40 UI/l) ($p < 0,05$) e aumentou continuamente, até 84 ° dia de vida, mas os valores não foram tão altos quanto em 24 e 48 h após o nascimento ($p < 0,05$) que chegou a 70 U/l. Bouda et al. (1980) constataram que elevada atividade sérica de AST, FA e GGT nos bezerros alimentados com colostro. Feitosa et al. (2008) encontrou valores maiores de AST em bezerros nascidos de parto distócicos, quando comparados á bezerros nascidos de parto eutócico, atribuindo este resultado á maior injúria muscular sofrida por estes animais durante o processo de nascimento demorado.

Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) na atividade de ALT entre os grupos. Dentro de cada grupo houve diferença estatística ($p < 0,05$) entre momentos (Tab.

16). Animais nascidos de parto eutócico apresentaram valores de ALT do nascimento até 72 horas de vida iguais ($p < 0,05$). Os animais nascidos de parto distócico apresentaram níveis de ALT menores e aumentaram a partir de 24 horas de vida. A maioria dos trabalhos não avaliou a atividade de ALT em bezerros (Mohri et al., 2007; Benesi et al., 2003; Feitosa et al. 2008; Knowles et al., 2000; Franciosi, 2010). Lumsden et al. (1980) cita valor de referência entre 7 a 11 U/l para fêmeas holandesas de 1 a 14 dias de idade. Bittencourt et al. (1971) concluiu que tanto os níveis de ALT quanto de AST se apresentam mais elevados em animais a partir de 2 anos de idade, mas nenhum desses trabalhos avaliaram animais neonatos comparando as modificações dentro dos primeiros dias de vida.

Tabela 16. Valores médios e respectivos desvios padrão de alanina aminotransferase (ALT) e gama glutamiltransferase (GGT) de bezerras nascidas de partos eutócicos e de partos distócicos logo após o nascimento (0), com 24, 48 e 72 horas de vida.

Momentos	ALT (U/l)			GGT (U/l)		
	Eutocia	Distocia	Média	Eutocia	Distocia	Média
0 hora	44,00 ^{Aa}	46,25 ^{Ba}	45,12	8,12 ^{Ca}	8,37 ^{Ca}	8,25
	±	±	±	±	±	±
	17,38	14,83	15,65	5,54	7,52	6,38
24 horas	51,12 ^{Aa}	64,16 ^{Aa}	56,71	1885,50 ^{Aa}	1008,50 ^{Ab}	1509,64
	±	±	±	±	±	±
	13,05	7,39	12,55	906,25	877,71	970,24
48 horas	58,66 ^{Aa}	51,37 ^{ABa}	54,50	762,50 ^{Ba}	344,12 ^{Bb}	523,43
	±	±	±	±	±	±
	8,64	15,43	13,09	288,95	219,72	322,91
72 horas	56,14 ^{Aa}	48,50 ^{ABa}	52,61	564,57 ^{Ba}	217,00 ^{Bb}	404,15
	±	±	±	±	±	±
	16,30	9,97	13,79	258,62	232,44	297,45

*Médias seguidas de letras distintas, minúsculas nas linhas e maiúsculas colunas diferem pelo teste SNK ($p < 0,05$).

Os níveis de GGT apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) entre grupos e entre os momentos (Tab. 16). Todos os animais nasceram com níveis baixos de GGT (8, 25 U/l \pm 6, 38). Foi verificado que os níveis de GGT diferiram significativamente ($p < 0,05$) entre os grupos a partir de 24 horas, e que as bezerras nascidas de partos eutócicos apresentaram índices mais elevados. Ao analisar o efeito de momento dentro de cada grupo foi constatado haver diferenças significativas ($p < 0,05$) entre o momento inicial com os demais, sendo mais expressivos ás 24 horas de vida, cujos

valores foram de 1885,50 U/l \pm 906,25 e 1008,50 U/l \pm 877,71, nos grupos de parto eutócico e distócicos, respectivamente. Da mesma forma ás 48 horas e 72 horas de vida, as bezerras de parto eutócico possuíam maiores níveis de GGT que bezerras nascidas de parto distócico. Os maiores valores de GGT ás 24 horas está de acordo com resultados apresentados, para bezerros, por Bouda et al. (1971) e Knowles (2000), Benesi et al. (2003), Fagliari et al. (1998); Feitosa et al. (1999), relacionado à ingestão do colostro. A diferença entre bezerros de parto eutócico e distócico para

valores de GGT também foi citado por Feitosa et al. (2008).

O uso da atividade sérica da GGT como medida indireta da ingestão de colostro é um parâmetro confiável, uma vez que atividade menor do que 300 UI/L está correlacionada a baixos níveis séricos de gamaglobulinas (Paris et al. 1992). Por outro lado, Radostits et al. (2007) relataram que atividades de GGT menores do que 50 UI/L indicam falha de transferência de imunidade passiva. Vespasiano et al. (2011) concluíram que a concentração de GGT é uma boa medida indireta da ingestão de colostro, independente das concentrações de imunoglobulinas.

O resultado mais baixo de GGT no grupo distocia pode evidenciar que estes animais ingeriram menor quantidade de colostro ou possuem menor capacidade de absorção

intestinal. De acordo os resultados de PPT e GGT, na situação estudada, a transferência de imunidade passiva foi adequada, mas vale ressaltar o manejo de colostro eficiente existente na propriedade, além do monitoramento da ingestão do mesmo, garantindo a todos os animais ingestão de colostro no tempo, qualidade e quantidades adequados. As menores concentrações de GGT nas bezerras nascidas de parto distócicos destacam a importância do manejo adotado na propriedade em questão e permite inferir que os altos índices de falha de transferência de imunidade passiva ocorram em fazendas que não possuam tal manejo, principalmente naqueles animais oriundos de partos distócicos.

Os valores de fosfatase alcalina (FA) são apresentados na tabela 17.

Tabela 17. Valores médios e respectivos desvios padrão de fosfatase alcalina (FA) de bezerras nascidas de partos eutócicos e de partos distócicos logo após o nascimento (0), com 24,48 e 72 horas de vida.

Momentos	FA (U/l)		
	Eutocia	Distocia	Médias
0 hora	182,12	191,50	186,81 ^B
	±	±	±
	87,28	221,02	162,40
24 horas	491,00	442,83	470,35 ^A
	±	±	±
	271,27	383,01	310,90
48 horas	312,50	182,37	238,14 ^B
	±	±	±
	136,79	114,99	137,05
72 horas	303,71	167,83	241,00 ^B
	±	±	±
	135,65	103,04	136,366

*Médias seguidas de letras distintas, na coluna, diferem pelo teste *SNK* ($p < 0,05$).

Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) nos níveis de fosfatase alcalina (FA) entre as bezerras de parto eutócico e de parto distócico. Avaliando o conjunto dos grupos houve diferencia significativa ($p < 0,05$) entre os momentos, sendo mais expressivo às 24 horas de vida (470,35 U/l \pm 310,9). Da mesma maneira, em magnitude diferente, foi descrito por Feitosa et al. (2008) onde animais apresentaram às 24 horas os valores mais expressivos.

No presente trabalho os valores encontrados estavam dentro dos valores de referência

para animais adultos citados por Kaneko et al. (2008) de até 488 U/l. De maneira similar foi descrito por Mohri et al. (2007) onde as atividades de FA diminuíram do nascimento até 84º dia de idade, porém a maior atividade foi encontrada às 24 horas de vida ($p < 0,05$) com valor de 880 UI/l. A maior atividade de FA foi atribuída à absorção de FA colostrado (Blum e Hammon, 2000).

- Creatinina e BUN

Os níveis de creatinina sérica para bezerras, quanto ao tipo de nascimento, não apresentaram diferença estatística ($p > 0,05$) (Tab. 18). Avaliando o conjunto dos grupos houve diferença ($p < 0,05$) entre os níveis de creatinina sérica em relação aos

momentos avaliados, ao nascimento o nível de creatinina foi maior que os demais momentos avaliados.

Tabela 18. Valores médios e respectivos desvios padrão de creatinina de bezerras nascidas de partos eutócicos e de partos distócicos logo após o nascimento (0) com 24,48 e 72 horas de vida.

Momentos	Creatinina (mg/dl)		
	Eutocia	Distocia	Média
0 hora	2,5125 ± 1,0920	2,2875 ± 1,1268	2,4000 ^A ± 1,0782
24horas	1,1125 ± 0,2416	1,1000 ± 0,2828	1,1071 ^B ± 0,2495
48 horas	0,9500 ± 0,1870	0,7250 ± 0,2314	0,8214 ^B ± 0,2359
72 horas	0,7142 ± 0,2035	1,0833 ± 0,7626	0,8846 ^B ± 0,5474

*Médias seguidas de letras distintas, na coluna, diferem pelo teste *SNK* ($p < 0,05$).

O valor de referência utilizado para bovinos adultos é entre 1-2 mg/dl (kaneko et al., 2008). Resultado similar foi encontrado por Mohri et al. (2007), Knowles et al. (2000), Egli e Blum (1998) e Gasparelli et al. (2008), estes autores relataram níveis de creatinina ao nascimento, maiores do que intervalo de referência para adultos. A queda das concentrações de creatinina sérica nos momentos seguintes pode ser resultado da melhoria da capacidade de depuração renal (Mohri et al. 2008).

Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre os grupos e entre os momentos avaliados (Tab. 19) em relação aos valores de BUN. Para Gregory et al (2004) avaliando bezerros da raça Jersey até os três meses de idade, os valores de BUN são menores aos utilizados em animais adultos que estão entre 14 a 22mg/dL, Freitas (2009) avaliando bezerras híbridas com três dias de vida encontrou valores de $7,6 \pm 4,2$ mg/dl. Feitosa et al. (2009) afirmou que valores de uréia e creatinina não oscilam após a ingestão de colostro e não houve diferença estatística entre as 6 horas de vida até os 30 dias de idade.

Tabela 19. Valores médios e respectivos desvios padrão de nitrogênio ureico sérico (BUN) de bezerras nascidas de partos eutócicos e de partos distócicos logo após o nascimento (0), com duas, quatro, oito, 16, 24, 48 e 72 horas de vida.

Momentos	BUN	
	Eutocia	Distocia
0 hora	10,62 ± 2,199	11,00 ± 3,38
2 horas	11,00 ± 2,267	10,62 ± 2,77
4 horas	10,50 ± 2,39	9,87 ± 2,53
8 horas	9,62 ± 2,13	9,00 ± 2,0
16 horas	9,75 ± 3,49	8,50 ± 2,56
24 horas	10,62 ± 4,30	9,28 ± 3,49
48 horas	8,500 ± 3,505	13,50 ± 6,7
72 horas	7,50 ± 3,74	10,62 ± 7,59

- Bilirrubina total

Avaliando os valores de bilirrubina total constatou-se que não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre os grupos nos momentos estudados. Entretanto existiu dentro de cada grupo elevação significativa ($p < 0,05$) nos valores desta variável que foi mais expressiva entre 24 e 48 horas após o parto (Tab. 20). Benesi et al. (2003) também encontrou valores máximos de bilirrubina total entre as 16 e 24 horas de vida, seguidos por diminuições progressivas e significativas aos 30 dias de vida, quando

foram observadas as concentrações mínimas. O hematócrito diminuiu gradativamente (Tab.15) ao passar das horas provavelmente em decorrência da intensa metabolização dos eritócitos fetais, este fato justifica a maior concentração de bilirrubina total em animais nos primeiros dias de vida.

Tabela 20. Valores médios e respectivos desvios padrão de bilirrubina total de bezerras nascidas de partos eutócicos e de parto distócicos logo após o nascimento (0), com 24, 48 e 72 horas de vida.

Momentos	Bilirrubina total (mg/dl)		
	Eutocia	Distocia	Média
0 hora	0,492 ± 0,118	0,433 ± 0,108	0,462 ^B ± 0,113
24 horas	0,806 ± 0,213	0,669 ± 0,463	0,737 ^A ± 0,355
48 horas	0,638 ± 0,553	0,923 ± 0,478	0,781 ^A ± 0,520
72 horas	0,561 ± 0,263	0,635 ± 0,555	0,598 ^{AB} ± 0,422

*Médias seguidas de letras distintas, na coluna, diferem pelo teste *SNK* ($p < 0,05$).

4.8. Minerais

Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) nos níveis de cálcio, fósforo e magnésio nem entre os grupos nem em relação aos momentos (Tab. 21). Rocha et al. (2009) descreveu que bezerros

holândeses filhos de pluríparas, apresentavam teores de cálcio e de fósforo maiores ao nascimento e menores aos 30 dias de idade. Fagliari et al. (1998) relataram teores séricos de cálcio total semelhantes em bezerros das raças Holandesa e Nelore, do nascimento aos 45 dias de idade.

Tabela 21. Valores médios e respectivos desvios padrão de cálcio (Ca), magnésio (Mg) e de fósforo (P) de bezerras nascidas de partos eutócicos e de partos distócicos logo após o nascimento (0), com 24, 48 e 72 horas de vida.

Momentos	Ca (mg/dl)			Mg (mg/dl)			P (mg/dl)		
	Eutocia	Distocia	Média	Eutocia	Distocia	Média	Eutocia	Distocia	Média
0 hora	11,10 ±	6,92 ±	9,01 ±	2,38 ±	1,73 ±	2,06 ±	8,02 ±	6,78 ±	7,40 ±
24 horas	5,82 ±	3,54 ±	5,13 ±	1,01 ±	0,72 ±	0,91 ±	2,00 ±	1,34 ±	1,76 ±
48 horas	9,10 ±	5,80 ±	7,68 ±	2,56 ±	1,71 ±	2,20 ±	7,61 ±	6,10 ±	6,96 ±
72 horas	1,40 ±	1,83 ±	2,28 ±	0,43 ±	0,57 ±	0,64 ±	1,05 ±	1,74 ±	1,54 ±
	10,38 ±	5,92 ±	7,83 ±	2,45 ±	1,51 ±	1,91 ±	8,30 ±	6,08 ±	7,03 ±
	4,72 ±	2,35 ±	4,10 ±	0,82 ±	0,55 ±	0,81 ±	1,30 ±	2,10 ±	2,08 ±
	8,71 ±	5,81 ±	7,37 ±	1,97 ±	1,46 ±	1,73 ±	7,70 ±	5,68 ±	6,76 ±
	2,30 ±	1,29 ±	2,37 ±	0,60 ±	0,21 ±	0,52 ±	1,33 ±	0,57 ±	1,45 ±

Mohri et al. (2007) relataram influência significativa da idade nos teores séricos deste mineral nos primeiros meses de vida em bezerros da raça holandesa, com teores significativamente superiores às 24-48 horas de vida, em comparação com os demais momentos. Os valores médios encontrados para os níveis de cálcio estão

abaixo dos valores de referências para animais adultos entre 9,7-12,4 mg/dl (Kaneko et al., 2008).

O nível médio de Magnésio as 72 horas de vida foi menor do que o valor de referência para animais adultos. Os níveis médios de fósforo estão todos maiores que os citados

como referência para bovinos adultos (Kaneko et al., 2008). Rocha et al.(2009) observou os níveis de fósforo às 24 horas de vida foram significativamente superiores aos dos demais momentos, nos animais holandeses, filhos de pluríparas. Neste trabalho, em todos os grupos (bezerros canchim-nelore e holandeses, filhos de primíparas e pluríparas) do nascimento até 30 dias de idade, os teores séricos de fósforo foram superiores ao intervalo de referência relatado para a bovinos adultos. Segundo Rosol e Capen (1997), a maior concentração sérica de fósforo em bezerros, em comparação com bovinos adultos, se deve à ação do hormônio do crescimento, que possui alta atividade em animais jovens e que aumenta a reabsorção renal de fosfato.

Como não houve diferença significativa ($p > 0,05$) nos valores dos minerais em relação aos grupos e aos momentos estudados, os valores médios e o intervalo de confiança das variáveis foram agrupados e apresentados na tabela 22, a fim de verificar os números de animais que apresentaram valores fora do intervalo de confiança nos primeiros três dias de vida. Segundo Sampaio (1998), os intervalos de confiança (IC) são utilizados para indicar a confiabilidade de uma estimativa e sua amplitude está associada à precisão, ou seja, quanto menor for a amplitude maior é a precisão da média. O nível de confiança foi estimado em 95%.

Tabela 22. Valores médios e intervalo de confiança das concentrações séricas dos minerais Cálcio (Ca), fósforo (P) e magnésio (Mg) de 16 bezerras híginas com idades variadas do nascimento até a três dias de idade.

Minerais	Média (mg/dl)	Intervalo de confiança a 95%
Ca	8,08	7,12 a 9,04
Mg	1,98	1,79 a 2,17
P	7,06	6,61 a 7,49

A tabela 23 apresenta o percentual de animais que possuíam concentrações de cálcio, fósforo e magnésio abaixo do IC, em quatro momentos, logo após o nascimento com 24, 48 e 72 horas de vida. O grupo de parto distócico apresentou maior frequência de animais com concentrações abaixo do IC em todos os momentos avaliados.

A concentração desses minerais nos bezerros recém-nascidos está diretamente relacionada à concentração de cálcio,

magnésio e fósforo das vacas periparturientes. A transição entre o final da gestação e o início da lactação é considerado o estágio mais desafiador e de maior interesse do ciclo produtivo de uma vaca leiteira (Drackley, 1999). Neste estágio, severas alterações metabólicas, fisiológicas e anatômicas ocorrem na vaca parturiente, incluindo o aumento da demanda por cálcio, magnésio e fósforo com início da lactação.

Tabela 23. Frequência em percentagem de animais nascidos de partos eutócicos e distócicos com níveis de cálcio (Ca), magnésio (Mg) e fósforo (P) abaixo do IC, logo após o nascimento (0), com 24, 48 e 72 horas de vida.

Momentos	Ca		Mg		P	
	Eutocia	Distocia	Eutocia	Distocia	Eutocia	Distocia
0	12,5%	75%	12,5%	62,5%	12,5%	25%
24	0%	66,6%	0%	66,6%	25%	66,6%
48	16,6%	75%	16,6%	62,5%	16,6%	75%
72	14,28%	83,33%	14,28%	100%	28,6%	83,3%

De acordo com os resultados encontrados, as percentagens de animais nascidos de parto distócicos com concentrações de cálcio, magnésio e fósforo abaixo do IC são maiores que os animais nascidos de parto eutócico, independente do momento avaliado. Pode-se inferir que as vacas que passaram pelo processo de parto distócico possuíam menores concentrações plasmáticas desses minerais. Destacando a importância que o equilíbrio de cálcio, magnésio e fósforo possuem no período de transição das vacas leiteras e a possível relação entre a hipocalcemia, hipofosfatemia e hipomagnesemia na causa dos partos distócicos no presente trabalho. A fim de esclarecer qual a verdadeira importância desses minerais nas causas de distocias e as possíveis consequências aos neonatos é necessário que mais estudos sejam realizados.

4.9. Avaliação da transmissão da imunidade passiva

A fim de avaliar a transmissão de imunidade passiva foram determinadas as concentrações de GGT sérica, proteína total plasmática, três tipos de teste de precipitação de sulfato de sódio e concentrações de IgG por imunodifusão radial.

Os resultados das concentrações de GGT foram apresentados na tabela 16.

- Proteína total e Imunoglobulina G

Os resultados de proteína plasmática total (PPT) e de IgG por IDGA são apresentados na tabela 24.

Não houve diferença significativa ($P > 0,05$) entre os níveis de IgG do soro das bezerras, com relação ao tipo de parto, antes do aleitamento, 0,52 g/dl e 0,42 g/dl, respectivamente para eutocia e distocia. Devido ao tipo de placentação dos bovinos, epiteliocorial (sindesmocorial) (Pastoret et al., 1998), a passagem transplacentária de imunoglobulinas foi limitada e em sua grande parte só foi adquirido após a ingestão de colostro. O pequeno valor de IgG em animais recém nascidos se deve a uma pequena passagem de anticorpos via placenta ou indica produção de anticorpos pelo feto durante o período gestacional.

Todos os animais a partir de 24 horas de vida obtiveram valores satisfatórios de concentração de IgG, isto é, acima de 1 g/dl (Jaster, 2005). Não houve diferença ($p > 0,05$) a partir de 24 horas até 72 horas de vida em ambos os grupos.

Não houve diferença ($p > 0,05$) entre os grupos em nenhum dos momentos avaliados em relação à concentração de IgG.

Tabela 24. Valores das concentrações séricas médias e respectivos desvios padrão de proteína total (PT) em g/dl e de imunoglobulina G (IgG) em g/dl de bezerras nascidas de partos eutócicos e distócicos, logo após o nascimento(0), 24, 48 e 72 horas de vida.

Momentos	PPT		IgG-IDGA	
	Eutocia	Distocia	Eutocia	Distocia
0	5,05 ^{Ca} ± 0,70	4,15 ^{Ca} ± 0,42	0,52 ^{Ba} ± 1,04	0,42 ^{Ba} ± 0,54
24	7,43 ^{BCa} ± 0,86	6,05 ^{ABa} ± 1,27	2,56 ^{Aa} ± 0,69	2,33 ^{Aa} ± 0,88
48	7,28 ^{Aa} ± 0,99	5,66 ^{BCb} ± 0,34	2,82 ^{Aa} ± 0,80	2,38 ^{Aa} ± 0,92
72	7,51 ^{ABa} ± 1,17	6,17 ^{Aa} ± 1,10	2,69 ^{Aa} ± 1,04	2,89 ^{Aa} ± 1,46

*Médias seguidas de letras minúsculas distintas, diferem entre grupos e médias seguidas de letras maiúsculas distintas, diferem entre momentos, pelo teste Tukey (p<0,05) .

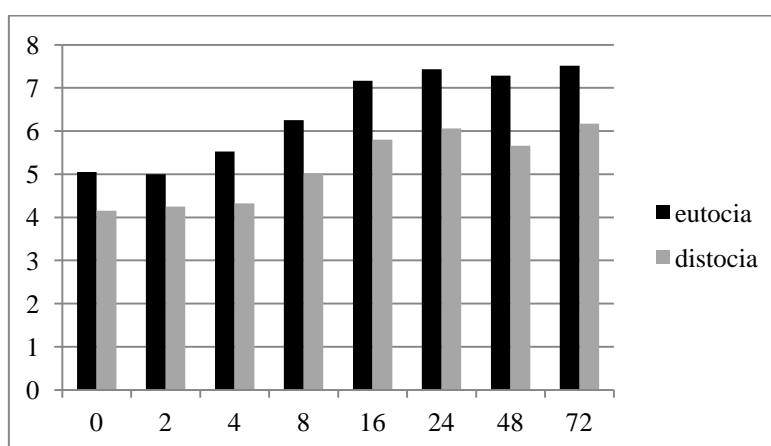


Figura 9: Valores de Proteína total (PT) de bezerras, de acordo com tipo de parto, eutócico e distócico, logo após o nascimento até 72 horas de vida. Belo Horizonte, 2012

Todos os animais, independente do tipo de parto, obtiveram a partir das 16 horas de vida valores de proteína total acima de 5,5 g/dl (Fig. 9), o que está associado com adequada transferência de imunidade passiva (Tyler et al, 1996a). Não houve diferença estatística significativa ($p > 0,05$) entre os grupos, logo após o nascimento (Tab. 24). Houve diferença significativa ($p < 0,05$) em relação aos momentos avaliados, sendo o momento logo após o nascimento onde as concentrações de proteína total foram menores. Esse achado está de acordo com Kaneko e al.(2008), que afirma que logo após o nascimento a proteína plasmática das principais espécies animais apresenta baixos valores devido às quantidades mínimas de globulinas e baixos teores da albumina. Da mesma maneira

Wittun e Perino (1995), Smith (2006) e Kaneko et al. (2008) verificaram maiores valores médios de PT no soro de bezerros após a ingestão do colostro. Gasparelli et al. (2009) constataram diferentes valores para PT em decorrência do fator etário em bezerros, principalmente nas primeiras horas de vida, independente do tipo de parto, normal ou distócico, fato que concorda com os resultados encontrados.

Houve diferença ($p < 0,05$) entre grupos às 48 horas vida, onde animais de parto eutócico apresentam concentrações de proteína total maiores (7,28 g/dl ± 0,99) que os animais de parto distócicos (5,66 g/dl ± 0,34). Esta diferença na concentração de PT não está associada a concentração de IgG, visto que as concentrações de IgG foram iguais entre os

grupos, independente do momento avaliado. Porém Leal et al. (2003) demonstra que as variações na relação albumina e globulinas mostra variações exibindo seus maiores valores entre o nascimento e oito horas de vida, e seus menores valores aos dois dias de idade, isto é, às 48 horas de vida. Portanto o grupo distocia, provavelmente, apresentou uma menor concentração de albumina que o grupo eutocia, às 48 horas de vida, o que levou à diminuição de PT nesse momento.

No presente estudo em ambos os grupos, independente do tipo de parto, todos os animais apresentaram após o consumo de colostro concentração de IgG adequada. Contrapondo tal resultado Vermorel et al. (1989) demonstraram que em animais nascidos de parto severamente distócios o aumento dos níveis de Ig no plasma foi mais lento que em animais nascidos de parto eutócico, os bezerros nascidos de parto distócicos tiveram vitalidade baixa ou muito baixa e seu apetite era muito diminuído ou nulo após duas horas de nascimento e o colostro foi administrado por sonda esofágica. Além disso, eles beberam menos colostro que os bezerros de parto eutócico. A menor concentração de IgG no plasma de bezerros severamente

distócicos pode ter ocorrido devido ao menor volume ingerido ou pela menor absorção intestinal de IgG ou ainda pela associação de fatores. Besser et al. (1990), constataram que bezerros com acidose respiratória apresentaram menores concentrações séricas de IgG às 12 horas de vida e além de atraso no tempo de ingestão de colostro e diminuição da quantidade ingerida, esses animais também possuíam uma absorção intestinal de IgG menos eficiente.

- Testes de precipitação por sulfito de sódio

Os resultados encontrados nos três testes de precipitação de sulfito de sódio são apresentados na tabela 25.

De acordo com os testes de precipitação de sulfito de sódio, os grupos, independente do tipo de parto, logo após o nascimento apresentaram turvação muito fraca, o que corrobora com resultados de PT e IgG por Imunodifusão radial. A partir de 24 horas de vida até 72 horas de vida, não houve diferença significativa na pontuação em nenhum dos grupos avaliados, independente do tipo de teste utilizado.

Tabela 25. Medianas das pontuações e respectivos desvios padrão para os testes de sulfito 1, sulfito 2 e sulfito 3.

Momentos	Sulfito 1 (0-15)		Sulfito 2(0-5)		Sulfito 3(0-3)	
	Eutocia	Distocia	Eutocia	Distocia	Eutocia	Distocia
0	2,50 ^{ab}	0,50 ^{ab}	2,00 ^{ab}	0,50 ^{ab}	1,00 ^{ab}	0,50 ^{ab}
	± 2,12	± 1,19	± 1,58	± 0,99	± 0,64	± 0,53
24	14,00 ^{aA}	12,00 ^{aA}	5,00 ^A	5,00 ^{aA}	3,00 ^{aA}	3,00 ^{aA}
	± 2,42	± 3,14	± 0,37	± 0,81	± 0,40	± 0,40
48	11,50 ^{aA}	9,00 ^{aA}	5,00 ^{aA}	5,00 ^{aA}	3,00 ^{aA}	3,00 ^{aA}
	± 2,29	± 3,45	± 0,0	± 0,48	± 0,00	± 0,48
72	12,50 ^{aA}	13,00 ^{aA}	4,80 ^{aA}	5,00 ^{aA}	3,00 ^{aA}	3,00 ^{aA}
	± 2,37	± 2,30	± 0,37	± 0,0	± 0,35	± 0,0

*Médias seguidas de letras minúsculas diferentes, mostram diferenças entre grupos (linha) pelo teste Mann-Whitney ($p < 0,05$) e letras maiúsculas diferentes demonstram diferença entre momentos (coluna) pelo teste de Friedman ($p < 0,05$).

Durante a realização dos testes foi observado grande variação na pontuação das amostras (apêndice 2), de tal forma, que a mesma amostra apresentava turvação menos intensa ou negativa na solução mais concentrada (18% de sulfito de sódio) e

uma pontuação maior ou positiva em solução menos concentrada (16%, 15% e 14%). Tyler et al. (1996b) analisando 242 amostras de soro de bezerros com até 8 dias de idade relatou que o percentual de bezerros classificados corretamente em

relação á concentração de IgG com a utilização do teste de sulfito de sódio aconteceu com a utilização da solução á 18%, a mais concentrada. A solução á 18% possui menor sensibilidade e maior especificidade que as soluções á 14% e 16%.

Os resultados das correlações de Spearman entre os três testes de sulfito e IgG, PT e GGT são apresentados na tabela 26.

Os testes de sulfito 1 e 2 apresentaram alta correlação com IgG, dentre eles o teste de sulfito 2 possui a maior correlação com IgG ($r = 0,72$ e $p < 0,00$). O teste de sulfito 3 possui a menor correlação ($r = 0,059$ e $p < 0,00$).

A proteína plasmática total por refratometria apresentou média correlação

com IgG por imunodifusão ($r=0,63$, $p<0,00$) (Tab. 26). Da mesma maneira, porém em escala menor a GGT apresentou média correlação com IgG ($r=0,48$ e $p<0,00$), (Tab. 27). Vespasiano et al. (2011) encontraram correlação ainda menor entre GGT e IgG ($r=0,37$). Demonstrando que GGT é um indicador indireto de ingestão de colostro, porém não está bem relacionado com a concentração de imunoglobulina G presente no colostro.

O acréscimo das soluções á 15% e 17% de sulfito de sódio aumentou a correlação do teste com níveis de imunoglobulina G. O teste de sulfito que utilizou o sistema de pontuação sem considerar a intensidade de turvação, o teste de sulfito 2, teve maior correlação com IgG que teste de sulfito 1 e sulfito 3.

Tabela 26. Correlações não paramétricas de Spearman dos testes de precipitação de sulfito de sódio 1, 2 e 3 entre si, e correlações entre imunoglobulina por imunodifusão radial(IgG), proteína total plasmática (PPT) e proteína total plasmática (GGT).

Variável	Parâmetros	Correlação	p
SULFITO1	SULFITO2	0,7912	< 0,0001
SULFITO1	SULFITO3	0,7593	< 0,0001
SULFITO2	SULFITO3	0,7731	< 0,0001
IgG	SULFITO1	0,706	< 0,0001
IgG	SULFITO2	0,721	< 0,0001
IgG	SULFITO3	0,678	< 0,0001
PPT	SULFITO1	0,7661	< 0,0001
PPT	SULFITO2	0,6871	< 0,0001
PPT	SULFITO3	0,6637	< 0,0001
GGT	SULFITO1	0,5429	< 0,0001
GGT	SULFITO2	0,4482	0,0004
GGT	SULFITO3	0,4754	0,0002

Tabela 27. Correlações de Pearson entre proteína total plasmática (PPT) e Imunoglobulina por imunodifusão radial (IgG) e gamaglutamil transferase (GGT) e imunoglobulina por imunodifusão radial (IgG).

	Parâmetros	correlação	p
IgG	PPT	0,63	< 0,0001
IgG	GGT	0,49	0,0002

De acordo com testes utilizados para avaliar a TIP, nas condições estudadas, não houve influência do tipo de parto sobre a absorção de imunoglobulina G e todos os animais, independente do tipo de parto, obtiveram após o consumo de colostro a transferência de imunidade passiva adequada.

Observando os resultados das concentrações de GGT podemos concluir que houve, por parte das bezerras de parto distócico, menor consumo de colostro ou menor absorção colostrada, uma vez que todos os animais de parto distócicos apresentaram menores concentrações de

GGT após 24 horas de vida (Tab. 16). Este fato ressalta a importância que deve ser direcionada aos bezerros nascidos de partos laboriosos, sendo estes mais susceptíveis a falha na TIP. Fato este que não ocorreu no presente estudo muito provavelmente devido ao manejo eficiente da propriedade em questão.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O bezerro neonato passa por muitas adaptações no início da vida extrauterina. Ocorre leve acidose metabólica e respiratória que são corrigidas nas primeiras horas após o nascimento. Bezerros de parto distócicos possuem maiores dificuldades de se adaptarem a essas grandes modificações após o nascimento, menor capacidade de utilizar seus mecanismos compensatórios para controlar o pH sanguíneo e por isso, permanecem por mais tempo em acidose metabólica e respiratória. Além disso, possuem dificuldade em regular a temperatura corporal, demoram mais tempo para se posicionar em decúbito externo, e conseqüente, mais tempo para ficarem de pé. Por fim, possuem apetite reduzido, consomem menor quantidade de colostro além da menor capacidade de absorção de imunoglobulinas. Estando estes muitos mais susceptíveis a falha na imunidade passiva, sendo estes animais os principais responsáveis por aumentar o índice de morbidade e de mortalidade na criação de bezerros.

Em relação a dificuldade de regulação da temperatura corporal e acidose respiratória mais evidente, é importante salientar que recém nascidos de modo geral, mas principalmente aqueles oriundos de partos laboriosos, o ambiente onde os animais nascem e aonde serão mantidos nas primeiras horas de vida é fator primordial para amenizar os desafios enfrentados por estes. São fundamentais atitudes que colaborem para que os recém- nascidos mantenham a temperatura corporal, como a utilização de baias com cama seca, limpa, protegidas da incidência direta de ventos e atenção redobrada ao inverno rigoroso, com temperaturas abaixo da zona de conforto. Bem como os cuidados desde a coleta,

estocagem e administração do colostro, em tempo, quantidade e qualidade adequados. Todos estes cuidados foram muito bem feitos na propriedade e foram fundamentais para que 100% das bezerras apresentassem transferência de imunidade passiva adequada.

A proteína total por refratometria e o teste de precipitação de sulfato de sódio tiveram boa relação com as concentrações de IgG. Sendo assim, estes testes realizados a campo são bons instrumentos para o estudo da condição imunológica dos recém nascidos, são eficientes para monitoramento da transmissão de imunidade passiva e devem ser adotados como práticas de rotinas nas propriedades.

O adequado treinamento da mão de obra, com observação constante das vacas no pré-parto foi importante para a pronta intervenção em partos distócicos. Provavelmente, este fato foi significativo para que os bezerros não ficassem por longo período de tempo em sofrimento no canal do parto, e minimizou as conseqüências sofridas por estes animais somando-se ao adequado manejo adotado posteriormente ao nascimento.

Enfim, o período neonatal compreende muitos desafios, demandando atenção redobrada tanto de criadores como de veterinários. Técnicas de monitoramento da saúde do rebanho são importantes e devem ser adotadas a fim de minimizar os prejuízos em relação à morbidade e mortalidade neonatal. A prevenção das perdas neonatais é caminho mais correto a ser seguido e todo esforço para fazê-lo é justificado e recompensado por melhores resultados.

6. CONCLUSÕES

Considerando os objetivos propostos e as condições em que o experimento foi realizado conclui-se que:

As bezerras nascidas de partos distócicos apresentam o mesmo perfil de enzimas séricas, exceto GGT, que bezerras nascidas

de parto eutócico, bem como concentrações de creatinina, uréia e bilirrubina total.

Bezerras nascidas de partos distócicos apresentam o mesmo perfil eletrolítico que bezerras nascidas de partos eutócicos.

Bezerras, independente do tipo de parto, nascem com acidose metabólica.

Bezerras nascidas de parto distócicos apresentam acidose respiratória mais prolongada, quando comparadas as bezerras nascidas de parto eutócico.

Bezerras nascidas de parto distócico possuem apetite diminuído, consomem menos colostro ou menor absorção colostrálica ou associação de ambos.

A transferência de imunidade passiva foi adequada em todos os animais, independente do tipo de parto.

A proteína total por refretometria foi o método indireto prático e eficiente para monitoramento da imunidade passiva.

O refratômetro óptico e o teste de precipitação por sulfato de sódio são bons instrumentos para a avaliação da transferência de imunidade passiva a campo.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMEC, V.; CASSELL, B. G.; SMITH, E. P. et al. Effects of Inbreeding in the Dam on Dystocia and Stillbirths in US Holsteins. *J. Dairy Sci.*, v. 89, p. 307-314, 2006.
- ADAMS, G. D; BUSH, L. D; HORNER, J. L. et al. Two methods for administering colostrum to newborn calves. *J. Dairy Sci.*, v. 68, p. 773-775, 1985.
- ADAMS, R.; GARRY, F. B.; ALDRIDGE, B. M. et al. Physiologic differences between twin and single born beef calves in the first two days of life. *Corn. Vet.*, v. 83, p. 13-29, 1993.
- ALTMAN, P. L.; DITTMER, D. S. *Blood and other body fluids*. Washington D.C.: Fed. of Am. Soc. for Exp. Biology, 1961. 540 p.
- AMMANN, H.; BERCHTOLD, M.; SCHNEIDER, F. Blood-gas and acid-base relationships in normal and asphyxial calves. *Berl Munch Tierarztl Wochenschr.*, v. 87, n.4, p. 66-8, 1974.
- ANDRES, R. L.; SAADE, G.; GILSTRAP, L. C. et al. Association between umbilical blood gas parameters and neonatal morbidity and death in neonates with pathologic fetal acidemia. *Am. J. Obstet. Gynecol.*, v. 181, p. 867-871, 1999.
- APGAR, V. The Newborn (Apgar) Scoring System. *Pediat. Clin. N. Am.*, p. 645-650, 1966.
- ARTHUR, G. H. Recent advances in bovine obstetrics. *Vet. Rec.*, v. 79, n.22, p. 630-640, 1966.
- ASCHAFFENBURG, R. The nutritive value of colostrum for the calf. 3: Changes in the serum proteins of the newborn calf following the ingestion of small quantities of the non-fatty fraction. *Br. J. Nutr.*, v. 3, p. 200-205, 1949.
- ATYABI, N.; GHARAGOZLOO, F.; NASSIRI, S. M. The necessity of iron supplementation for normal development of commercially reared suckling calves. *Comp.Clin. Pathol.*, v. 15, n. 3, p. 165-168, 2006.
- AUBRY, P.; WARNICK, L. D.; DESCÔTEAUX, L. et al. A study of 55 field cases of uterine torsion in dairy cattle. *Can. Vet. J.*, v. 49, p. 366-372, 2008.
- BAR-ANAN, R.; HEIMAN, M.; RON, M.; WELLER, J. I. Comparison of proven sires from five Holstein-Friesian strains in high-yield Israeli dairy herds. *Live. Prod. Sci.* v.17, p. 305-322. 1987.
- BARBOSA, M. B. G.; ALVES, C. A. D.; QUEIROZ FILHO, H. Q. Avaliação da Acidose Metabólica em Pacientes Graves: Método de Stewart Fencl-Figge Versus a Abordagem Tradicional de

- Henderson-Hasselbalch. *Rev. bras. ter. intensiva.*, v. 18, n. 4, 2006.
- BARRIER, A. C.; HASKELL, M. J. Calving difficulty in dairy cows has a longer effect on saleable milk yield than on estimated milk production. *J. Dairy Sci.*, v.94, n.4, p.1804-1812, 2011.
- BAUMRUCKER, C. R., POCIUS, P. A. Gama-Glutamyl transpeptidase of bovine milk membranes: Distribution and characterization. *J. Dairy Sci.*, v.62, p.253-258, 1979.
- BEARDEN, J. H.; FUQUAY, J. W. *Applied animal reproduction*. 2.ed. Reston: Reston Publishing Company. 1984, 382p.
- BELLOWS, R. A. Factors affecting calving difficulty. 1993 Proc. Range Beef Cow Symposium, Cheyenne, p. 175-193. 1993.
- BELLOWS, R. A.; PATTERSON, D. J.; BURFENING, P. J. et al. Occurrence of neonatal and postnatal mortality in range beef cattle:II factors contributing to calf death. *Theriogenology.*, v. 28 , n. 5, 1987.
- BENESCH, F. *Tratado de Obstetricia y Genecologia Veterinaria*. Barcelona: Labor, 1963. 853p.
- BENESI, F. J. *Hematologia de bezerras recém nascidos. Influência da asfixia neonatal, do tio de parto e da ingestão de colostro sobre a crase sanguínea*. 1992. 126 p. tese (livre-docência) - Faculdade de Medicina veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- BENESI, F. J.; COELHO, C. S.; LEAL, R. M. L. et al. Parâmetros bioquímicos para avaliação da função renal e do equilíbrio hidroeletrólítico em bezerras sadias, da raça Holandesa, no primeiro mês de vida. *Braz. J. Vet. Res. anim. Sci.*, v. 42, n. 4, p. 291-298, 2005.
- BENESI, F. J.; LEAL, M. L. R.; LISBÔA, N. A. J. et al. Parâmetros bioquímicos para avaliação da função hepática em bezerras sadias, da raça holandesa, no primeiro mês de vida. *Ciênc. Rural*, v. 33, n. 2, p.311-317, 2003.
- BERRY, D. P.; LEE, J. M.; MACDONALD, K. A. et al. Body Condition Score and Body Weight Effects on Dystocia and Stillbirths and Consequent Effects on Postcalving Performance. *J. Dairy Sci.*, v. 90, p. 4201-4211, 2007.
- BESSER, T. E.; SZENCI, O.; GAY, C.C. Decreased colostral immunoglobulin absorption in calves with postnatal respiratory acidosis. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, v. 196, n.8, p.1239-1243, 1990.
- BESSER, T.E; GAY, C.C.; PRITCHETT, L. Comparison of three methods of feeding colostrum to dairy calves. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* v.198, p. 419-422, 1991.
- BITTENCOURT, C. F.; BERTOLDO, C.; ALBUQUERQUE, A. J. D. et al. *Bos taurus*. IV - Níveis de transaminases séricas. *Rev. Centro Ciênc. Rurais.*, v.1, p.139-142, 1971.
- BLUM, J.W.; HAMMON, H. Colostrum effects on the gastrointestinal tract, and on nutritional, endocrine and metabolic parameters in neonatal calves. *Liv. Prod. Sci.*, v.66, p.151-159, 2000.
- BOLDA, J; DVORAK, V.; MINKSOVA,E.; et al. The activities of GOT, gamma-GT, alkaline phosphatase in blood plasma of cows and their calves fed from buckets. *Acta Vet. Brno*, v.49, p.193-198, 1980.
- BOOKALLIL, M. J. pH of the blood: acid base balance, 2008. Disponível em: http://www.anaes.med.usyd.edu.au/lectures/acidbase_mjb/acidbase.html. Acesso em: 24/05/2011.
- BORGES, A.S. *Avaliação da eficácia da administração de plasma por via intravenosa, como tratamento da falência de transferência de imunidade passiva em bezerras da raça Holandesa*. 1997. 84f. Dissertação (Mestrado em Clínica Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo.
- BREAZILE, J. E.; VOLLMER, L. A.; RICE, L. E. Neonatal adaptation to stress of

- parturition and dystocia. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.*, v. 4, p. 481–499, 1988.
- BROUGHTON, C. W.; J. G. LECCE. Electron-microscopic studies of the jejunal epithelium from neonatal pigs fed different diets. *J. Nutr.* v.100, p.445-449, 1970.
- CARLSON, G. P. Fluid electrolyte and acid-base balance. In: KANEKO, J. Clinical biochemistry of domestic animals. 5 ed. London: Academic Press, 1997. p. 485-515.
- CARRIER, J.; GODDEN, S.; FETROW, J.; STEWART, S.; RAPNICKI, P. Predictors of stillbirth for cows moved to calving pens when calving is imminent. *J. Dairy Scienc.* v.84 (Suppl. 1), p.195. 2006.
- CARSTENS, G. E. Cold thermoregulation in the newborn calf. *Vet. Cli. North. Am. food. Anim. Pract.*, v.10, n.1, p.69-106, 1994.
- CHAN, W. W.; JONKER, F. H.; RAUSCH, W. D.; et al. Plasma catecholamines and blood chemistry in newborn calves in relation to different obstetrical procedures and to neonatal outcome. *Anim. Reprod. Sci.*, v. 34, n.1, p. 43-54, 1993.
- COELHO, C. S. *Avaliação da função renal, do metabolismo ósseo e do equilíbrio hidroeletrólítico em bezerras sadias, da raça holandesa, no primeiro mês de vida. Influência do fator etário.* 2002. 125p. Dissertação - Faculdade Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.
- COLBURN, D.J.; DEUTSCHER, G. H.; NIELSEN, M. K.; et al. Effects of sire, dam traits, calf traits, and environment on dystocia and subsequent reproduction of two-year-old heifers. *J. Anim. Sci.*, v. 75, p. 1452–1460, 1997.
- CORNELIUS, C.E.; BISHOP, J.; SWITZER, J. et al. Serum and tissue transaminase activities in domestic animals. *Cornell Vet.*, v.49, p.116-26, 1959.
- COUTINHO, A. S. Proteinograma de bezerros da raça Holandesa, no período de 24 – 48 horas à oitava semana de vida, e concentração de imunoglobulinas no colostro de suas mães. 1996. 96p. Dissertação (Mestrado). Escola de Veterinária da UFMG, Belo Horizonte, MG.
- DANIELS, L. B.; PERKINS, J. L.; KRIEDER, D. et al. Blood glucose and fructose in the newborn ruminant. *J. Dairy Sci.*, v.57, n.10, p.1196, 1974.
- DAVIS, C. L.; DRACKLEY, J. K. *The development, nutrition, and management of the Young calf.* Iowa State University Press: Ames, 1998. 339p.
- DEMATAWEWA, C. M. B.; BERGER, P. J. Effect of Dystocia on Yield, Fertility, and Cow Losses and an Economic Evaluation of Dystocia Scores for Holsteins. *J. Dairy Sci.*, v. 80, p.754–776, 1997.
- DERIVAUX, J.; ECTORS, F. *Fisiopatologia de La gestacion y obstetricia veterinaria* Zaragoza: Acribia, 1984. 277p.
- DIRKSEN, G.; GRÜNDER, H. D.; STÖBER, M.. *Rosenberger: Exame Clínico dos Bovinos.* 3ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A, 1993. 419p
- DONOVAN, G. A.; DOHOO, I. R.; MONTGOMERY, D. M. et al. Associations between passive immunity and morbidity and mortality in dairy heifers in Florida, U.S.A. *Prev. Vet. Med.*, v. 34, n. 1, p. 31-46, 1998.
- DREWRY, J. J.; QUIGLEY, J.D.; GEISER, D. R et al. Effect of high arterial carbon dioxide tension on efficiency of immunoglobulin G absorption in calves. *Am. J. Vet. Res.* v. 60, p. 609-614, 1999.
- DUBREUIL, P.; LAPIERRE, H. Biochemistry reference values for Quebec dairy cows, nursing sows, growing pigs and calves. *Can. J. Vet. Res.* v. 61, p.235–239, 1997.
- DUCSAY, C. A. Fetal and maternal adaptations to chronic hypoxia: prevention of premature labor in response to chronic

stress. *Comp. Biochem. Physiol.* v. 119, n. 3, p. 675-681, 1998.

EGLI, C. P.; BLUM, J. W. Clinical, haematological, metabolic and endocrine traits during the first three months of life of suckling Simmentaler calves held in a cow-calf operation. *J. Vet. Med.*, v. 45, n. 2, p. 99-118, 1998.

ERMENS, A. A. M.; BAYENS, A. J. M.; CROOYMANS, A. et al. Dilution Protocols for Detection of Hook Effects/Prozone Phenomenon. *Clin. Biochem.*, v. 46, n. 10, 2000.

FAGLIARI, J. J.; SANTANA, A. E.; LUCAS, F. A.; et al. Constituintes sanguíneos de bovinos recém-nascidos das raças Nelore (*Bos indicus*) e Holandesa (*Bostaurus*) e de bubalinos (*Bubalus bubalis*) da raça Murrah. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v. 50, n. 3, p. 253-262, 1998.

FAHEY, J.L., MCKELVEY, E.M. Quantitative determination of immunoglobulins in antybody-agar plates. *J. Immun.*, v. 94, n.1, p. 84-90, 1965.

FEITOSA, F. L. F.; BIRGEL, E. H.; MENDES, L. C. M.; et al. Relação entre a concentração de imunoglobulinas colostrais e a transferência de imunidade passiva para bezerros da raça Holandesa após ingestão voluntária de colostro. *Ciênc. Vet. Tróp.*, v.2, n.3. p.160-168, 1999.

FEITOSA, F. L. F.; CAMARGO, D. G.; YANAKA, R.; et al. Índices de falha de transferência de imunidade passiva (FTIP) em bezerros holandeses e nelores às 24 e 48 horas de vida: valores de proteína total, de gamaglobulina, de imunoglobulina G e da atividade sérica de gamaglutamiltransferase, para o diagnóstico de FTIP. *Pesq. Vet. Bras.*, v. 30, n. 8, p. 696-704, 2010.

FEITOSA, F. L. F.; PEIRÓ, J. R.; MENDES, L. C. N. et al. Determinação do perfil boquímico renal sérico de bezerros holandeses e mestiços, na região de Araçatuba/SP. *Ciênc. Anim. Brasileira.*, v.10, sup.1, p. 255-260, 2009. 2009.

FEITOSA, F. L. F.; BIRGEL, E. H., MIRANDOLA, R. M. S.; et al. Diagnóstico de falha de transferência de imunidade passiva em bezerros através da determinação de proteína total e de suas frações eletroforéticas, imunoglobulinas G e M e da atividade da gama glutamiltransferase no soro sanguíneo. *Ciênc. Rural.*, v. 31, n. 2, p. 251-255, 2001.

FEITOSA, F. L. F.; GASPARELLI, E. R. F.; CAMARGO, D. G., et al. Determinação da atividade sérica de enzimas hepáticas de bezerros nelore recém-nascidos: influência do tipo de parto. *Vet. e Zootec.* v. 15, n.2, p.19, 2008.

FERREIRA, D. F. Sisvar: versão 4.2. Lavras: UFLA, 2003. 79 p.

FERREIRA, M.G. *Prevalência dos principais enteropatógenos em bezerras da fase de aleitamento em explorações leiteiras semi-intensivas de duas bacias leiteiras do estado de Minas Gerais.* 2009, 79f. Dissertação (mestrado) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

FILTEAU, V.; BOUCHARD, E.; FECTEAU, G. et al. Health status and risk factors associated with failure of passive transfer of immunity in newborn beef calves in Québec. *Can. Vet. J.*, v. 44, p. 907-913, 2003.

FLEENOR, W.A., STOTT, G.H. Single radial immunodiffusion analysis for quantitation of colostrum immunoglobulin concentration. *J. Dairy Sci.*, v.64, n.5, p. 740-747, 1981.

FLEMING, G. *Fleming's Veterinary Obstetrics.* London: Baillière, Tindall and Cox, 1930. 528p.

FLORES, R.; MAYI, J. A.; NIHSEN, M. N. et al. Relationships Between Calf Serum Metabolites at Feedlot Entry and Subsequent Carcass Traits in Brangus-Crossbred Calves. *Proc. West. Sec. Am. Soc. Anim. Sci.*, v. 56, p.240, 2005.

- FRANCIOSI, C. *Hemograma e perfil bioquímico de bezerros neonatos da raça Holandesa tratados com ferro suplementar*. 2010, 102f. Dissertação (mestrado) Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal.
- FREITAS, M. D. *Avaliação dos parâmetros clínicos e laboratoriais de bezerras com diarreia neonatal adquirida naturalmente*. 2009, 85f. Dissertação (mestrado)-Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- FREITAS, M.; FACURY FILHO, E.; HEINEMMAN, M. et al. Determinação do perfil hidroeletrólítico e do equilíbrio ácido-base de bezerras hípidas de três aos trinta dias de idade. Goiânia: *Ciênc. Anim. Bras.* [2009]. Disponível Em: <[Http://Www.Revistas.Ufg.Br/Index.Php/Vet/Article/View/7716/5488](http://www.revistas.ufg.br/index.php/vet/article/view/7716/5488)>. Acesso Em: 21 Mar. 2012.
- GASPARELLI, E. R. F. *Determinação da atividade sérica de enzimas hepáticas e da concentração de uréia e creatinina, cortisol e imunoglobulina G e dos valores hemogasométricos de bezerros da raça Nelore oriundos de fertilização in vivo (FV) e fertilização in vitro (FIV)*. 2007. 73f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia, Curso de Medicina Veterinária, da Universidade Estadual Paulista, Araçatuba.
- GASPARELLI, E. R. F.; CAMARGO, D. G.; YANAKA, R. et al. Avaliação física e dos níveis séricos de cortisol de bezerros neonatos da raça Nelore, nascidos de partos normais e auxiliados. *Pesq. Vet. Bras.*, v. 29, n. 10, p. 823-828, 2009.
- GREGORY, L.; BIRGEL JUNIOR, E.H; D'ANGELINO, J.L. et al. Valores de referência dos teores séricos da uréia e creatina em bovinos da raça Jersey criados no Estado de São Paulo. Influência dos fatores etários, sexuais e da infecção pelo vírus da leucose dos bovinos. *Arq. Inst. Biol.*, v.71, n.3, p.339-345, 2004.
- GROWTHER, C.; RAISTRICK, H. A. Comparative study of the proteins of the colostrum and milk of the cow and their relations to serum proteins. *Biochem. J.*, v. 10, p. 434-452, 191
- GRUNET, B. E. *Manual de obstetrícia veterinária*. Porto alegre: Sulina, 1973. 198p.
- HAFEZ, B.; HAFEZ, E. S. E. *Reprodução Animal*. 7.ed. Barueri: Manole, 2004. 513p.
- HANSEN, M.; MISZTAL, I.; LUND, M.S. et al. Undesired phenotypic and genetic trend for stillbirth in Danish Holsteins. *J. Dairy Scienc.*, v. 87, p. 1477–1486, 2004.
- HANSEN, R. G.; PHILLIPS, P. H. Studies on proteins from bovine colostrum. I. Electrophoretic studies on the blood serum proteins of colostrumfree calves and calves fed colostrum at various ages. *J. Biol. Chem.*, v. 171; p. 223-227, 1947.
- HANSEN, R. G.; PHILLIPS, P. H. Studies on proteins from bovine colostrum. III. The homologous and heterologous transfer of protein to the blood stream of young animals. *J. Biol. Chem.*, v. 179, p. 523-527, 1949.
- HERINGSTAD, B.; CHANG, Y.M.; SVENDSON, M. et al. Genetic analysis of calving difficulty and stillbirth in Norwegian Red cows. *J. Dairy Scienc.*, v. 90, p. 3500–3507, 2007.
- HOUSE, J. K. Perinatal adaptation, asphyxia, and resuscitation. In: SMITH, B.P. *Large Animal Internal Medicine*. 3.ed. St. Louis: Mosby, 2002, p. 266–267.
- HOYER, C.; GRUNERT, E.; JÖCHLE, W. Plasma glucocorticoid concentrations in calves as an indicator of stress during parturition. *Am. J. Vet. Res.*, v.51, n.11, p. 1882-1884, 1990.
- INSTANT. GraphPad Software Inc., versão 3.06, 32bit for Windows, 2003.
- JACKSON, P. G. G. *Obstetrícia veterinária*. 2. ed. São Paulo: Roca, 2006. 328 p.

- JAINUDEEN, M. R.; HAFEZ, E. S. E. Distúrbios reprodutivos nas fêmeas. In: HAFEZ, E. S. E. *Reprodução animal*. 6.ed. São Paulo: Manole. 1995. p.233–237 e 286–289.
- JASTER, E. H. Evaluation of quality, quantity, and timing of colostrum feeding on immunoglobulin G1 absorption in jersey calves. *J. Dairy Scienc.*, v.88, p. 296-302, 2005.
- JOHANSON, J.M.; BERGER, P.J. Birth weight as a predictor of calving ease and perinatal mortality in Holstein cattle. *J. Dairy Sci.*, v.86, n. 11, p. 3745-3755, 2003.
- KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. *Clinical Biochemistry of Domestic Animal*. 6. Ed. San Diego: Elsevier Inc, 2008, 918p.
- KANETO, F. M.; COELHO, C.S.; LEAL, M. R. L. et al. Glicemia e “anion-gap” em bezerras sadias da raça Holandesa no primeiro mês de vida. *Ars vet.*, v. 20, n.3, p. 291-298, 2004.
- KNOWLES, T. G.; EDWARDS, J. E; BAZELEY, K. J.; et al. Changes in the blood biochemical and haematological profile of neonatal calves with age. *Vet. Rec.*, v. 147, p. 593-598, 2000.
- KOLB, E. L. *Fisiologia Veterinária*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S. A. 1984. 612 p.
- KURZ, M. M., WILLETT, L. B. Carbohydrate, enzyme and hematology dynamics in newborn calves. *J. Dairy Scienc.*, v. 74, n. 7, p. 2109-18, 1991.
- Labtest ®. Informativo Técnico. Ano III. Número 3. Disponível em: <www.labtest.com.br/download.php?a=3151>. Acesso em: 15 mar 2012
- LARSON, B. L.; HEARY, H. L. JR.; DEVERY, J. E. Immunoglobulin Production and Transport by the Mammary Gland. *J. Dairy Scienc.* v.63, n.4, 1980.
- LATIMER, K. S.; MAHAFFEY, E. A.; PRASSE, K. W. *Duncan & Prasse's veterinary laboratory medicine: clinical pathology*. 4.ed. Ames: Iowa State University Press, 2003. 450p.
- LEAL, M.L.R.; BENESI, F.J.; LISBÔA, J.A.N. et al. Proteinograma sérico de bezerras sadias da raça holandesa, no primeiro mês pós-nascimento. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Scienc.*, v. 40, n. 2, p. 138-145, 2003.
- LEE, J. A.; ROUSSEL, J. D.; BEATTY, J. F. Effect of temperature season on bovine adrenal cortical function, blood cell profile, and milk production. *J. Dairy Scienc.*, v. 59, n. 1, p. 104-108, 1974.
- LISBÔA, J. A. N.; BENESI, F. J.; LEAL, M. L. R. et al. Efeito da idade sobre equilíbrio ácido-básico de bezerras sadias no primeiro mês de vida. *Braz. J. Vet. Res. Ani. Sci.*, v. 29, n. 3, p. 136-142, 2002.
- LOMBARD, J. E.; GARRY, F. B.; TOMLINSON, S. M. et al. Impacts of Dystocia on Health and Survival of Dairy Calves. *J. Dairy Sci.*, v. 90, p.1751–1760, 2007.
- LOOPER, M. L.; NEIDECKER, T. P.; WALL, C.W. et al. Relationship of Lactate Dehydrogenase Activity with Body Measurements of Angus x Charolais Cows and Calves. *Ark. Anim. Sci. Dept. Rep.*, p13-15, 2007.
- LOOPER, M. L.; ROSENKRANS, C. F.; JOHNSON JUNIOR, Z. B. et al. Relationship among growth characteristics of replacement Angus heifers. *Prof. Anim. Sci.*, v. 18, p.120, 2002.
- LOPES, S. T. A.; CUNHA, C. M. S.; BIONDO, A. W. et al. *Patologia clínica veterinária*. Santa Maria: UFSM, 1996. 161p.
- López de Maturana E., Legarra A., Varona L. et al. Analysis of fertility and dystocia in Holsteins using recursive models to handle censored and categorical data. *J. Dairy Sci.* V. 90, p. 2012–2024, 2007.

- LÓPEZ DE MATURANA, E.; UGARTE, E. et al. Consequences of selection for yield traits on calving ease performance. *J. Dairy Sci.*, v. 90, p. 2497-2505, 2007.
- LUMSDEN, J. H.; MULLEN, K.; ROWE, R. Hematology and Biochemistry Reference Values for Female Holstein Cattle. *Can. J. comp. Med.*, v. 44, p. 24-31, 1980.
- MANCINI, G., CARBONARA, A.O., HEREMANS, J. F. Imunochemical quantitation of antigens by single radial immunodifusion. *Imunochemistry*, v. 2, n.3, p.235-254, 1965.
- MAURER-SCHWEISER, H.; WILHELM, U.; WALSER, K. Blutgase und Säure-Basen-Haushalt bei lebensfrischen Kälbern in den ersten 24 Lebensstunden. *Berl. Munch. Tierarztl. Wochenschr.*, v.90, n.10, p.192-6, 1977a.
- MAURER-SCHWEISER, H.; WILHELM, U.; WALSER, K. Blutgase und Säure-Basen- Verhaeltnisse bei lebensfrischen Kaiserschnittkaelbern in den ersten 24 Lebensstunden. *Berl. Munch. Tierarztl. Wochenschr.*, v. 90, p. 215-218, 1977b.
- MCEWAN, A. D.; FISHER, E. W.; SELMAN, I. E. et al. A turbidity test for the estimation of immunoglobulin levels in neonatal calf serum. *Clin. Chim. Acta.*, v. 27, p. 155-163, 1970.
- MCGUIRE, T.C.; ADAMS, D.S. Failure of colostral immunoglobulin transfer to calves: Prevalence and diagnosis. *Compend. Contin. Educ. Pract. Vet.*, v. 4, p.35-40, 1982
- MEE, F. J. Prevalence and risk factors for dystocia in dairy cattle: A review. *Vet. J.v.*, 176, p. 93–101, 2008b.
- MEE, F. J.; BERRY, D. P.; CROMIE, A.R. Prevalence of and risk factors associated with, perinatal calf mortality in pasture-based Holstein-Friesian cows. *Animal.*, v. 2, n. 4, p. 613–620, 2008.
- MEE, J. F. Newborn Dairy Calf Management. In: Dairy Heifer Management. *Vet. Clin. Food. Anim: Food Animal Pratices.*, v. 24 , p.1–17, 2008a.
- MEIJERING, A.. Dystocia and stillbirth in cattle: a review of causes, relations and implications. *Livest. Prod. Sci.*, v.11, p. 143—177, 1984.
- MEYER, C. L.; BERGER, P. J. ; KOEHLER, K. J. et al. Phenotypic trends in incidence of stillbirth for Holsteins in the United States . *J. Dairy Sci.*, v. 84, p. 515–523, 2001.
- MEYER, D. J.; COLES, E. H.; RICH, L. J. *Medicina de laboratório veterinário: Interpretação e diagnóstico*, 1. Ed.São Paulo: Rocca LtDA, 1995, 308p.
- MOHRI. M.; SHARIFI, K.; EIDI, E. 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.
- MONTEIRO, L. S.the relative size of calf and dam and the frequency of calving difficulties. *Anim. Prod.*, v. 11, n. 3, p. 293-306.1969.
- MOORE, W.E. Acid-base and electrolyte changes in normal calves during the neonatal period. *Am. J. Vet .Res.*, v.30, n.7, p.1133-8, 1969.
- MÜLLING, M.; WAIZENHÖFER, H.; BRATTIG, B. Glucose-, Laktat- und pH akt. *Berl. Munch. Tierarztl. Wochenschr.*, v. 92, n. 6, p. 111-117, 1979 .
- NAGY, W. D. Resuscitation and Critical Care of Neonatal Calves. In: Bovine neothalotogy. *Vet. Clin. Food. Anim: Food Animal Practice.*, v. 25, n. 3, p.553-822, 2009.
- NOAKES, D. E.; PARKISON, T. J.; ENGLAND, G. C. W. *Veterinary Reproduction and Obstetrics*. St. Louis: Saunders Elsevier. 2009.
- NOAKES, D.E. *Fertility and obstetrics in cattle*. Oxford: Blackewell Science, 1997. 146p.

- NORHEIM, K.; SIMENSEN, E. An epidemiological study of factors affecting serum IgG levels in dairy calves. *Nord. Vet. Med.* v.37, p. 121-135, 1985.
- NORMAN, S.; YOUNGQUIST, R. S. Parturition and Dystocia. In: YOUNGQUIST, R. S.; THRELFALL, W. R. *Current therapy in large animal theriogenology*. 2.Ed. Missouri: Saunders, 2007. 1061p.
- OLIVEIRA, E.B. Níveis das transaminases glutâmico pirúvica e glutâmico oxalacética no soro de bovinos Holstein-Friesian. *Arq. Biol. Tecnol.*, v. 13, p. 5-19, 1967-70.
- PARIS, T.N.N.; QUEDRAOGO, G.; RICO, A.G. et al. Interêt de la gamma- glutamyl transférse sérique et de la protidémie totale pour le controle de la prise colostrale chez les veaux nouveaunés. *Rec. Méd. Vét.*, v. 168, p. 43-47, 1992.
- PASTORET, P.P.; GRIEBEL, P.; BAZIN, H. et al. *Handbook of vertebrate immunology*. San Dieg: Academic Press, p. 673, 1998.
- PERINO, L.J.; SUTHERLAND, R.L.; WOOLLEN, N.E. Serum glutamyltransferase activity and protein concentration at birth and after suckling in calves with adequate and inadequate passive transfer of immunoglobulin G. *Am. J. Vet. Res.*, v. 54, p. 56-59, 1993.
- PFEIFFER, N. E.; MCGUIRE, T. C. A. Sodium sulfite-precipitation test for assessment of colostrum immunoglobulin transfer to calves. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, v. 170, p. 809-811, 1977.
- PICCIONE, G.; CASELLA, S.; PENNISI, P. et al. Monitoring of physiological and blood parameters during perinatal and neonatal period in calves. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v. 62, p.1-12, 2010.
- PICCIONE, M. A.; AULER JÚNIOR, J. O. C. Equilíbrio Ácido-Base durante Hipotermia. *Rev. Bras. Anest.*, v. 42, n. 4, p. 297-302, 1992.
- PINEDA, M. H. *McDonald's Veterinary Endocrinology and Reproduction*. 5 ed. Ames: Iowa State University Press, 2003. 597p.
- POGLIANI, F. C.; BIRGEL JUNIOR, E. H. Valores de referência do lipidograma de bovinos da raça holandesa, criados no Estado de São Paulo. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, v. 44, p. 373-383, 2007.
- POGLIANI, F. C.; BIRGEL JUNIOR, E. H. Valores de referência do lipidograma de bovinos da raça holandesa, criados no Estado de São Paulo. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.*, v.44, n.5,p.373-383, 2007.
- PRITCHETT, L. C.; GAY, C. C.; BESSER, T. E. et al. Management and production factors influencing immunoglobulin G1 concentration in colostrums from Holstein cows. *J. Dairy Sci.*, v. 74, p. 2336-2341, 1991.
- QUASS, R.L.; ZHAO, Y.; POLLAK, E.J. Describing interactions in dystocia scores with a threshold model. *J. Anim. Sci.*, v. 66, p. 396-399, 1988.
- QUIGKLEY, J. Colostrum Feeding – How Much is Enough. 1997. Disponível em: <http://www.calfnotes.com>
- QUIGLEY, J. Calf mortality and dystocia. 2004. Disponível em: <http://www.calfnotes.com>
- QUIROZ-ROCHA, G.; BOUDA, J.; OCHOA, L. N. Determinação de transtornos ácidos-básicos. In: GONZÁLES, F. H. D.; BORGES, J. B.; CECIM, M. *Usos de provas de campo e de laboratório clínico em doenças metabólicas e ruminais de bovinos*. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000. p. 35-39.
- RADOSTITS, O.M.; GAY, C.C.; HINCHCLIFF, K.W.; et al. *Veterinary Medicine: A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats*. 10.Ed. Philadelphia: Elsevier, 2007, 2156 p.

- RIBEIRO, M. F. B.; SALCEDO, J. H. P.; BELÉM, P. A. D. et al. Hipogamaglobulinemia em bezerros. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v. 35, n. 4, p. 537-546, 1983.
- RICE, L. E. Dystocia – Related risk factors. *Vet. Clin. Food. Anim: Food Animal Practice.*, v. 10, n. 1, p. 53-68, 1994.
- RIZZOLI, F. W.; FAGLIARI, J. J.; SILVA, D.G. Teores séricos de cálcio, fósforo, magnésio e ferro de bezerros recém-nascidos que mamam colostro diretamente na vaca ou em mamadeira. *Ars Vet.*, v. 22, n. 3, p. 4-8, 2006.
- ROBERTS, S. J. *Veterinary obstetrics and genital diseases* (Theriogenology). 2. ed. Woodstock: Ithaca, 1971. 776p.
- ROCCO, J.R. Diagnóstico dos Distúrbios do Metabolismo Ácido-base. *Rev. bras. ter. intensiva.*, v. 15, n.2, p. 184-192, 2003.
- ROCHA, T. G.; FRANCIOSI, C.; NOCITI, R. P.; et al. Concentrações séricas de cálcio, fósforo, magnésio, ferro, Sódio e potássio em bezerros mestiços canchim-nelore e da Raça holandesa do nascimento aos 30 dias de idade. In: Congresso Brasileiro de Buiatria. n. 8. 2009. Belo Horizonte. *Anais do VIII Congresso Brasileiro de Buiatria*. Goiânia: Ciência Animal brasileira. p. 214-219, 2009.
- RODRIGUES, A.J. *Assistência clínica materna e neonatal às diferentes condições obstétricas em bovinos da raça holandesa*, 2008, 94f. Dissertação (mestrado)-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- ROSOL, T. J.; CAPEN, C. C. Calcium regulating hormones and diseases of abnormal mineral (calcium, phosphorus, magnesium) metabolism. In: KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. (Eds.), *Clinical biochemistry of domestic animals*. 5. ed. San Diego: Academic Press, 1997. p. 619-702.
- ROUSSEL, A. J., COHEN, N. D., HOLLAND, P. S. et al. Alterations in acid-base balance and serum electrolyte concentrations in cattle: 632 cases (1984-1994). *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, v. 212, n. 11, p. 1769-75, 1998.
- SAMPAIO, I. B. M. *Estatística Aplicada à Experimentação animal*. 3.ed. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2007. 264p.
- SENGER, P. L. *Pathways to pregnancy and parturition*. 2.ed. Ephrata: Cadmus, 2003. 368p.
- SLOSS V, DUFTY JH. *Handbook of veterinary obstetrics*. 2. ed. Baltimore: Williams e Wilkins, 2004. 261p.
- SMITH, T.; LITTLE, R. B. The significance of colostrum to the newborn calf. *J. Exp. Med.*, v.36, p.181- 198, 1922.
- 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*. 1997. 168f. Tese (Doutorado em Clínica Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. SAS: Statistical Analysis System - Getting Started with the SAS. Learning Edition. 2002. Cary, NC: SAS Institute. 2002. 86p.
- STOTT, G. H.; MARX, D. B.; MENEFEY, B. E.; NIGHTENGALE, G. T. Colostral immunoglobulin transfer in calves I. Period of absorption. *J. Dairy Sci.*v. 62, p.1632-1637, 1979a.
- STOTT, G. H.; MARX, D. B.; MENEFEY, B. E.; NIGHTENGALE, G. T. Colostral immunoglobulin transfer in calves. II. Rate of absorption. *J. Dairy Sci.*, v. 62,p.1766-1772, 1979b.
- SWEENEY, R.W. Treatment of potassium balance disorders. *Vet. Clin. Food. Anim: Food Animal Practice.*, v.15, n.3, p. 609-617, 1999.

- SWENSON, M. J.; REECE, W. O. (Eds.) *Dukes Fisiologia dos animais domésticos*. 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. 856p.
- THRALL, M. *Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária*. 1. ed. São Paulo: Roca, 2007. p. 335-354.
- TIETZ, N. W.; PRUDEN, E. L.; ANDERSEN, O. S. Blood Gases and pH. In: *Tietz Textbook of Clinical Chemistry*. 4. ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1994. p.506-522.
- TOMLINSON, S.; LOMBARD, J.; GARRY, F. et al. The Relationship between dystocia and dairy calf morbidity and mortality. Disponível em www.cvmbs.colostate.edu/ilm acesso em mar 2012.
- TONIOLLO, G. H.; VICENTE, W. R. R. *Manual de obstetrícia veterinária*. São Paulo: Varela, 1993. 124p.
- TYLER, H.; RAMSEY, H. Hypoxia in neonatal calves: Effect on intestinal transport of immunoglobulins. *J. Dairy Sci.*, v.74, p. 1953-1956, 1991.
- TYLER, J. W.; BESSER, T. E.; WILSON, L. et al. Evaluation of a whole blood glutaraldehyde coagulation test for the detection of failure of passive transfer in calves. *J. Vet. Intern. Med.*, v.10, n. 5, p.304-307, 1996a.
- TYLER, J. W.; HANCOCK, D. D.; PARISH, S. M. et al. Evaluation of 3 assays for failure of passive transfer in calves. *J. Vet. Intern. Med.*, v. 10, p. 304-307, 1996b.
- USDA. 2002. Part I: Reference of Dairy Health and Management in the United States, 2002. USDA:APHIS:VS,CEAH, National Animal Health Monitoring System, Fort Collins, CO.
- USDA. 2007. Part I: Reference of Dairy Health and Management in the United States, 2007. USDA:APHIS:VS,CEAH, National Animal Health Monitoring System, Fort Collins, CO.
- VERMOREL, M.; DARDILLAT, C.; VERNET, J. et al. Energy metabolism and thermoregulation in the newborn calf. *Ann. Rech. Vét.*, v. 14, n.4, p.382-389, 1983.
- VERMOREL, M.; VERNET, J.; DARDILLAT, C. et al. Energy Metabolism And Thermoregulation In The Newborn Calf: Effect Of Calving Conditions. *Can. J. Anim. Sci.*, v.69, p.113-122, 1989.
- VESPASIANO, L. C.; CARVALHO, A. U.; HEINEMANN, M. B. et al. Comparação de métodos de avaliação da transferência de imunidade passiva em bezerros. *Vet. e Zootec.*, v.4, n.18, Supl. 3, p.334, 2011.
- WALDNER, C. L.; ROSENGREN, L. B. Factors associated with serum immunoglobulin levels in beef calves from Alberta and Saskatchewan and association between passive transfer and health outcomes. *Can. Vet. J.* p. 50, p.275-281, 2009.
- WATTIAUX, M. A. *Preñez y parto. Esenciales Lecheras*. Instituto Babcock para la Investigación y Desarrollo Internacional de la Industria Lechera. Universidade de Wisconsin-Madison, EUA. 2.ed.1999.
- WEAVER, D. M.; TYLER, J. W.; VANMETRE, D. C. et al. Barrington. Passive Transfer of Colostral Immunoglobulins in Calves. *J. Vet. Intern. Med.*, v.14, p. 569-577, 2000.
- ZABORSKI, D.; GRZESIAK, W.; SZATKOWSKA, I. et al. Factors affecting dystocia in cattle. *Reprod. Domest. Anim.*, v.44, p.540-551, 2009.

APÊNDICES

Apêndice 1: Ficha de controle de comunicação de parto e nascimento utilizada na fazenda.

7926

20

Comunicação de Parto/Nascimento

Nº vaca	Data Parto	Tipo de parto			Nº	Sexo	Hora do parto	Hora 1º colostro	Quant. 1º colostro	Qual 1º colostro	Qual repasse	Quant. repasse	Hora do repasse	Peso	Responsável	Observação	Peso novilha	Apresent.		Esco-re
		N	1	2														3	Frete	
6343	05/11/10	x			8649	F	7:45	10:13	3L	VERDE	Amor	36	22:20	40	Edvan			X		425
7401	05/11/10	x				M	9:00							38	Edvan			X		39
5149	05/11/10	x				M	10:00			COMPRA				39	Edvan			X		370
6551	06/11/10		x			M	11:03			GENELAR				30	Edvan				X	35
6554	06/11/10		x			F	11:09	13:20	2L	MARCA				30	Edvan				X	35
6461	06/11/10		x		8650	F	16:16	17:43	3L	VERDE	FMA	26	7:15	48	Edvan				X	35
7510	06/11/10	x			8651	F	21:19	23:15	3L	VERDE	Amor	36	12:00	37	Edvan	COMPRA		X		35
7573	06/11/10	x			8652	F	22:04	23:50	3L	VERDE	Amor	36	12:10	37	Edvan			X		35
6579	07/11/10	x				M	11:40	14:15	2L	MARCA				40	Edvan				X	325
5512	07/11/10		x			M	12:16							49	Edvan				X	325
61 6573	07/11/10	x				M	17:22	19:30	2L	Amor				41	Jailson			X		315
61 6726	09/11/10	x			8653	F	2:15	3:12	3500	VERDE	Amor	46	15:00	39	Jailson			X		35
2435	08/11/10	x			8654	F	1:10	7:03	4L	VERDE	Amor	46	19:40	38	Edvan		490	X		35
3508	08/11/10	x				M	6:45	7:15	2.500	MARCA				40	Edvan		482		X	35
7390	08/11/10	x				M	11:03							43	Edvan		455	X		375
61 5699	08/11/10	x				M	14:13							39	Edvan			X		35
18 6751	08/11/10	x			048	M	17:40	20:50	2L	Amor				45	Jailson			X		375
07 6475	08/11/10	x			8655	F	22:19	23:15	3.500	VERDE	AMA	31	14:00	40	Jailson			X		320

N - Parto Normal
 1 - Parto sem introdução de mão na vulva
 2 - Parto com auxílio com introdução de mãos na vulva
 3 - Parto com auxílio com introdução de mão no útero
 Apresentação - Frente ou Ré

Apêndice 2: Quadro com animais divididos de acordo com grupo, eutocia(1) ou distocia(2) em quatro momentos (0,24,48 e 72 horas de vida) e as respectivas pontuação nos três testes de precipitação de sulfito de sódio.

anim	grupo	Mom	sulfito 1	Sulfito 2	sulfito3
1	1	0	1	1	1
1	1	24	14	5	3
1	1	48	11	5	3
1	1	72	15	5	3
2	1	0	1	1	1
2	1	24	8	4	2
2	1	48	11	5	3
2	1	72	10	5	3
3	1	0	3	2	1
3	1	24	12	5	3
3	1	48	9	5	3
3	1	72	9	4	2
4	1	0	5	4	2
4	1	24	10	5	3
4	1	48	14	5	3
4	1	72	13	5	3
5	1	0	4	4	2
5	1	24	14	5	3
5	1	48	15	5	3
5	1	72	12		3
6	1	0	6	4	0
6	1	24	14	5	3
6	1	48	14	5	3
6	1	72	15	5	3
7	1	0	0	0	1
7	1	24	14	5	
7	1	48	9	5	3
7	1	72	10	5	3
8	1	0	2	2	1
8	1	24			
8	1	48	12	5	3
8	1	72	14	5	3
1	2	0	2	2	1
1	2	24	13	5	3
1	2	48			
1	2	72	12	5	3
2	2	0	3	2	1
2	2	24	13	5	3
2	2	48	8	4	2
2	2	72	13	5	3

3	2	0	0	0	0
3	2	24			
3	2	48	12	5	3
3	2	72	13	5	3
4	2	0	0	0	0
4	2	24	5	3	2
4	2	48	5	4	2
4	2	72	8	5	3
5	2	0	1	1	1
5	2	24	12	5	3
5	2	48	12	5	3
5	2	72	13	5	3
6	2	0	2	2	1
6	2	24	9	5	3
6	2	48	7	5	3
6	2	72			
7	2	0	0	0	0
7	2	24	12	5	3
7	2	48	9	5	3
7	2	72	10	5	3
8	2	0	0	0	0
8	2	24			
8	2	48	15	5	3
8	2	72	15	5	3