

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS  
CAMPUS DE JABOTICABAL**

**ESTUDO CLÍNICO, LABORATORIAL E TERAPÊUTICO DA  
DIARRÉIA EXPERIMENTAL EM BEZERROS INDUZIDA POR  
*Salmonella enterica* SUBESPÉCIE *enterica* SOROTIPO  
DUBLIN**

**Daniela Gomes da Silva**

Orientador: **Prof. Dr. José Jurandir Fagliari**

Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Campus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Doutor em Medicina Veterinária (Clínica Médica Veterinária).

Jaboticabal – São Paulo – Brasil

Outubro – 2007

## **DADOS CURRICULARES DA AUTORA**

**DANIELA GOMES DA SILVA** – nascida em 03 de janeiro de 1978, no município de Descalvado, Estado de São Paulo, ingressou no curso de graduação em Medicina Veterinária na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Campus de Jaboticabal, em fevereiro de 1997, concluindo-o em dezembro de 2001. Durante o curso de graduação participou do Programa Especial de Treinamento – PET (CAPES/SESU), de agosto de 1997 a julho de 2001. Iniciou o mestrado em Medicina Veterinária, área de concentração em Medicina Veterinária Preventiva, em março de 2002 na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Campus de Jaboticabal, como bolsista da CAPES. Defendeu, em fevereiro de 2004, dissertação intitulada “Monitoramento da imunidade passiva em bezerros alimentados com colostro de vacas imunizadas e não imunizadas com vacina inativada contra rotavírus”. cursou o doutorado em Medicina Veterinária, área de concentração em Clínica Médica Veterinária, de março de 2004 a outubro de 2007 na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Campus de Jaboticabal, como bolsista da FAPESP.

**“Quem quer fazer alguma coisa, encontra um meio.  
Quem não quer fazer nada, encontra uma desculpa”**

(Roberto Shinyashiki)

## DEDICO

Aos meus pais, **Dirce** e **Roberto**, e à minha vó **Geni** (*in memoriam*), que sempre me apoiaram e incentivaram.

Ao meu namorado **Renato**, amigo e companheiro, pela imensa ajuda, paciência e compreensão.

## AGRADECIMENTOS

Ao **prof. Dr. José Jurandir Fagliari**, pela orientação, amizade e confiança.

À **FAPESP**, pela concessão da bolsa de estudos (Processo: 04/03347-2) e do auxílio financeiro (Processo: 04/13082-6).

Ao **prof. Dr. Ângelo Berchieri Júnior**, pela colaboração e ensinamentos.

Ao **prof. Dr. Antonio Carlos Alessi**, pelo auxílio na realização e interpretação dos exames histopatológicos.

Ao **prof. Dr. Manoel Victor Franco Lemos** e a toda equipe do Laboratório de Genética de Bactérias e Biotecnologia Animal, pelo auxílio na realização dos ensaios de PCR.

Aos **professores Dr. Gener Tadeu Pereira** e **Dr. João Ademir de Oliveira**, pelo auxílio nas análises estatísticas.

À **Dra. Dália dos Prazeres Rodrigues**, da Fundação Oswaldo Cruz, pela doação da amostra de *Salmonella* Dublin.

À **Schering-Plough Saúde Animal**, pelo fornecimento do antibiótico à base de florfenicol.

Aos pós-graduandos **Carla Roberta Freschi**, **Celso José Bruno de Oliveira** e **Thiago Borges Garcia**, pela ajuda e ensinamentos.

Aos graduandos em Medicina Veterinária e bolsistas de iniciação científica **Daniela Rodrigues Silva** e **Péricles Ricardo Lacerda e Silva**, pelo auxílio durante a fase experimental.

Aos funcionários do Laboratório de Apoio à Pesquisa do Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária, **Renata Lemos Nagib Jorge**, **Cláudia Aparecida da Silva Nogueira** e **Paulo César da Silva**, pelo auxílio no processamento das amostras e análises laboratoriais.

Aos funcionários do Setor de Grandes Animais do Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel”, **Carlão**, **Edson**, **Laerte e Zé**, e ao aluno do Colégio Técnico Agrícola “José Bonifácio” **Fabiano Aparecido dos Santos**, pelo auxílio com o manejo dos bezerros.

Aos meus **colegas de laboratório** e **de disciplinas**, pela ajuda, conversas e incentivo.

Aos meus **amigos**, pelo apoio, carinho e compreensão.

À minha **família**, que mesmo longe sempre está comigo.

Ao **Thor**, pelos momentos de alegria.

A **todas as pessoas** que contribuíram de alguma maneira com este projeto.

E, sobretudo, a **Deus**, por me dar força e determinação.

## SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS .....	iv
LISTA DE FIGURAS .....	xvi
RESUMO.....	xxvi
SUMMARY .....	xxvii
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>01</b>
<b>2. REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>02</b>
2.1 Considerações gerais.....	02
2.2 Patogenia da infecção por <i>Salmonella</i> e sinais clínicos .....	03
2.3 Infecção experimental .....	05
2.4 Achados laboratoriais .....	06
2.5 Métodos de diagnóstico.....	08
2.6 Tratamento .....	10
<b>3. OBJETIVOS .....</b>	<b>13</b>
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>14</b>
4.1 Características e manejo dos animais.....	14
4.2 Preparação e administração do inóculo de <i>Salmonella</i> Dublin.....	15
4.3 Teste de suscetibilidade aos antimicrobianos .....	16
4.4 Grupos experimentais .....	17
4.5 Exame físico.....	18
4.6 Colheita e preparação das amostras de sangue .....	19
4.7 Colheita das amostras de fezes .....	20
4.8 Análises laboratoriais .....	20
4.8.1 Hematologia .....	20
4.8.2 Hemogasometria e dosagem de eletrólitos sangüíneos.....	21
4.8.3 Análises bioquímicas.....	21
4.9 Exames para a detecção de <i>Salmonella</i> Dublin .....	22
4.9.1 Isolamento microbiológico .....	22

4.9.2 Extração de DNA e Reação em Cadeia pela Polimerase (PCR).....	23
4.10 Exame necroscópico e histopatologia .....	25
4.11 Análise estatística .....	26
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>27</b>
5.1 Exame físico.....	27
5.2 Hematologia .....	44
5.2.1 Contagem de hemácias.....	44
5.2.2 Contagem de leucócitos .....	47
5.2.2.1 Contagem diferencial de leucócitos .....	49
5.2.2.1.1 Número total de basófilos .....	49
5.2.2.1.2 Número total de eosinófilos .....	49
5.2.2.1.3 Número total de neutrófilos bastonetes .....	50
5.2.2.1.4 Número total de neutrófilos segmentados .....	50
5.2.2.1.5 Número total de linfócitos .....	52
5.2.2.1.6 Número total de monócitos .....	54
5.2.3 Contagem de plaquetas .....	55
5.2.4 Teor de hemoglobina.....	57
5.2.5 Volume globular.....	59
5.3 Hemogasometria e dosagem de eletrólitos .....	61
5.3.1 pH sangüíneo .....	61
5.3.2 Concentração de bicarbonato sangüíneo .....	63
5.3.3 Excesso ou déficit de base .....	65
5.3.4 Total de dióxido de carbono (tCO <sub>2</sub> ) .....	68
5.3.5 Pressão parcial de oxigênio (pO <sub>2</sub> ) .....	70
5.3.6 Pressão parcial de dióxido de carbono (pCO <sub>2</sub> ).....	72
5.3.7 Saturação de oxigênio (SO <sub>2</sub> ) .....	74
5.3.8 Concentração sangüínea de sódio .....	76
5.3.9 Concentração sangüínea de potássio .....	78
5.2.10 Concentração sangüínea de cálcio ionizado .....	80
5.3.11 Concentração sangüínea de cloretos .....	81



5.4 Análises bioquímicas.....	83
5.4.1 Concentração plasmática de glicose .....	83
5.4.2 Concentração plasmática de fibrinogênio.....	85
5.4.3 Atividade sérica da enzima aspartato aminotransferase (AST).....	87
5.4.4 Atividade sérica da enzima fosfatase alcalina (ALP).....	89
5.4.5 Atividade sérica da enzima gamaglutamiltransferase (GGT) .....	91
5.4.6 Atividade sérica da enzima lactatodesidrogenase (LDH) .....	93
5.4.7 Concentração sérica de bilirrubina total .....	94
5.4.8 Concentração sérica de bilirrubina direta .....	96
5.4.9 Concentração sérica de cálcio .....	98
5.4.10 Concentração sérica de magnésio .....	100
5.4.11 Concentração sérica de fósforo.....	102
5.4.12 Concentração sérica de proteína total.....	104
5.4.13 Concentração sérica de albumina .....	106
5.4.14 Concentração sérica de creatinina .....	108
5.4.15 Concentração sérica de uréia.....	110
5.4.16 Concentração sérica de ferro .....	112
5.5 Exames para a detecção de <i>Salmonella</i> Dublin .....	114
5.5.1 Isolamento microbiológico e PCR a partir de suabes retais .....	114
5.5.2 Comparação entre os resultados do isolamento microbiológico e da PCR na detecção de <i>Salmonella</i> Dublin a partir de suabes retais .....	121
5.5.3 Isolamento microbiológico e PCR a partir de amostras de órgãos.....	123
5.5.4 Comparação entre os resultados do isolamento microbiológico e PCR na detecção de <i>Salmonella</i> Dublin partir amostras de órgãos.....	124
5.6 Exame necroscópico e histopatologia .....	125
5.7 Proteinograma sérico .....	130
<b>6. CONCLUSÕES .....</b>	<b>134</b>
<b>7. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>135</b>

## LISTA DE TABELAS

	Página
<p><b>Tabela 1.</b> Médias e desvios padrão da frequência cardíaca (bpm) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com <math>10^8</math> UFC de <i>Salmonella</i> Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com <math>10^8</math> UFC de <i>Salmonella</i> Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com <math>10^8</math> UFC de <i>Salmonella</i> Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.....</p>	28
<p><b>Tabela 2.</b> Médias e desvios padrão da frequência respiratória (mpm) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com <math>10^8</math> UFC de <i>Salmonella</i> Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com <math>10^8</math> UFC de <i>Salmonella</i> Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com <math>10^8</math> UFC de <i>Salmonella</i> Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.....</p>	30
<p><b>Tabela 3.</b> Médias e desvios padrão da temperatura retal (°C) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com <math>10^8</math> UFC de <i>Salmonella</i> Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com <math>10^8</math> UFC de <i>Salmonella</i> Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com <math>10^8</math> UFC de <i>Salmonella</i> Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.....</p>	32
<p><b>Tabela 4.</b> Médias e desvios padrão do escore da consistência das fezes de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com <math>10^8</math> UFC de <i>Salmonella</i> Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com <math>10^8</math> UFC de <i>Salmonella</i> Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com <math>10^8</math> UFC de <i>Salmonella</i> Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.....</p>	34

- Tabela 5.** Médias e desvios padrão do escore do comportamento de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental..... 37
- Tabela 6.** Médias e desvios padrão do escore do grau de desidratação de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental..... 39
- Tabela 7.** Médias e desvios padrão do escore do apetite de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental..... 40
- Tabela 8.** Médias e desvios padrão do peso corporal (Kg) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) ao início (Peso inicial) e ao término (Peso final) do período experimental..... 42
- Tabela 9.** Médias e desvios padrão da concentração de IgG (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$

UFC de <i>Salmonella</i> Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) no início do período experimental.....	43
<b>Tabela 10.</b> Médias e desvios padrão do número de hemácias ( $\times 10^6/\mu\text{L}$ ) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental. ....	46
<b>Tabela 11.</b> Médias e desvios padrão do número de leucócitos ( $\times 10^3/\mu\text{L}$ ) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental .....	48
<b>Tabela 12.</b> Médias e desvios padrão do número total de neutrófilos segmentados ( $/\mu\text{L}$ ) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental .....	51
<b>Tabela 13.</b> Médias e desvios padrão do número total de linfócitos ( $/\mu\text{L}$ ) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental .....	53

- Tabela 14.** Médias e desvios padrão do número total de monócitos ( $\mu\text{L}$ ) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental ..... 54
- Tabela 15.** Médias e desvios padrão do número de plaquetas ( $\times 10^3/\mu\text{L}$ ) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental ..... 56
- Tabela 16.** Médias e desvios padrão do teor de hemoglobina (g/dL) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental ..... 58
- Tabela 17.** Médias e desvios padrão do volume globular (%) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental ..... 60
- Tabela 18.** Médias e desvios padrão do valor do pH sangüíneo de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com

florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental .....	62
<b>Tabela 19.</b> Médias e desvios padrão da concentração sanguínea de bicarbonato (mMol/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental .....	64
<b>Tabela 20.</b> Médias e desvios padrão do excesso ou déficit de base (mMol/L) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental .....	67
<b>Tabela 21.</b> Médias e desvios padrão do total de dióxido de carbono (mMol/L) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental .....	69
<b>Tabela 22.</b> Médias e desvios padrão da pressão parcial de oxigênio (mmHg) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental .....	71

- Tabela 23.** Médias e desvios padrão da pressão parcial de dióxido de carbono (mmHg) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental ..... 73
- Tabela 24.** Médias e desvios padrão da saturação de oxigênio (%) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental ..... 75
- Tabela 25.** Médias e desvios padrão da concentração de sódio (mMol/L) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental ..... 77
- Tabela 26.** Médias e desvios padrão da concentração de potássio (mMol/L) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental ..... 79
- Tabela 27.** Médias e desvios padrão da concentração de cálcio ionizado (mMol/L) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros

infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental .....	80
<b>Tabela 28.</b> Médias e desvios padrão da concentração de cloretos (mMol/L) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental .....	82
<b>Tabela 29.</b> Médias e desvios padrão da concentração plasmática de glicose (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental .....	84
<b>Tabela 30.</b> Médias e desvios padrão da concentração plasmática de fibrinogênio (g/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental .....	86
<b>Tabela 31.</b> Médias e desvios padrão da atividade sérica da enzima aspartato aminotransferase (AST) (U/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental ..	88



- Tabela 32.** Médias e desvios padrão da atividade sérica da enzima fosfatase alcalina (ALP) (U/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental ..... 90
- Tabela 33.** Médias e desvios padrão da atividade sérica da enzima gamaglutamiltransferase (GGT) (U/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental .. 92
- Tabela 34.** Médias e desvios padrão da atividade sérica da enzima lactatodesidrogenase (LDH) (U/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental .. 93
- Tabela 35.** Médias e desvios padrão da concentração sérica de bilirrubina total (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental ..... 95
- Tabela 36.** Médias e desvios padrão da concentração sérica de bilirrubina direta (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados

experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental .....	97
<b>Tabela 37.</b> Médias e desvios padrão da concentração sérica de cálcio (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental .....	99
<b>Tabela 38.</b> Médias e desvios padrão do teor sérico de magnésio (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental .....	101
<b>Tabela 39.</b> Médias e desvios padrão da concentração sérica de fósforo (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental .....	103
<b>Tabela 40.</b> Médias e desvios padrão da concentração sérica de proteína total (g/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental .....	105

- Tabela 41.** Médias e desvios padrão da concentração sérica de albumina (g/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental ..... 107
- Tabela 42.** Médias e desvios padrão da concentração sérica de creatinina (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental ..... 109
- Tabela 43.** Médias e desvios padrão da concentração sérica de uréia (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental ..... 111
- Tabela 44.** Médias e desvios padrão da concentração sérica de ferro ( $\mu\text{g/dL}$ ) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental ..... 113
- Tabela 45.** Detecção de *Salmonella* Dublin a partir de suabes retais obtidos de bezerros do grupo controle (Grupo 1), antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental, pelo isolamento microbiológico ..... 115

- Tabela 46.** Detecção de *Salmonella* Dublin a partir de suabes retais obtidos de bezerros infectados experimentalmente com aproximadamente  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental, pelo isolamento microbiológico ..... 115
- Tabela 47.** Detecção de *Salmonella* Dublin a partir de suabes retais obtidos de bezerros infectados experimentalmente com aproximadamente  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3), antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental, pelo isolamento microbiológico..... 116
- Tabela 48.** Detecção de *Salmonella* Dublin a partir de suabes retais obtidos de bezerros infectados experimentalmente com aproximadamente  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4), antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental, pelo isolamento microbiológico ..... 116
- Tabela 49.** Detecção de *Salmonella* Dublin a partir de suabes retais obtidos de bezerros infectados experimentalmente com aproximadamente  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 1), antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental, pela PCR..... 118
- Tabela 50.** Detecção de *Salmonella* Dublin a partir de suabes retais obtidos de bezerros infectados experimentalmente com aproximadamente  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental, pela PCR..... 118
- Tabela 51.** Detecção de *Salmonella* Dublin a partir de suabes retais obtidos de bezerros infectados experimentalmente com aproximadamente  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3), antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental, pela PCR..... 119
- Tabela 52.** Detecção de *Salmonella* Dublin a partir de suabes retais obtidos de bezerros infectados experimentalmente com aproximadamente  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4), antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental, pela PCR..... 119

- Tabela 53.** Detecção de *Salmonella* Dublin em amostras de suabes retais de bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC pelo isolamento microbiológico e PCR associados aos caldos de enriquecimento seletivo selenito cistina (SC) e tetracionato Muller-Kauffmann (TMK)..... 122
- Tabela 54.** Detecção de *Salmonella* Dublin a partir de amostras de órgãos obtidos de bezerros infectados experimentalmente com aproximadamente  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2) e bezerros infectados experimentalmente com aproximadamente  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3), pelo isolamento microbiológico..... 123
- Tabela 55.** Detecção de *Salmonella* Dublin a partir de amostras de órgãos obtidos de bezerros infectados experimentalmente com aproximadamente  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2) e bezerros infectados experimentalmente com aproximadamente  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3), pela PCR..... 124
- Tabela 56.** Detecção de *Salmonella* Dublin em amostras de órgãos de bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC pelo isolamento microbiológico e PCR associados aos meios de enriquecimento seletivo selenito cistina (SC) e tetracionato Muller-Kauffmann (TMK)..... 125
- Tabela 57.** Concentração das proteínas séricas (média±desvio padrão), obtidas em gel de poliacrilamida (SDS-PAGE), em bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental .. 132

## LISTA DE FIGURAS

	Página
<b>Figura 1.</b> Aspecto dos abrigos individuais dos bezerros.....	15
<b>Figura 2.</b> Administração oral do inóculo de <i>Salmonella</i> Dublin com auxílio de seringa plástica estéril.....	16
<b>Figura 3.</b> Representação gráfica da variação dos valores médios da frequência cardíaca (bpm) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental .....	29
<b>Figura 4.</b> Representação gráfica da variação dos valores médios da frequência respiratória (mpm) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental .....	30
<b>Figura 5.</b> Representação gráfica da variação dos valores médios temperatura retal ( $^{\circ}\text{C}$ ) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental .....	32
<b>Figura 6.</b> Representação gráfica da variação dos valores médios do escore da consistência das fezes de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.....	35
<b>Figura 7.</b> Fezes diarréicas de bezerro submetido à infecção experimental com $10^8$ UFC de <i>Salmonella</i> Dublin. Note diarréia moderada com presença de estrias de sangue e muco .....	35

- Figura 8.** Representação gráfica da variação dos valores médios do escore do comportamento de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental ..... 37
- Figura 9.** Representação gráfica da variação dos valores médios do escore do grau de desidratação de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental ..... 39
- Figura 10.** Representação gráfica da variação dos valores médios do escore do apetite de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental ..... 41
- Figura 11.** Representação gráfica dos valores médios dos pesos (Kg) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) no início (Peso inicial) e ao término (Peso final) do período experimental ..... 42
- Figura 12.** Representação gráfica dos valores médios da concentração de imunoglobulina da classe G de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) no início do período experimental. .... 43
- Figura 13.** Representação gráfica da variação dos valores médios do número de hemácias ( $\times 10^6/\mu\text{L}$ ) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12,

- 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental..... 46
- Figura 14.** Representação gráfica da variação dos valores médios do número de leucócitos ( $\times 10^3/\mu\text{L}$ ) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental..... 48
- Figura 15.** Representação gráfica da variação dos valores médios do número total neutrófilos segmentados ( $/\mu\text{L}$ ) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental..... 52
- Figura 16.** Representação gráfica da variação dos valores médios do número total linfócitos ( $/\mu\text{L}$ ) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental..... 53
- Figura 17.** Representação gráfica da variação dos valores médios do número total monócitos ( $/\mu\text{L}$ ) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental..... 55
- Figura 18.** Representação gráfica da variação dos valores médios do número plaquetas ( $\times 10^3/\mu\text{L}$ ) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol



- associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental..... 56
- Figura 19.** Representação gráfica da variação dos valores médios do teor de hemoglobina (g/dL) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental..... 58
- Figura 20.** Representação gráfica da variação dos valores médios do volume globular (%) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental..... 60
- Figura 21.** Representação gráfica da variação dos valores médios do pH sangüíneo de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental..... 63
- Figura 22.** Representação gráfica da variação dos valores médios da concentração sangüínea de bicarbonato (mMol/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental ..... 65
- Figura 23.** Representação gráfica da variação dos valores médios do excesso ou déficit de base (mMol/L) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol

- associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental..... 67
- Figura 24.** Representação gráfica da variação dos valores médios do total de dióxido de carbono (mMol/L) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental..... 69
- Figura 25.** Representação gráfica da variação dos valores médios da pressão parcial de oxigênio (mmHg) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental..... 71
- Figura 26.** Representação gráfica da variação dos valores médios da pressão parcial de dióxido de carbono (mmHg) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental ..... 73
- Figura 27.** Representação gráfica da variação dos valores médios da saturação de oxigênio (%) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental ..... 75
- Figura 28.** Representação gráfica da variação dos valores médios da concentração de sódio (mMol/L) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com

- florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental..... 77
- Figura 29.** Representação gráfica da variação dos valores médios da concentração de potássio (mMol/L) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental..... 79
- Figura 30.** Representação gráfica da variação dos valores médios da concentração de cálcio ionizado (mMol/L) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental..... 81
- Figura 31.** Representação gráfica da variação dos valores médios da concentração de cloretos (mMol/L) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental..... 82
- Figura 32.** Representação gráfica da variação dos valores médios da concentração plasmática de glicose (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental..... 84
- Figura 33.** Representação gráfica da variação dos valores médios da concentração plasmática de fibrinogênio (g/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com

- florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental ..... 86
- Figura 34.** Representação gráfica da variação dos valores médios da atividade sérica da enzima aspartato aminotransferase (AST) (U/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental ..... 88
- Figura 35.** Representação gráfica da variação dos valores médios da atividade sérica da enzima fosfatase alcalina (ALP) (U/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental ..... 90
- Figura 36.** Representação gráfica da variação dos valores médios da atividade sérica da enzima gamaglutamiltransferase (GGT) (U/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental ..... 92
- Figura 37.** Representação gráfica da variação dos valores médios da atividade sérica da enzima lactatodesidrogenase (LDH) (U/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental ..... 94
- Figura 38.** Representação gráfica da variação dos valores médios da concentração sérica de bilirrubina total (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com

- florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental ..... 96
- Figura 39.** Representação gráfica da variação dos valores médios da concentração sérica de bilirrubina direta (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental ..... 98
- Figura 40.** Representação gráfica da variação dos valores médios da concentração sérica de cálcio (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental..... 100
- Figura 41.** Representação gráfica da variação dos valores médios da concentração sérica de magnésio (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental ..... 101
- Figura 42.** Representação gráfica da variação dos valores médios da concentração sérica de fósforo (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental..... 103
- Figura 43.** Representação gráfica da variação dos valores médios da concentração sérica de proteína total (g/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com

- florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental ..... 105
- Figura 44.** Representação gráfica da variação dos valores médios da concentração sérica albumina (g/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental..... 107
- Figura 45.** Representação gráfica da variação dos valores médios da concentração sérica de creatinina (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental..... 109
- Figura 46.** Representação gráfica da variação dos valores médios da concentração sérica de uréia (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental..... 111
- Figura 47.** Representação gráfica da variação dos valores médios da concentração sérica de ferro ( $\mu\text{g/dL}$ ) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental..... 113
- Figura 48.** Placa de ágar verde brilhante modificado com crescimento de *Salmonella* Dublin..... 117
- Figura 49.** Detecção de *Salmonella* Dublin pela técnica de PCR a partir de suabes retais enriquecidos em caldo selenito cistina e tetrionato Muller-

Kauffmann, pelo método de extração de DNA por *salting-out* (adaptado de MIRETTI, 1998). MM: marcador de peso molecular (100 pb); 1: controle positivo, 2: controle negativo; Amostras 4 a 6 e 8 a 16: positivas; Amostras 3, 7, 17, 18 e 19: negativas ..... 120

- Figura 50.** Exame necroscópico de bezerro experimentalmente infectado com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin. Note pneumonia fibrinosa e enterite..... 127
- Figura 51.** Fotomicrografia de intestino delgado de bezerro experimentalmente infectado com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin. Note destruição de vilosidades e infiltrado inflamatório. Coloração HE. Objetiva 20x..... 128
- Figura 52.** Fotomicrografia de pulmão de bezerro experimentalmente infectado com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin. Note infiltrado inflamatório, necrose e edema alveolar. Coloração HE. Objetiva 20x ..... 128
- Figura 53.** Fotomicrografia de intestino grosso de bezerro experimentalmente infectado com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin. Note destruição de vilosidades e infiltrado inflamatório. Coloração HE. Objetiva 20x..... 129
- Figura 54.** Fotomicrografia de fígado de bezerro experimentalmente infectado com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin. Note degeneração de hepatócitos e congestão. Coloração HE. Objetiva 40x..... 129
- Figura 55.** Exemplo do traçado eletroforético do proteinograma sérico de bezerro infectado experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin..... 131

**ESTUDO CLÍNICO, LABORATORIAL E TERAPÊUTICO DA DIARRÉIA  
EXPERIMENTAL EM BEZERROS INDUZIDA POR *Salmonella enterica*  
SUBESPÉCIE *enterica* SOROTIPO DUBLIN**

**RESUMO** – O presente estudo teve como objetivo avaliar as alterações clínicas e laboratoriais de bezerros infectados experimentalmente com *Salmonella* Dublin e verificar o efeito do tratamento com antibiótico florfenicol associado ou não à fluidoterapia. Para isso, foram constituídos quatro grupos experimentais, compostos por seis bezerros cada, que receberam, por via oral, aproximadamente  $10^8$  UFC de *S. Dublin* (exceto o grupo 1) e que foram submetidos aos seguintes procedimentos: controle (grupo 1), sem tratamento (grupo 2), tratamento apenas com florfenicol (grupo 3) e tratamento com florfenicol associado à fluidoterapia (grupo 4). Todos os bezerros foram submetidos ao exame físico antes da inoculação experimental e a cada 12 horas, até o sétimo dia após a infecção. Nestes momentos foram colhidas amostras de sangue, para realização de exames hematológicos, hemogasométricos, bioquímicos e proteinograma, e suabes retais, para isolamento de *Salmonella* por meio de exames microbiológicos e da reação em cadeia da polimerase (PCR). A infecção experimental com *S. Dublin* induziu diarreia, febre, desidratação e sinais respiratórios nos bezerros inoculados e provocou aumento da contagem do número de leucócitos, da concentração de uréia, fibrinogênio e proteínas de fase aguda, e redução do valor do pH, do excesso de base, da concentração de albumina, magnésio e ferro. Os bezerros que receberam tratamento mostraram boa recuperação clínica, sendo que o grupo tratado com antibiótico associado à fluidoterapia apresentou correção mais rápida e eficiente do equilíbrio hidro-eletrolítico. Quanto à detecção de *Salmonella* Dublin, o isolamento microbiológico mostrou-se superior à PCR, contudo o uso simultâneo das duas técnicas propiciou o diagnóstico de um maior número de amostras positivas.

**Palavras-chave:** bezerros, diarreia, exames laboratoriais, *Salmonella* Dublin, tratamento, PCR



**CLINICAL, LABORATORIAL AND THERAPEUTIC STUDY OF *Salmonella enterica*  
SUBSPECIE *enterica* SEROTYPE DUBLIN-INDUCED EXPERIMENTAL DIARRHEA  
IN CALVES**

**SUMMARY** – The aim of the study was to evaluate clinical and laboratorial changes in experimentally *Salmonella* Dublin-infected calves and the effect of florfenicol antibiotic treatment associated or not with fluid therapy. Four experimental groups, comprising six calves, were formed. With the exception of group 1, animals orally received about  $10^8$  CFU of *S. Dublin* and underwent the following procedures: control (group 1), without any treatment (group 2), treatment with florfenicol only (group 3), treatment with florfenicol associated with fluid therapy (group 4). All calves were submitted to physical examination before experimental inoculation and at every 12 hours up to the 7<sup>th</sup> day after infection. Blood samples were collected for hematological, hemogasometric, and biochemical analysis, coupled to rectal swabs for the isolation of *Salmonella* by standard microbiological techniques and polymerase chain reaction (PCR). *S. Dublin* experimental infection caused diarrhea, fever, dehydration and respiratory effects in inoculated calves; increased values of leukocytes, urea, fibrinogen and acute phase proteins; decreased rate of pH, base excess, albumin, magnesium and iron. Treated calves had a satisfactory clinical recovery. The group treated with antibiotics associated with fluid therapy had a faster and more efficient correction of hydro-electrolyte alterations. Although microbiological isolation was better than PCR in the detection of *Salmonella*, the simultaneous use of both techniques provides a diagnosis with more positive samples.

**Keywords:** calves, diarrhea, lab tests, *Salmonella* Dublin, treatment, PCR

## 1. INTRODUÇÃO

A diarreia neonatal é considerada um dos principais problemas sanitários que afetam os rebanhos bovinos, causando grandes prejuízos econômicos não somente pela mortalidade, mas também devido aos custos com tratamento e atraso no crescimento.

Embora um grande número de agentes etiológicos possa estar envolvido com as enterites neonatais, as infecções por *Salmonella*, principalmente pelos sorotipos Dublin e Typhimurium, são umas das causas mais importantes de diarreias em bezerros.

Em adição ao impacto econômico na produção animal, a salmonelose é considerada a principal enfermidade de origem alimentar nos seres humanos relacionada ao consumo de produtos de origem animal contaminados.

Nos Estados Unidos da América estima-se que as perdas econômicas em decorrência de doenças digestivas em bovinos ultrapassem 300 milhões de dólares ao ano. Na Inglaterra, um estudo revelou que 12% dos surtos de diarreia neonatal em bezerros estavam relacionados aos sorotipos de *Salmonella* (SANTOS et al., 2002a).

No Brasil, os poucos estudos sobre o assunto revelam taxa de prevalência de bactérias do gênero *Salmonella* entre 3,43% e 10,6% em amostras de fezes de bezerros leiteiros com diarreia, com predomínio do sorotipo Dublin (LANGONI et al., 2004; PEREIRA et al., 2004).

Considerando-se o significado econômico e a importância em Saúde Pública, revestem-se de grande interesse os conhecimentos sobre as alterações clínicas provocadas pela infecção experimental de bezerros com *Salmonella* Dublin e dos métodos terapêuticos utilizados no tratamento da salmonelose, para minimizar as perdas econômicas provocadas por essa enfermidade e reduzir a excreção do agente nas fezes dos animais.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Considerações gerais

As diarreias de bezerros recém-nascidos representam uma das principais causas de prejuízos à criação de bovinos. As perdas econômicas incluem morte dos animais, custos com medicamentos e assistência veterinária e atraso no ganho de peso dos rebanhos (CONSTABLE et al., 1996; GROVE-WHITE & WHITE, 1999; BARRINGTON et al., 2002). Em bezerros, os distúrbios decorrentes das diarreias bacterianas devem-se à ação local e sistêmica de enterotoxinas e endotoxinas, à inflamação causada pelo agente etiológico e à atrofia das vilosidades intestinais. Tais condições resultam em hipersecreção e malabsorção intestinal, bem como em transtornos hematológicos, bioquímicos e hemogasométricos, de gravidade variável (CONSTABLE et al., 1991; CAMBIER et al., 2001).

Embora sejam numerosos os fatores de risco associados à ocorrência de diarreia neonatal, os mais importantes são os relacionados ao bezerro, ao agente etiológico e ao ambiente, sendo a falha na transferência de imunidade passiva o principal fator de risco (BARRINGTON et al., 2002; SANTOS et al., 2002a).

Dentre as causas de diarreia em bezerros, a salmonelose é uma das mais importantes (HOUSE et al., 2001), principalmente a enfermidade causada pela *Salmonella enterica* subespécie *enterica* sorotipo Dublin (FOX et al., 1997; VELING et al., 2002), a qual sobrevive bem em bovinos e induz a altas taxas de morbidade e mortalidade. Os bezerros neonatos são particularmente suscetíveis à infecção devido à imaturidade de seu sistema imune, à inadequada microbiota gastrintestinal e à exposição contínua ao meio ambiente (RICE et al., 1997; BARRINGTON et al., 2002). A *Salmonella* é de ocorrência cosmopolita e acomete todas as espécies de animais, incluindo a humana (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1988) e tem sido incriminada como causa de infecções alimentares decorrentes do consumo de carne, leite e seus derivados (MAGUIRE et al., 1992; YOKOYAMA et al., 1998). Trata-se de uma bactéria

pertencente à Família *Enterobacteriaceae*, Gram-negativa, intracelular facultativa, não-formadora de esporos, aeróbia ou anaeróbia facultativa, geralmente móvel. Contém três tipos de antígenos para identificação: somático (O), associado à parede celular e composto por lipopolissacarídeos, que caracteriza os sorogrupos de *Salmonella*; flagelar (H), de natureza protéica e capsular (Vi), encontrado em alguns sorotipos de *Salmonella*. Para um crescimento ótimo, requer temperatura de 35°C a 37°C, pH de 6,5 a 7,5 e atividade de água superior a 0,93 (EKPERIGIN & NAGARAJA, 1998; RADOSTITS et al., 2002).

O gênero *Salmonella* apresenta-se dividido em duas espécies: *Salmonella enterica* e *Salmonella bongori*. A espécie *S. enterica* é dividida em seis subespécies (*enterica*, *salamae*, *arizonae*, *diarizonae*, *houtenae* e *indica*). As cepas são classificadas em sorotipos com base na extensa diversidade dos antígenos “O” e “H”, conforme o esquema de Kauffman-White, reconhecendo-se cerca de 2.500 sorotipos (OFFICE INTERNACIONAL DES EPIZOOTIES, 2000). Os sorotipos *S. Dublin* e *S. Typhimurium* são os mais freqüentemente isolados em bovinos, sendo *S. Dublin* o sorotipo adaptado à espécie bovina (SMITH et al., 1989).

Os sorotipos adaptados a uma determinada espécie animal geralmente estão associados à doença sistêmica ou quadro clínico grave, enquanto os sorotipos não adaptados estão associados às infecções assintomáticas ou gastroenterites autolimitantes (JOSEPH, 1988).

## **2.2 Patogenia da infecção por *Salmonella* e sinais clínicos**

Embora os conhecimentos sobre os fatores de virulência da *Salmonella* tenham aumentado substancialmente (TSOLIS et al., 1999; WALLIS & GALYOV, 2000), a maioria dos estudos em bezerros envolve a infecção pela *S. Typhimurium* (FROST et al., 1997; SANTOS et al., 2002b), sendo a resposta do hospedeiro à infecção pela *Salmonella Dublin* ainda pouco conhecida.

As formas de manifestação clínica da salmonelose em bovinos incluem a superaguda (septicêmica), aguda (entérica) e crônica. Os bezerros recém-nascidos são

mais acometidos pela forma septicêmica, enquanto que os bezerros com idade superior a quatro semanas e os bovinos adultos são mais acometidos pela forma aguda e crônica (RADOSTITS et al., 2002). A principal porta de entrada para a infecção é a cavidade oral, através da ingestão de água e alimentos contaminados. Após a infecção oral, a bactéria se instala no sistema digestório, principalmente nas porções terminais do íleo e ceco (KIRK et al., 2002; RADOSTITS et al., 2002). A infecção resulta em uma variedade de sinais clínicos, em função da idade do animal e do sorotipo envolvido (SARWARI et al., 2001). Se a infecção não progredir, a bactéria permanece no trato gastrintestinal como integrante da microbiota, sendo eliminada pelas fezes. Nos casos em que a infecção evolui para doença (salmonelose), o microrganismo invade a parede intestinal e provoca destruição de enterócitos, estimulando reação inflamatória caracterizada por enterite fibrinopurulenta, com perda de água, eletrólitos, bicarbonato e proteínas para o lúmen intestinal, podendo gerar grave desequilíbrio hidro-eletrolítico e ácido-básico (SANTOS et al., 2002a; CUNNINGHAM, 2004). Essas alterações são acompanhadas de diarreia com sangue e muco, desidratação, febre, perda de apetite, depressão e choque, sendo a taxa de mortalidade inversamente proporcional à idade dos animais atingidos (EKPERIGIN & NAGARAJA, 1998; SANTOS et al., 2002a). Por serem bactérias intracelulares facultativas, podem sobreviver e multiplicarem-se dentro de macrófagos, sendo subsequente transportadas aos linfonodos mesentéricos e a outros órgãos, determinando pneumonia, meningite, poliartrite, osteíte e gangrena, dentre outras complicações (WRAY & DAVIES, 2000; LOEB et al., 2006). Bezerros com idade entre uma a seis semanas são os mais susceptíveis à infecção por *S. Dublin*, freqüentemente caracterizada por febre, diarreia, sinais respiratórios e bacteremia (WRAY & DAVIES, 2000; VELING et al., 2002). Na maioria dos casos, o período de incubação é de um a quatro dias e a morte pode ocorrer subitamente ou após um período de três a sete dias em 10 a 50% dos bezerros infectados (EKPERIGIN & NAGARAJA, 1998; WRAY & DAVIES, 2000). Nos animais que não recebem nenhum tipo de tratamento, os sinais clínicos podem durar de um a sete dias (REBHUN, 2000). Nos animais adultos, os principais sinais clínicos da salmonelose são: febre, apatia,

perda de apetite, diarreia, queda da produção leiteira, mastite e abortamento (WRAY & DAVIES, 2000).

Bovinos infectados com *Salmonella* Dublin podem se tornar portadores e eliminar o microrganismo constantemente ou intermitentemente nas fezes e no leite, durante alguns meses ou por toda a vida, atuando como importante fonte de infecção para outros animais do rebanho e também para os seres humanos (SMITH et al., 1989; REBHUN, 2000).

Os principais achados *post-mortem* são: enterite catarral, hemorrágica ou necrótica (principalmente nas regiões do íleo e intestino grosso), aumento de linfonodos mesentéricos, focos necróticos e granulomas no fígado, baço e rins, pneumonia fibrinopurulenta e poliartrite (STELLMACHER, 1988; WRAY & DAVIES, 2000).

### **2.3 Infecção experimental**

Presume-se que o número de salmonelas necessário para iniciar uma infecção seja de apenas 15 a 20 células viáveis (PRATA, 1999). Contudo, maior é a quantidade requerida para que a infecção progrida para salmonelose (WRAY & SOJKA, 1981). Em suínos foi demonstrado experimentalmente que o número de *S. Typhimurium* capaz de causar salmonelose em leitões é de  $10^7$  UFC (WILCOCK & SCHWARTZ, 1992). Em bezerros, constatou-se que a dose de  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin é adequada para infectar animais com até três semanas de idade (EICHER et al., 2003), uma vez que doses contendo  $10^9$  UFC são letais num período de 24 horas (SEGALL & LINDBERG, 1991). Segundo WRAY & SOJKA (1981), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *S. Dublin* apresentam sinais clínicos da enfermidade no máximo por seis dias. A maioria das pesquisas envolvendo infecção experimental de *Salmonella* em bezerros relata o uso de inóculos contendo  $10^9$  e  $10^{10}$  UFC de *S. Typhimurium* (WRAY & SOJKA, 1978; SANTOS et al., 2002a) e  $10^7$  a  $10^{10}$  UFC de *S. Dublin* (WRAY & SOJKA, 1981; MASALSKI et al., 1987). De maneira geral, sob condições experimentais, a infecção de bezerros com  $10^4$  a  $10^7$  UFC causa diarreia transitória que

persiste por 48 a 192 horas, enquanto doses entre  $10^8$  a  $10^{11}$  UFC causam doença septicêmica de evolução aguda, com morte em curto espaço de tempo (TSOLIS et al., 1999; SANTOS et al., 2002a). Entretanto, é importante salientar que o número de bactérias necessário para causar a doença depende, também, da virulência do agente, do estado imunológico do hospedeiro e das condições ambientais (EKPERIGIN & NAGARAJA, 1998).

YOKOYAMA et al. (1998) inocularam, pela via oral, bezerros com quatro dias de idade com  $10^{11}$  UFC de *Salmonella* Dublin e observaram que a maioria dos animais apresentava febre a partir do segundo dia e diarreia ao terceiro dia após a infecção. Nesse mesmo experimento, os autores observaram um período de sobrevivência de cinco a sete dias e taxa de mortalidade de 100% no décimo dia após o desafio, quando os animais não receberam nenhum tipo de tratamento.

## 2.4 Achados laboratoriais

A perda de fluido extracelular, eletrólitos e bicarbonato, e o conseqüente desenvolvimento de desidratação discreta a grave, desequilíbrio eletrolítico e acidose metabólica, ocorrem invariavelmente nos casos de diarreias em bezerros (GROVE-WHITE & WHITE, 1993). A desidratação é um parâmetro que pode ser monitorado clinicamente, mediante avaliação do pregueamento da pele, tempo de preenchimento capilar ou grau de retração do globo ocular. No laboratório, a avaliação se faz por meio da mensuração seriada do volume globular e da concentração de proteínas plasmáticas. Contudo, a quantificação dos transtornos eletrolíticos e ácido-básicos nem sempre estão à disposição do clínico (ROSENBERGER, 1993).

As alterações hematológicas provocadas especificamente pela salmonelose em bovinos são muito variadas e ainda pouco estudadas profundamente. Além disso, a interpretação dos resultados laboratoriais é dificultada por fatores como a idade do animal e seu estado de hidratação (WRAY & DAVIES, 2000).

Num dos poucos estudos detalhados sobre o assunto, SANTOS et al. (2002a) verificaram que bezerros infectados experimentalmente com *Salmonella* Typhimurium

apresentaram aumento do volume globular, da contagem de hemácias e do teor de hemoglobina, hipoglicemia, desidratação, acidose metabólica, elevação das concentrações sanguíneas de uréia, creatinina, fibrinogênio, diminuição das concentrações de CO<sub>2</sub> total, cálcio, proteína total, albumina, hiponatremia, hipocloremia, além de neutropenia e linfopenia.

Relatam-se maiores taxas de mortalidade em bezerros diarréicos com hipoglicemia e acentuado aumento na concentração sanguínea de potássio, magnésio, fosfato e proteínas (GROVE-WHITE & MICHELL, 2001). A acidose metabólica desenvolve-se em bezerros diarréicos principalmente devido à perda de bicarbonato pelo trato intestinal. Adicionalmente, a diminuição das perfusões tecidual e renal resulta na produção de ácido láctico e na diminuição da excreção urinária de íons hidrogênio, respectivamente, exacerbando a acidose metabólica (GROVE-WHITE & MICHELL, 2001).

GRODZKI et al. (1991) verificaram, em bezerros com diarréia, aumento das atividades séricas de fosfatase alcalina, alanina aminotransferase e aspartato aminotransferase, o que poderia sugerir a presença de lesão hepática nesses animais. Entretanto, SANTOS et al. (2002a), estudando bezerros com salmonelose, não observaram alterações nas atividades séricas dessas enzimas.

Embora muito seja conhecido a respeito dos eventos fisiopatológicos que se desenvolvem nos bezerros com gastroenterite, e de terem sido estudados os mecanismos controladores do transporte sanguíneo de oxigênio em bezerros sadios (GUSTIN et al., 1997; CAMBIER et al., 2000), são escassos os estudos dos efeitos da diarréia nos parâmetros hemogasométricos nessa espécie (CAMBIER et al., 2001).

Alterações no teor sérico de proteínas de fase aguda, como haptoglobina e ceruloplasmina, também têm sido identificadas em bezerros infectados experimentalmente com *Salmonella* (PIERCY, 1979; DEIGNAN et al., 2000). Contudo, a técnica de eletroforese em gel de poliacrilamida contendo dodecil sulfato de sódio (SDS-PAGE), que é capaz de identificar mais de 20 proteínas, mesmo em baixas concentrações ou em pequenas amostras de plasma ou soro (GORDON, 1975;



FAGLIARI et al., 2003), nunca foi utilizada na determinação de alterações da concentração de proteínas séricas associadas à salmonelose em bezerros.

Com relação aos fatores imunológicos protetores contra as diarreias em bezerros, tanto a imunidade humoral quanto a celular são importantes na prevenção e cura das infecções por *Salmonella* e as vacinas comerciais disponíveis contêm somente bacterinas inativadas, cujos resultados de estudos de eficácia em bezerros são inconsistentes (FOX et al., 1997; YOKOYAMA et al., 1998; HOUSE et al., 2001). As vacinas com microrganismos vivos são consideradas superiores para a proteção contra doenças causadas por bactérias intracelulares facultativas, sobretudo porque há uma resposta imune mais efetiva em relação à conferida pelas vacinas inativadas. Além disso, as vacinas vivas estimulam melhor resposta imune local mediada por IgA, particularmente no intestino, e contra proteínas indispensáveis para a sobrevivência da bactéria no interior de macrófagos (BUCHMEIER & HEFFRON, 1990; HOUSE et al., 2001). Entretanto, vacinas vivas contra a salmonelose em bovinos não estão comercialmente disponíveis no Brasil.

## **2.5 Métodos de diagnóstico**

A recuperação de *Salmonella* nas fezes e a posterior sorotipagem é o método referencial para o diagnóstico de salmonelose em amostras ambientais e clínicas provenientes de bezerros e de outros animais (AMAVISIT et al., 2001). Os métodos tradicionais para o isolamento da *Salmonella* baseiam-se em etapas de pré-enriquecimento, enriquecimento em caldos seletivos, plaqueamento em meios semi-sólidos, seguido pela caracterização das colônias suspeitas nos testes bioquímicos e sorológicos (SOUJET et al., 1999).

Segundo WALTMAN (1998), existem três famílias de caldos de enriquecimento seletivo: selenito, tetracionato e Rappaport-Vassiliadis.

A utilização do caldo selenito é enfatizada por alguns pesquisadores (WRAY & SOJKA, 1981; NASCIMENTO et al., 2000), enquanto que outros trabalhos defendem a utilização do caldo tetracionato (SANTOS et al., 2002a; FECTEAU et al., 2003) e do

caldo Rappaport-Vassiliadis (BAGER & PETERSEN, 1991; OLIVEIRA, 2005). Contudo, apesar do caldo Rappaport-Vassiliadis ser um meio de alta seletividade, PETERZ et al. (1989) alertam que a temperatura de incubação de 41-43°C pode inibir o crescimento de algumas salmonelas, como *Salmonella* Dublin.

Quanto a utilização dos meios de plaqueamento, vários estudos indicam a utilização do ágar verde brilhante ou ágar verde brilhante modificado para o isolamento de *Salmonella* em amostras de fezes (WRAY & SOJKA, 1981; WALTMAN, 2000; FECTEAU et al., 2003). Entretanto, FERNANDES et al. (2004) sugerem a utilização simultânea de mais de um caldo de enriquecimento e de plaqueamento para aumentar as chances de isolamento de *Salmonella*.

Apesar do isolamento microbiológico constituir o método referencial para detecção de *Salmonella*, sua realização é demorada (quatro a sete dias), podendo ser laboriosa e onerosa quando aplicada em larga escala (D'AOUST, 1992).

Tentando solucionar estes inconvenientes, vários métodos alternativos para detecção de *Salmonella* têm sido desenvolvidos, como a reação em cadeia da polimerase (PCR), que pode se configurar em subsídio valioso nos programas epidemiológicos de monitoramento de diversas enfermidades (SCHRANK et al., 2001). Entretanto, apesar da rapidez, sensibilidade e especificidade da PCR, o maior obstáculo para o uso desta técnica no diagnóstico da *Salmonella* é a presença de altas concentrações de substâncias inibitórias da PCR nas fezes (FEDER et al., 2001). Dessa forma, procedimentos de extração de DNA são geralmente necessários para remover ou pelo menos diminuir estas substâncias (SOUMET et al., 1999).

A utilização de caldos de enriquecimento seletivo antes da extração de DNA aumenta a sensibilidade da PCR, pois, além de diluir as substâncias inibitórias, proporciona aumento do número de bactérias alvo na amostra (KNUTSSON et al., 2002). Entretanto, não há concordância entre os resultados dos estudos sobre a utilização dos diferentes caldos de enriquecimento na preparação da amostra para a PCR (STONE et al., 1994; SCHRANK et al., 2001). Assim, informações concernentes ao processamento de amostras de fezes e à etapa de extração de DNA dessas

amostras devem ser mais estudadas para a utilização adequada desta técnica de diagnóstico.

Os *primers* utilizados na técnica de PCR podem ser específicos para genes característicos do gênero *Salmonella* ou para os genes ligados à síntese dos antígenos O e H e estão associados à especificidade da reação (KWANG et al., 1996; ITOH et al., 1997).

Nos sorogrupos A, B e D de *Salmonella enterica*, o antígeno O é um polímero formado pela repetição de quatro açúcares, sendo que três deles (manose, ramnose e galactose) constituem a estrutura básica comum aos três sorogrupos. O quarto açúcar é a paratose no sorogrupo A, abequose no sorogrupo B e tivelose no sorogrupo D, cuja síntese é regulada pelos genes *rfbS*, *rfbJ* e *rfbE* (LUK et al., 1993).

Com relação ao antígeno H, os principais componentes dos filamentos flagelares da *Salmonella* são as proteínas denominadas flagelinas, codificadas pelos genes *fliC* e *fliB* (genes estruturais para flagelinas de fase 1 e 2, respectivamente) (ITOH et al., 1997).

Assim, para detecção de *Salmonella* Dublin (pertencente ao sorogrupo D), pela técnica de PCR, pode-se utilizar os *primers* específicos para os genes *rfbE* ou *fliC*.

## 2.6 Tratamento

Tendo em vista as dificuldades na prevenção e na erradicação da salmonelose, muitas vezes o estabelecimento de terapias eficientes configura-se no caminho mais prático para reduzir os prejuízos causados pela doença nos criatórios de rebanhos leiteiros. Tratamentos práticos e econômicos são indispensáveis para reduzir a incidência, a mortalidade e as perdas econômicas associadas às diarreias neonatais; o entendimento dos mecanismos causadores é fundamental para uma abordagem terapêutica racional, a qual envolve o uso de drogas para restringir os efeitos da doença e bloquear sua evolução (CONSTABLE et al., 1996).

Para o tratamento de bezerros com salmonelose deve-se considerar a utilização de antimicrobianos, soluções eletrolíticas e antiinflamatórios não-esteroidais,

administrados o mais precocemente possível (REBHUN, 2000). Sendo a *Salmonella* uma bactéria intracelular facultativa, a eficiência terapêutica será maior se o antimicrobiano selecionado atingir maior concentração no meio intracelular (WILCOCK & SCHWARTZ, 1992). As diarreias graves resultam em redução do pH e da reserva alcalina sangüínea. Assim, enfatiza-se a importância não só da reidratação, mas também da correção da acidose metabólica. O comportamento e a atividade física normais somente são restabelecidos após a restauração do equilíbrio ácido-básico, sendo de fundamental importância para alguns autores, a utilização de terapia alcalinizante para a recuperação do animal (KASARI & NAYLOR, 1985). Contudo, o organismo pode compensar a acidose se a função cardiovascular e a perfusão tecidual forem normalizadas (CAMBIER et al., 2001).

Em alguns estudos, o tratamento recomendado para bezerros diarreicos com desidratação moderada se restringe à administração de soluções eletrolíticas pela via oral ou parenteral (CONSTABLE et al., 1996; NAYLOR, 1999). Em outros, indica-se a associação da fluidoterapia com a antibioticoterapia, a fim de acelerar a eliminação do agente etiológico (WHITE et al., 1998). Há muito interesse científico em relação ao uso criterioso de antimicrobianos no tratamento das infecções nos animais de produção, bem como na utilização de antibióticos exclusivos para a medicina veterinária. Isso ocorre devido, principalmente, à possibilidade do aparecimento e disseminação de patógenos bacterianos multi-resistentes capazes de infectar o ser humano. Essas infecções podem prolongar o tempo de evolução da doença e, se não tratadas com antimicrobianos alternativos, geralmente mais caros, resultam em elevadas taxas de morbidade e de mortalidade (WHITE et al., 2000).

O florfenicol [D-d-threo-3-fluoro-2-dichloroacetamido-1-(4-methylsulfonylphenyl)-1-propanol], um análogo estrutural do tianfenicol e do cloranfenicol, foi aprovado pelo *Food and Drug Administration* (FDA) em 1996 para uso em animais de produção, mas não para uso em humanos (WHITE et al., 2000). Esse antimicrobiano mostrou um espectro de atividade similar ao do cloranfenicol, sendo ativo em concentrações menores contra uma variedade de agentes bacterianos, inclusive aqueles resistentes ao cloranfenicol. A esse respeito, BELLING et al. (1997) verificaram que o florfenicol foi

altamente eficaz no tratamento de enterites infecciosas em bezerros com idade entre 3 a 120 dias, na dose de 20 mg/Kg, com duas doses em intervalo de 48 horas, por via intramuscular. O tratamento à base de florfenicol também foi eficaz no tratamento de infecções podais, meningite e síndrome respiratória bovina (CRAENE et al., 1997; LOCKWOOD et al., 1997; VOTTERO et al., 1997). Um outro aspecto vantajoso é a ausência de risco de anemia aplástica, freqüentemente associada ao uso de seu análogo (VARMA et al., 1997).

Para o estudo dos distúrbios relacionados às diarreias, bem como de novas abordagens terapêuticas, são requeridos métodos confiáveis e econômicos para a sua indução. As respostas fisiológicas às infecções resultam da interação coordenada dos sistemas neuro-endócrino e imunológico, as quais incluem produção de mediadores inflamatórios, febre, redução da ingestão de alimentos e desenvolvimento de uma resposta imunológica específica contra o patógeno (BALAJI et al., 2000). Em animais de produção e de experimentação laboratorial, muitas das evidências dessas respostas ocorreram através de modelos experimentais utilizando lipopolissacarídeos bacterianos (LPS) (GOUJON et al., 1995) e embora esses modelos tenham sido importantes, eles não mimetizam completamente os distúrbios fisiopatológicos associados ao processo infeccioso.

Tendo em vista a importância da salmonelose como causa de morte em bezerros durante as primeiras semanas após o nascimento, a carência de estudos sobre a utilização de tratamentos eficientes que garantam resultados satisfatórios sem favorecer o surgimento de bactérias resistentes aos antimicrobianos utilizados na medicina humana e veterinária e a necessidade do desenvolvimento de técnicas que permitam o monitoramento epidemiológico dessa enfermidade, propôs-se a realização desse trabalho.

### 3. OBJETIVOS

1. Avaliar as alterações clínicas e laboratoriais de bezerros infectados experimentalmente com *Salmonella* Dublin.
2. Avaliar o efeito do tratamento de bezerros infectados experimentalmente com *Salmonella* Dublin, utilizando-se florfenicol associado ou não à fluidoterapia.
3. Avaliar a eficiência da reação em cadeia pela polimerase (PCR) comparativamente ao exame microbiológico no diagnóstico da salmonelose em bezerros infectados experimentalmente com *Salmonella* Dublin.

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 Características e manejo dos animais

Foram utilizados 24 bezerros sadios, machos, da raça Holandesa, com 10 a 15 dias de idade, obtidos de rebanhos comerciais da região de Jaboticabal–SP. Durante o período experimental, os bezerros foram alojados em abrigos individuais (medindo 1,30 m x 1,50 m x 1,45 m) suspensos a 0,4 m do chão e localizados numa área externa, de piso de concreto, do Laboratório de Apoio à Pesquisa do Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária (Figura 1). Os bezerros receberam quatro litros de leite *in natura* pasteurizado tipo A<sup>1</sup> ao dia, divididos em dois repastos (às 7:00 e às 16:00 horas), além de ração apropriada<sup>2</sup>, feno e água à vontade. Uma amostra de sangue venoso foi colhida na admissão de cada bezerro, para verificar o teor de anticorpos colostrais por meio do teste comercial de imunodifusão radial<sup>3</sup> (PFEIFFER et al., 1977). Durante o período experimental, a higienização dos abrigos, do piso e dos vasilhames era realizada duas vezes ao dia com detergente neutro, água sanitária, desinfetante à base de amônia quaternária e glutaraldeído<sup>4</sup> e água. O trabalho de pesquisa foi aprovado pela Comissão de Ética e Bem Estar Animal (CEBEA).

---

<sup>1</sup> Leitunesp, Jaboticabal, SP

<sup>2</sup> Frivitelina 18/70, Fri-Ribe, Pitangueiras, SP

<sup>3</sup> Bovine IgG, Vet-RID kit, Bethyl Laboratories, Montgomery, TX, USA

<sup>4</sup> AVT-500, Poly Sell Produtos Químicos Ltda, Louveira, SP



**Figura 1.** Aspecto dos abrigos individuais dos bezerros.

#### **4.2 Preparação e administração do inóculo de *Salmonella* Dublin**

O inóculo para a indução da infecção experimental (desafio) foi preparado a partir de uma amostra de *Salmonella* Dublin (registro IOC 3101/03), originalmente isolada de fezes de bovinos infectados durante surto de salmonelose e arquivada no Centro de Referência de Enterobactérias do Departamento de Bacteriologia da Fundação Oswaldo Cruz, Manguinhos-RJ, e naturalmente resistente ao ácido nalidíxico (Nal<sup>I</sup>). O inóculo foi preparado de acordo com o preconizado por FECTEAU et al. (2003), com algumas modificações. Inicialmente foi feito o cultivo da bactéria em 10 mL de caldo BHI (*Brain Heart Infusion*)<sup>5</sup>, durante 24 horas a 37°C, em cultura estacionária. Após o crescimento, foram realizadas diluições seriadas de razão 10 a partir de uma alíquota dessa cultura em tubos contendo caldo BHI, mantidos em banho de gelo. O restante da cultura foi armazenada sob refrigeração e utilizada posteriormente para o preparo do inóculo. Em seguida, fez-se o plaqueamento de cada uma das diluições em ágar nutriente<sup>6</sup> e, após o período de incubação de 24 horas a 37°C, foi realizada a contagem do número de colônias pela técnica de MILES & MISRA (1938), de forma a se determinar a concentração de colônias/mL nas diluições seriadas e na cultura

<sup>5</sup> CM225, Oxoid, Basingstoke, Hampshire, England

<sup>6</sup> CM3, Oxoid, Basingstoke, Hampshire, England



original, armazenada sob refrigeração. Cada bezerro recebeu, aproximadamente,  $10^8$  unidades formadoras de colônia (UFC), adicionadas em 10 mL de caldo BHI, administradas por via oral, com auxílio de seringa estéril, imediatamente antes da primeira mamada do dia (Figura 2). Após o preparo do inóculo, este foi mantido sob refrigeração, em caixa isotérmica com gelo, até o momento da administração.



**Figura 2.** Administração oral do inóculo de *Salmonella* Dublin com auxílio de seringa plástica estéril.

#### 4.3 Teste de suscetibilidade aos antimicrobianos

A bactéria utilizada na preparação do inóculo foi submetida ao teste de sensibilidade antimicrobiana em ágar Mueller-Hinton<sup>7</sup>, pelo método de Kirby-Bauer (BAUER et al., 1966), utilizando-se discos comerciais impregnados com os antibióticos florfenicol<sup>8</sup>, gentamicina<sup>9</sup>, ampicilina<sup>9</sup>, doxiciclina<sup>9</sup>, kanamicina<sup>9</sup>, cloranfenicol<sup>9</sup>, trimetoprim/sulfametoxazol<sup>9</sup>, eritromicina<sup>9</sup>, ácido nalidíxico<sup>9</sup> e tetraciclina<sup>9</sup>.

A suspensão bacteriana foi inoculada em caldo triptona de soja<sup>10</sup> e ajustada para o padrão McFarland de turbidez de 0,5. Posteriormente, os inóculos foram semeados em ágar Mueller-Hinton utilizando suabes estéreis. Após um período de 3 a 5 minutos,

<sup>7</sup> CM337, Oxoid, Basingstoke, Hampshire, England

<sup>8</sup> Sensifar, Cefar Diagnóstica LTDA, Jurubatuba, SP

<sup>9</sup> Sensibiodisc, Cecon, São Paulo, SP

<sup>10</sup> CM876, Oxoid, Basingstoke, Hampshire, England

os discos contendo antibióticos foram colocados na superfície do ágar, respeitando-se uma distância mínima de 24 mm entre os mesmos. As cepas *Escherichia coli* ATCC 25922 e *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 foram utilizadas como controle. As placas de cultura foram invertidas e colocadas em estufa a 37°C, 15 minutos após a colocação dos discos, e a leitura realizada 16 a 18 horas após a incubação. A interpretação dos resultados se baseou no diâmetro das zonas de completa inibição, conforme recomendação do *National Committee for Clinical Laboratory Standards* (1999).

O antibiograma foi realizado para verificar se a cepa de *Salmonella* Dublin utilizada no preparo do inóculo era sensível ao antibiótico florfenicol (antibiótico escolhido para o tratamento dos bezerros dos grupo 3 e 4) e também para verificar se as salmonelas excretadas pelos bezerros após a inoculação oral apresentavam o mesmo padrão de sensibilidade ou resistência aos antibióticos testados com a cepa utilizada no preparo do inóculo.

#### 4.4 Grupos Experimentais

Os 24 bezerros foram alocados aleatoriamente em 4 grupos experimentais, constituídos por seis bezerros, submetidos aos seguintes tratamentos:

**Grupo 1:** administração oral de 10 mL de caldo BHI (controle).

**Grupo 2:** administração oral de 10 mL do inóculo contendo  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin.

**Grupo 3:** administração oral de 10 mL do inóculo contendo  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratamento intramuscular com 20 mg de florfenicol<sup>11</sup>/kg de peso ao início dos sinais clínicos da infecção, em 2 doses, com intervalo de 48 horas, com a primeira dose às 36 horas e a segunda dose às 84 horas após inoculação.

**Grupo 4:** administração oral de 10 mL do inóculo contendo de  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratamento intramuscular com 20 mg de florfenicol/kg de peso ao início dos sinais clínicos da infecção, em 2 doses, com intervalo de 48 horas, com a primeira dose

---

<sup>11</sup> Nuflor, Schering-Plough Veterinária, Rio de Janeiro, RJ

às 36 horas e a segunda dose às 84 horas após a infecção experimental, associado à fluidoterapia intravenosa utilizando solução comercial de Ringer com lactato de sódio<sup>12</sup>, na dose de 60 mL/kg de peso/dia (GROVE-WHITE & WHITE, 1993), administrada às 36, 60, 84, 108, 132 e 156 horas após a inoculação por meio de catéteres<sup>13</sup>, que eram sempre colocados no início do tratamento e retirados logo após o término deste.

#### 4.5 Exame físico

Os bezerros foram submetidos ao exame físico (DIRKSEN et al., 1993) imediatamente antes da inoculação e a cada 12 horas, ao longo de sete dias após a infecção experimental. Nestes momentos foram realizadas as avaliações da frequência cardíaca, frequência respiratória, temperatura retal, consistência das fezes, comportamento, grau de desidratação e apetite dos animais. A temperatura retal foi aferida por meio de termômetro clínico e o peso corporal foi mensurado no início e ao término do estudo. Após este período, os bezerros foram submetidos ao exame clínico a cada 24 horas por até 45 dias após a inoculação oral com *S. Dublin*.

Receberam escores a consistência das fezes: 0 = normal (fezes firmes), 1 = diarreia discreta (fezes pastosas), 2 = diarreia moderada a grave (fezes tendendo a líquidas ou francamente líquidas); o comportamento dos bezerros: 0 = normal, 1 = apático e 2 = decumbente (animal com dificuldade para permanecer em estação); a desidratação: 0 = ausente (turgor de pele normal e olhos brilhantes), 1 = leve (turgor de pele levemente diminuído e olhos não retraídos), 2 = moderada a grave (turgor de pele diminuído e olhos retraídos) e o apetite: 0 = normal, 1 = diminuído e 2 = ausente (TREMBLAY, 1990).

Durante os primeiros sete dias após a infecção experimental o exame físico foi realizado no início da manhã e no final da tarde. Após este período, o exame físico foi realizado somente no início da manhã.

---

<sup>12</sup> JP Indústria farmacêutica S.A., Ribeirão Preto, SP

<sup>13</sup> BD Angiocath, 16GAX1.88NI, Becton Dickinson Ind. Cirúrgicas LTDA, Juiz de Fora, MG

#### 4.6 Colheita e preparação das amostras de sangue

As colheitas de sangue foram realizadas imediatamente antes da inoculação (0 hora) e a partir daí, a cada 12 horas até o sétimo dia após a inoculação (12 a 168 horas). A colheita das amostras de sangue, foi realizada mediante a punção da veia jugular, após assepsia local com álcool iodado, utilizando-se o sistema de colheita à vácuo<sup>14</sup> e agulha 25 x 8 mm<sup>14</sup>. Imediatamente antes da inoculação de *S. Dublin* foram colhidas: amostras de 5 mL de sangue em frascos de vidro siliconizados, contendo ácido etilenodiaminotetraacético (EDTA), para a realização de hemograma; amostras de 5 mL de sangue em frascos com anticoagulante fluoretado, para a avaliação da glicemia e amostras de 10 mL de sangue em frascos sem anticoagulante, para as análises bioquímicas do soro sangüíneo. Para as análises hemogasométricas, foram colhidas amostras de sangue utilizando-se agulhas 25 x 7 mm<sup>15</sup> acopladas a seringas plásticas de 1 mL<sup>15</sup>, com seu espaço morto previamente preenchido com heparina sódica<sup>16</sup> como anticoagulante, e mantidas sob refrigeração até a chegada no laboratório, de acordo com as recomendações propostas por LISBÔA et al. (2001).

As amostras colhidas com anticoagulante fluoretado foram centrifugadas a 1.000 G durante cinco minutos, obtendo-se o plasma necessário à dosagem de glicose. Após a retração do coágulo, as amostras de sangue sem anticoagulante foram centrifugadas a 1.000 G durante 10 minutos, obtendo-se alíquotas de 1,5 mL de soro, que foram armazenadas em tubos tipo *Eppendorf*, previamente identificados, e congeladas (-18°C) até o momento da realização das análises.

As amostras de sangue também foram colhidas no início da manhã e no final da tarde.

---

<sup>14</sup> Vacutainer, Becton Dickinson Ind. Cirúrgicas LTDA, Juiz de Fora, MG

<sup>15</sup> BD, Becton Dickinson Ind. Cirúrgicas LTDA, Curitiba, PR

<sup>16</sup> Heparin, 5000 UI/mL, Cristália, Campinas, SP

#### 4.7 Colheita das amostras de fezes

As amostras fecais foram colhidas diretamente do reto dos animais, com auxílio de suabes estéreis, imediatamente antes da inoculação e, em seguida, a cada 12 horas até o sétimo dia após a inoculação, para avaliar a presença de *Salmonella* (SANTOS et al., 2002a). As amostras, colhidas em duplicata, foram acondicionadas individualmente em sacos plásticos estéreis e levadas ao laboratório sob refrigeração. Após este período, a colheita de suabes retais foi realizada aleatoriamente até o final do experimento.

#### 4.8 Análises laboratoriais

As amostras de sangue total, de plasma e de soro sangüíneo foram analisadas no Laboratório de Apoio à Pesquisa do Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária, da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP – Campus de Jaboticabal.

##### 4.8.1 Hematologia

De cada amostra de sangue venoso, colhida com anticoagulante EDTA, foram aferidos os dados relativos às contagens de hemácias, leucócitos, plaquetas, teor de hemoglobina e volume globular. As contagens de hemácias e leucócitos foram realizadas em hemocítômetro semi-automático<sup>17</sup>, enquanto que a contagem de plaquetas foi realizada na câmara de Neubauer. A contagem diferencial de leucócitos foi realizada a partir da contagem em esfregaço sangüíneo corado de 100 células, com corante de Rosenfeld, em microscopia óptica (GARCIA-NAVARRO, 1994). O teor de hemoglobina foi mensurado em espectrofotômetro semi-automático<sup>18</sup> empregando-se o reativo comercial de cianometahemoglobina.

---

<sup>17</sup> CC-530, CELM, Barueri, SP

<sup>18</sup> Labquest, Labtest, Belo Horizonte, MG

O volume globular foi obtido com a utilização de tubos capilares e de centrífuga para microhematócrito, onde as amostras de sangue com EDTA foram centrifugadas a 13.000 G, durante 5 minutos.

O teor plasmático de fibrinogênio foi obtido pelo método de precipitação pelo calor e leitura em refratômetro<sup>19</sup> (MILLAR et al., 1971).

#### **4.8.2 Hemogasometria e dosagem de eletrólitos sanguíneos**

As variáveis hemogasométricas: pH, pressão parcial de oxigênio ( $pO_2$ ), pressão parcial de gás carbônico ( $pCO_2$ ), bicarbonato ( $HCO_3^-$ ), gás carbônico total ( $tCO_2$ ), saturação de oxigênio ( $SO_2$ ) e excesso de base (EB), avaliadas nas amostras de sangue venoso heparinizado, foram mensuradas em um analisador automático<sup>20</sup> de pH, gases sanguíneos e eletrólitos. Nessa mesma ocasião, foram mensuradas as concentrações sanguíneas de sódio (Na), potássio (K), cálcio ionizado ( $Ca_i$ ) e de cloretos (Cl).

De acordo com DiBARTOLA (2000), a hemogasometria pode ser realizada tanto com sangue venoso quanto com arterial. Basicamente, as maiores diferenças entre os resultados hemogasométricos arteriais e venosos são: maiores valores de pH e da  $pO_2$  nas amostras arteriais, devido à maior oxigenação do sangue, e maiores valores de  $pCO_2$ ,  $HCO_3^-$  e  $tCO_2$  e menores valores de pH nas amostras venosas, devido ao metabolismo tecidual local (KANEKO et al., 1997; DiBARTOLA, 2000).

#### **4.8.3 Análises bioquímicas**

Foram avaliadas as atividades séricas das enzimas aspartato aminotransferase (método cinética UV-IFCC), fosfatase alcalina (método de Bowers e Mc Comb modificado), gamaglutamiltransferase (método de Szasz modificado) e lactatodesidrogenase (método do piruvato-lactato) e as concentrações séricas de

---

<sup>19</sup> ATAGO, Tóquio, Japão

<sup>20</sup> Omni C, Roche Diagnostics, Mannheim, Germany

bilirrubina total e direta (método de Sims-Horn), cálcio total (método CPC), magnésio (método Labtest), fósforo (método de Daly e Ertingshausen modificado), proteínas totais (método do biureto), albumina (método verde de bromocresol), creatinina (método Labtest), uréia (método enzimático UV) e ferro (método de Goodwin modificado). Os testes foram realizados utilizando-se conjuntos de reagentes de uso comercial<sup>21</sup>. As leituras dos parâmetros bioquímicos foram realizadas em espectrofotômetro semi-automático<sup>18</sup>, com comprimentos de onda específicos para cada constituinte. A taxa de glicose foi mensurada pelo método enzimático de PAP. O proteinograma sérico foi obtido pela técnica de eletroforese em gel de poliacrilamida contendo dodecil sulfato de sódio (SDS–PAGE), proposta por WEBER & OSBORN (1969).

#### **4.9 Exames para a detecção de *Salmonella* Dublin**

A excreção de *Salmonella* nas fezes, assim como a presença da bactéria em órgãos internos dos animais que vieram a óbito, foi detectada por meio de cultura microbiológica e de Reação em Cadeia da Polimerase (PCR). A cultura microbiológica foi realizada no Laboratório de Apoio à Pesquisa do Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária e a PCR, no Laboratório de Genética de Bactérias e Biotecnologia Animal do Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária, ambos da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP – Campus de Jaboticabal.

##### **4.9.1 Isolamento microbiológico**

O isolamento de *Salmonella* Dublin a partir das amostras de suabes retais foi realizado de acordo com as recomendações de SANTOS et al. (2002a), com algumas modificações. Enquanto um dos suabes colhidos foi colocado num tubo contendo 10 mL de caldo selenito-cistina<sup>22</sup> (SC), o outro foi colocado num tubo contendo caldo

---

<sup>21</sup> Labtest, Belo Horizonte, MG

<sup>22</sup> CM699, Oxoid, Basingstoke, Hampshire, England

tetracionato Muller-Kauffmann<sup>23</sup> (TMK), sendo ambos cultivados por 24 horas a 37°C. Posteriormente, uma alçada de cada um dos caldos de enriquecimento seletivo foi semeada em ágar verde brilhante modificado<sup>24</sup>, contendo 50 µg/mL de ácido nalidíxico. Colônias apresentando morfologia característica do gênero *Salmonella*, foram bioquimicamente testadas, utilizando-se ágar tríplice açúcar ferro<sup>25</sup> (TSI) e ágar lisina ferro<sup>26</sup> (LIA). Após a comprovação bioquímica, foi realizada soroaglutinação em lâmina, utilizando-se soro polivalente anti-antígenos somáticos (anti-O)<sup>27</sup> de *Salmonella* e soro anti-antígenos somáticos do sorogrupo D<sup>27</sup>, no qual se inclui *S. Dublin*.

Amostras dos órgãos dos animais que vieram a óbito durante o período experimental (tonsilas, linfonodos submandibulares, pulmões, fígado, baço, intestino delgado e grosso, linfonodos mesentéricos e rins) foram colhidas assepticamente, utilizando-se instrumental estéril. Os fragmentos dos órgãos foram transferidos para sacos plásticos estéreis<sup>28</sup> e diluídos em água peptonada tamponada<sup>29</sup> a 2% (1:10). As amostras foram homogeneizadas<sup>30</sup> e incubadas por 24 horas a 37°C. Após esta etapa de pré-enriquecimento, alíquotas de 1 mL foram transferidas para caldos SC e TMK, incubadas e processadas sob as mesmas condições descritas para os suabes retais.

#### 4.9.2 Extração de DNA e Reação em Cadeia da Polimerase (PCR)

Alíquotas de 1,5 mL dos caldos de enriquecimento seletivo TMK e SC foram armazenadas a -20°C e posteriormente foram utilizadas na preparação do DNA molde para a PCR. A extração do DNA dos caldos foi realizada pelo método de *salting-out*, conforme metodologia adaptada de MIRETTI (1998).

---

<sup>23</sup> CM343, Oxoid, Basingstoke, Hampshire, England

<sup>24</sup> CM329, Oxoid, Basingstoke, Hampshire, England

<sup>25</sup> CM277, Oxoid, Basingstoke, Hampshire, England

<sup>26</sup> CM381, Oxoid, Basingstoke, Hampshire, England

<sup>27</sup> Probac do Brasil, São Paulo, SP

<sup>28</sup> Whirl-Pack, Nasco, Fort-Atkinson, WI, USA

<sup>29</sup> CM509, Oxoid, Basingstoke, Hampshire, England

<sup>30</sup> Homogeneizador de amostras MA 440, Marconi, Piracicaba, SP



Inicialmente uma alíquota de 500  $\mu\text{L}$  de cada amostra dos caldos de enriquecimento foi transferida para microtubo tipo *Eppendorf* de 1,5 mL, centrifugada<sup>31</sup> a 15.000 G por 3 minutos a 24 °C e ressuspendida em 100  $\mu\text{L}$  de água destilada estéril. Em seguida, adicionaram-se 500  $\mu\text{L}$  de solução de TKM2 (gelada), a qual consiste numa solução de 250  $\mu\text{L}$  de Tris-HCL (pH 7,6 1M), 250  $\mu\text{L}$  de KCl (1M), 250  $\mu\text{L}$  de  $\text{MgCl}_2$  (1M), 200  $\mu\text{L}$  de EDTA (0,5M) e 10  $\mu\text{L}$  de NaCl (1M). A solução foi homogeneizada e adicionaram-se 100  $\mu\text{L}$  de SDS 10% pré-aquecido a 55°C. Novamente a solução foi homogeneizada e incubada em banho-maria a 55°C por 30 minutos. Em seguida, adicionaram-se 350  $\mu\text{L}$  de NaCl 6M saturado e a solução foi homogeneizada e centrifugada (15.000 G por 30 minutos a 24°C). O sobrenadante foi transferido para um tubo de 2 mL contendo 1 mL de álcool isoamílico gelado. Em seguida o tubo foi colocado no freezer a -20°C *overnight*. Após centrifugação da amostra (15.000 G por 10 minutos a 24°C), descartou-se o álcool e adicionaram-se, ao precipitado, 500  $\mu\text{L}$  de etanol 70%. A solução foi homogeneizada no vórtex e posteriormente centrifugada (15.000 G por 5 minutos a 24°C). Descartou-se o etanol e ressuspendeu-se o precipitado em 50  $\mu\text{L}$  de tampão TE (Tris 10 mM, EDTA 1mM, pH 8,0).

Os ensaios de PCR tipo multiplex foram feitos de acordo com a metodologia proposta por ITOH et al. (1997), com algumas modificações. A PCR foi realizada em placas de polipropileno<sup>32</sup>, onde foram adicionados 2,0  $\mu\text{L}$  de tampão 10X (Tris 200 mM, KCl 500 mM, pH 8,4), 0,7  $\mu\text{L}$  de DNTP<sup>33</sup> (70  $\mu\text{M}$  cada), 1,0  $\mu\text{L}$   $\text{MgCl}_2$  (2 mM), 8,25  $\mu\text{L}$  de cada primer<sup>34</sup> (0,4  $\mu\text{M}$  cada), 1 U de taq DNA polimerase, 5  $\mu\text{L}$  da amostra de DNA e água ultra-pura estéril para totalizar o volume de reação. Cada ensaio continha um controle positivo e um controle negativo, no qual a amostra de DNA a ser analisada era substituída por 5  $\mu\text{L}$  de DNA molde extraído a partir de cultura pura de *Salmonella* Dublin e 5  $\mu\text{L}$  de água ultra-pura, respectivamente.

---

<sup>31</sup> 5804 R, Eppendorf, Hamburg, Germany

<sup>32</sup> PCR-96M2-HSC, Axygen Scientific, Union City, CA, USA

<sup>33</sup> Invitrogen, Carlsbad, CA, USA

<sup>34</sup> Ultra Chem Scientific Products

Os pares de primers utilizados (RE1: 5'-CTTGGGAGTAACTTGCC-3', RE2: 5'-TATACTGCCGTACTGCCT-3', FC1 : 5'-TGATCTCTTTAAGACCACTA-3' e FC2 : 5'-ACATCCGTGCGCCAGTGGC-3') são direcionados aos genes *rfbE* e *fliC* de *Salmonella* pertencente ao sorogrupo D (ITO et al., 1997).

A amplificação foi realizada em termociclador<sup>35</sup> através de 35 ciclos a: 95°C por 30 segundos (desnaturação), 56°C por 30 segundos (pareamento) e 72°C por 30 segundos (extensão).

Após a amplificação foram adicionados às amostras 3 µL de solução de azul de bromofenol (Tris 0,1 M pH 6,8, 0,02% azul bromofenol, 50% glicerol). Os produtos da PCR (10 µL) foram separados por eletroforese em gel de agarose 1,5% em tampão TEB (Tris 89 mM, EDTA 2,5 mM, ácido bórico 89 mM, contendo brometo de etídeo - 0,05 µg/mL) para visualização de amplificadas de 307 e 225 pb. A eletroforese foi realizada em cuba horizontal e processada a 85 V por aproximadamente 90 minutos. Como marcador de peso molecular utilizou-se DNA ladder 100 pb<sup>36</sup>. Os fragmentos de DNA foram visualizados pela incidência de luz UV e analisados em fotodocumentador<sup>37</sup>.

#### 4.10 Exame necroscópico e histopatologia

Os animais que vieram a óbito durante o estudo foram submetidos a exame necroscópico, o qual foi realizado no Laboratório de Patologia Animal da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP – Campus de Jaboticabal. Nesta ocasião, foram colhidos fragmentos de tonsilas, linfonodos submandibulares, pulmões, fígado, baço, intestino delgado e grosso, linfonodos mesentéricos e rins, para a realização de exames histopatológicos (WINTER, 1969; VASCONCELOS, 1988). Esses fragmentos de órgãos colhidos durante o exame necroscópico foram fixados em formalina a 10% tamponada, em pH 7,0 e então incluídos em parafina para a realização de cortes histológicos corados pela técnica da hematoxilina-eosina (HE). Os cortes histológicos

---

<sup>35</sup> PTC-100 Programable Thermal Controller, MJ Research Inc., Watertown, Massachusetts, USA

<sup>36</sup> GeneRuler 100 bp DNA Ladder, Fermentas, Hanover, MD, USA

<sup>37</sup> Gel Doc 2000, Bio Rad

foram avaliados em microscopia óptica (BEHMER et al., 1976; BACHA JUNIOR & BACHA, 2000).

#### **4.11 Análise estatística**

As variáveis quantitativas foram submetidas à análise de variância (ANOVA) e ao teste de Tukey para comparação entre pares de médias, com auxílio do programa estatístico computadorizado Statistical Analysis System (SAS – Versão 9.1).

Para as variáveis subjetivas (consistência das fezes, grau de desidratação, comportamento e apetite) empregou-se a análise de variância não paramétrica, utilizando-se o teste de Kruskal-Wallis e o teste de Dunn para comparação entre pares de médias, com auxílio do programa estatístico computadorizado GrafPad Prism (Versão 3.0).

Os resultados do isolamento microbiológico e da PCR foram comparadas pelo teste do qui-quadrado (suabes retais) e pelo teste do qui-quadrado de McNemar (amostras de órgãos). A concordância entre o isolamento microbiológico e a PCR foi determinada pelo coeficiente de associação Kappa (ZAR, 1999).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos estão expostos sob a forma de tabelas e figuras.

Como a cepa de *S. Dublin* utilizada no preparo do inóculo mostrou-se sensível ao antibiótico florfenicol, os animais pertencentes ao grupo 3 receberam a primeira dose do antibiótico 36 horas após a infecção experimental e a segunda dose 84 horas após a inoculação. Os animais pertencentes ao grupo 4 também receberam o antibiótico florfenicol às 36 e 84 horas após a infecção experimental e a fluidoterapia às 36, 60, 84, 108, 132 e 156 horas após a inoculação. A velocidade de administração da fluidoterapia foi de 4 gotas/segundo.

Durante o período de colheita de amostras (sete dias após a infecção experimental), dois animais do grupo 2 (infectado e não tratado) vieram a óbito (aos 4 e 7 dias após a infecção experimental). Após este período, três animais do grupo 2 e um animal do grupo 3 (infectado e tratado com antibiótico) vieram a óbito (aos 14, 21, 33 e 17 dias após a infecção experimental, respectivamente).

### 5.1 Exame físico

Os resultados do exame físico dos bezerros, imediatamente antes da inoculação e a cada 12 horas (ao longo de sete dias após a infecção experimental), são mostrados nas Tabelas enumeradas de 1 a 7 e Figuras enumeradas de 3 a 10. De forma geral, antes da inoculação os parâmetros clínicos dos animais de todos os grupos avaliados estavam dentro dos valores considerados normais para a espécie bovina.

Após a indução da infecção experimental não foram observadas variações significativas da frequência cardíaca ao longo do tempo dentro dos grupos (Tabela 1 e Figura 3). Os maiores valores da frequência cardíaca foram observados nos animais do grupo 4 enquanto que os menores valores foram constatados nos animais pertencentes ao grupo 1. Também foi observada uma diminuição da frequência cardíaca nos animais do grupo 3 após o início do tratamento com florfenicol, às 36 e 84 horas após a

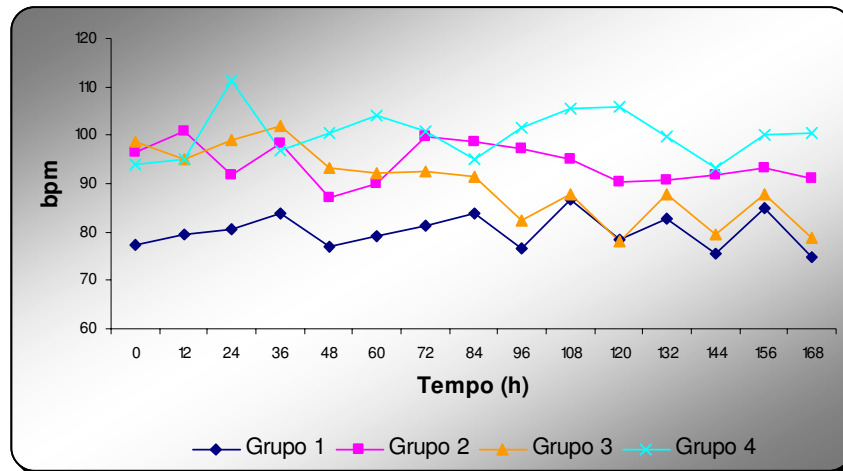
infecção experimental. Nos animais do grupo 4 foi constatado maior valor da frequência cardíaca às 24 horas após a infecção experimental, sendo detectadas pequenas oscilações da frequência cardíaca após o início do tratamento.

O aumento da frequência cardíaca observado nos animais que receberam o inóculo de *Salmonella* Dublin provavelmente está relacionado às variações fisiológicas individuais, às variações da temperatura ambiente e às alterações sistêmicas provocadas pela infecção experimental, uma vez que a bactéria é capaz de sobreviver e de se multiplicar no interior dos macrófagos, sendo transportada para outros órgãos (BÄUMLER et al., 2000).

**Tabela 1.** Médias e desvios padrão da frequência cardíaca (bpm) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	77,3± 6,65 <sup>Aa</sup>	96,3±12,3 <sup>Aa</sup>	98,7±22,3 <sup>Aab</sup>	94,0±29,7 <sup>Aa</sup>
12	79,7± 11,5 <sup>Aa</sup>	101±11,2 <sup>Aa</sup>	95,0±26,3 <sup>Aab</sup>	95,0±21,9 <sup>Aa</sup>
24	80,7± 9,93 <sup>Aa</sup>	91,8±12,7 <sup>ABa</sup>	99,0±14,5 <sup>ABab</sup>	111±25,8 <sup>Ba</sup>
36	84,0±10,1 <sup>Aa</sup>	98,2±10,2 <sup>Aa</sup>	102±13,5 <sup>Ab</sup>	97,0±13,0 <sup>Aa</sup>
48	77,0±12,2 <sup>Aa</sup>	87,2±15,3 <sup>ABa</sup>	93,3±10,5 <sup>ABab</sup>	100±18,4 <sup>Ba</sup>
60	79,0±12,6 <sup>Aa</sup>	89,8±14,5 <sup>ABa</sup>	92,3±8,33 <sup>ABab</sup>	104±15,6 <sup>Ba</sup>
72	81,3±15,5 <sup>Aa</sup>	99,8±15,5 <sup>Aa</sup>	92,7±8,91 <sup>Aab</sup>	101±19,4 <sup>Aa</sup>
84	84,0±12,7 <sup>Aa</sup>	98,8±16,5 <sup>Aa</sup>	91,3±9,09 <sup>Aab</sup>	95,0±15,5 <sup>Aa</sup>
96	76,7±11,2 <sup>Aa</sup>	97,2±19,1 <sup>ABa</sup>	82,3±8,24 <sup>ABab</sup>	102±19,3 <sup>Ba</sup>
108	86,7±17,8 <sup>Aa</sup>	95,0±11,0 <sup>Aa</sup>	87,7±7,74 <sup>Aab</sup>	106±15,6 <sup>Aa</sup>
120	78,3±18,0 <sup>Aa</sup>	90,4±25,3 <sup>ABa</sup>	78,0±6,45 <sup>Aa</sup>	106±23,9 <sup>Ba</sup>
132	82,7±17,3 <sup>Aa</sup>	90,8±15,6 <sup>Aa</sup>	88,0±5,66 <sup>Aab</sup>	99,7±22,8 <sup>Aa</sup>
144	75,7±14,6 <sup>Aa</sup>	91,8±21,8 <sup>Aa</sup>	79,5±9,59 <sup>Aab</sup>	93,3±17,8 <sup>Aa</sup>
156	85,0±17,4 <sup>Aa</sup>	93,2±23,4 <sup>Aa</sup>	88,0±5,22 <sup>Aab</sup>	100±13,0 <sup>Aa</sup>
168	75,0±18,7 <sup>Aa</sup>	91,3±25,7 <sup>ABa</sup>	78,7±8,55 <sup>ABa</sup>	100±20,0 <sup>Ba</sup>

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05)



**Figura 3.** Representação gráfica da variação dos valores médios da frequência cardíaca (bpm) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

Quanto à frequência respiratória, não houve diferenças significativas entre os grupos experimentais (Tabela 2 e Figura 4). No grupo controle (grupo 1) os valores médios da frequência respiratória apresentaram pequenas variações ao longo do tempo, sendo observado valor máximo às 108 horas e mínimo às 144 horas. Os demais grupos experimentais também apresentaram oscilações nos valores médios da frequência respiratória ao longo do tempo. Tanto no grupo 2 quanto no grupo 4 foram registrados valores máximos da frequência respiratória às 156 horas. No grupo 3 foram observados os maiores valores para a frequência respiratória às 36 e 156 horas após a infecção experimental.

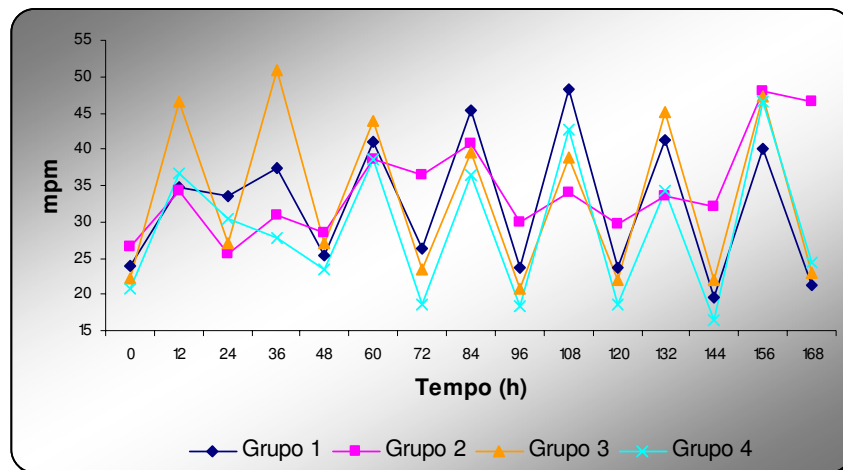
A variação da frequência respiratória observada entre os animais estudados provavelmente se deve também às variações fisiológicas individuais, variações da temperatura ambiente, além dos efeitos da própria infecção nos animais que receberam o inóculo.

Segundo RADOSTITS et al. (2002), bovinos com salmonelose podem apresentar aumento da frequência cardíaca, respiração rápida e superficial.

**Tabela 2.** Médias e desvios padrão da freqüência respiratória (mpm) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	24,0±17,8 <sup>Aab</sup>	26,7±5,32 <sup>Aa</sup>	22,3 5,57 <sup>Aa</sup>	20,7±7,34 <sup>Aabc</sup>
12	34,7±21,5 <sup>Aab</sup>	34,3±15,2 <sup>Aa</sup>	46,7±19,0 <sup>Aa</sup>	36,7±23,6 <sup>Aabc</sup>
24	33,7±30,0 <sup>Aab</sup>	25,7±5,72 <sup>Aa</sup>	27,0±14,5 <sup>Aa</sup>	30,3±19,1 <sup>Aabc</sup>
36	37,3±26,1 <sup>Aab</sup>	31,0±6,42 <sup>Aa</sup>	51,0±24,4 <sup>Aa</sup>	27,7±9,24 <sup>Aabc</sup>
48	25,3±15,8 <sup>Aab</sup>	28,5±17,7 <sup>Aa</sup>	27,0±9,70 <sup>Aa</sup>	23,3±8,26 <sup>Aabc</sup>
60	41,0±31,4 <sup>Aab</sup>	38,5±24,6 <sup>Aa</sup>	44,0±14,1 <sup>Aa</sup>	38,7±24,4 <sup>Aabc</sup>
72	26,3±22,5 <sup>Aab</sup>	36,3±27,6 <sup>Aa</sup>	23,3±5,47 <sup>Aa</sup>	18,7±5,47 <sup>Abc</sup>
84	45,3±12,2 <sup>Ab</sup>	40,8±15,1 <sup>Aa</sup>	39,7±14,8 <sup>Aa</sup>	36,3±23,1 <sup>Aabc</sup>
96	23,7±16,3 <sup>Aab</sup>	30,0±5,29 <sup>Aa</sup>	20,7±2,07 <sup>Aa</sup>	18,3±5,57 <sup>Abc</sup>
108	48,3±16,6 <sup>Ab</sup>	34,0±11,1 <sup>Aa</sup>	38,8±13,4 <sup>Aa</sup>	42,7±28,1 <sup>Ac</sup>
120	23,7±12,2 <sup>Aab</sup>	29,6±7,80 <sup>Aa</sup>	22,0±3,58 <sup>Aa</sup>	18,7±4,13 <sup>Abc</sup>
132	41,3±14,6 <sup>Aab</sup>	33,6±10,3 <sup>Aa</sup>	45,0±18,7 <sup>Aa</sup>	34,3±16,0 <sup>Aabc</sup>
144	19,7±8,43 <sup>Aa</sup>	32,2±14,1 <sup>Aa</sup>	22,0±2,83 <sup>Aa</sup>	16,3±3,20 <sup>Ab</sup>
156	40,0±15,7 <sup>Aab</sup>	48,0±19,0 <sup>Aa</sup>	47,3±33,2 <sup>Aa</sup>	46,7±19,8 <sup>Aa</sup>
168	21,3±13,5 <sup>Aa</sup>	46,5±28,6 <sup>Aa</sup>	23,0±6,03 <sup>Aa</sup>	24,3±13,0 <sup>Aabc</sup>

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ )



**Figura 4.** Representação gráfica da variação dos valores médios da freqüência respiratória (mpm) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

Quanto à temperatura retal, foram verificados aumentos significativos dos valores médios da temperatura nos animais do grupo 2 e 3, após a administração do inóculo, quando comparados com os valores médios da temperatura registrados no grupo controle (Tabela 3 e Figura 5). Nos animais do grupo 2 foram observados aumentos da temperatura retal acima do intervalo normal para a espécie bovina às 36, 60, entre 84 e 132, 156 e 168 horas após a infecção experimental. Nos animais do grupo 3 estes aumentos foram verificados somente entre 36 e 60 horas após a inoculação. No grupo 4, apesar da variação encontrada, a temperatura se manteve dentro do intervalo normal para a espécie bovina. No grupo 1 foram constatadas as menores variações na temperatura retal. Estes resultados sugerem que a administração da bactéria foi capaz de induzir um quadro infeccioso e provocar o aumento da temperatura retal em alguns momentos, principalmente nos animais infectados e que não receberam nenhum tipo de tratamento (grupo 2). Por outro lado, os grupos inoculados e tratados ou tiveram um curto período de aumento de temperatura, e em menor magnitude (grupo 3), ou não apresentaram alterações significativas na temperatura retal (grupo 4), mostrando o efeito positivo do tratamento recebido.

De maneira semelhante, WRAY & SOJKA (1978) verificaram aumento de temperatura de até 41,5°C no intervalo de um a três dias após a infecção experimental de bezerros, com idade entre duas a nove semanas, com  $10^4$  a  $10^9$  UFC de *Salmonella* Typhimurium e diarreia na maioria dos animais.

WRAY & SOJKA (1981) também constataram elevação da temperatura retal em bezerros com idade entre uma a duas semanas e infectados pela via oral com  $10^6$  e  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin.

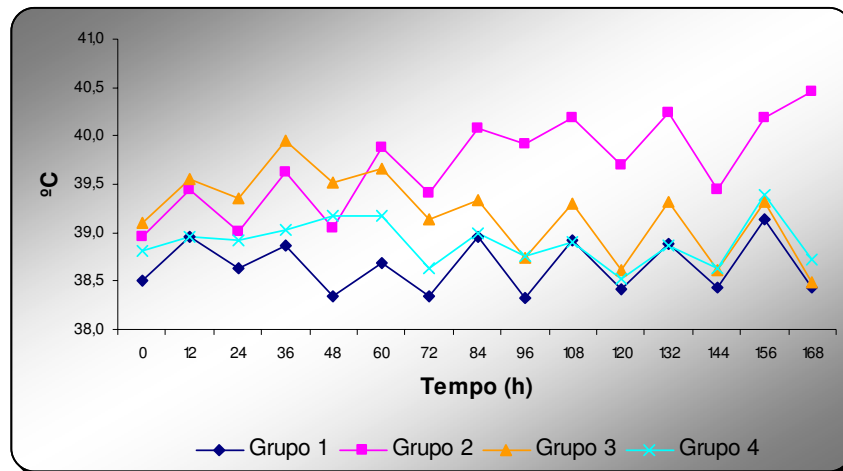
Segundo REBHUN (2000), nos casos de salmonelose a febre geralmente precede o início da diarreia, entretanto a febre pode estar ausente em alguns casos, como observado nos animais do grupo 4 que não apresentaram temperatura retal acima de 39,5°C (Tabela 3).



**Tabela 3.** Médias e desvios padrão da temperatura retal ( $^{\circ}\text{C}$ ) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	38,5±0,50 <sup>Aa</sup>	38,9±0,50 <sup>Aa</sup>	39,1±0,65 <sup>Aabc</sup>	38,8±0,63 <sup>Aa</sup>
12	38,9±0,31 <sup>Aa</sup>	39,4±0,54 <sup>Aa</sup>	39,5±0,69 <sup>Aabc</sup>	39,0±0,34 <sup>Aa</sup>
24	38,6±0,29 <sup>Aa</sup>	39,0±0,16 <sup>Aa</sup>	39,3±0,58 <sup>Aabc</sup>	38,9±0,38 <sup>Aa</sup>
36	38,9±0,10 <sup>Aa</sup>	39,6±0,75 <sup>Aa</sup>	39,9±0,51 <sup>Aac</sup>	39,0±0,37 <sup>Aa</sup>
48	38,3±0,22 <sup>Aa</sup>	39,0±0,52 <sup>ABa</sup>	39,5±0,75 <sup>Babc</sup>	39,2±0,64 <sup>ABa</sup>
60	38,7±0,22 <sup>Aa</sup>	39,9±0,69 <sup>Ba</sup>	39,7±0,46 <sup>ABcd</sup>	39,2±0,75 <sup>ABa</sup>
72	38,3±0,29 <sup>Aa</sup>	39,4±0,79 <sup>Aa</sup>	39,1±0,63 <sup>Aabc</sup>	38,6±0,20 <sup>Aa</sup>
84	39,0±0,25 <sup>Aa</sup>	40,1±0,50 <sup>Aa</sup>	39,3±0,36 <sup>Aabc</sup>	39,0±0,24 <sup>Aa</sup>
96	38,3±0,46 <sup>Aa</sup>	39,9±0,75 <sup>Ba</sup>	38,7±0,41 <sup>Abd</sup>	38,8±0,34 <sup>ABa</sup>
108	39,0±0,35 <sup>Aa</sup>	40,2±0,50 <sup>Bbc</sup>	39,3±0,28 <sup>ABabc</sup>	38,9±0,40 <sup>Aa</sup>
120	38,4±0,31 <sup>Aa</sup>	39,7±0,77 <sup>Ba</sup>	38,6±0,15 <sup>ABbd</sup>	38,5±0,21 <sup>Aa</sup>
132	38,9±0,48 <sup>Aa</sup>	40,2±0,72 <sup>Bbc</sup>	39,3±0,25 <sup>ABabc</sup>	38,9±0,27 <sup>Aa</sup>
144	38,4±0,42 <sup>Aa</sup>	39,4±2,03 <sup>Aa</sup>	38,6±0,17 <sup>Aabc</sup>	38,6±0,50 <sup>Aa</sup>
156	39,1±0,20 <sup>Aa</sup>	40,2±1,62 <sup>Abc</sup>	39,3±0,33 <sup>Aabc</sup>	39,4±0,51 <sup>Aa</sup>
168	38,4±0,48 <sup>Aa</sup>	40,4±0,97 <sup>Bbc</sup>	38,5±0,21 <sup>Ab</sup>	38,7±0,42 <sup>Aa</sup>

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ )



**Figura 5.** Representação gráfica da variação dos valores médios temperatura retal ( $^{\circ}\text{C}$ ) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

Todos os animais infectados experimentalmente apresentaram diarreia fétida com fezes de coloração amarelada entre 12 e 36 horas após a inoculação, com grau variável de gravidade (Tabela 4 e Figura 6). No grupo controle, apenas um animal apresentou um episódio isolado de diarreia. De forma geral, também foi observada melhora da consistência das fezes nos animais do grupo 3 e 4, após o início do tratamento com antibiótico associado ou não à fluidoterapia, notadamente a partir das 108 horas. Não foi observada melhora da consistência das fezes dos bezerros do grupo 2 ao longo do período experimental. Constatou-se, também, a presença de muco e/ou estrias de sangue nas fezes dos animais inoculados com *Salmonella* Dublin (Figura 7).

De maneira geral, a diarreia é caracterizada pelo aumento da perda de água pelas fezes devido ao aumento do conteúdo aquoso fecal ou do volume de fezes excretado. Dentre os mecanismos desencadeadores da diarreia destacam-se a hipersecreção e a má digestão e/ou absorção (BENESI, 1996; CUNNINGHAM, 2004). A diarreia devido à infecção por *Salmonella* é primariamente de origem inflamatória (BOLTON et al., 1999; REBHUN, 2000). Como há destruição de enterócitos, a má digestão e a má absorção também contribuem para perda de água, eletrólitos, bicarbonato e proteínas para o lúmen intestinal (CUNNINGHAM, 2004). A participação das toxinas da *Salmonella* nos mecanismos de indução de diarreia ainda não está completamente comprovada (BÄUMLER et al., 2000).

Alguns estudos relacionados à infecção experimental de bezerros recém-nascidos com *Salmonella* Dublin relatam início da diarreia entre 24 e 72 horas após a inoculação oral (FORBES et al., 1977; NAZER & OSBORNE, 1977).

Por outro lado, STEINBACH et al. (1996) observaram que a inoculação oral com  $10^{10}$  UFC de *Salmonella* Dublin em bezerros, com idade entre 45 a 75 dias, provocou aumento de temperatura 24 horas após a infecção experimental e diarreia grave somente cinco dias após a inoculação.

Segundo SIQUEIRA (1995), em seres humanos, o início da diarreia pode ocorrer entre 5 a 72 horas após a ingestão de alimentos contaminados com *Salmonella*.

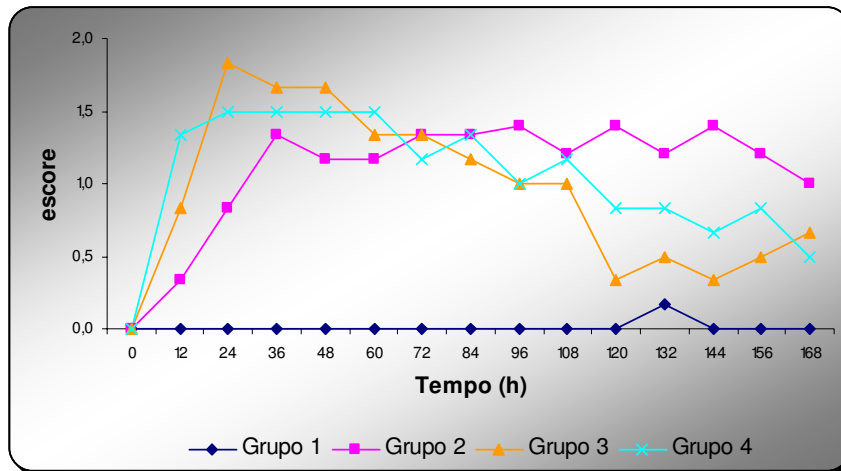
Com relação ao efeito do tratamento da salmonelose à base de antibióticos, FECTEAU et al. (2003) verificaram que bezerros infectados com  $10^9$  UFC de *Salmonella* Thyphimurium e tratados com 5 mg/Kg de ceftiofur (no quarto dia após a infecção) também apresentaram menos dias de febre e diarreia.

**Tabela 4.** Médias e desvios padrão do escore da consistência das fezes de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

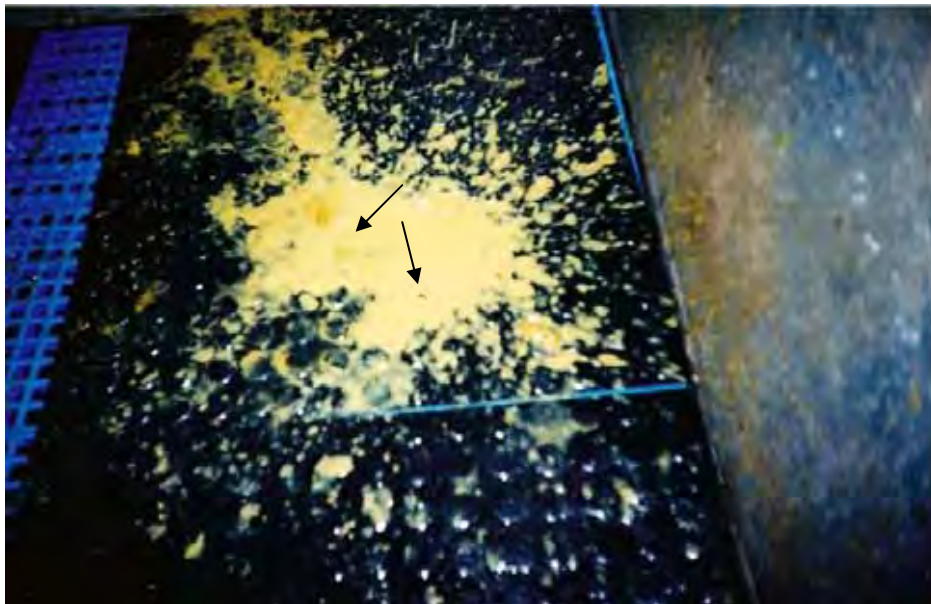
Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>
12	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,3±0,5 <sup>ABa</sup>	0,8±0,4 <sup>ABab</sup>	1,3±0,5 <sup>Ba</sup>
24	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,8±0,8 <sup>ABa</sup>	1,8±0,4 <sup>Bb</sup>	1,5±0,5 <sup>Ba</sup>
36	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	1,3±0,8 <sup>ABa</sup>	1,7±0,5 <sup>Bb</sup>	1,5±0,5 <sup>Ba</sup>
48	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	1,2±0,8 <sup>ABa</sup>	1,7±0,5 <sup>Bb</sup>	1,5±0,5 <sup>Ba</sup>
60	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	1,2±0,8 <sup>ABa</sup>	1,3±0,5 <sup>Bab</sup>	1,5±0,5 <sup>Ba</sup>
72	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	1,3±0,5 <sup>Ba</sup>	1,3±0,5 <sup>Bab</sup>	1,2±0,8 <sup>ABa</sup>
84	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	1,3±0,5 <sup>Ba</sup>	1,2±0,4 <sup>Bab</sup>	1,3±0,5 <sup>Ba</sup>
96	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	1,4±0,5 <sup>Ba</sup>	1,0±0,0 <sup>ABab</sup>	1,0±0,6 <sup>ABa</sup>
108	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	1,2±0,4 <sup>Ba</sup>	1,0±0,0 <sup>Bab</sup>	1,2±0,4 <sup>Ba</sup>
120	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	1,4±0,5 <sup>Ba</sup>	0,3±0,8 <sup>ABab</sup>	0,8±0,8 <sup>ABa</sup>
132	0,2±0,4 <sup>Aa</sup>	1,2±0,8 <sup>Aa</sup>	0,5±0,5 <sup>Aab</sup>	0,8±0,8 <sup>Aa</sup>
144	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	1,4±0,5 <sup>Ba</sup>	0,3±0,5 <sup>ABab</sup>	0,7±0,5 <sup>ABa</sup>
156	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	1,2±0,8 <sup>Ba</sup>	0,5±0,5 <sup>ABab</sup>	0,8±0,4 <sup>ABa</sup>
168	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	1,0±1,2 <sup>Aa</sup>	0,7±0,5 <sup>Aab</sup>	0,5±0,5 <sup>Aa</sup>

0=normal; 1=diarreia discreta; 2=diarreia moderada a grave

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Dunn ( $P>0,05$ )



**Figura 6.** Representação gráfica da variação dos valores médios do escore da consistência das fezes de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.



**Figura 7.** Fezes diarréicas de bezerro submetido à infecção experimental com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin. Note diarreia moderada com presença de estrias de sangue e muco.

Quanto ao comportamento dos animais, apesar de não terem sido verificadas diferenças significativas entre os grupos experimentais, os animais pertencentes ao grupo 2 apresentaram apatia a partir de 36 horas após a infecção, que se manteve ao longo do período experimental, enquanto que os bezerros dos grupos que receberam algum tipo de tratamento apresentaram sinais de apatia limitado a um curto espaço de tempo (Tabela 5 e Figura 8). Os animais do grupo 1 não apresentaram alteração de comportamento.

A esse respeito, FECTEAU et al. (2003) não observaram diferenças significativas no comportamento dos bezerros que foram infectados experimentalmente com *Salmonella* Typhimurium e que receberam ou não tratamento com antibiótico ceftiofur.

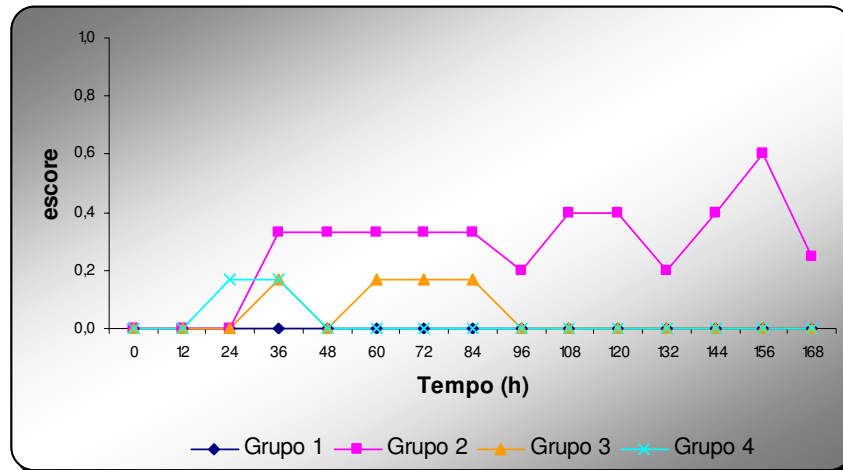
Segundo WRAY & DAVIES (2000), em bezerros recém-nascidos a forma septicêmica da salmonelose causa apatia, febre alta e óbito entre 24 e 48 horas após o início dos sinais clínicos.

**Tabela 5.** Médias e desvios padrão do escore do comportamento de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>
12	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>
24	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,2±0,4 <sup>Aa</sup>
36	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,3±0,5 <sup>Aa</sup>	0,2±0,4 <sup>Aa</sup>	0,2±0,4 <sup>Aa</sup>
48	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,3±0,5 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>
60	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,3±0,5 <sup>Aa</sup>	0,2±0,4 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>
72	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,3±0,5 <sup>Aa</sup>	0,2±0,4 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>
84	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,3±0,5 <sup>Aa</sup>	0,2±0,4 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>
96	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,2±0,4 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>
108	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,4±0,5 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>
120	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,4±0,5 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>
132	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,2±0,4 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>
144	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,4±0,5 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>
156	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,6±0,9 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>
168	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,2±0,5 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>

0=normal; 1=apático; 2=decumbente

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Dunn ( $P>0,05$ )



**Figura 8.** Representação gráfica da variação dos valores médios do escore do comportamento de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

Com relação ao grau de desidratação, os bezerros do grupo 2 apresentaram aumento dos valores médios do escore do grau de desidratação a partir de 36 horas após a infecção experimental, sendo verificadas diferenças significativas entre este grupo e o grupo controle (grupo 1) às 156 horas após a inoculação (Tabela 6 e Figura 9). Nos grupos de animais inoculados e que receberam algum tipo de tratamento (grupos 3 e 4) verificou-se o aumento do grau de desidratação até às 36 horas pós-infecção. Logo após o início do tratamento com florfenicol associado ou não à fluidoterapia verificou-se que os animais dos grupos 3 e 4 permaneceram hidratados ao longo do tempo, demonstrando ação positiva dos medicamentos no tratamento da salmonelose.

A desidratação é um dos achados clínicos mais comuns em animais com salmonelose e está relacionada, principalmente, à gravidade da diarreia (REBHUN, 2000; RADOSTISTS et al., 2002).

A maioria dos estudos sobre infecção experimental de bezerros com *Salmonella* relata sinais de desidratação de moderada a grave logo após o início da diarreia, devido à perda de água do organismo para o lúmen intestinal (WRAY & SOJKA, 1978; SMITH et al., 1979; SANTOS et al., 2002a).

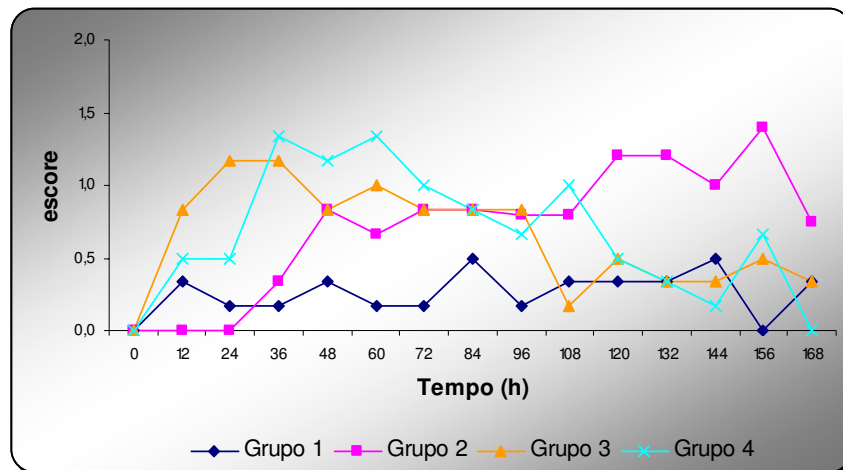
Segundo WALKER et al. (1998), a administração intravenosa de solução de Ringer com lactato de sódio em bezerros desidratados promove uma rápida e efetiva recuperação da hidratação nestes animais. Contudo, o tratamento somente à base de florfenicol também foi capaz de auxiliar o processo de recuperação da hidratação dos animais do grupo 3, uma vez que o tratamento com o antibiótico foi capaz de diminuir a intensidade e duração da diarreia (Tabela 4).

**Tabela 6.** Médias e desvios padrão do escore do grau de desidratação de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>
12	0,3±0,5 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,8±0,8 <sup>Aa</sup>	0,5±0,5 <sup>Aa</sup>
24	0,2±0,4 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	1,2±1,0 <sup>Aa</sup>	0,5±0,5 <sup>Aa</sup>
36	0,2±0,4 <sup>Aa</sup>	0,3±0,5 <sup>Aa</sup>	1,2±1,0 <sup>Aa</sup>	1,3±0,5 <sup>Aa</sup>
48	0,3±0,5 <sup>Aa</sup>	0,8±0,4 <sup>Aa</sup>	0,8±1,0 <sup>Aa</sup>	1,2±0,8 <sup>Aa</sup>
60	0,2±0,4 <sup>Aa</sup>	0,7±0,5 <sup>Aa</sup>	1,0±0,9 <sup>Aa</sup>	1,3±0,8 <sup>Aa</sup>
72	0,2±0,4 <sup>Aa</sup>	0,8±0,8 <sup>Aa</sup>	0,8±0,8 <sup>Aa</sup>	1,0±0,6 <sup>Aa</sup>
84	0,5±0,5 <sup>Aa</sup>	0,8±0,8 <sup>Aa</sup>	0,8±0,8 <sup>Aa</sup>	0,8±0,8 <sup>Aa</sup>
96	0,2±0,4 <sup>Aa</sup>	0,8±0,8 <sup>Aa</sup>	0,8±0,8 <sup>Aa</sup>	0,7±0,5 <sup>Aa</sup>
108	0,3±0,5 <sup>Aa</sup>	0,8±0,8 <sup>Aa</sup>	0,2±0,4 <sup>Aa</sup>	1,0±0,6 <sup>Aa</sup>
120	0,3±0,5 <sup>Aa</sup>	1,2±0,4 <sup>Aa</sup>	0,5±0,8 <sup>Aa</sup>	0,5±0,5 <sup>Aa</sup>
132	0,3±0,5 <sup>Aa</sup>	1,2±0,4 <sup>Aa</sup>	0,3±0,5 <sup>Aa</sup>	0,3±0,5 <sup>Aa</sup>
144	0,5±0,5 <sup>Aa</sup>	1,0±1,0 <sup>Aa</sup>	0,3±0,5 <sup>Aa</sup>	0,2±0,4 <sup>Aa</sup>
156	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	1,4±0,5 <sup>Ba</sup>	0,5±0,8 <sup>ABa</sup>	0,7±0,5 <sup>ABa</sup>
168	0,3±0,5 <sup>Aa</sup>	0,8±1,0 <sup>Aa</sup>	0,3±0,5 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>

0=ausente; 1=desidratação leve; 2=desidratação moderada a grave

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Dunn ( $P>0,05$ )



**Figura 9.** Representação gráfica da variação dos valores médios do escore do grau de desidratação de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.



Quanto à avaliação do apetite, apenas os animais do grupo 1 não apresentaram qualquer tipo de alteração (Tabela 7 e Figura 10). Nos demais grupos, verificou-se a diminuição do apetite ao menos em um animal, após a administração do inóculo.

A esse respeito, REBHUN (2000) relatou que nos casos de salmonelose a perda de apetite geralmente acompanha o início da diarreia, podendo ser transitória ou prolongada.

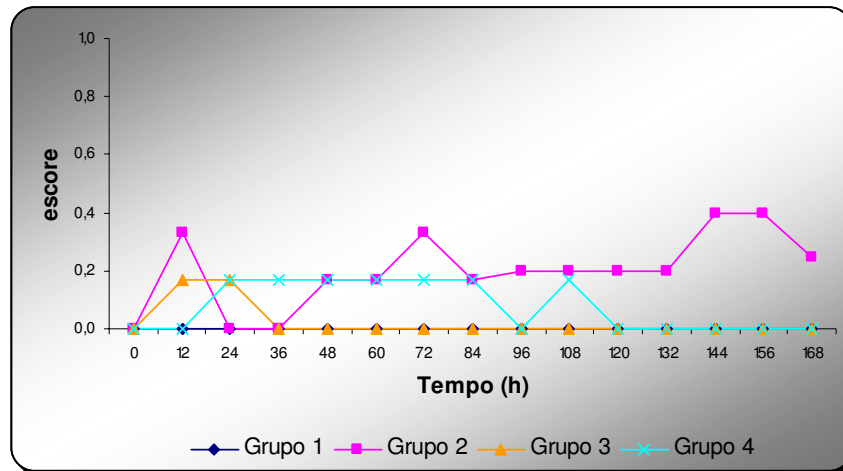
Similarmente, WRAY & SOJKA (1978) e WRAY & SOJKA (1981) também observaram redução do apetite de bezerros infectados experimentalmente com *Salmonella* Typhimurium e *Salmonella* Dublin, respectivamente.

**Tabela 7.** Médias e desvios padrão do escore do apetite de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>
12	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,3±0,5 <sup>Aa</sup>	0,2±0,4 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>
24	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,2±0,4 <sup>Aa</sup>	0,2±0,4 <sup>Aa</sup>
36	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,2±0,4 <sup>Aa</sup>
48	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,2±0,4 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,2±0,4 <sup>Aa</sup>
60	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,1±0,4 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,2±0,4 <sup>Aa</sup>
72	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,3±0,8 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,2±0,4 <sup>Aa</sup>
84	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,2±0,4 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,2±0,4 <sup>Aa</sup>
96	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,2±0,4 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>
108	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,2±0,4 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,2±0,4 <sup>Aa</sup>
120	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,2±0,4 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>
132	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,2±0,4 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>
144	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,4±0,9 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>
156	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,4±0,9 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>
168	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,3±0,5 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>

0=normal; 1=diminuído; 2=ausente

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Dunn ( $P>0,05$ )



**Figura 10.** Representação gráfica da variação dos valores médios do escore do apetite de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

Alguns animais inoculados com *Salmonella* Dublin também apresentaram tosse e secreção nasal, sendo constatada melhora significativa no quadro clínico dos animais que receberam tratamento com antibiótico associado ou não à fluidoterapia (grupos 3 e 4).

Segundo REBHUN (2000) e VELING et al. (2002) os principais achados clínicos das infecções por *Salmonella* Dublin são febre, diarreia contendo freqüentemente sangue fresco e muco, depressão, sinais respiratórios, artrite, necrose de extremidades e morte.

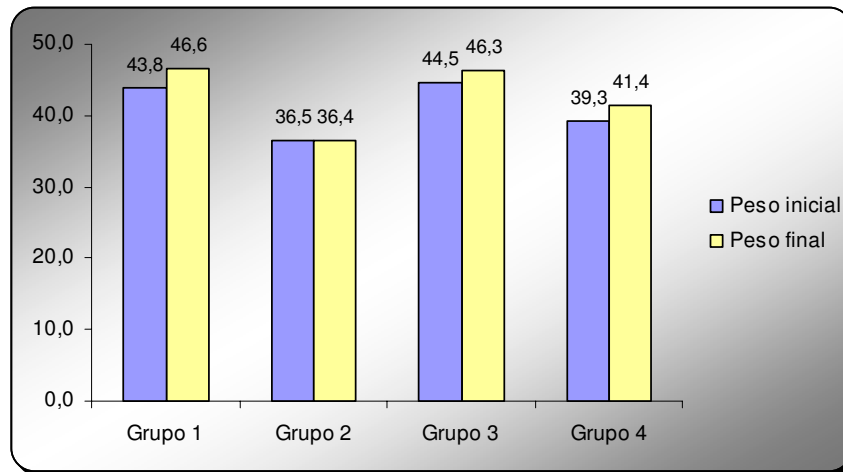
Quanto à variação do peso dos animais ao longo dos sete dias após a inoculação foram observados, em média, ganho ou perda de peso de: 2,8 kg/animal, -0,1 kg/animal, 1,8 kg/animal e 2,0 kg/animal por animal para os grupos 1, 2, 3 e 4, respectivamente (Tabela 8 e Figura 11).

Os resultados indicam que a infecção experimental interferiu significativamente no ganho de peso, principalmente dos animais do grupo 2. Os animais do grupo do grupo 3 e 4, que receberam tratamento, apresentaram um bom ganho de peso, porém inferior ao dos bezerros do grupo controle.

**Tabela 8.** Médias e desvios padrão do peso corporal (Kg) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) ao início (Peso inicial) e ao término (Peso final) do período experimental.

Tempo	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Peso inicial	43,8±6,25 <sup>Aa</sup>	36,5±4,24 <sup>Aa</sup>	44,5±2,52 <sup>Aa</sup>	39,3±7,28 <sup>Aa</sup>
Peso final	46,6±6,17 <sup>Ab</sup>	36,4±4,87 <sup>Ba</sup>	46,3±1,91 <sup>Aa</sup>	41,4±6,83 <sup>Aa</sup>

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ )



**Figura 11.** Representação gráfica dos valores médios dos pesos (Kg) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) no início (Peso inicial) e ao término (Peso final) do período experimental.

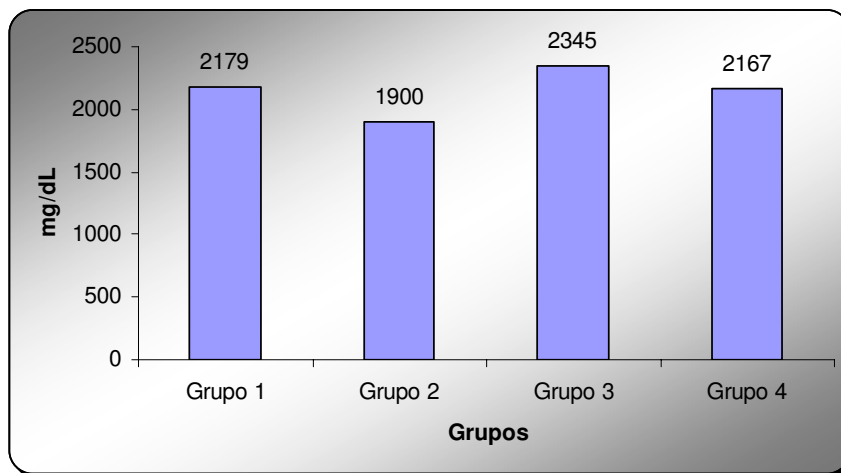
Pelo teste de imunodifusão radial, constatou-se que os bezerros dos grupos 1 a 4 apresentaram concentração média de imunoglobulinas da classe G (IgG) de: 2179 mg/dL, 1900 mg/dL, 2345 mg/dL e 2167 mg/dL, respectivamente, não havendo diferenças significativas entre os grupos (Tabela 9 e Figura 12).

De acordo com WITTUM & PERINO (1995), concentrações séricas de IgG maiores do que 1600 mg/dL são adequadas para assegurar aos bezerros boa imunidade enquanto que concentrações séricas de IgG menores que 800 mg/dL são indicativas de hipogamaglobulemia.

**Tabela 9.** Médias e desvios padrão da concentração de IgG (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) no início do período experimental.

Concentração inicial	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
IgG	2179±506 <sup>A</sup>	1900±760 <sup>A</sup>	2345±1196 <sup>A</sup>	2197±843 <sup>A</sup>

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na mesma linha não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05)



**Figura 12.** Representação gráfica dos valores médios da concentração de imunoglobulina da classe G de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) no início do período experimental.

Além dos dois animais do grupo 2 que vieram a óbito (aos 4 e 7 dias após a infecção experimental), outros três animais deste grupo também vieram a óbito (aos 14, 21 e 33 dias após a infecção experimental), resultando numa taxa de mortalidade de 83,3%. No grupo 3, apenas um animal veio a óbito, 17 dias após a infecção experimental, resultando numa taxa de mortalidade de 16,7%. Nos grupos 1 e 4 não foi registrado nenhum óbito.

SMITH et al. (1979) e WHITE et al. (1981) observaram taxa de mortalidade de 52% e 86% entre os bezerros inoculados com *Salmonella* Typhimurium e *Salmonella* Dublin, respectivamente, e não tratados.

WRAY & DAVIES (2000) relatam taxa de mortalidade entre 10 e 50% nos bezerros naturalmente infectados por *Salmonella* e que não receberam nenhum tipo de tratamento.

Os bezerros que vieram a óbito na primeira semana após a infecção experimental com *Salmonella* Dublin apresentavam quadro respiratório caracterizado por tosse e secreção nasal, porém com predomínio de quadro entérico, caracterizado, principalmente, por diarreia fétida com fezes de coloração amarelada e desidratação. Entretanto, os bezerros que vieram a óbito após este período apresentavam agravamento do quadro respiratório, passando a apresentar taquipnéia e dispnéia, e melhora do quadro entérico.

## **5.2 Hematologia**

Os resultados das análises hematológicas, imediatamente antes da inoculação e a cada 12 horas (ao longo de sete dias após a infecção experimental), são mostrados nas Tabelas enumeradas de 10 a 17 e nas Figuras enumeradas de 13 a 20.

### **5.2.1 Contagem de hemácias**

De forma geral, foi observada queda do número de hemácias ao longo do período experimental nos animais de todos os grupos, contudo estes valores permaneceram dentro do intervalo considerado normal para a espécie bovina (Tabela 10 e Figura 13). Os maiores valores médios do número de hemácias foram observados nos bezerros do grupo 1 e 3, enquanto que os menores valores foram observados nos bezerros do grupo 2 e 4. No grupo 2 houve diferença estatística entre o valor médio do número de hemácias basal (0 hora) e o valor mensurado às 156 horas.

Em oposição aos resultados encontrados, SANTOS et al. (2002a) observaram aumento na contagem de hemácias de bezerros, com três a quatro semanas de idade, infectados experimentalmente com *S. Typhimurium* 24 horas após a inoculação, sendo

que estes valores se mantiveram elevados ao longo do período de acompanhamento de 72 horas após a inoculação.

Semelhantemente, SLANINA et al. (1984) e OCAL et al. (2006) também relataram aumento do número de hemácias em bezerros com diarreia.

Mas, de acordo com JAIN (1993), os valores de hemácias, hemoglobina e volume globular dos bovinos geralmente são maiores ao nascimento e diminuem gradativamente ao longo de alguns meses até se estabilizarem.

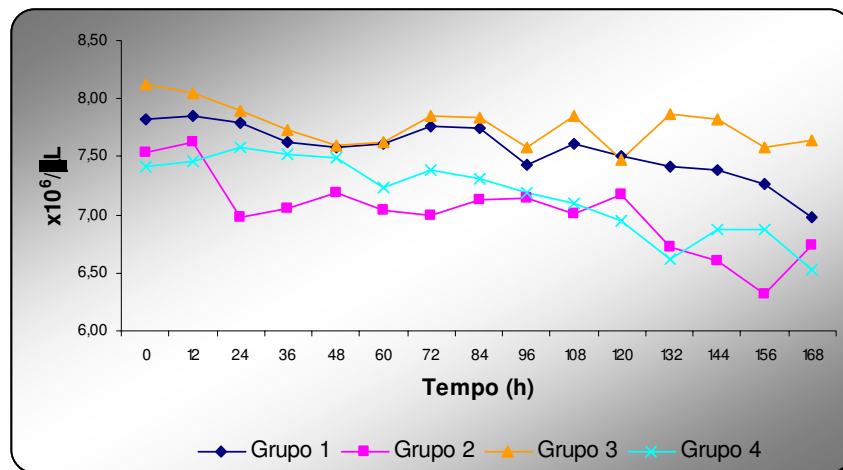
Assim, apesar dos bezerros infectados experimentalmente com *S. Dublin* terem apresentado diarreia após a inoculação (Tabela 4), pode ter havido o mascaramento do quadro de hemoconcentração nestes animais, uma vez que foi verificada a diminuição do número de hemácias nos animais do grupo controle (grupo 1), mostrando que a redução da contagem do número de hemácias pode ser de origem fisiológica.

WRAY & DAVIES (2000) verificaram ainda a ocorrência de anemia em alguns bovinos com salmonelose, devido à perda sangüínea pelas fezes, mas que pode ser ocultada por um quadro de hemoconcentração.

**Tabela 10.** Médias e desvios padrão do número de hemácias ( $\times 10^6/\mu\text{L}$ ) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	7,82±1,05 <sup>Aa</sup>	7,53±1,15 <sup>Aa</sup>	8,12±1,87 <sup>Aa</sup>	7,42±0,71 <sup>Aa</sup>
12	7,86±1,03 <sup>Aa</sup>	7,63±1,06 <sup>Aa</sup>	8,05±1,83 <sup>Aa</sup>	7,45±1,06 <sup>Aa</sup>
24	7,79±1,25 <sup>Aa</sup>	6,98±1,11 <sup>Aab</sup>	7,90±1,64 <sup>Aa</sup>	7,59±0,67 <sup>Aa</sup>
36	7,62±0,98 <sup>Aa</sup>	7,05±1,05 <sup>Aab</sup>	7,73±1,23 <sup>Aa</sup>	7,52±0,76 <sup>Aa</sup>
48	7,58±0,85 <sup>Aa</sup>	7,18±0,96 <sup>Aab</sup>	7,59±1,28 <sup>Aa</sup>	7,49±0,62 <sup>Aa</sup>
60	7,61±1,03 <sup>Aa</sup>	7,04±1,07 <sup>Aab</sup>	7,62±1,38 <sup>Aa</sup>	7,23±0,88 <sup>Aa</sup>
72	7,77±0,83 <sup>Aa</sup>	7,00±1,03 <sup>Aab</sup>	7,85±1,59 <sup>Aa</sup>	7,39±0,98 <sup>Aa</sup>
84	7,74±1,04 <sup>Aa</sup>	7,13±0,78 <sup>Aab</sup>	7,84±1,53 <sup>Aa</sup>	7,30±0,93 <sup>Aa</sup>
96	7,44±0,99 <sup>Aa</sup>	7,14±0,95 <sup>Aab</sup>	7,58±1,68 <sup>Aa</sup>	7,19±0,86 <sup>Aa</sup>
108	7,62±0,84 <sup>Aa</sup>	7,01±1,13 <sup>Aab</sup>	7,86±1,87 <sup>Aa</sup>	7,11±0,93 <sup>Aa</sup>
120	7,50±0,71 <sup>Aa</sup>	7,17±1,13 <sup>Aab</sup>	7,48±1,72 <sup>Aa</sup>	6,94±0,56 <sup>Aa</sup>
132	7,41±0,78 <sup>ABa</sup>	6,72±0,95 <sup>Aab</sup>	7,86±1,98 <sup>Ba</sup>	6,61±0,83 <sup>Aa</sup>
144	7,38±0,95 <sup>ABa</sup>	6,60±0,98 <sup>Aab</sup>	7,82±2,51 <sup>Ba</sup>	6,88±0,95 <sup>ABa</sup>
156	7,27±0,79 <sup>ABa</sup>	6,32±0,93 <sup>Ab</sup>	7,59±1,85 <sup>Ba</sup>	6,87±1,18 <sup>ABa</sup>
168	6,97±0,87 <sup>ABa</sup>	6,74±0,37 <sup>Aab</sup>	7,65±2,08 <sup>Ba</sup>	6,53±1,26 <sup>Aa</sup>

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ )



**Figura 13.** Representação gráfica da variação dos valores médios do número de hemácias ( $\times 10^6/\mu\text{L}$ ) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

### 5.2.2 Contagem de leucócitos

Foi observado aumento do número de leucócitos após a administração do inóculo de *Salmonella* Dublin, nos animais do grupo 2, 3 e 4 (Tabela 11 e Figura 14). Os animais do grupo 2 apresentaram os maiores valores médios do número de leucócitos, diferindo estatisticamente dos valores mensurados no grupo 1 às 144 e 156 horas após a infecção experimental, sendo constatada leucocitose entre 48 e 84 horas. Nos grupos que receberam tratamento à base de florfenicol associado ou não à fluidoterapia verificou-se tendência de queda da contagem de leucócitos a partir das 36 horas (grupo 3) e 96 horas (grupo 4). No grupo 1 foram verificadas pequenas oscilações do número de leucócitos ao longo do tempo.

Os resultados obtidos indicam que além da infecção experimental ser capaz de induzir o aumento da contagem do número de leucócitos nos bezerros inoculados, o tratamento à base do antibiótico florfenicol teve efeito inibitório sobre a multiplicação bacteriana.

Segundo REBHUN (2000) a infecção pela *Salmonella* possui efeitos variáveis no leucograma de bovinos.

SMITH et al. (1979) observaram tanto o aumento quanto a diminuição do número de leucócitos e de neutrófilos em bezerros infectados experimentalmente com *Salmonella* Typhimurium.

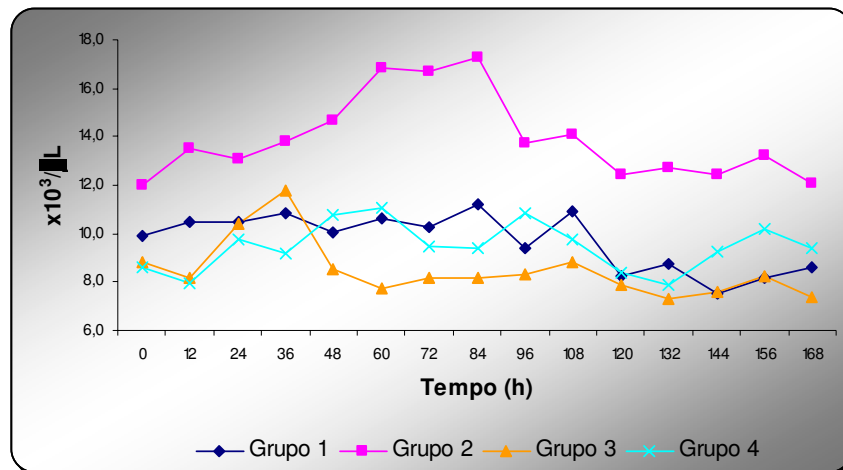
A esse respeito, SANTOS et al. (2002a) verificaram diminuição da contagem total de leucócitos, neutrófilos maduros e linfócitos nas primeiras 48 horas pós-inoculação, sendo que estas contagens retornaram ao nível de pré-inoculação às 72 horas. Estes autores atribuíram estes achados à pequena reserva de granulócitos na medula óssea dos bovinos. Eles também observaram resposta regenerativa 24 horas após infecção, com o aumento do número de neutrófilos imaturos e metamielócitos, explicando, assim, os relatos controversos de neutropenia e neutrofilia observados por SMITH et al. (1979).



**Tabela 11.** Médias e desvios padrão do número de leucócitos ( $\times 10^3/\mu\text{L}$ ) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	9,90±5,93 <sup>Aa</sup>	12,0±7,41 <sup>Aa</sup>	8,80±2,40 <sup>Aa</sup>	8,62±3,30 <sup>Aa</sup>
12	10,4±6,23 <sup>Aa</sup>	13,5±6,45 <sup>Aa</sup>	8,18±2,48 <sup>Aa</sup>	7,95±2,38 <sup>Aa</sup>
24	10,5±5,74 <sup>Aa</sup>	13,0±7,16 <sup>Aa</sup>	10,4±2,92 <sup>Aa</sup>	9,78±4,09 <sup>Aa</sup>
36	10,9±5,94 <sup>Aa</sup>	13,8±8,08 <sup>Aa</sup>	11,7±5,04 <sup>Aa</sup>	9,15±2,75 <sup>Aa</sup>
48	10,0±5,88 <sup>Aa</sup>	14,7±7,66 <sup>Aa</sup>	8,50±2,14 <sup>Aa</sup>	10,8±5,14 <sup>Aa</sup>
60	10,6±5,32 <sup>ABa</sup>	16,8±10,3 <sup>Aa</sup>	7,73±2,58 <sup>Ba</sup>	11,1±5,06 <sup>ABa</sup>
72	10,3±4,79 <sup>ABa</sup>	16,7±9,26 <sup>Aa</sup>	8,13±2,84 <sup>Ba</sup>	9,50±2,71 <sup>ABa</sup>
84	11,2±4,89 <sup>ABa</sup>	17,3±10,0 <sup>Aa</sup>	8,17±2,60 <sup>Ba</sup>	9,43±2,75 <sup>Ba</sup>
96	9,40±2,99 <sup>Aa</sup>	13,7±7,94 <sup>Aa</sup>	8,32±2,46 <sup>Aa</sup>	10,8±4,03 <sup>Aa</sup>
108	10,9±5,87 <sup>Aa</sup>	14,1±6,91 <sup>Aa</sup>	8,80±1,83 <sup>Aa</sup>	9,77±2,29 <sup>Aa</sup>
120	8,22±2,30 <sup>Aa</sup>	12,5±4,63 <sup>Aa</sup>	7,90±2,43 <sup>Aa</sup>	8,42±2,37 <sup>Aa</sup>
132	8,77±2,80 <sup>ABa</sup>	12,7±4,35 <sup>Aa</sup>	7,33±2,44 <sup>Ba</sup>	7,85±1,88 <sup>Ba</sup>
144	7,48±2,10 <sup>Aa</sup>	12,5±5,58 <sup>Ba</sup>	7,60±3,31 <sup>Aa</sup>	9,25±2,91 <sup>ABa</sup>
156	8,20±2,42 <sup>Aa</sup>	13,2±4,39 <sup>Ba</sup>	8,23±3,41 <sup>Aa</sup>	10,2±4,52 <sup>ABa</sup>
168	8,60±4,06 <sup>Aa</sup>	12,0±5,94 <sup>Aa</sup>	7,37±2,26 <sup>Aa</sup>	9,43±3,49 <sup>Aa</sup>

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ )



**Figura 14.** Representação gráfica da variação dos valores médios do número de leucócitos ( $\times 10^3/\mu\text{L}$ ) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

### **5.2.2.1 Contagem diferencial de leucócitos**

Os resultados da contagem diferencial de leucócitos são mostrados nas Tabelas enumeradas de 12 a 14 e nas Figuras enumeradas de 15 a 17.

A interpretação dos resultados referentes à contagem do número total de basófilos, eosinófilos e neutrófilos bastonetes limitou-se apenas a uma análise descritiva devido à baixa contagem de basófilos e eosinófilos e à grande variação individual na contagem de neutrófilos bastonetes, observada principalmente nos bezerros do grupo 2.

#### **5.2.2.1.1 Número total de basófilos**

Não foram observados basófilos nos animais pertencentes ao grupo 4. Nos demais grupos, observou-se a presença de pequeno número de basófilos apenas em alguns momentos.

Estes resultados indicam que a contagem do número total de basófilos tem pouca importância no estudo da infecção experimental de bezerros com *Salmonella* Dublin.

SANTOS et al. (2002a) também relataram baixas contagens para o número total de basófilos em bezerros infectados experimentalmente com *Salmonella* Typhimurium.

#### **5.2.2.1.2 Número total de eosinófilos**

Foi observada a presença de pequena quantidade de eosinófilos nos animais de todos os grupos avaliados, porém nos grupos 2, 3 e 4 a presença de eosinófilos não foi registrada em todos os momentos do período experimental.

Estes resultados indicam que a contagem total do número de eosinófilos também tem pequena importância no estudo da infecção experimental de bezerros com *Salmonella* Dublin.

SANTOS et al. (2002a) também relataram baixas contagens para o número total de eosinófilos em bezerros infectados experimentalmente.

#### **5.2.2.1.3 Número total de neutrófilos bastonetes**

Após a infecção experimental, foi observado aumento progressivo do número de neutrófilos bastonetes nos animais do grupo 2, principalmente entre 36 e 84 horas, registrando-se aumento de até 432% em relação ao valor basal. Nos grupos 3 e 4 foi verificado pequeno aumento da contagem do número de neutrófilos bastonetes após a inoculação, porém os valores médios tenderam a diminuir após o início dos tratamentos. Os animais do grupo 1 apresentaram menor variação na contagem de neutrófilos bastonetes.

De forma similar, SANTOS et al. (2002a) observaram aumento do número de neutrófilos imaturos nos bezerros infectados experimentalmente com *Salmonella* Typhimurium, às 24 horas após a inoculação.

#### **5.2.2.1.4 Número total de neutrófilos segmentados**

Não foram observadas diferenças estatísticas na contagem de neutrófilos segmentados em todos os animais avaliados (Tabela 12 e Figura 15). No grupo 1 foi registrada tendência de queda dos valores médios do número de neutrófilos segmentados ao longo do tempo. Nos grupos 2, 3 e 4, que receberam o inóculo de *Salmonella* Dublin, foi constatada tendência de aumento do número de neutrófilos segmentados logo após a infecção experimental. No grupo 2 os valores médios se elevaram gradativamente das 12 às 60 horas, quando registrou-se a contagem máxima (aumento de 48% em relação ao valor basal). A partir deste momento foi observada diminuição do número de neutrófilos segmentados. Nos grupos 3 e 4 foi constatada tendência de queda dos valores médios após às 36 horas e 48 horas, respectivamente.

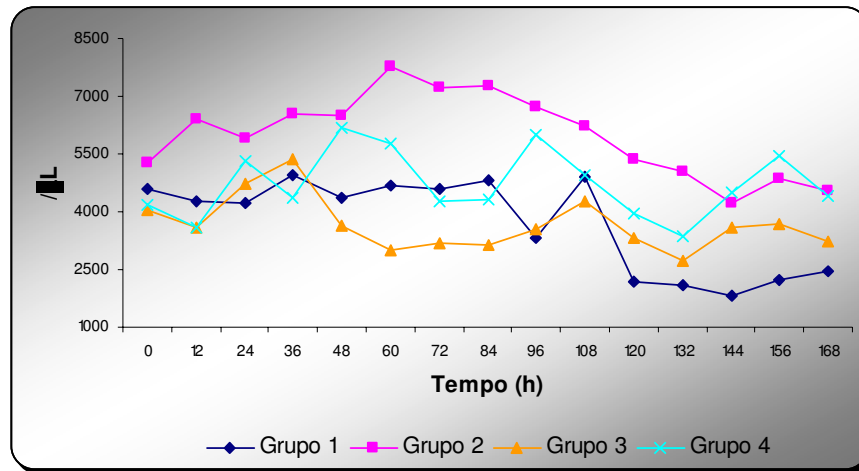
SANTOS et al. (2002a) relataram diminuição significativa da contagem de neutrófilos maduros nas primeiras 48 após a infecção experimental de bezerros com *Salmonella Typhimurium*.

De acordo com SANTOS et al. (2001), a diminuição do número total de leucócitos ocorre simultaneamente à massiva infiltração de neutrófilos na mucosa intestinal.

**Tabela 12.** Médias e desvios padrão do número total de neutrófilos segmentados ( $\mu\text{L}$ ) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	4.611 $\pm$ 4.892 <sup>Aa</sup>	5.260 $\pm$ 2.083 <sup>Aa</sup>	4.051 $\pm$ 1.586 <sup>Aa</sup>	4.168 $\pm$ 2.095 <sup>Aa</sup>
12	4.268 $\pm$ 4.938 <sup>Aa</sup>	6.422 $\pm$ 2.705 <sup>Aa</sup>	3.598 $\pm$ 1.527 <sup>Aa</sup>	3.609 $\pm$ 1.904 <sup>Aa</sup>
24	4.236 $\pm$ 4.538 <sup>Aa</sup>	5.921 $\pm$ 1.695 <sup>Aa</sup>	4.744 $\pm$ 2.813 <sup>Aa</sup>	5.332 $\pm$ 3.522 <sup>Aa</sup>
36	4.942 $\pm$ 5.159 <sup>Aa</sup>	6.526 $\pm$ 2.256 <sup>Aa</sup>	5.356 $\pm$ 3.759 <sup>Aa</sup>	4.349 $\pm$ 2.381 <sup>Aa</sup>
48	4.375 $\pm$ 4.756 <sup>Aa</sup>	6.497 $\pm$ 3.125 <sup>Aa</sup>	3.653 $\pm$ 1.817 <sup>Aa</sup>	6.189 $\pm$ 4.785 <sup>Aa</sup>
60	4.673 $\pm$ 4.835 <sup>Aa</sup>	7.782 $\pm$ 3.320 <sup>Aa</sup>	3.015 $\pm$ 1.928 <sup>Aa</sup>	5.783 $\pm$ 3.401 <sup>Aa</sup>
72	4.607 $\pm$ 4.860 <sup>Aa</sup>	7.214 $\pm$ 2.684 <sup>Aa</sup>	3.199 $\pm$ 2.517 <sup>Aa</sup>	4.262 $\pm$ 2.673 <sup>Aa</sup>
84	4.807 $\pm$ 3.437 <sup>Aa</sup>	7.262 $\pm$ 2.077 <sup>Aa</sup>	3.117 $\pm$ 2.110 <sup>Aa</sup>	4.330 $\pm$ 3.410 <sup>Aa</sup>
96	3.313 $\pm$ 2.400 <sup>Aa</sup>	6.742 $\pm$ 4.232 <sup>Aa</sup>	3.562 $\pm$ 2.479 <sup>Aa</sup>	5.983 $\pm$ 4.243 <sup>Aa</sup>
108	4.919 $\pm$ 5.466 <sup>Aa</sup>	6.218 $\pm$ 1.560 <sup>Aa</sup>	4.264 $\pm$ 1.295 <sup>Aa</sup>	4.961 $\pm$ 2.553 <sup>Aa</sup>
120	2.204 $\pm$ 924 <sup>Aa</sup>	5.383 $\pm$ 1.856 <sup>Aa</sup>	3.319 $\pm$ 1.837 <sup>Aa</sup>	3.970 $\pm$ 2.207 <sup>Aa</sup>
132	2.104 $\pm$ 1.373 <sup>Aa</sup>	5.034 $\pm$ 1.384 <sup>Aa</sup>	2.711 $\pm$ 1.374 <sup>Aa</sup>	3.359 $\pm$ 1.545 <sup>Aa</sup>
144	1.814 $\pm$ 766 <sup>Aa</sup>	4.220 $\pm$ 1.726 <sup>Aa</sup>	3.570 $\pm$ 2.498 <sup>Aa</sup>	4.499 $\pm$ 3.114 <sup>Aa</sup>
156	2.210 $\pm$ 1.168 <sup>Aa</sup>	4.844 $\pm$ 2.087 <sup>Aa</sup>	3.693 $\pm$ 2.153 <sup>Aa</sup>	5.440 $\pm$ 3.918 <sup>Aa</sup>
168	2.445 $\pm$ 2.621 <sup>Aa</sup>	4.566 $\pm$ 2.828 <sup>Aa</sup>	3.235 $\pm$ 1.274 <sup>Aa</sup>	4.394 $\pm$ 2.515 <sup>Aa</sup>

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ )



**Figura 15.** Representação gráfica da variação dos valores médios do número total neutrófilos segmentados (/μL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

#### 5.2.2.1.5 Número total de linfócitos

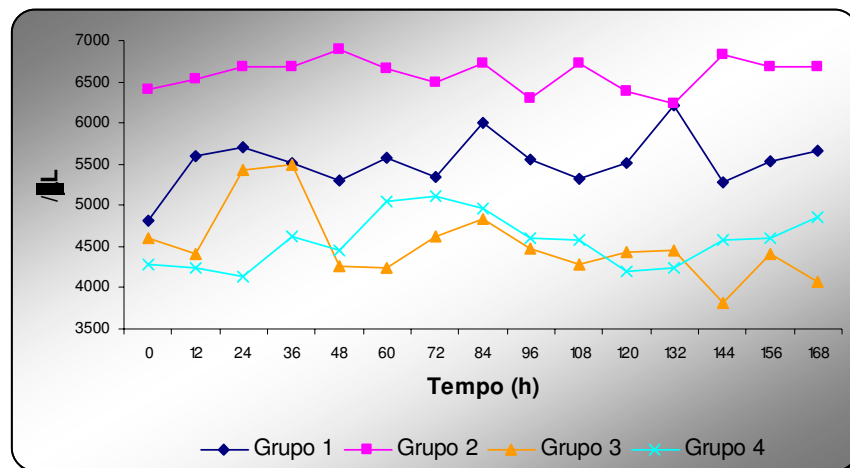
Foram observadas variações não significativas no número total de linfócitos em todos os animais avaliados, sendo encontrados valores mais elevados nos animais do grupo 2 (Tabela 13 e Figura 16).

Por outro lado, SANTOS et al. (2002a) observaram redução significativa do número de linfócitos nas primeiras 48 horas após a infecção experimental de bezerros com *Salmonella* Typhimurium seguida de aumento às 72 horas pós-inoculação.

**Tabela 13.** Médias e desvios padrão do número total de linfócitos ( $\mu\text{L}$ ) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	4.806±1.936 <sup>Aa</sup>	6.404±5.411 <sup>Aa</sup>	4.593±1.114 <sup>Aa</sup>	4.290±1.330 <sup>Aa</sup>
12	5.600±2.576 <sup>Aa</sup>	6.541±5.999 <sup>Aa</sup>	4.410±1.339 <sup>Aa</sup>	4.242±1.089 <sup>Aa</sup>
24	5.707±2.168 <sup>ABa</sup>	6.681±5.776 <sup>Aa</sup>	5.426±1.100 <sup>ABa</sup>	4.134±904 <sup>Ba</sup>
36	5.522±2.325 <sup>Aa</sup>	6.686±6.465 <sup>Aa</sup>	5.500±2.934 <sup>Aa</sup>	4.625±918 <sup>Aa</sup>
48	5.306±2.488 <sup>ABa</sup>	6.891±4.969 <sup>Aa</sup>	4.259±1.588 <sup>Ba</sup>	4.456±830 <sup>ABa</sup>
60	5.573±1.802 <sup>Aa</sup>	6.664±6.125 <sup>Aa</sup>	4.247±1.567 <sup>Aa</sup>	5.056±1.714 <sup>Aa</sup>
72	5.342±2.209 <sup>Aa</sup>	6.481±5.724 <sup>Aa</sup>	4.630±771 <sup>Aa</sup>	5.107±1.023 <sup>Aa</sup>
84	6.011±2.041 <sup>Aa</sup>	6.721±5.298 <sup>Aa</sup>	4.838±1.230 <sup>Aa</sup>	4.962±1.254 <sup>Aa</sup>
96	5.552±1.714 <sup>Aa</sup>	6.305±3.806 <sup>Aa</sup>	4.475±742 <sup>Aa</sup>	4.598±1.020 <sup>Aa</sup>
108	5.328±1.983 <sup>Aa</sup>	6.723±6.004 <sup>Aa</sup>	4.286±782 <sup>Aa</sup>	4.581±889 <sup>Aa</sup>
120	5.519±2.387 <sup>Aa</sup>	6.377±5.384 <sup>Aa</sup>	4.426±776 <sup>Aa</sup>	4.194±1.062 <sup>Aa</sup>
132	6.224±2.637 <sup>Aa</sup>	6.240±4.629 <sup>Aa</sup>	4.457±1.255 <sup>Aa</sup>	4.239±1.062 <sup>Aa</sup>
144	5.280±1.893 <sup>ABa</sup>	6.834±4.438 <sup>Aa</sup>	3.827±821 <sup>Ba</sup>	4.580±1.003 <sup>ABa</sup>
156	5.544±1.847 <sup>Aa</sup>	6.682±3.164 <sup>Aa</sup>	4.422±1.497 <sup>Aa</sup>	4.598±1.131 <sup>Aa</sup>
168	5.664±2.080 <sup>Aa</sup>	6.688±2.573 <sup>Aa</sup>	4.064±1.226 <sup>Aa</sup>	4.847±1.630 <sup>Aa</sup>

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ )



**Figura 16.** Representação gráfica da variação dos valores médios do número total linfócitos ( $\mu\text{L}$ ) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

### 5.2.2.1.6 Número total de monócitos

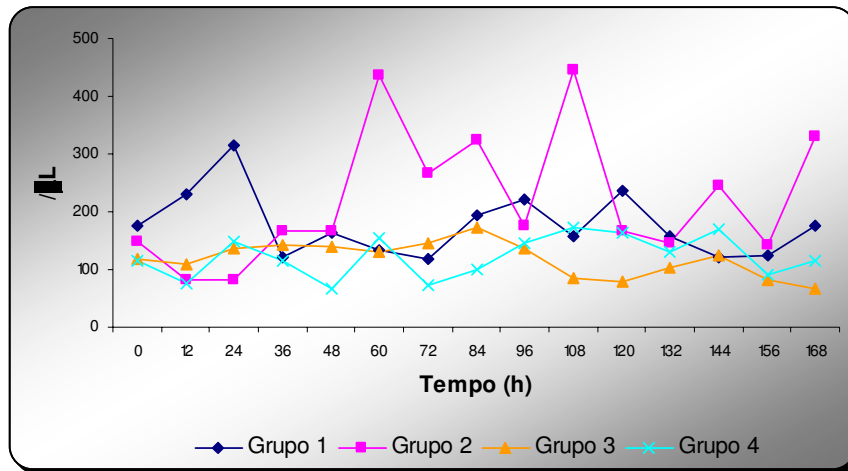
Também foram observadas oscilações no número total de monócitos em todos os grupos experimentais ao longo do tempo, porém não foram detectadas diferenças significativas entre os grupos e dentro dos grupos (Tabela 14 e Figura 17). No grupo 1 a maior elevação do número de monócitos foi registrada entre 0 e 24 horas. No grupo 2 verificou-se aumento do número de monócitos das 24 às 60 horas, e a partir deste momento foram observadas variações ao longo do período experimental. Os animais dos grupos 3 e 4 apresentaram as menores oscilações do número de monócitos.

Similarmente, SANTOS et al. (2002a) observaram aumento do número de monócitos ao longo do período experimental e também não detectaram diferenças significativas em relação à contagem obtida antes da inoculação.

**Tabela 14.** Médias e desvios padrão do número total de monócitos ( $\mu\text{L}$ ) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	176±82,1 <sup>Aa</sup>	147±133 <sup>Aa</sup>	118±124 <sup>Aa</sup>	115±115 <sup>Aa</sup>
12	231±158 <sup>Aa</sup>	81,3±103 <sup>Aa</sup>	110±139 <sup>Aa</sup>	75,2±40,7 <sup>Aa</sup>
24	315±379 <sup>Aa</sup>	81,8±107 <sup>Aa</sup>	136±102 <sup>Aa</sup>	148±274 <sup>Aa</sup>
36	120±56,8 <sup>Aa</sup>	167±144 <sup>Aa</sup>	144±96,2 <sup>Aa</sup>	115±68,8 <sup>Aa</sup>
48	164±108 <sup>Aa</sup>	168±179 <sup>Aa</sup>	141±99,4 <sup>Aa</sup>	68,0±83,5 <sup>Aa</sup>
60	132±124 <sup>Aa</sup>	436±469 <sup>Aa</sup>	131±56,3 <sup>Aa</sup>	154±132 <sup>Aa</sup>
72	119±59,7 <sup>Aa</sup>	265±178 <sup>Aa</sup>	146±79,6 <sup>Aa</sup>	74,2±58,2 <sup>Aa</sup>
84	193±73,5 <sup>Aa</sup>	325±248 <sup>Aa</sup>	173±62,9 <sup>Aa</sup>	100±70,1 <sup>Aa</sup>
96	220±88,1 <sup>Aa</sup>	177±172 <sup>Aa</sup>	136±105 <sup>Aa</sup>	145±150 <sup>Aa</sup>
108	156±166 <sup>Aa</sup>	444±341 <sup>Aa</sup>	85,3±86,5 <sup>Aa</sup>	172±111 <sup>Aa</sup>
120	238±84,1 <sup>Aa</sup>	166±258 <sup>Aa</sup>	77,5±50,1 <sup>Aa</sup>	163±121 <sup>Aa</sup>
132	158±67,4 <sup>Aa</sup>	145±261 <sup>Aa</sup>	103±98,7 <sup>Aa</sup>	132±67,0 <sup>Aa</sup>
144	121±100 <sup>Aa</sup>	247±384 <sup>Aa</sup>	124±88,5 <sup>Aa</sup>	171±100 <sup>Aa</sup>
156	123±114 <sup>Aa</sup>	143±159 <sup>Aa</sup>	80,5±94,2 <sup>Aa</sup>	90,2±74,6 <sup>Aa</sup>
168	175±151 <sup>Aa</sup>	331±249 <sup>Aa</sup>	67,8±51,9 <sup>Aa</sup>	115±158 <sup>Aa</sup>

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ )



**Figura 17.** Representação gráfica da variação dos valores médios do número total monócitos (/μL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

### 5.2.3 Contagem de plaquetas

O número de plaquetas nos animais dos grupos avaliados apresentou pequenas variações ao longo do período experimental, sem apresentar diferenças estatísticas, permanecendo dentro do intervalo de valores considerados normais para a espécie (Tabelas 15 e Figura 18). Nos bezerros do grupo 2 verificou-se tendência de aumento dos valores médios do número de plaquetas após a infecção experimental. No grupo 3 foi registrada a diminuição da contagem de plaquetas após o início da antibioticoterapia às 36 horas. Os menores valores para a contagem do número de plaquetas foram observados nos grupos 1 e 4.

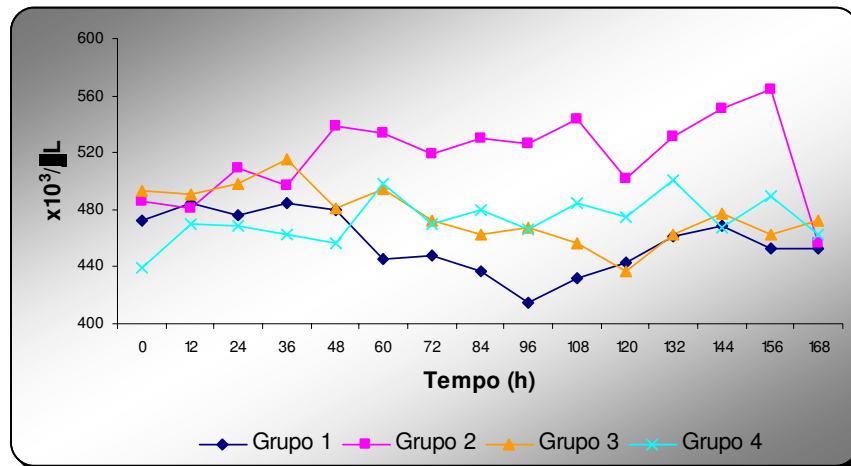
A esse respeito, SANTOS et al. (2002a) verificaram diminuição significativa do número de plaquetas entre 48 e 72 horas após a infecção experimental de bezerros com *Salmonella* Typhimurium. Contudo, estes autores constataram que os valores da contagem de plaquetas permaneceram dentro dos valores de referência para a espécie bovina e que os resultados encontrados eram compatíveis com quadros de infecção localizada, como nos casos de enterite fibrinopurulenta.



**Tabela 15.** Médias e desvios padrão do número de plaquetas ( $\times 10^3/\mu\text{L}$ ) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	473±30,2 <sup>Aa</sup>	486±105 <sup>Aa</sup>	493±55,7 <sup>Aa</sup>	440±18,4 <sup>Aa</sup>
12	485±59,7 <sup>Aa</sup>	481±104 <sup>Aa</sup>	490±43,8 <sup>Aa</sup>	470±34,4 <sup>Aa</sup>
24	476±57,0 <sup>Aa</sup>	509±172 <sup>Aa</sup>	498±72,8 <sup>Aa</sup>	469±43,8 <sup>Aa</sup>
36	484±61,7 <sup>Aa</sup>	497±169 <sup>Aa</sup>	515±80,0 <sup>Aa</sup>	462±39,7 <sup>Aa</sup>
48	480±72,0 <sup>Aa</sup>	539±196 <sup>Aa</sup>	481±50,9 <sup>Aa</sup>	456±42,3 <sup>Aa</sup>
60	445±48,6 <sup>Aa</sup>	534±229 <sup>Aa</sup>	494±72,3 <sup>Aa</sup>	498±57,0 <sup>Aa</sup>
72	447±57,4 <sup>Aa</sup>	519±182 <sup>Aa</sup>	472±76,0 <sup>Aa</sup>	470±33,5 <sup>Aa</sup>
84	437±34,8 <sup>Aa</sup>	530±199 <sup>Aa</sup>	463±40,8 <sup>Aa</sup>	479±30,7 <sup>Aa</sup>
96	415±36,6 <sup>Aa</sup>	526±220 <sup>Aa</sup>	468±61,5 <sup>Aa</sup>	467±31,9 <sup>Aa</sup>
108	432±27,6 <sup>Aa</sup>	543±232 <sup>Aa</sup>	456±41,8 <sup>Aa</sup>	485±39,5 <sup>Aa</sup>
120	443±48,6 <sup>Aa</sup>	502±224 <sup>Aa</sup>	437±49,5 <sup>Aa</sup>	475±53,3 <sup>Aa</sup>
132	461±46,0 <sup>Aa</sup>	532±272 <sup>Aa</sup>	463±75,0 <sup>Aa</sup>	501±42,1 <sup>Aa</sup>
144	469±29,6 <sup>Aa</sup>	551±274 <sup>Aa</sup>	478±51,1 <sup>Aa</sup>	468±28,6 <sup>Aa</sup>
156	452±37,1 <sup>Aa</sup>	564±274 <sup>Aa</sup>	462±64,5 <sup>Aa</sup>	490±35,0 <sup>Aa</sup>
168	452±48,9 <sup>Aa</sup>	456±26,6 <sup>Aa</sup>	472±35,5 <sup>Aa</sup>	463±24,5 <sup>Aa</sup>

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ )



**Figura 18.** Representação gráfica da variação dos valores médios do número plaquetas ( $\times 10^3/\mu\text{L}$ ) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

#### 5.2.4 Teor de hemoglobina

Quanto ao teor de hemoglobina, foi constatada redução significativa dos valores médios do teor de hemoglobina nos animais dos grupos 1, 3 e 4 ao longo do tempo (Tabela 16 e Figura 19). Nos animais do grupo 2 também foi observada tendência de queda do teor de hemoglobina, porém sem diferenças significativas em relação ao valor basal (0 hora). Os menores valores médios para o teor de hemoglobina foram registrados nos bezerros do grupo 3, com valor mínimo às 108 horas.

Por outro lado, SANTOS et al. (2002a) observaram aumento significativo da concentração de hemoglobina 24 a 72 horas após a inoculação dos bezerros com *Salmonella Typhimurium*, indicando elevado grau de desidratação nestes animais.

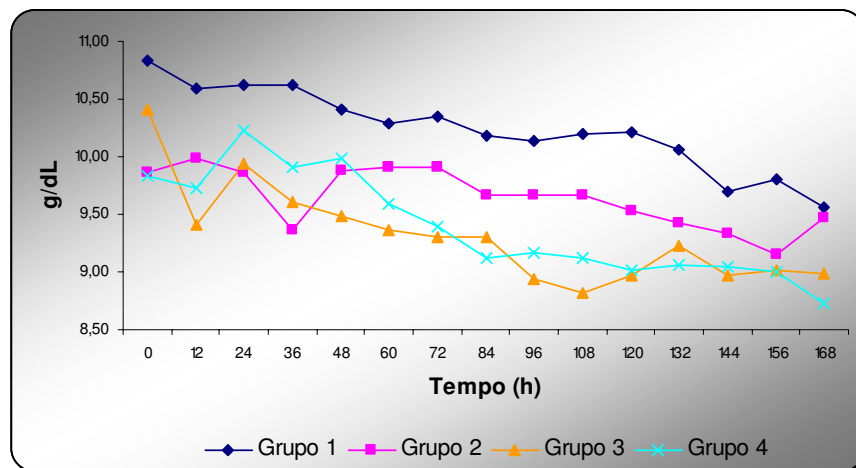
OCAL et al. (2006) também constataram aumento da concentração de hemoglobina em bezerros com diarreia.

Dessa forma, as diferenças encontradas entre os resultados obtidos e os descritos na literatura podem estar relacionadas principalmente à idade dos animais e à gravidade da diarreia.

**Tabela 16.** Médias e desvios padrão do teor de hemoglobina (g/dL) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	10,8±1,87 <sup>Aa</sup>	9,87±0,90 <sup>Aa</sup>	10,4±2,89 <sup>Aa</sup>	9,83±1,56 <sup>Aac</sup>
12	10,6±1,54 <sup>Aabc</sup>	9,98±1,14 <sup>ABa</sup>	9,42±1,88 <sup>Babc</sup>	9,73±1,64 <sup>ABabc</sup>
24	10,6±1,73 <sup>Aab</sup>	9,87±1,22 <sup>Aa</sup>	9,93±2,82 <sup>Aab</sup>	10,2±1,88 <sup>Aa</sup>
36	10,6±1,89 <sup>Aab</sup>	9,37±0,79 <sup>Ba</sup>	9,60±2,29 <sup>ABabc</sup>	9,92±1,85 <sup>ABac</sup>
48	10,4±1,65 <sup>Aabc</sup>	9,88±1,32 <sup>Aa</sup>	9,48±2,47 <sup>Aabc</sup>	9,98±1,60 <sup>Aac</sup>
60	10,3±1,44 <sup>Aabc</sup>	9,92±1,06 <sup>Aa</sup>	9,37±2,37 <sup>Abc</sup>	9,58±1,82 <sup>Aabc</sup>
72	10,3±1,49 <sup>Aabc</sup>	9,92±1,09 <sup>ABa</sup>	9,30±2,58 <sup>Bbc</sup>	9,40±1,57 <sup>ABabc</sup>
84	10,2±1,43 <sup>Aabc</sup>	9,67±0,92 <sup>ABa</sup>	9,30±2,40 <sup>ABbc</sup>	9,12±1,54 <sup>Bbc</sup>
96	10,1±1,35 <sup>Aabc</sup>	9,67±0,91 <sup>ABa</sup>	8,93±2,31 <sup>Bbc</sup>	9,17±1,56 <sup>ABbc</sup>
108	10,2±1,31 <sup>Aabc</sup>	9,67±0,93 <sup>ABa</sup>	8,82±2,20 <sup>Bcd</sup>	9,12±1,67 <sup>Bbc</sup>
120	10,2±1,39 <sup>Aabc</sup>	9,53±0,88 <sup>ABa</sup>	8,97±2,26 <sup>Bbd</sup>	9,02±1,67 <sup>Bbc</sup>
132	10,1±1,49 <sup>Aabc</sup>	9,43±0,87 <sup>Aa</sup>	9,23±2,51 <sup>Abd</sup>	9,07±1,89 <sup>Abc</sup>
144	9,70±1,29 <sup>Abc</sup>	9,33±0,83 <sup>Aa</sup>	8,97±2,63 <sup>Abd</sup>	9,05±2,07 <sup>Abc</sup>
156	9,80±1,12 <sup>Abc</sup>	9,15±0,71 <sup>Aa</sup>	9,02±2,64 <sup>Abd</sup>	9,00±2,17 <sup>Abc</sup>
168	9,57±1,26 <sup>Ac</sup>	9,48±0,72 <sup>Aa</sup>	8,98±2,53 <sup>Abd</sup>	8,73±2,10 <sup>Ab</sup>

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ )



**Figura 19.** Representação gráfica da variação dos valores médios do teor de hemoglobina (g/dL) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

### 5.2.5 Volume globular

De maneira geral, foram observadas redução nos valores médios do volume globular ao longo do tempo em todos os grupos avaliados (Tabela 17 e Figura 20). Entre 12 e 24 horas houve pequeno aumento do volume globular nos animais dos grupos 2, 3 e 4, que receberam o inóculo. No grupo 4, onde os animais receberam antibioticoterapia associada à fluidoterapia, houve acentuada queda do volume globular das 36 às 84 horas.

Diferentemente, SANTOS et al. (2002a) verificaram aumento significativo do volume globular 24 horas após a inoculação dos bezerros com *Salmonella* Typhimurium, que permaneceu significativamente elevado até o final do período da avaliação experimental.

Dessa forma, as diferenças verificadas entre os resultados obtidos e os descritos na literatura também podem estar associadas à idade dos bezerros, ao sorotipo de *Salmonella*, à dose do inóculo e à gravidade da diarreia.

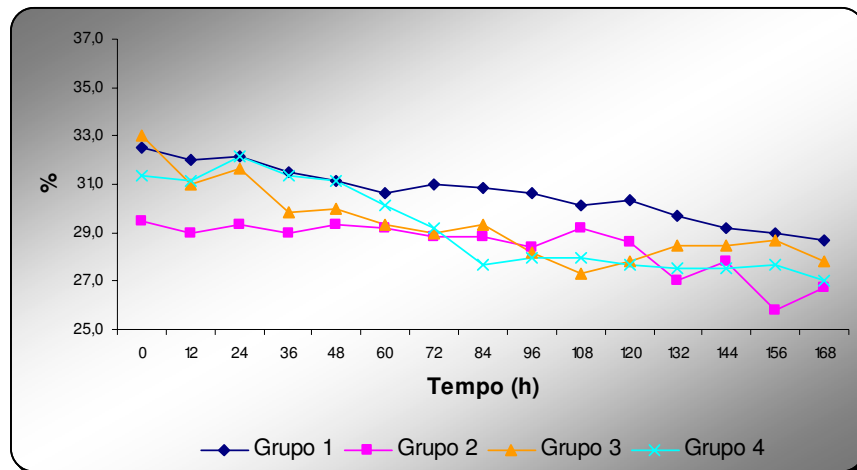
Os resultados obtidos mostram queda do volume globular dos animais do grupo controle (Tabela 17), o que pode ser forte indicativo de que a redução do volume globular seja fisiológica, já que há diminuição do número de hemácias e do teor de hemoglobina nos bezerros com idade entre 10 e 15 dias. Esta queda também pode ter mascarado o aumento do volume globular após a inoculação experimental, uma vez que os bezerros inoculados apresentaram diarreia com perda de líquidos e eletrólitos.

Além disso, como as infecções por *Salmonella* Dublin estão freqüentemente associadas à bacteremia e sinais respiratórios, a utilização de inóculos com altas doses deste sorotipo provoca a morte dos bezerros num curto espaço de tempo (SEGALL & LINDBERG, 1991), o que dificulta a realização de estudos com inóculos contendo mais que  $10^8$  UFC de *S. Dublin*.

**Tabela 17.** Médias e desvios padrão do volume globular (%) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	32,5±5,32 <sup>Aa</sup>	29,5±4,42 <sup>Aa</sup>	33,0±7,18 <sup>Aa</sup>	31,3±5,16 <sup>Aade</sup>
12	32,0±5,59 <sup>Aab</sup>	29,0±4,60 <sup>Aab</sup>	31,0±7,38 <sup>Aabde</sup>	31,2±6,40 <sup>Aabde</sup>
24	32,2±5,56 <sup>Aab</sup>	29,3±5,01 <sup>Aa</sup>	31,7±6,95 <sup>Aab</sup>	32,2±6,18 <sup>Aa</sup>
36	31,5±5,65 <sup>Aab</sup>	29,0±4,86 <sup>Aab</sup>	29,8±7,47 <sup>Aabf</sup>	31,3±6,68 <sup>Aade</sup>
48	31,2±5,38 <sup>Aab</sup>	29,3±4,68 <sup>Aa</sup>	30,0±6,78 <sup>Aabf</sup>	31,2±5,04 <sup>Aabde</sup>
60	30,7±4,89 <sup>Aab</sup>	29,2±4,26 <sup>Aab</sup>	29,3±7,50 <sup>Abf</sup>	30,2±5,64 <sup>Aaf</sup>
72	31,0±4,90 <sup>Aab</sup>	28,8±3,60 <sup>Aab</sup>	29,0±7,64 <sup>Abf</sup>	29,2±5,00 <sup>Aaf</sup>
84	30,8±5,34 <sup>Aab</sup>	28,8±3,43 <sup>Aab</sup>	29,3±6,89 <sup>Abf</sup>	27,7±5,13 <sup>Abf</sup>
96	30,7±5,32 <sup>Aab</sup>	28,4±3,44 <sup>Aab</sup>	28,2±6,74 <sup>Abf</sup>	28,0±5,10 <sup>Adf</sup>
108	30,2±4,96 <sup>Aab</sup>	29,2±5,26 <sup>Aab</sup>	27,3±7,09 <sup>Acf</sup>	28,0±5,66 <sup>Aef</sup>
120	30,3±4,32 <sup>Aab</sup>	28,6±4,62 <sup>Aab</sup>	27,8±7,08 <sup>Adf</sup>	27,7±5,28 <sup>Abf</sup>
132	29,7±4,80 <sup>Aab</sup>	27,0±3,00 <sup>Aab</sup>	28,5±6,72 <sup>Abf</sup>	27,5±5,50 <sup>Acf</sup>
144	29,2±4,58 <sup>Aab</sup>	27,8±3,96 <sup>Aab</sup>	28,5±7,09 <sup>Abf</sup>	27,5±6,35 <sup>Acf</sup>
156	29,0±4,29 <sup>Aab</sup>	25,8±2,17 <sup>Ab</sup>	28,7±7,84 <sup>Abf</sup>	27,7±7,03 <sup>Abf</sup>
168	28,7±4,13 <sup>Ab</sup>	26,7±2,50 <sup>Aab</sup>	27,8±7,14 <sup>Aef</sup>	27,0±7,07 <sup>Acf</sup>

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ )



**Figura 20.** Representação gráfica da variação dos valores médios do volume globular (%) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

### 5.3 Hemogasometria e dosagem de eletrólitos

Os resultados das análises hemogasométricas e da dosagem de eletrólitos das amostras de sangue venoso dos bezerros, imediatamente antes da inoculação e a cada 12 horas, ao longo de sete dias após a infecção experimental, são mostrados nas Tabelas enumeradas de 18 a 28 e Figuras enumeradas de 21 a 31.

#### 5.3.1 pH sangüíneo

Os valores médios do pH sangüíneo dos animais avaliados apresentaram pequenas variações durante o período experimental, com exceção dos animais do grupo 2, cujos valores de pH diminuíram acentuadamente 132 horas após a inoculação, atingindo seu menor valor às 156 horas (Tabela 18 e Figura 21). Nos grupos 3 e 4, houve aumento do valor médio do pH em relação ao valor basal (0 hora) após o início dos tratamentos, principalmente nos bezerros que receberam fluidoterapia (grupo 4), mostrando o efeito alcalinizante da solução de Ringer com lactato de sódio.

A esse respeito, GOKCE et al. (2006) verificaram que os valores do pH sangüíneo de bezerros diarréicos eram significativamente inferiores aos valores registrados em bezerros saudáveis.

Segundo KANEKO et al. (1997), o pH sangüíneo é determinado pela proporção das concentrações de bicarbonato e de ácido carbônico.

De acordo com REBHUN (2000), a salmonelose bovina pode provocar acentuada queda do valor do pH sangüíneo nos animais com diarréia grave, devido à perda fecal de bicarbonato.

Assim, a maior redução do valor do pH observada nos bezerros do grupo 2 provavelmente está relacionada à gravidade e ao período de duração da diarréia nestes animais.

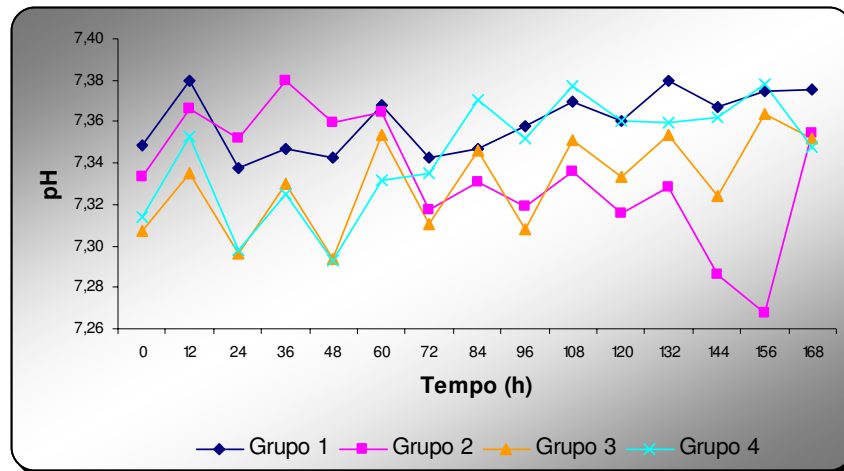
Com relação aos resultados obtidos com tratamento à base de fluidoterapia (grupo 4), WALKER et al. (1998) afirmam que a solução de Ringer lactato é indicada para correção de distúrbios hidro-eletrolítico e ácido-básico em bezerros com diarréia,

pois além de conter eletrólitos, esta solução contém o lactato, uma base alcalinizante que quando oxidado no fígado consome duas moléculas de íons H<sup>+</sup>.

**Tabela 18.** Médias e desvios padrão do valor do pH sanguíneo de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com 10<sup>8</sup> UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com 10<sup>8</sup> UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com 10<sup>8</sup> UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	7,35±0,03 <sup>Aa</sup>	7,33±0,05 <sup>Aa</sup>	7,31±0,05 <sup>Aa</sup>	7,31±0,03 <sup>Aa</sup>
12	7,38±0,04 <sup>Aa</sup>	7,37±0,05 <sup>Aa</sup>	7,33±0,05 <sup>Aa</sup>	7,35±0,03 <sup>Aa</sup>
24	7,34±0,03 <sup>Aa</sup>	7,35±0,05 <sup>Aa</sup>	7,30±0,05 <sup>Aa</sup>	7,30±0,11 <sup>Aa</sup>
36	7,35±0,03 <sup>Aa</sup>	7,38±0,02 <sup>Aa</sup>	7,30±0,05 <sup>Aa</sup>	7,32±0,08 <sup>Aa</sup>
48	7,34±0,01 <sup>Aa</sup>	7,36±0,02 <sup>Aa</sup>	7,29±0,06 <sup>Aa</sup>	7,29±0,10 <sup>Aa</sup>
60	7,37±0,02 <sup>Aa</sup>	7,36±0,02 <sup>Aa</sup>	7,35±0,05 <sup>Aa</sup>	7,33±0,07 <sup>Aa</sup>
72	7,34±0,01 <sup>Aa</sup>	7,32±0,07 <sup>Aa</sup>	7,31±0,03 <sup>Aa</sup>	7,33±0,07 <sup>Aa</sup>
84	7,35±0,03 <sup>Aa</sup>	7,33±0,10 <sup>Aa</sup>	7,35±0,03 <sup>Aa</sup>	7,37±0,04 <sup>Aa</sup>
96	7,36±0,04 <sup>Aa</sup>	7,32±0,11 <sup>Aa</sup>	7,31±0,04 <sup>Aa</sup>	7,35±0,04 <sup>Aa</sup>
108	7,37±0,02 <sup>Aa</sup>	7,34±0,09 <sup>Aa</sup>	7,35±0,02 <sup>Aa</sup>	7,38±0,03 <sup>Aa</sup>
120	7,36±0,02 <sup>Aa</sup>	7,31±0,11 <sup>Aa</sup>	7,33±0,02 <sup>Aa</sup>	7,36±0,02 <sup>Aa</sup>
132	7,38±0,04 <sup>Aa</sup>	7,33±0,13 <sup>Aa</sup>	7,35±0,02 <sup>Aa</sup>	7,36±0,03 <sup>Aa</sup>
144	7,37±0,02 <sup>Aa</sup>	7,29±0,16 <sup>Aa</sup>	7,32±0,04 <sup>Aa</sup>	7,36±0,02 <sup>Aa</sup>
156	7,37±0,02 <sup>Aa</sup>	7,27±0,24 <sup>Aa</sup>	7,36±0,01 <sup>Aa</sup>	7,38±0,02 <sup>Aa</sup>
168	7,38±0,03 <sup>Aa</sup>	7,35±0,03 <sup>Aa</sup>	7,35±0,02 <sup>Aa</sup>	7,35±0,04 <sup>Aa</sup>

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05)



**Figura 21.** Representação gráfica da variação dos valores médios do pH sanguíneo de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

### 5.3.2 Concentração de bicarbonato sanguíneo

No grupo controle (grupo 1), os valores médios da concentração de bicarbonato apresentaram pequenas variações ao longo do período experimental. (Tabela 19 e Figura 22). No grupo 2, os bezerros apresentaram valores médios da concentração de bicarbonato superiores aos demais grupos até 60 horas após a infecção experimental. Após este período, os valores tenderam a diminuir até 144 horas, quando voltaram a subir. Os menores valores da concentração de bicarbonato foram registrados nos animais do grupo 3. Entretanto, após o início do tratamento com antibiótico, houve aumento progressivo destes valores. No grupo 4, foi observado diminuição dos valores médios da concentração de bicarbonato sanguíneo após a inoculação, porém, após o início da antibioticoterapia associada à fluidoterapia, houve tendência de aumento dos valores de bicarbonato até 108 horas após a infecção. A partir deste ponto os valores diminuíram, se aproximando do valor do tempo basal (0 hora).

De maneira semelhante, OCAL et al. (2006) e GOKCE et al. (2006) também observaram queda da concentração de bicarbonato nos bezerros com diarreia.



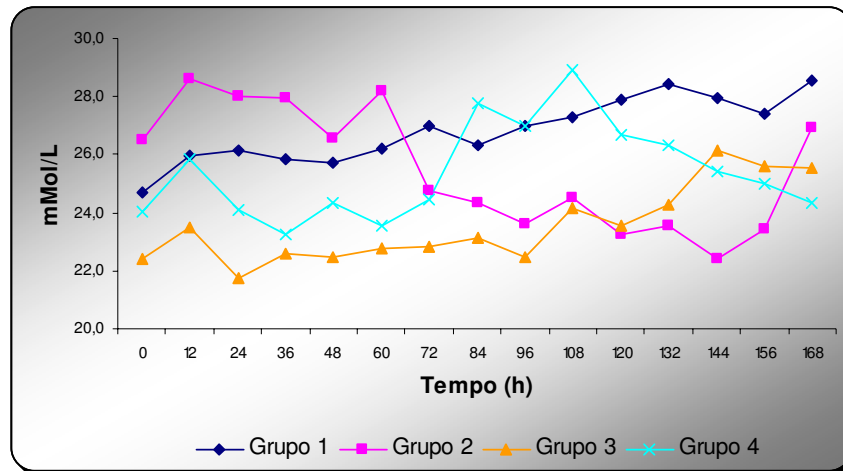
Uma das principais alterações no metabolismo dos animais com diarreia é a presença da acidose metabólica, caracterizada pela diminuição do pH sangüíneo e da concentração de bicarbonato, devido à perda fecal de bicarbonato (NAYLOR, 1987; KANEKO et al., 1997).

Entretanto, nos animais que receberam tratamento com florfenicol associado ou não à fluidoterapia (grupos 3 e 4), o aumento da concentração do bicarbonato sangüíneo provavelmente está relacionado à redução da intensidade e duração da diarreia.

**Tabela 19.** Médias e desvios padrão da concentração sangüínea de bicarbonato (mMol/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	24,7±1,77 <sup>Aa</sup>	26,5±2,98 <sup>Aa</sup>	22,4±4,72 <sup>Aa</sup>	24,0±1,45 <sup>Aa</sup>
12	26,0±1,19 <sup>Aa</sup>	28,6±3,02 <sup>Aa</sup>	23,5±4,72 <sup>Aa</sup>	25,8±1,89 <sup>Aa</sup>
24	26,1±1,37 <sup>Aa</sup>	28,0±2,54 <sup>Aa</sup>	21,7±4,71 <sup>Aa</sup>	24,1±4,13 <sup>Aa</sup>
36	25,9±1,33 <sup>Aa</sup>	28,0±2,71 <sup>Aa</sup>	22,6±4,72 <sup>Aa</sup>	23,2±6,12 <sup>Aa</sup>
48	25,7±1,33 <sup>Aa</sup>	26,6±3,20 <sup>Aa</sup>	22,5±4,32 <sup>Aa</sup>	24,3±6,83 <sup>Aa</sup>
60	26,2±2,32 <sup>Aa</sup>	28,2±4,12 <sup>Aa</sup>	22,8±4,52 <sup>Aa</sup>	23,5±6,50 <sup>Aa</sup>
72	27,0±1,86 <sup>Aa</sup>	24,8±6,97 <sup>Aa</sup>	22,8±2,62 <sup>Aa</sup>	24,4±4,99 <sup>Aa</sup>
84	26,3±2,09 <sup>Aa</sup>	24,3±8,18 <sup>Aa</sup>	23,1±2,41 <sup>Aa</sup>	27,8±5,67 <sup>Aa</sup>
96	27,0±0,82 <sup>Aa</sup>	23,6±8,63 <sup>Aa</sup>	22,5±2,43 <sup>Aa</sup>	27,0±3,74 <sup>Aa</sup>
108	27,3±1,07 <sup>Aa</sup>	24,5±9,27 <sup>Aa</sup>	24,2±1,70 <sup>Aa</sup>	28,9±3,86 <sup>Aa</sup>
120	27,9±1,34 <sup>Aa</sup>	23,3±8,92 <sup>Aa</sup>	23,6±0,98 <sup>Aa</sup>	26,7±0,93 <sup>Aa</sup>
132	28,4±0,89 <sup>Aa</sup>	23,6±9,31 <sup>Aa</sup>	24,3±1,73 <sup>Aa</sup>	26,3±2,38 <sup>Aa</sup>
144	27,9±0,63 <sup>Aa</sup>	22,4±8,83 <sup>Aa</sup>	26,1±2,94 <sup>Aa</sup>	25,4±2,59 <sup>Aa</sup>
156	27,4±0,94 <sup>Aa</sup>	23,4±9,58 <sup>Aa</sup>	25,6±1,44 <sup>Aa</sup>	25,0±3,23 <sup>Aa</sup>
168	28,6±1,83 <sup>Aa</sup>	27,0±1,59 <sup>Aa</sup>	25,5±2,02 <sup>Aa</sup>	24,3±4,05 <sup>Aa</sup>

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05)



**Figura 22.** Representação gráfica da variação dos valores médios da concentração sanguínea de bicarbonato (mMol/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

### 5.3.3 Excesso ou déficit de base

Foram observadas pequenas oscilações nos valores de excesso ou déficit de base em todos os grupos experimentais (Tabela 20 e Figura 23). No grupo 1 verificou-se apenas déficit de base às 0 hora e 48 horas. No grupo 2 foi observado predomínio do excesso de base das 0 hora às 60 horas após a infecção experimental. Das 72 horas até 156 horas, constatou-se importante déficit de base nos animais do grupo 2. Somente às 168 horas é que foi detectado novo excesso de base. Nos animais pertencentes ao grupo 3 constataram-se mais episódios de déficit de base (das 0 às 132 horas), sendo detectado excesso de base somente a partir de 144 horas após a inoculação. Os animais pertencentes ao grupo 4 apresentaram predominantemente déficit de base das 0 às 72 horas. A partir deste ponto, foi registrado excesso de base, porém, às 168 horas foi detectado novo episódio de déficit de base.

A esse respeito, OCAL et al. (2006), GOKCE et al. (2006) e GUZELBEKTES et al. (2006) relataram redução significativa dos valores de excesso de base nos bezerros com diarreia.

Segundo KANEKO et al. (1997), o excesso ou déficit de base, que é calculado a partir dos valores do pH e da  $p\text{CO}_2$ , indica a variação da concentração de bicarbonato em relação ao valor considerado como normal.

E como na maioria dos casos de diarreia em bezerros ocorre a perda de bicarbonato juntamente com as fezes, os valores de pH, bicarbonato e excesso de base encontram-se diminuídos, conforme observado nos animais do grupo 2 (Tabelas 18 a 20).

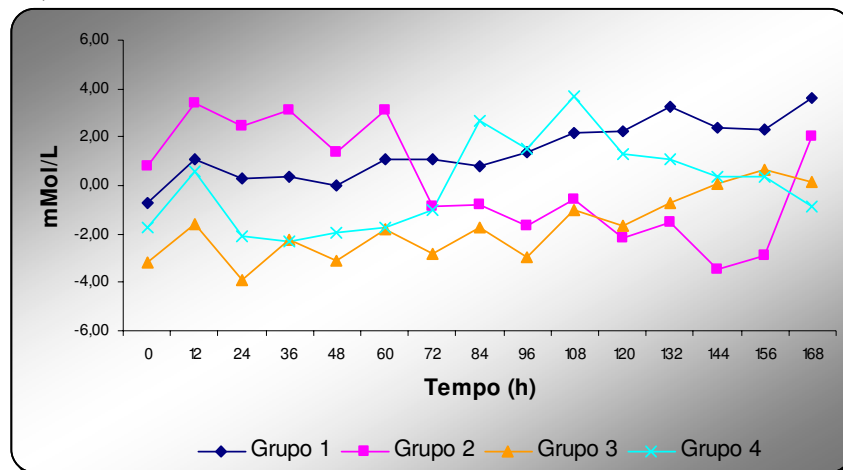
Contudo, apesar de vários trabalhos citarem o intervalo de -4,0 a 4,0 mMol/L como fisiológico para a espécie humana (HASKINS, 1977), não há consenso sobre os valores fisiológicos em bezerros neonatos. Enquanto SCHOTMAN (1971) sugere limite inferior de variação de até -3,5 mMol/L, LISBÔA et al. (2002) sugerem que valores abaixo de -1,5 mMol/L sejam interpretados como indicativos de uma situação não fisiológica.

O efeito da fluidoterapia observado nos animais do grupo 4 também foi relatado por IWABUCHI et al. (2003), que verificaram aumento da concentração do excesso de base nos bezerros com diarreia e tratados com solução de Ringer com lactato de sódio.

**Tabela 20.** Médias e desvios padrão do excesso ou déficit de base (mMol/L) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	-0,72±1,95 <sup>Aa</sup>	0,80±3,33 <sup>Aa</sup>	-3,20±4,85 <sup>Aa</sup>	-1,75±1,10 <sup>Aa</sup>
12	1,12±1,40 <sup>Aab</sup>	3,37±3,32 <sup>Aa</sup>	-1,57±4,97 <sup>Aa</sup>	0,58±1,94 <sup>Aa</sup>
24	0,28±0,94 <sup>ABab</sup>	2,48±2,96 <sup>Ba</sup>	-3,93±4,96 <sup>Aa</sup>	-2,12±5,83 <sup>ABa</sup>
36	0,35±1,22 <sup>Aab</sup>	3,10±2,52 <sup>Aa</sup>	-2,28±5,27 <sup>Aa</sup>	-2,30±6,77 <sup>Aa</sup>
48	-0,02±0,96 <sup>Aa</sup>	1,40±2,88 <sup>Aa</sup>	-3,13±4,88 <sup>Aa</sup>	-1,92±7,70 <sup>Aa</sup>
60	1,07±1,77 <sup>Aab</sup>	3,08±3,94 <sup>Aa</sup>	-1,83±4,83 <sup>Aa</sup>	-1,73±7,14 <sup>Aa</sup>
72	1,08±1,66 <sup>Aab</sup>	-0,85±7,42 <sup>Aa</sup>	-2,78±2,84 <sup>Aa</sup>	-1,03±5,39 <sup>Aa</sup>
84	0,82±1,52 <sup>Aab</sup>	-0,78±9,09 <sup>Aa</sup>	-1,75±2,52 <sup>Aa</sup>	2,70±5,58 <sup>Aa</sup>
96	1,40±0,88 <sup>ABab</sup>	-1,68±9,67 <sup>ABa</sup>	-2,98±2,81 <sup>Ba</sup>	1,53±3,90 <sup>Aa</sup>
108	2,13±0,91 <sup>ABab</sup>	-0,60±9,91 <sup>ABa</sup>	-1,02±1,71 <sup>Ba</sup>	3,72±3,89 <sup>Aa</sup>
120	2,22±1,30 <sup>Aab</sup>	-2,14±9,97 <sup>ABa</sup>	-1,67±1,43 <sup>Ba</sup>	1,33±0,62 <sup>ABa</sup>
132	3,25±0,95 <sup>Ab</sup>	-1,52±10,5 <sup>ABa</sup>	-0,72±1,85 <sup>Ba</sup>	1,12±2,27 <sup>ABa</sup>
144	2,40±0,36 <sup>Aab</sup>	-3,46±11,0 <sup>Aa</sup>	0,05±3,02 <sup>Aa</sup>	0,37±2,33 <sup>Aa</sup>
156	2,32±1,10 <sup>Aab</sup>	-2,88±13,5 <sup>Aa</sup>	0,65±1,15 <sup>Aa</sup>	0,35±2,93 <sup>Aa</sup>
168	3,58±2,35 <sup>Aab</sup>	2,05±1,26 <sup>Aa</sup>	0,12±2,01 <sup>Aa</sup>	-0,83±4,17 <sup>Aa</sup>

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ )



**Figura 23.** Representação gráfica da variação dos valores médios do excesso ou déficit de base (mMol/L) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

### 5.3.4 Total de dióxido de carbono (tCO<sub>2</sub>)

De maneira geral, verificaram-se pequenas variações no total de dióxido de carbono nos animais do grupo 1 ao longo do período experimental (Tabela 21 e Figura 24). Nos animais do grupo 2 foi observado aumento dos valores médios do tCO<sub>2</sub> das 0 às 36 horas, tendência de queda das 48 às 144 horas e novo aumento destes valores no final do período experimental. Os animais do grupo 3 apresentaram os menores valores do tCO<sub>2</sub>, mesmo após o início do tratamento. No grupo 4 foi registrada tendência de aumento dos valores médios do total de dióxido de carbono das 36 às 108 horas e tendência de queda das 120 às 168 horas após a inoculação.

A concentração sanguínea de bicarbonato pode ser estimada pelo total de dióxido de carbono (KANEKO et al., 1997).

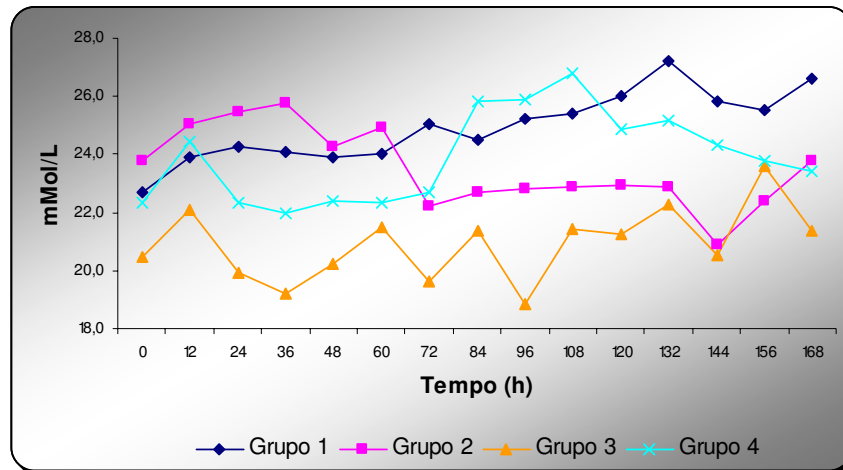
De acordo com GROUTIDES & MICHELL (1990), concentração total de gás carbônico, no sangue venoso, entre 21 a 28 mMol/L é considerada normal para bezerros e entre 16 e 21 mMol/L, indica acidose leve.

Com base nesta classificação, apenas os animais do grupo 2 e 3 apresentaram, em algum momento, acidose metabólica considerada leve (Tabela 21).

**Tabela 21.** Médias e desvios padrão do total de dióxido de carbono (mMol/L) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	22,7±1,30 <sup>Aa</sup>	23,8±4,29 <sup>Aa</sup>	20,4±3,98 <sup>Aa</sup>	22,3±2,04 <sup>Aa</sup>
12	23,9±0,99 <sup>Aa</sup>	25,0±4,63 <sup>Aa</sup>	22,1±4,73 <sup>Aa</sup>	24,5±1,85 <sup>Aa</sup>
24	24,3±1,28 <sup>Aa</sup>	25,4±4,00 <sup>Aa</sup>	19,9±4,12 <sup>Aa</sup>	22,3±4,27 <sup>Aa</sup>
36	24,1±1,08 <sup>Aa</sup>	25,7±3,18 <sup>Aa</sup>	19,2±5,63 <sup>Aa</sup>	22,0±5,72 <sup>Aa</sup>
48	23,9±1,03 <sup>Aa</sup>	24,3±2,84 <sup>Aa</sup>	20,2±4,33 <sup>Aa</sup>	22,4±6,01 <sup>Aa</sup>
60	24,0±2,30 <sup>Aa</sup>	24,9±3,48 <sup>Aa</sup>	21,5±4,80 <sup>Aa</sup>	22,4±6,05 <sup>Aa</sup>
72	25,1±1,52 <sup>Aa</sup>	22,2±6,07 <sup>Aa</sup>	19,6±2,34 <sup>Aa</sup>	22,7±4,33 <sup>Aa</sup>
84	24,5±1,68 <sup>Aa</sup>	22,7±7,99 <sup>Aa</sup>	21,4±2,44 <sup>Aa</sup>	25,8±5,10 <sup>Aa</sup>
96	25,2±0,77 <sup>Aa</sup>	22,8±8,34 <sup>Aa</sup>	18,8±4,01 <sup>Aa</sup>	25,9±3,63 <sup>Aa</sup>
108	25,4±1,36 <sup>Aa</sup>	22,9±8,83 <sup>Aa</sup>	21,4±2,56 <sup>Aa</sup>	26,8±3,59 <sup>Aa</sup>
120	26,0±1,69 <sup>Aa</sup>	22,9±8,94 <sup>Aa</sup>	21,3±3,66 <sup>Aa</sup>	24,8±1,66 <sup>Aa</sup>
132	27,2±2,16 <sup>Aa</sup>	22,9±9,07 <sup>Aa</sup>	22,2±2,23 <sup>Aa</sup>	25,2±2,29 <sup>Aa</sup>
144	25,8±1,29 <sup>Aa</sup>	20,9±7,98 <sup>Aa</sup>	20,5±3,70 <sup>Aa</sup>	24,3±2,45 <sup>Aa</sup>
156	25,5±0,80 <sup>Aa</sup>	22,4±9,31 <sup>Aa</sup>	23,6±1,79 <sup>Aa</sup>	23,8±3,39 <sup>Aa</sup>
168	26,6±1,71 <sup>Aa</sup>	23,8±2,60 <sup>Aa</sup>	21,4±1,17 <sup>Aa</sup>	23,4±3,94 <sup>Aa</sup>

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ )



**Figura 24.** Representação gráfica da variação dos valores médios do total de dióxido de carbono (mMol/L) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

### 5.3.5 Pressão parcial de oxigênio ( $pO_2$ )

Em todos os grupos experimentais foram registradas oscilações nos valores médios da pressão parcial de oxigênio, porém não foram constatadas diferenças significativas da  $pO_2$  nos animais avaliados (Tabela 22 e Figura 25). No grupo 1 foi constatada a maior variação do valor médio da  $pO_2$  entre 108 e 120 horas. No grupo 2, verificou-se predomínio de aumento dos valores das 12 às 48 horas e das 60 às 132 horas. Após este período houve declínio destes valores. Nos grupos 3 e 4 foram observados os valores mínimos da  $pO_2$  às 96 e 108 horas, respectivamente.

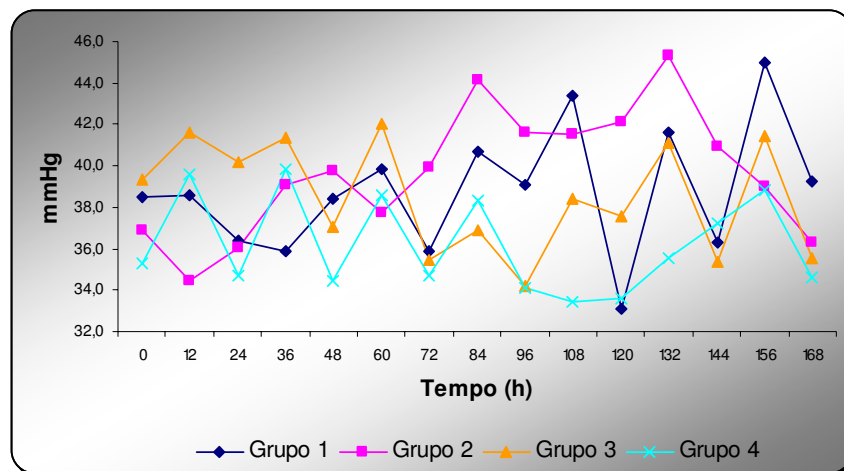
Resultados semelhantes foram obtidos por CONSTABLE et al. (2000) e LEAL (2005) que também não observaram alteração significativa da  $pO_2$  em bezerros diarréicos.

Segundo DiBARTOLA (2000), a maior diferença entre os resultados hemogasométricos arteriais e venosos está na  $pO_2$ , que reflete a oxigenação do sangue pelos pulmões e o consumo de oxigênio pelos tecidos. Dessa forma, a utilização de sangue venoso não é a melhor opção para avaliação da  $pO_2$ .

**Tabela 22.** Médias e desvios padrão da pressão parcial de oxigênio (mmHg) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	38,5±5,17 <sup>Aa</sup>	36,9±8,29 <sup>Aa</sup>	39,3±7,61 <sup>Aa</sup>	35,3±5,79 <sup>Aa</sup>
12	38,6±4,14 <sup>Aa</sup>	34,4±3,96 <sup>Aa</sup>	41,6±7,67 <sup>Aa</sup>	39,5±4,14 <sup>Aa</sup>
24	36,4±7,59 <sup>Aa</sup>	36,0±4,31 <sup>Aa</sup>	40,1±3,31 <sup>Aa</sup>	34,7±7,88 <sup>Aa</sup>
36	35,9±3,40 <sup>Aa</sup>	39,1±3,70 <sup>Aa</sup>	41,3±6,77 <sup>Aa</sup>	39,9±5,45 <sup>Aa</sup>
48	38,4±7,44 <sup>Aa</sup>	39,8±3,12 <sup>Aa</sup>	37,9±3,56 <sup>Aa</sup>	34,4±7,92 <sup>Aa</sup>
60	39,9±3,90 <sup>Aa</sup>	37,7±2,32 <sup>Aa</sup>	42,0±3,60 <sup>Aa</sup>	38,5±5,57 <sup>Aa</sup>
72	35,9±5,88 <sup>Aa</sup>	39,9±5,64 <sup>Aa</sup>	35,4±6,22 <sup>Aa</sup>	34,7±4,98 <sup>Aa</sup>
84	40,7±5,07 <sup>Aa</sup>	44,1±4,47 <sup>Aa</sup>	36,9±5,78 <sup>Aa</sup>	38,3±6,22 <sup>Aa</sup>
96	39,1±5,87 <sup>Aa</sup>	41,6±4,03 <sup>Aa</sup>	34,2±6,53 <sup>Aa</sup>	34,1±5,18 <sup>Aa</sup>
108	43,4±5,99 <sup>Aa</sup>	41,6±1,37 <sup>Aa</sup>	38,4±7,69 <sup>Aa</sup>	33,4±4,74 <sup>Aa</sup>
120	33,1±4,33 <sup>Aa</sup>	42,1±3,01 <sup>Aa</sup>	37,6±2,65 <sup>Aa</sup>	33,6±6,70 <sup>Aa</sup>
132	41,6±7,44 <sup>Aa</sup>	45,3±4,90 <sup>Aa</sup>	41,1±4,85 <sup>Aa</sup>	35,5±6,74 <sup>Aa</sup>
144	36,3±5,50 <sup>Aa</sup>	40,9±5,61 <sup>Aa</sup>	35,4±4,91 <sup>Aa</sup>	37,3±3,73 <sup>Aa</sup>
156	44,9±4,92 <sup>Aa</sup>	39,0±5,48 <sup>Aa</sup>	41,4±3,09 <sup>Aa</sup>	38,8±3,76 <sup>Aa</sup>
168	39,2±9,26 <sup>Aa</sup>	36,3±6,63 <sup>Aa</sup>	35,5±6,58 <sup>Aa</sup>	34,6±5,03 <sup>Aa</sup>

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ )



**Figura 25.** Representação gráfica da variação dos valores médios da pressão parcial de oxigênio (mmHg) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.



### 5.3.6 Pressão parcial de dióxido de carbono ( $p\text{CO}_2$ )

À semelhança da pressão parcial de oxigênio, não foram verificadas diferenças significativas entre os valores médios da pressão parcial de dióxido de carbono nos bezerros avaliados (Tabela 23 e Figura 26). Também foram constatadas oscilações nos valores desta variável ao longo do tempo nos animais do grupo 1. No grupo 2, verificou-se queda acentuada dos valores médios da  $p\text{CO}_2$  das 60 às 132 horas e aumento após este período. Nos grupos 3 e 4 foram observados valores mínimos da  $p\text{CO}_2$  às 60 e 156 horas, respectivamente.

Similarmente, CONSTABLE et al. (1996) e LEAL (2005) também não constataram alteração significativa da  $p\text{CO}_2$  em bezerros diarréicos.

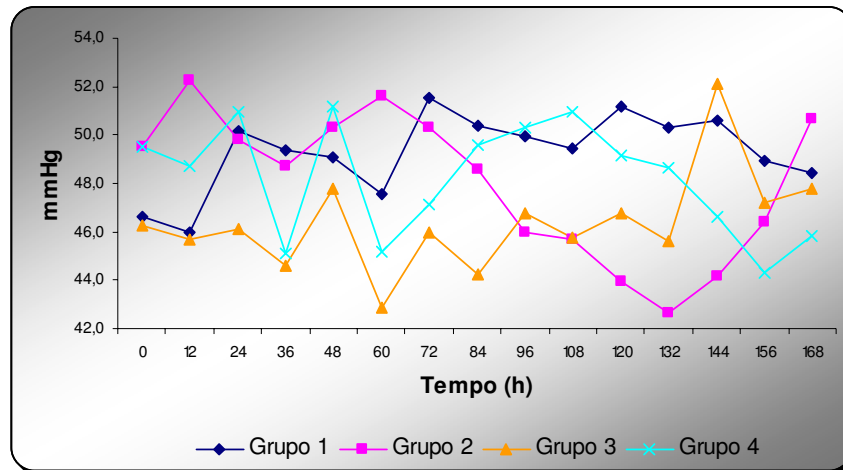
Contudo, NAYLOR (1987) e GONÇALVES et al. (1991) verificaram diminuição da  $p\text{CO}_2$  em bezerros com diarréia.

De acordo com KANEKO et al. (1997), um dos mecanismos de compensação da acidose metabólica é o aumento da ventilação, que promove a redução da pressão parcial de dióxido de carbono, porém limitada a um curto período de tempo.

**Tabela 23.** Médias e desvios padrão da pressão parcial de dióxido de carbono (mmHg) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	46,6±2,91 <sup>Aa</sup>	49,5±3,88 <sup>Aa</sup>	46,3±5,45 <sup>Aa</sup>	49,5±5,68 <sup>Aa</sup>
12	46,0±3,82 <sup>Aa</sup>	52,2±3,62 <sup>Aa</sup>	45,7±4,04 <sup>Aa</sup>	48,7±4,49 <sup>Aa</sup>
24	50,2±4,88 <sup>Aa</sup>	49,8±6,21 <sup>Aa</sup>	46,1±6,02 <sup>Aa</sup>	50,9±5,61 <sup>Aa</sup>
36	49,3±4,44 <sup>Aa</sup>	48,7±3,24 <sup>Aa</sup>	44,6±3,74 <sup>Aa</sup>	45,1±6,14 <sup>Aa</sup>
48	49,1±3,42 <sup>Aa</sup>	50,3±5,92 <sup>Aa</sup>	47,8±8,69 <sup>Aa</sup>	51,2±11,3 <sup>Aa</sup>
60	47,6±6,13 <sup>Aa</sup>	51,6±7,06 <sup>Aa</sup>	42,9±3,76 <sup>Aa</sup>	45,1±7,94 <sup>Aa</sup>
72	51,6±3,63 <sup>Aa</sup>	50,3±10,3 <sup>Aa</sup>	46,0±3,13 <sup>Aa</sup>	47,1±7,39 <sup>Aa</sup>
84	50,3±6,32 <sup>Aa</sup>	48,6±12,1 <sup>Aa</sup>	44,3±2,80 <sup>Aa</sup>	49,6±7,41 <sup>Aa</sup>
96	50,0±5,06 <sup>Aa</sup>	46,0±11,0 <sup>Aa</sup>	46,8±4,16 <sup>Aa</sup>	50,3±4,65 <sup>Aa</sup>
108	49,4±3,91 <sup>Aa</sup>	45,7±12,6 <sup>Aa</sup>	45,7±2,11 <sup>Aa</sup>	51,0±4,45 <sup>Aa</sup>
120	51,1±2,92 <sup>Aa</sup>	44,0±11,2 <sup>Aa</sup>	46,8±3,21 <sup>Aa</sup>	49,1±3,96 <sup>Aa</sup>
132	50,3±4,83 <sup>Aa</sup>	42,6±10,7 <sup>Aa</sup>	45,6±2,09 <sup>Aa</sup>	48,7±4,53 <sup>Aa</sup>
144	50,6±3,25 <sup>Aa</sup>	44,2±9,16 <sup>Aa</sup>	52,1±5,10 <sup>Aa</sup>	46,6±4,52 <sup>Aa</sup>
156	48,9±1,57 <sup>Aa</sup>	46,4±4,71 <sup>Aa</sup>	47,2±3,32 <sup>Aa</sup>	44,3±5,17 <sup>Aa</sup>
168	48,4±5,15 <sup>Aa</sup>	50,7±5,95 <sup>Aa</sup>	47,7±2,50 <sup>Aa</sup>	45,8±4,79 <sup>Aa</sup>

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ )



**Figura 26.** Representação gráfica da variação dos valores médios da pressão parcial de dióxido de carbono (mmHg) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

### 5.3.7 Saturação de oxigênio (SO<sub>2</sub>)

Os valores médios da saturação de oxigênio apresentaram variações durante o período experimental nos quatro grupos avaliados, porém não foram detectadas diferenças significativas entre os grupos e dentro dos grupos (Tabelas 24 e Figura 27). No grupo 1 verificou-se maior variação nos valores médios da SO<sub>2</sub> entre 108 horas e 120 horas. No grupo 2 foi registrada tendência de aumento nos valores médios da SO<sub>2</sub> das 0 às 132 horas e de queda após este período. Nos grupos 3 e 4, foi registrada tendência de queda dos valores médios da SO<sub>2</sub> após o início dos tratamentos, sendo detectados valores mínimos às 96 horas e 48 horas, respectivamente.

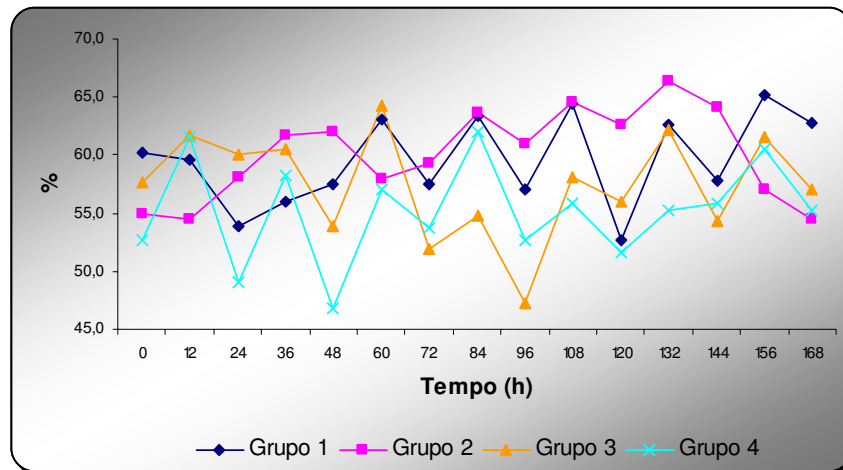
A esse respeito, GOKCE et al. (2006) verificaram redução da SO<sub>2</sub> em bezerros diarréicos.

Segundo GONÇALVES et al. (1991), a hiperventilação pulmonar compensatória determina, numa fase intermediária, melhor oxigenação sanguínea, o que poderia justificar o aumento dos valores da pO<sub>2</sub> e da SO<sub>2</sub> nos bezerros do grupo 2 (Tabelas 22 e 24).

**Tabela 24.** Médias e desvios padrão da saturação de oxigênio (%) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	60,2±4,80 <sup>Aa</sup>	55,0±12,9 <sup>Aa</sup>	57,6±11,1 <sup>Aa</sup>	52,7±10,3 <sup>Aa</sup>
12	59,6±6,03 <sup>Aa</sup>	54,5±9,05 <sup>Aa</sup>	61,7±10,5 <sup>Aa</sup>	61,5±8,19 <sup>Aa</sup>
24	53,9±11,5 <sup>Aa</sup>	58,1±5,91 <sup>Aa</sup>	60,0±5,27 <sup>Aa</sup>	49,1±17,5 <sup>Aa</sup>
36	56,0±4,47 <sup>Aa</sup>	61,7±3,18 <sup>Aa</sup>	60,6±5,11 <sup>Aa</sup>	58,2±11,5 <sup>Aa</sup>
48	57,4±7,65 <sup>Aa</sup>	61,9±4,87 <sup>Aa</sup>	53,8±10,4 <sup>Aa</sup>	46,8±17,8 <sup>Aa</sup>
60	63,1±7,50 <sup>Aa</sup>	58,0±4,14 <sup>Aa</sup>	64,3±5,77 <sup>Aa</sup>	57,0±11,3 <sup>Aa</sup>
72	57,5±8,52 <sup>Aa</sup>	59,2±6,23 <sup>Aa</sup>	51,9±10,1 <sup>Aa</sup>	53,7±11,6 <sup>Aa</sup>
84	63,3±8,58 <sup>Aa</sup>	63,7±6,96 <sup>Aa</sup>	54,8±11,3 <sup>Aa</sup>	62,0±10,2 <sup>Aa</sup>
96	57,0±10,3 <sup>Aa</sup>	61,0±2,84 <sup>Aa</sup>	47,3±7,46 <sup>Aa</sup>	52,7±9,57 <sup>Aa</sup>
108	64,4±8,23 <sup>Aa</sup>	64,6±2,07 <sup>Aa</sup>	58,1±10,8 <sup>Aa</sup>	55,8±3,35 <sup>Aa</sup>
120	52,6±8,05 <sup>Aa</sup>	62,6±8,31 <sup>Aa</sup>	55,9±2,59 <sup>Aa</sup>	51,7±10,5 <sup>Aa</sup>
132	62,6±10,9 <sup>Aa</sup>	66,4±3,18 <sup>Aa</sup>	62,2±8,72 <sup>Aa</sup>	55,2±12,8 <sup>Aa</sup>
144	57,7±9,40 <sup>Aa</sup>	64,1±8,22 <sup>Aa</sup>	54,4±9,66 <sup>Aa</sup>	55,8±2,50 <sup>Aa</sup>
156	65,2±7,65 <sup>Aa</sup>	57,1±10,9 <sup>Aa</sup>	61,5±6,57 <sup>Aa</sup>	60,5±6,79 <sup>Aa</sup>
168	62,7±14,6 <sup>Aa</sup>	54,5±15,4 <sup>Aa</sup>	57,1±9,73 <sup>Aa</sup>	55,3±7,43 <sup>Aa</sup>

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ )



**Figura 27.** Representação gráfica da variação dos valores médios da saturação de oxigênio (%) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

### 5.3.8 Concentração sanguínea de sódio

No grupo controle (grupo 1) os valores médios da concentração de sódio apresentaram pequenas variações ao longo do tempo, sendo observado valor máximo às 156 horas (Tabela 25 e Figura 28). No grupo 2, houve redução da concentração de sódio após a inoculação, sendo constatadas diferenças estatísticas entre os valores registrados às 120 e 156 horas e os valores registrados nestes mesmos momentos no grupo 1. Nos grupo 3 e 4 também foi verificada tendência de queda nos valores médios da concentração de sódio após a infecção experimental, porém, detectou-se aumento dos valores após o início do tratamento (36 horas).

Resultados semelhantes foram descritos por SANTOS et al. (2002a), que verificaram redução significativa da concentração sérica de sódio em bezerros após a inoculação oral com  $10^{10}$  UFC de *Salmonella* Typhimurium.

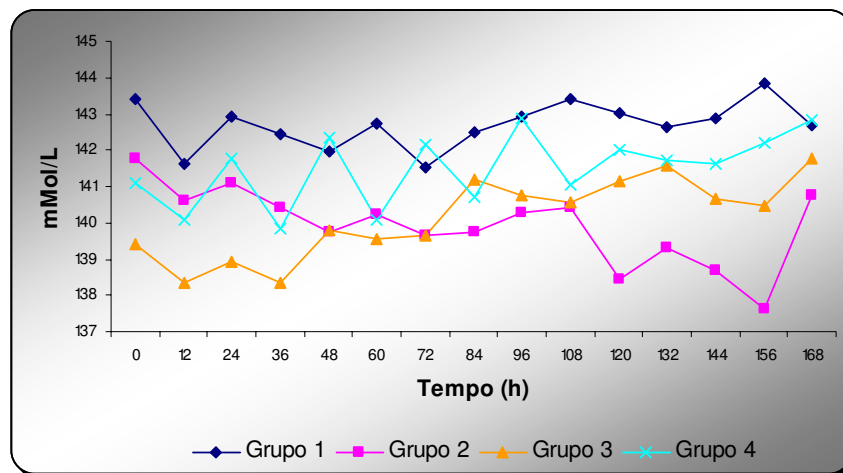
GONÇALVES et al. (1991) e OCAL et al. (2006) também observaram diminuição significativa da concentração de sódio em bezerros com diarreia.

A diminuição da concentração de sódio, observada nos animais do grupo 2, pode ser explicada pela perda fecal deste eletrólito, enquanto que o aumento da concentração de sódio nos animais dos grupos 3 e 4 está relacionado à diminuição da intensidade e duração da diarreia devido ao tratamento empregado. Além disso, a solução de Ringer com lactato de sódio, administrada aos bezerros do grupo 4, era composta por: 129 mEq/L de sódio, 109 mEq/L de cloreto, 4 mEq/L de potássio, 2,7 mEq/L de cálcio e 26,8 mEq/L de lactato de sódio, valores esses capazes de corrigir, teoricamente, o déficit de sódio nos animais que receberam a fluidoterapia.

**Tabela 25.** Médias e desvios padrão da concentração de sódio (mMol/L) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	143±2,05 <sup>Aa</sup>	142±3,26 <sup>Aa</sup>	139±4,16 <sup>Aa</sup>	141±3,35 <sup>Aa</sup>
12	142±1,30 <sup>Aa</sup>	141±2,29 <sup>Aa</sup>	138±5,55 <sup>Aa</sup>	140±3,87 <sup>Aa</sup>
24	143±1,22 <sup>Aa</sup>	141±2,23 <sup>Aa</sup>	139±4,97 <sup>Aa</sup>	142±4,18 <sup>Aa</sup>
36	142±1,75 <sup>Aa</sup>	140±2,84 <sup>Aa</sup>	138±5,75 <sup>Aa</sup>	140±6,29 <sup>Aa</sup>
48	142±1,46 <sup>Aa</sup>	140±2,24 <sup>Aa</sup>	140±5,84 <sup>Aa</sup>	142±5,06 <sup>Aa</sup>
60	143±1,68 <sup>Aa</sup>	140±3,51 <sup>Aa</sup>	139±4,24 <sup>Aa</sup>	140±7,06 <sup>Aa</sup>
72	141±0,70 <sup>Aa</sup>	140±3,63 <sup>Aa</sup>	140±5,00 <sup>Aa</sup>	142±4,04 <sup>Aa</sup>
84	142±1,36 <sup>Aa</sup>	140±4,19 <sup>Aa</sup>	141±4,84 <sup>Aa</sup>	141±5,20 <sup>Aa</sup>
96	143±1,89 <sup>Aa</sup>	140±4,62 <sup>Aa</sup>	141±4,42 <sup>Aa</sup>	143±1,98 <sup>Aa</sup>
108	143±1,01 <sup>Aa</sup>	140±3,91 <sup>Aa</sup>	140±4,71 <sup>Aa</sup>	141±5,52 <sup>Aa</sup>
120	143±1,23 <sup>Aa</sup>	138±5,03 <sup>Ba</sup>	141±4,00 <sup>ABa</sup>	142±2,34 <sup>ABa</sup>
132	143±0,56 <sup>Aa</sup>	139±3,62 <sup>Aa</sup>	141±4,67 <sup>Aa</sup>	142±3,87 <sup>Aa</sup>
144	143±0,67 <sup>Aa</sup>	139±5,55 <sup>Aa</sup>	141±5,50 <sup>Aa</sup>	142±2,46 <sup>Aa</sup>
156	144±1,02 <sup>Aa</sup>	138±4,05 <sup>Ba</sup>	140±5,24 <sup>ABa</sup>	142±4,67 <sup>Aa</sup>
168	143±1,33 <sup>Aa</sup>	141±2,92 <sup>Aa</sup>	142±2,64 <sup>Aa</sup>	143±1,65 <sup>Aa</sup>

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ )



**Figura 28.** Representação gráfica da variação dos valores médios da concentração de sódio (mMol/L) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

### **5.3.9 Concentração sangüínea de potássio**

Não foram constatadas diferenças significativas da concentração de potássio nos animais avaliados (Tabela 26 e Figura 29). Em todos os grupos experimentais foram registradas oscilações nos valores médios da concentração de potássio. No grupo 2, verificou-se valor mínimo da concentração sangüínea de potássio às 108 horas. A partir deste momento, houve tendência de aumento desta variável. Nos grupos 3 e 4 foi observada tendência de queda dos valores médios de potássio logo após a infecção experimental, porém os animais do grupo 3 exibiram maiores valores após o início do tratamento (36 horas).

Resultados semelhantes foram descritos por GONÇALVES et al. (1991) e OCAL et al. (2006) que também não constataram diferenças significativas da concentração de potássio em bezerros sadios e com diarreia.

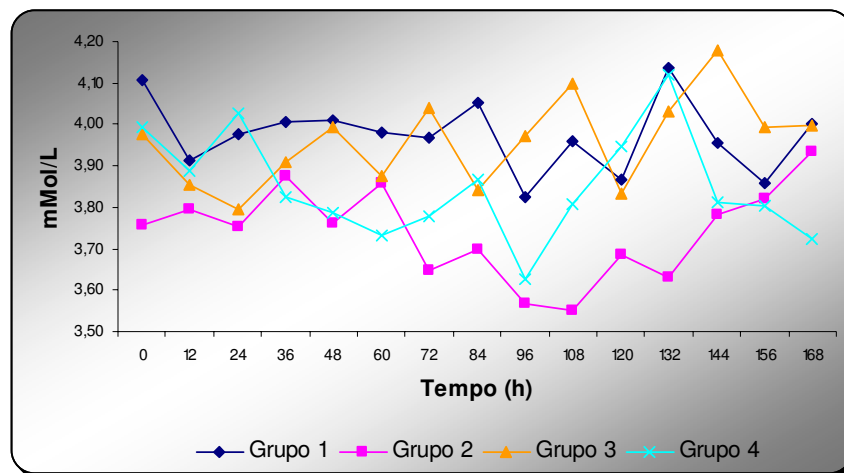
Por outro lado, LEAL (2005) observou aumento da concentração de potássio em bezerros com diarreia, devido à baixa concentração de sódio no meio extracelular e a mecanismos compensatórios da acidose metabólica.

De acordo com REBHUN (2000), dependendo da gravidade e da duração da diarreia, a concentração de potássio pode variar de alta a baixa.

**Tabela 26.** Médias e desvios padrão da concentração de potássio (mMol/L) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	4,11±0,35 <sup>Aa</sup>	3,76±0,15 <sup>Aa</sup>	3,98±0,24 <sup>Aa</sup>	3,99±0,21 <sup>Aa</sup>
12	3,92±0,14 <sup>Aa</sup>	3,80±0,08 <sup>Aa</sup>	3,86±0,18 <sup>Aa</sup>	3,89±0,21 <sup>Aa</sup>
24	3,98±0,36 <sup>Aa</sup>	3,75±0,15 <sup>Aa</sup>	3,80±0,12 <sup>Aa</sup>	4,03±0,78 <sup>Aa</sup>
36	4,01±0,16 <sup>Aa</sup>	3,87±0,16 <sup>Aa</sup>	3,91±0,17 <sup>Aa</sup>	3,83±0,43 <sup>Aa</sup>
48	4,01±0,39 <sup>Aa</sup>	3,76±0,05 <sup>Aa</sup>	3,99±0,23 <sup>Aa</sup>	3,79±0,31 <sup>Aa</sup>
60	3,98±0,17 <sup>Aa</sup>	3,86±0,17 <sup>Aa</sup>	3,88±0,19 <sup>Aa</sup>	3,73±0,21 <sup>Aa</sup>
72	3,97±0,19 <sup>Aa</sup>	3,65±0,21 <sup>Aa</sup>	4,04±0,27 <sup>Aa</sup>	3,78±0,24 <sup>Aa</sup>
84	4,05±0,36 <sup>Aa</sup>	3,70±0,35 <sup>Aa</sup>	3,84±0,14 <sup>Aa</sup>	3,87±0,35 <sup>Aa</sup>
96	3,82±0,18 <sup>Aa</sup>	3,57±0,16 <sup>Aa</sup>	3,97±0,31 <sup>Aa</sup>	3,63±0,21 <sup>Aa</sup>
108	3,96±0,31 <sup>Aa</sup>	3,55±0,37 <sup>Aa</sup>	4,10±0,18 <sup>Aa</sup>	3,81±0,27 <sup>Aa</sup>
120	3,87±0,19 <sup>Aa</sup>	3,68±0,18 <sup>Aa</sup>	3,83±0,17 <sup>Aa</sup>	3,95±0,34 <sup>Aa</sup>
132	4,14±0,61 <sup>Aa</sup>	3,63±0,23 <sup>Aa</sup>	4,03±0,17 <sup>Aa</sup>	4,12±0,22 <sup>Aa</sup>
144	3,96±0,31 <sup>Aa</sup>	3,78±0,12 <sup>Aa</sup>	4,18±0,41 <sup>Aa</sup>	3,81±0,24 <sup>Aa</sup>
156	3,86±0,20 <sup>Aa</sup>	3,82±0,21 <sup>Aa</sup>	3,99±0,11 <sup>Aa</sup>	3,80±0,21 <sup>Aa</sup>
168	4,00±0,22 <sup>Aa</sup>	3,94±0,27 <sup>Aa</sup>	4,00±0,26 <sup>Aa</sup>	3,72±0,30 <sup>Aa</sup>

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ )



**Figura 29.** Representação gráfica da variação dos valores médios da concentração de potássio (mMol/L) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.



### 5.2.10 Concentração sanguínea de cálcio ionizado

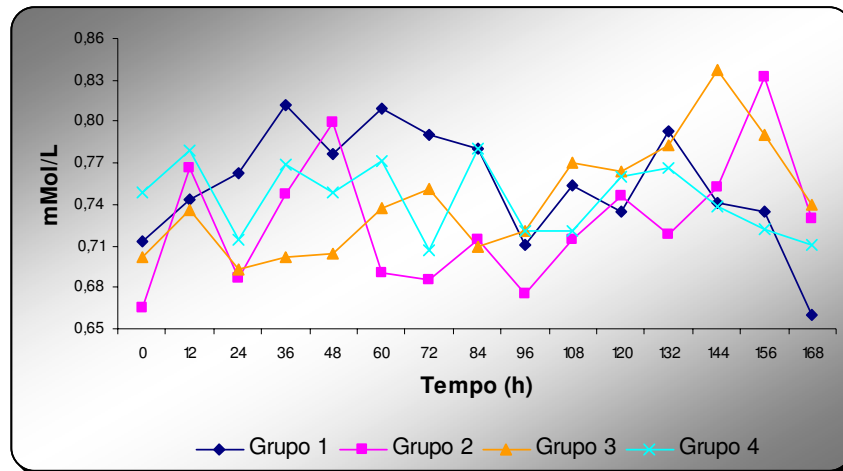
Os valores médios da concentração de cálcio ionizado apresentaram variações durante o período experimental nos quatro grupos avaliados, porém não foram detectadas diferenças significativas entre os grupos e dentro dos grupos (Tabela 27 e Figura 30). No grupo 1 verificou-se maior valor da concentração de cálcio ionizado às 36 horas e menor valor às 168 horas. Nos grupos 2, 3 e 4 foi registrado aumento dos valores médios da concentração de cálcio ionizado 12 horas após a infecção experimental e diminuição às 24 horas, sendo verificados valores máximos às 156, 144 e 84 horas, respectivamente.

Similarmente, OCAL et al. (2006) não verificaram diferenças significativas da concentração de cálcio ionizado em bezerros sadios e com diarreia.

**Tabela 27.** Médias e desvios padrão da concentração de cálcio ionizado (mMol/L) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	0,71±0,08 <sup>Aa</sup>	0,66±0,05 <sup>Aa</sup>	0,70±0,10 <sup>Aa</sup>	0,75±0,07 <sup>Aa</sup>
12	0,74±0,07 <sup>Aa</sup>	0,77±0,16 <sup>Aa</sup>	0,74±0,08 <sup>Aa</sup>	0,78±0,11 <sup>Aa</sup>
24	0,76±0,06 <sup>Aa</sup>	0,69±0,10 <sup>Aa</sup>	0,69±0,09 <sup>Aa</sup>	0,71±0,07 <sup>Aa</sup>
36	0,81±0,05 <sup>Aa</sup>	0,75±0,12 <sup>Aa</sup>	0,70±0,11 <sup>Aa</sup>	0,77±0,03 <sup>Aa</sup>
48	0,78±0,05 <sup>Aa</sup>	0,80±0,10 <sup>Aa</sup>	0,70±0,06 <sup>Aa</sup>	0,75±0,11 <sup>Aa</sup>
60	0,81±0,11 <sup>Aa</sup>	0,69±0,08 <sup>Aa</sup>	0,74±0,15 <sup>Aa</sup>	0,77±0,07 <sup>Aa</sup>
72	0,79±0,07 <sup>Aa</sup>	0,67±0,12 <sup>Aa</sup>	0,75±0,08 <sup>Aa</sup>	0,71±0,08 <sup>Aa</sup>
84	0,78±0,08 <sup>Aa</sup>	0,71±0,11 <sup>Aa</sup>	0,71±0,11 <sup>Aa</sup>	0,78±0,09 <sup>Aa</sup>
96	0,71±0,09 <sup>Aa</sup>	0,67±0,03 <sup>Aa</sup>	0,72±0,09 <sup>Aa</sup>	0,72±0,09 <sup>Aa</sup>
108	0,75±0,05 <sup>Aa</sup>	0,71±0,08 <sup>Aa</sup>	0,77±0,07 <sup>Aa</sup>	0,72±0,10 <sup>Aa</sup>
120	0,73±0,03 <sup>Aa</sup>	0,75±0,09 <sup>Aa</sup>	0,76±0,15 <sup>Aa</sup>	0,76±0,11 <sup>Aa</sup>
132	0,79±0,05 <sup>Aa</sup>	0,72±0,06 <sup>Aa</sup>	0,78±0,11 <sup>Aa</sup>	0,77±0,04 <sup>Aa</sup>
144	0,74±0,08 <sup>Aa</sup>	0,75±0,10 <sup>Aa</sup>	0,84±0,08 <sup>Aa</sup>	0,74±0,09 <sup>Aa</sup>
156	0,73±0,06 <sup>Aa</sup>	0,83±0,08 <sup>Aa</sup>	0,79±0,07 <sup>Aa</sup>	0,72±0,05 <sup>Aa</sup>
168	0,66±0,07 <sup>Aa</sup>	0,73±0,04 <sup>Aa</sup>	0,74±0,10 <sup>Aa</sup>	0,71±0,08 <sup>Aa</sup>

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05)



**Figura 30.** Representação gráfica da variação dos valores médios da concentração de cálcio ionizado (mMol/L) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

### 5.3.11 Concentração sangüínea de cloretos

Não foram observadas diferenças significativas entre os valores médios da concentração de cloretos nos bezerros avaliados (Tabela 28 e Figura 31). Nos grupos 1, 2 e 4 foi registrada tendência de redução da concentração de cloretos ao longo do período experimental. No grupo 3 foi verificado aumento da concentração de cloretos entre 60 e 120 horas após a inoculação.

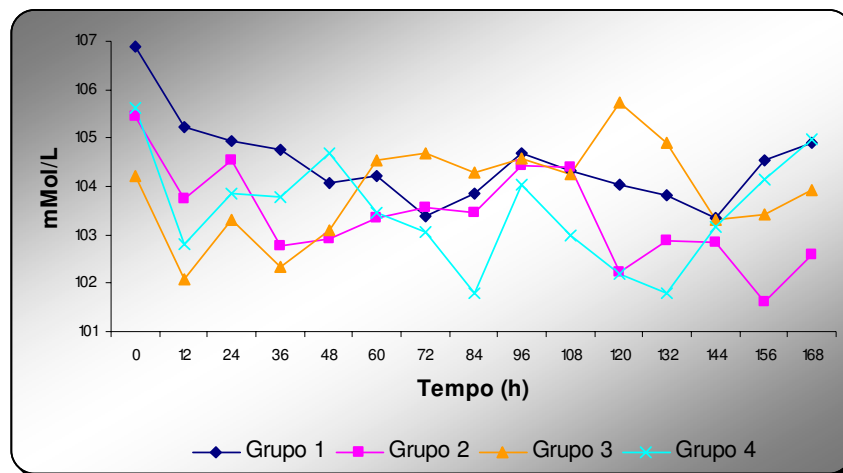
Resultados semelhantes foram relatados por SANTOS et al. (2002a), que apesar de terem observado redução na concentração de cloretos em bezerros infectados experimentalmente com *S. Typhimurium*, não verificaram diferenças significativas entre as concentrações pré e pós-inoculação.

GONÇALVES et al. (1991) também verificaram tendência de redução da concentração de cloretos em bezerros com diarreia, devido às perdas fecais deste eletrólito.

**Tabela 28.** Médias e desvios padrão da concentração de cloretos (mMol/L) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	107±0,80 <sup>Aa</sup>	105±4,08 <sup>Aa</sup>	104±2,56 <sup>Aa</sup>	106±2,89 <sup>Aa</sup>
12	105±1,97 <sup>Aa</sup>	104±1,99 <sup>Aa</sup>	102±3,14 <sup>Aa</sup>	103±2,37 <sup>Aa</sup>
24	105±1,52 <sup>Aa</sup>	104±4,06 <sup>Aa</sup>	103±2,66 <sup>Aa</sup>	104±2,97 <sup>Aa</sup>
36	105±1,98 <sup>Aa</sup>	103±2,47 <sup>Aa</sup>	102±2,93 <sup>Aa</sup>	104±3,24 <sup>Aa</sup>
48	104±1,12 <sup>Aa</sup>	103±2,62 <sup>Aa</sup>	103±3,76 <sup>Aa</sup>	105±1,96 <sup>Aa</sup>
60	104±1,62 <sup>Aa</sup>	103±3,27 <sup>Aa</sup>	104±3,27 <sup>Aa</sup>	103±2,95 <sup>Aa</sup>
72	103±0,60 <sup>Aa</sup>	103±2,62 <sup>Aa</sup>	105±4,31 <sup>Aa</sup>	103±3,13 <sup>Aa</sup>
84	104±1,23 <sup>Aa</sup>	103±2,28 <sup>Aa</sup>	104±2,72 <sup>Aa</sup>	102±4,03 <sup>Aa</sup>
96	105±2,09 <sup>Aa</sup>	104±1,53 <sup>Aa</sup>	104±4,09 <sup>Aa</sup>	104±2,24 <sup>Aa</sup>
108	104±1,13 <sup>Aa</sup>	104±2,05 <sup>Aa</sup>	104±4,13 <sup>Aa</sup>	100±4,81 <sup>Aa</sup>
120	104±0,83 <sup>Aa</sup>	102±2,49 <sup>Aa</sup>	106±4,17 <sup>Aa</sup>	102±3,07 <sup>Aa</sup>
132	104±1,14 <sup>Aa</sup>	103±2,40 <sup>Aa</sup>	105±5,68 <sup>Aa</sup>	102±2,11 <sup>Aa</sup>
144	103±1,17 <sup>Aa</sup>	103±1,75 <sup>Aa</sup>	103±6,20 <sup>Aa</sup>	103±2,13 <sup>Aa</sup>
156	104±2,13 <sup>Aa</sup>	102±2,51 <sup>Aa</sup>	103±4,82 <sup>Aa</sup>	104±1,47 <sup>Aa</sup>
168	105±0,93 <sup>Aa</sup>	102±2,37 <sup>Aa</sup>	104±4,17 <sup>Aa</sup>	105±1,15 <sup>Aa</sup>

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ )



**Figura 31.** Representação gráfica da variação dos valores médios da concentração de cloretos (mMol/L) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

## **5.4 Análises bioquímicas**

Os resultados das análises bioquímicas, imediatamente antes da inoculação e a cada 12 horas (ao longo de sete dias após a infecção experimental), são mostrados nas Tabelas enumeradas de 29 a 44 e nas Figuras enumeradas de 32 a 47.

### **5.4.1 Concentração plasmática de glicose**

A taxa de glicose plasmática variou ao longo do período experimental nos animais avaliados (Tabela 29 e Figura 32). Apesar de não terem sido encontradas diferenças estatísticas entre os grupos experimentais, observou-se tendência de queda dos valores médios do teor de glicose em relação ao valor basal no animais do grupo 2, registrando-se os menores valores.

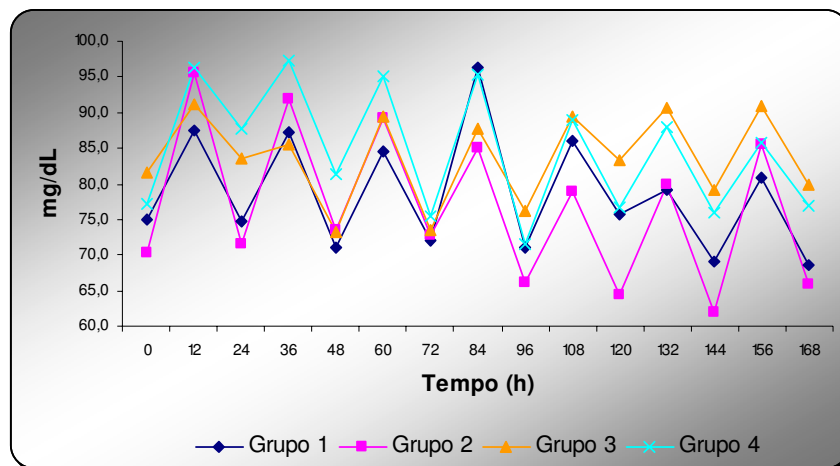
SANTOS et al. (2002a) observaram redução significativa na concentração de glicose nos bezerros infectados experimentalmente com *S. Typhimurium* nas primeiras 48 horas após a infecção experimental.

A seqüência de aumentos e quedas do teor de glicose, observada em todos os grupos experimentais avaliados, pode ter sido influenciada pelos momentos de colheita de amostras de sangue (alternados em períodos pré e pós-prandiais), pela própria infecção experimental e por variações fisiológicas individuais.

**Tabela 29.** Médias e desvios padrão da concentração plasmática de glicose (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	75,0±7,71 <sup>Aab</sup>	70,2±18,5 <sup>Aab</sup>	81,5±8,58 <sup>Aa</sup>	77,1±8,08 <sup>Aa</sup>
12	87,6±9,38 <sup>Aab</sup>	95,7±26,0 <sup>Aa</sup>	91,2±15,2 <sup>Aa</sup>	96,3±19,7 <sup>Aa</sup>
24	74,7±8,80 <sup>Aab</sup>	71,5±13,3 <sup>Aab</sup>	83,6±14,0 <sup>Aa</sup>	87,6±14,3 <sup>Aa</sup>
36	87,2±17,8 <sup>Aab</sup>	91,9±18,0 <sup>Aa</sup>	85,4±17,4 <sup>Aa</sup>	97,3±18,3 <sup>Aa</sup>
48	71,0±10,2 <sup>Aab</sup>	73,5±14,7 <sup>Aab</sup>	73,1±9,77 <sup>Aa</sup>	81,5±8,33 <sup>Aa</sup>
60	84,6±8,11 <sup>Aab</sup>	89,1±29,0 <sup>Aac</sup>	89,4±17,9 <sup>Aa</sup>	95,2±13,8 <sup>Aa</sup>
72	72,1±6,83 <sup>Aab</sup>	72,8±16,6 <sup>Aab</sup>	73,6±8,90 <sup>Aa</sup>	75,4±11,1 <sup>Aa</sup>
84	96,4±13,3 <sup>Aa</sup>	85,0±21,1 <sup>Aab</sup>	87,8±13,2 <sup>Aa</sup>	95,3±22,3 <sup>Aa</sup>
96	71,0±7,51 <sup>Aab</sup>	66,1±16,9 <sup>Abc</sup>	76,1±8,95 <sup>Aa</sup>	71,5±9,36 <sup>Aa</sup>
108	85,9±15,2 <sup>Aab</sup>	79,0±26,5 <sup>Aab</sup>	89,5±12,6 <sup>Aa</sup>	89,0±18,6 <sup>Aa</sup>
120	75,7±9,28 <sup>Aab</sup>	64,5±13,1 <sup>Ab</sup>	83,2±6,32 <sup>Aa</sup>	76,8±9,33 <sup>Aa</sup>
132	79,2±6,10 <sup>Aab</sup>	79,9±23,9 <sup>Aab</sup>	90,7±7,81 <sup>Aa</sup>	87,9±14,2 <sup>Aa</sup>
144	69,0±5,77 <sup>Ab</sup>	61,9±16,2 <sup>Ab</sup>	79,2±3,31 <sup>Aa</sup>	75,9±4,53 <sup>Aa</sup>
156	80,9±10,1 <sup>Aab</sup>	85,6±18,2 <sup>Aab</sup>	90,9±18,7 <sup>Aa</sup>	85,7±16,8 <sup>Aa</sup>
168	68,6±10,6 <sup>Ab</sup>	65,8±9,61 <sup>Abc</sup>	80,0±4,66 <sup>Aa</sup>	76,9±10,2 <sup>Aa</sup>

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ )



**Figura 32.** Representação gráfica da variação dos valores médios da concentração plasmática de glicose (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

#### **5.4.2 Concentração plasmática de fibrinogênio**

De maneira geral, após a infecção experimental foi observado tendência de aumento na concentração de fibrinogênio nos animais dos grupos 2, 3 e 4 (Tabela 30 e Figura 33), sendo mais intensa entre os animais do grupo 2 e 3 (com aumentos de até 67% em relação ao valor mensurado a 0 hora). No grupo 1 foram observadas oscilações da concentração de fibrinogênio ao longo do tempo, com tendência de queda em relação ao valor basal (0 hora). Após o início do tratamento foi verificada tendência de redução da concentração de fibrinogênio nos grupos 3 e 4, principalmente entre os animais que receberam fluidoterapia.

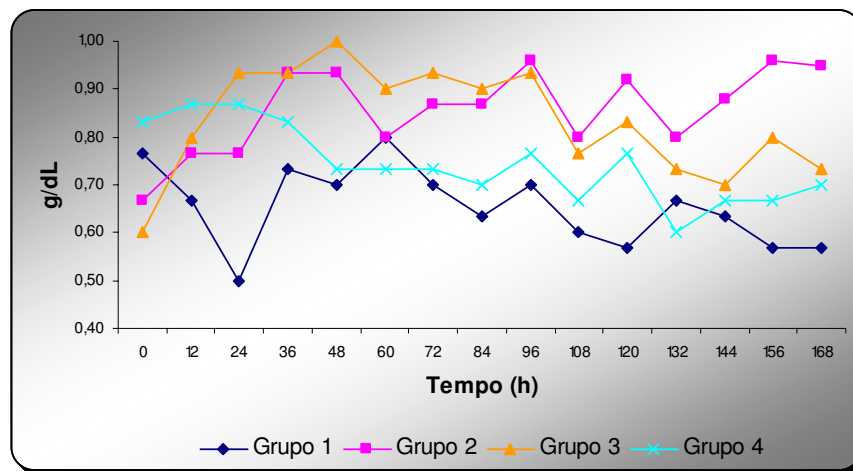
SMITH et al. (1979) e SANTOS et al. (2002a) também verificaram aumento significativo da concentração de fibrinogênio nos bezerros inoculados com *S. Typhimurium*.

Segundo GODSON et al. (1995), o fibrinogênio é um indicador da resposta de fase aguda nos bovinos.

**Tabela 30.** Médias e desvios padrão da concentração plasmática de fibrinogênio (g/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	0,77±0,23 <sup>Aa</sup>	0,67±0,24 <sup>Aa</sup>	0,60±0,18 <sup>Aa</sup>	0,83±0,29 <sup>Aa</sup>
12	0,67±0,21 <sup>Aa</sup>	0,77±0,27 <sup>Aa</sup>	0,80±0,28 <sup>Aa</sup>	0,87±0,27 <sup>Aa</sup>
24	0,50±0,11 <sup>Aa</sup>	0,77±0,20 <sup>Aa</sup>	0,93±0,27 <sup>Aa</sup>	0,87±0,24 <sup>Aa</sup>
36	0,73±0,30 <sup>Aa</sup>	0,93±0,24 <sup>Aa</sup>	0,93±0,27 <sup>Aa</sup>	0,83±0,23 <sup>Aa</sup>
48	0,70±0,24 <sup>Aa</sup>	0,93±0,27 <sup>Aa</sup>	1,00±0,31 <sup>Aa</sup>	0,73±0,24 <sup>Aa</sup>
60	0,80±0,22 <sup>Aa</sup>	0,80±0,18 <sup>Aa</sup>	0,90±0,21 <sup>Aa</sup>	0,73±0,24 <sup>Aa</sup>
72	0,70±0,17 <sup>Aa</sup>	0,87±0,33 <sup>Aa</sup>	0,93±0,24 <sup>Aa</sup>	0,73±0,24 <sup>Aa</sup>
84	0,63±0,08 <sup>Aa</sup>	0,87±0,21 <sup>Aa</sup>	0,90±0,28 <sup>Aa</sup>	0,70±0,17 <sup>Aa</sup>
96	0,70±0,17 <sup>Aa</sup>	0,96±0,17 <sup>Aa</sup>	0,93±0,16 <sup>Aa</sup>	0,77±0,15 <sup>Aa</sup>
108	0,60±0,13 <sup>Aa</sup>	0,80±0,24 <sup>Aa</sup>	0,77±0,15 <sup>Aa</sup>	0,67±0,10 <sup>Aa</sup>
120	0,57±0,08 <sup>Aa</sup>	0,92±0,18 <sup>Aa</sup>	0,83±0,15 <sup>Aa</sup>	0,77±0,27 <sup>Aa</sup>
132	0,67±0,21 <sup>Aa</sup>	0,80±0,20 <sup>Aa</sup>	0,73±0,21 <sup>Aa</sup>	0,60±0,00 <sup>Aa</sup>
144	0,63±0,08 <sup>Aa</sup>	0,88±0,23 <sup>Aa</sup>	0,70±0,17 <sup>Aa</sup>	0,67±0,21 <sup>Aa</sup>
156	0,57±0,15 <sup>Aa</sup>	0,96±0,22 <sup>Aa</sup>	0,80±0,22 <sup>Aa</sup>	0,67±0,27 <sup>Aa</sup>
168	0,57±0,15 <sup>Aa</sup>	0,95±0,10 <sup>Aa</sup>	0,73±0,21 <sup>Aa</sup>	0,70±0,17 <sup>Aa</sup>

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ )



**Figura 33.** Representação gráfica da variação dos valores médios da concentração plasmática de fibrinogênio (g/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

### 5.4.3 Atividade sérica da enzima aspartato aminotransferase (AST)

Quanto à atividade sérica da enzima aspartato aminotransferase, não foram observadas diferenças significativas entre os grupos (Tabela 31 e Figura 34). No grupo 1 foi observada pequenas variações da atividade da enzima AST com predomínio de redução da atividade enzimática. No grupo 2 também foram detectadas variações da atividade da AST, registrando-se maiores valores às 12 e 60 horas e menor valor às 168 horas pós-inoculação. No grupo 3 foi constatada diminuição da atividade da enzima AST das 0 às 48 horas. Após este período observaram-se pequenas oscilações da atividade enzimática. No grupo 4 foi constatada maior atividade da enzima AST.

Similarmente, SANTOS et al. (2002a) também não observaram alterações significativas da atividade da enzima AST nos bezerros infectados experimentalmente com *Salmonella* Typhimurium.

Por outro lado, GRODZKI et al. (1991) e SOBIECH & KULETA (2006) verificaram aumento na atividade da enzima AST nos bezerros com diarreia, sugerindo ocorrência de lesão hepática.

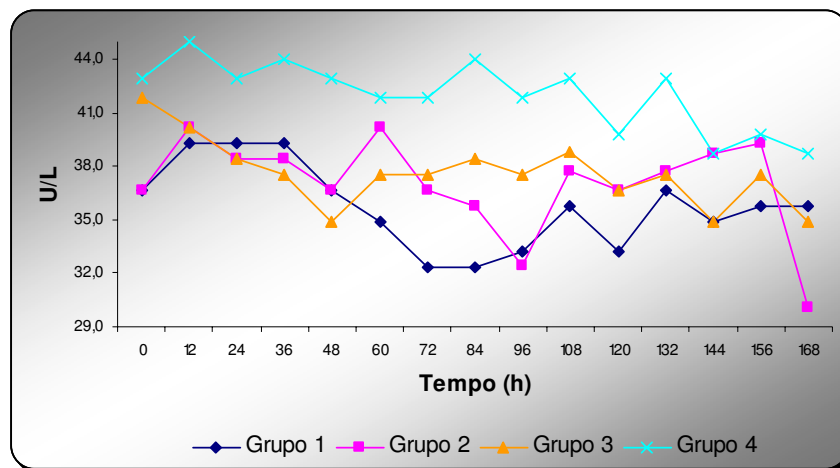
Assim, as diferenças entre os resultados obtidos com os descritos na literatura podem estar relacionadas à gravidade e à duração da diarreia.



**Tabela 31.** Médias e desvios padrão da atividade sérica da enzima aspartato aminotransferase (AST) (U/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	36,7±8,76 <sup>Aa</sup>	36,7±4,68 <sup>Aa</sup>	41,9±4,68 <sup>Aa</sup>	43,0±10,1 <sup>Aab</sup>
12	39,3±2,86 <sup>Aa</sup>	40,2±6,35 <sup>Aa</sup>	40,2±5,15 <sup>Aa</sup>	45,0±12,1 <sup>Aa</sup>
24	39,3±4,38 <sup>Aa</sup>	38,4±5,42 <sup>Aa</sup>	38,4±6,34 <sup>Aa</sup>	43,0±10,1 <sup>Aab</sup>
36	39,3±6,41 <sup>Aa</sup>	38,4±7,16 <sup>Aa</sup>	37,5±6,96 <sup>Aa</sup>	44,0±12,1 <sup>Aab</sup>
48	36,7±4,68 <sup>Aa</sup>	36,7±5,74 <sup>Aa</sup>	34,9±6,34 <sup>Aa</sup>	43,0±11,9 <sup>Aab</sup>
60	34,9±8,55 <sup>Aa</sup>	40,2±12,2 <sup>Aa</sup>	37,5±7,71 <sup>Aa</sup>	41,9±12,3 <sup>Aab</sup>
72	32,3±12,1 <sup>Aa</sup>	36,7±8,76 <sup>Aa</sup>	37,5±6,96 <sup>Aa</sup>	41,9±12,3 <sup>Aab</sup>
84	32,3±12,1 <sup>Aa</sup>	35,8±10,7 <sup>Aa</sup>	38,4±7,88 <sup>Aa</sup>	44,0±8,76 <sup>Aab</sup>
96	33,2±13,5 <sup>Aa</sup>	32,5±7,77 <sup>Aa</sup>	37,5±6,96 <sup>Aa</sup>	41,9±5,24 <sup>Aab</sup>
108	35,8±12,1 <sup>Aa</sup>	37,7±11,9 <sup>Aa</sup>	38,8±5,84 <sup>Aa</sup>	42,9±2,34 <sup>Aab</sup>
120	33,2±10,8 <sup>Aa</sup>	36,7±12,3 <sup>Aa</sup>	36,7±8,11 <sup>Aa</sup>	39,8±2,86 <sup>Aab</sup>
132	36,7±7,41 <sup>Aa</sup>	37,7±14,5 <sup>Aa</sup>	37,5±9,02 <sup>Aa</sup>	43,0±4,38 <sup>Aab</sup>
144	34,9±8,55 <sup>Aa</sup>	38,8±19,5 <sup>Aa</sup>	34,9±7,88 <sup>Aa</sup>	38,8±4,68 <sup>Ab</sup>
156	35,8±9,02 <sup>Aa</sup>	39,3±20,6 <sup>Aa</sup>	37,5±9,02 <sup>Aa</sup>	39,8±4,68 <sup>Ab</sup>
168	35,8±9,02 <sup>Aa</sup>	30,1±2,62 <sup>Aa</sup>	34,9±8,55 <sup>Aa</sup>	38,8±5,97 <sup>Ab</sup>

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ )



**Figura 34.** Representação gráfica da variação dos valores médios da atividade sérica da enzima aspartato aminotransferase (AST) (U/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

#### 5.4.4 Atividade sérica da enzima fosfatase alcalina (ALP)

Os bezerros do grupo 1 apresentaram as maiores atividades da enzima fosfatase alcalina, porém dentro do intervalo considerado normal para a espécie bovina (Tabela 32 e Figura 35). Nos bezerros do grupo 2 e 3 foram observadas reduções da atividade enzimática após a administração do inóculo de *Salmonella* Dublin, diferindo estatisticamente da atividade mensurada nos animais do grupo 1 a partir das 72 e 36 horas, respectivamente. No grupo 4 foi verificado aumento da atividade enzimática entre 0 e 36 horas e pequenas variações até 96 horas. Das 108 às 132 horas foi registrada elevação progressiva da atividade da enzima ALP seguida pela redução da atividade entre o período de 144 horas a 168 horas após a infecção experimental.

SANTOS et al. (2002a) também não observaram alterações significativas na atividade da enzima ALP nos bezerros infectados experimentalmente com *Salmonella* Typhimurium.

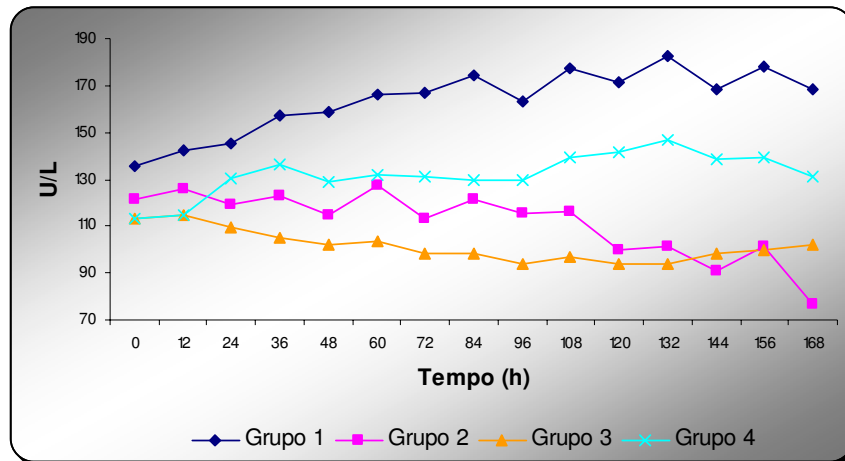
Contudo, GRODZKI et al. (1991), LECHOWSKI (1996) e SOBIECH & KULETA (2006) relataram aumento da atividade da enzima ALP nos bezerros com diarreia, indicando alteração da função hepática.

As diferenças observadas entre os resultados obtidos com os descritos na literatura também podem estar relacionadas à gravidade e à duração da diarreia.

**Tabela 32.** Médias e desvios padrão da atividade sérica da enzima fosfatase alcalina (ALP) (U/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	135±22,0 <sup>Aa</sup>	122±57,4 <sup>Aa</sup>	113±33,8 <sup>Aa</sup>	113±38,8 <sup>Aa</sup>
12	142±21,9 <sup>Aa</sup>	126±54,8 <sup>Aa</sup>	115±31,6 <sup>Aa</sup>	115±36,1 <sup>Aa</sup>
24	145±30,0 <sup>Aa</sup>	119±54,9 <sup>Aa</sup>	109±31,2 <sup>Aa</sup>	130±40,1 <sup>Aa</sup>
36	157±35,6 <sup>Aa</sup>	123±40,4 <sup>ABa</sup>	105±28,6 <sup>Ba</sup>	136±38,0 <sup>ABa</sup>
48	159±48,2 <sup>Aa</sup>	115±43,4 <sup>ABa</sup>	102±29,1 <sup>Ba</sup>	128±30,0 <sup>ABa</sup>
60	166±54,7 <sup>Aa</sup>	127±39,1 <sup>ABa</sup>	104±26,6 <sup>Ba</sup>	132±30,6 <sup>ABa</sup>
72	167±58,5 <sup>Aa</sup>	113±35,0 <sup>BCa</sup>	98,1±29,4 <sup>BCa</sup>	131±39,0 <sup>ACa</sup>
84	174±56,9 <sup>Aa</sup>	122±31,3 <sup>BCa</sup>	98,1±30,8 <sup>BCa</sup>	130±40,1 <sup>ACa</sup>
96	163±49,9 <sup>Aa</sup>	115±29,6 <sup>BCa</sup>	94,0±26,0 <sup>BCa</sup>	130±47,4 <sup>ACa</sup>
108	177±54,7 <sup>Aa</sup>	116±30,4 <sup>BCa</sup>	96,7±25,5 <sup>BCa</sup>	139±54,1 <sup>ACa</sup>
120	171±63,0 <sup>Aa</sup>	99,5±24,2 <sup>Ba</sup>	94,0±28,1 <sup>Ba</sup>	142±59,9 <sup>Aa</sup>
132	182±68,8 <sup>Aa</sup>	101±27,1 <sup>Ba</sup>	94,0±29,1 <sup>Ba</sup>	146±65,6 <sup>Aa</sup>
144	169±68,9 <sup>Aa</sup>	91,2±20,3 <sup>Ba</sup>	98,1±27,5 <sup>BCa</sup>	139±64,5 <sup>ACa</sup>
156	178±66,3 <sup>Aa</sup>	101±29,0 <sup>Ba</sup>	99,5±31,5 <sup>BCa</sup>	139±61,7 <sup>ACa</sup>
168	169±65,6 <sup>Aa</sup>	76,7±14,2 <sup>Ba</sup>	102±28,1 <sup>BCa</sup>	131±59,0 <sup>ACa</sup>

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ )



**Figura 35.** Representação gráfica da variação dos valores médios da atividade sérica da enzima fosfatase alcalina (ALP) (U/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

#### 5.4.5 Atividade sérica da enzima gamaglutamiltransferase (GGT)

Quanto à atividade da enzima gamaglutamiltransferase, não foram observadas diferenças estatísticas entre grupos ao longo do período experimental (Tabela 33 e Figura 36). Todos os grupos avaliados apresentaram diminuição da atividade da enzima GGT ao longo do tempo em relação aos respectivos valores basais (0 hora). Os maiores valores da atividade enzimática da GGT foram constatados nos animais do grupo 1 e 2, enquanto que os menores valores foram observados nos animais do grupo 4.

SANTOS et al. (2002a) também não observaram alterações significativas na atividade da enzima GGT nos bezerros infectados experimentalmente com *Salmonella* Typhimurium.

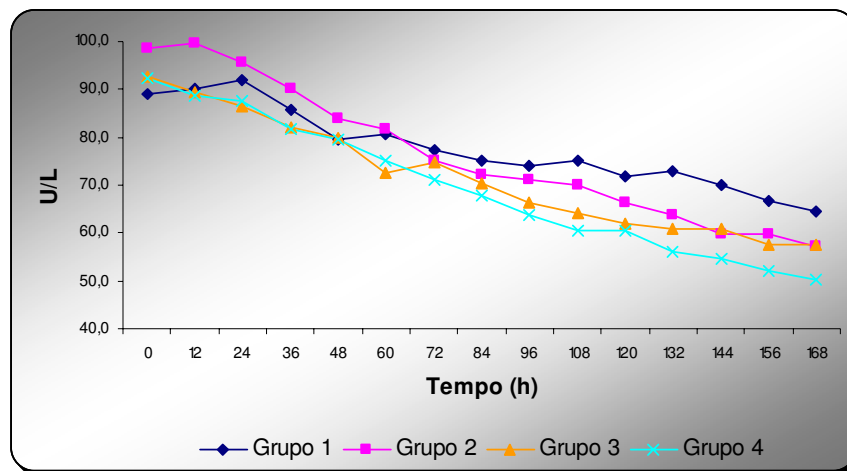
LECHOWSKI (1996) constataram aumento da atividade da enzima GGT nos bezerros com diarreia, indicando alteração da função hepática.

A diminuição da atividade sérica da GGT ao longo do período experimental pode ser explicada pela degradação da GGT de origem colostrar (THOMPSON & PAULI, 1981).

**Tabela 33.** Médias e desvios padrão da atividade sérica da enzima gamaglutamiltransferase (GGT) (U/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	88,9±35,4 <sup>Aabcd</sup>	98,6±29,5 <sup>Aac</sup>	92,7±28,5 <sup>Aa</sup>	92,3±47,0 <sup>Aa</sup>
12	90,0±36,4 <sup>Aacd</sup>	99,7±28,9 <sup>Aa</sup>	89,5±29,5 <sup>Aacd</sup>	88,5±42,2 <sup>Aac</sup>
24	92,1±37,7 <sup>Aa</sup>	95,4±24,5 <sup>Aac</sup>	86,3±25,4 <sup>Aacde</sup>	87,5±38,8 <sup>Aacd</sup>
36	85,7±34,3 <sup>Aaf</sup>	90,1±24,6 <sup>Aacd</sup>	82,1±26,6 <sup>Aacdf</sup>	81,7±35,4 <sup>Aacd</sup>
48	79,4±34,3 <sup>Aaef</sup>	83,8±19,5 <sup>Aacde</sup>	80,0±27,3 <sup>Aacd</sup>	79,5±33,9 <sup>Aacde</sup>
60	80,4±33,9 <sup>Aaef</sup>	81,7±17,7 <sup>Abdef</sup>	72,6±26,2 <sup>Abc</sup>	75,3±35,4 <sup>Aacdf</sup>
72	77,3±33,4 <sup>Aaef</sup>	75,3±18,2 <sup>Abdef</sup>	74,7±26,2 <sup>Abd</sup>	71,0±31,5 <sup>Acdg</sup>
84	75,1±32,1 <sup>Aaef</sup>	72,1±15,9 <sup>Abef</sup>	70,4±25,4 <sup>Abefg</sup>	67,9±30,6 <sup>Abd</sup>
96	74,1±25,4 <sup>Acef</sup>	71,3±11,4 <sup>Afh</sup>	66,2±22,2 <sup>Abfg</sup>	63,6±28,7 <sup>Abefg</sup>
108	75,1±28,4 <sup>Aaef</sup>	70,0±9,00 <sup>Afh</sup>	64,1±21,6 <sup>Abg</sup>	60,4±26,6 <sup>Abfg</sup>
120	72,0±24,6 <sup>Abef</sup>	66,2±11,6 <sup>Abh</sup>	62,0±21,4 <sup>Ab</sup>	60,4±26,6 <sup>Abfg</sup>
132	73,0±25,7 <sup>Adef</sup>	63,6±10,1 <sup>Abh</sup>	60,9±21,3 <sup>Ab</sup>	56,2±24,3 <sup>Abg</sup>
144	69,8±23,3 <sup>Aef</sup>	59,8±7,25 <sup>Agh</sup>	60,9±19,3 <sup>Ab</sup>	54,6±23,5 <sup>Abg</sup>
156	66,7±25,7 <sup>Ae</sup>	59,8±7,25 <sup>Agh</sup>	57,7±16,5 <sup>Ab</sup>	52,0±21,4 <sup>Ab</sup>
168	64,5±22,8 <sup>Ae</sup>	57,3±9,00 <sup>Agh</sup>	57,7±16,5 <sup>Ab</sup>	50,4±20,9 <sup>Ab</sup>

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ )



**Figura 36.** Representação gráfica da variação dos valores médios da atividade sérica da enzima gamaglutamiltransferase (GGT) (U/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

#### 5.4.6 Atividade sérica da enzima lactatodesidrogenase (LDH)

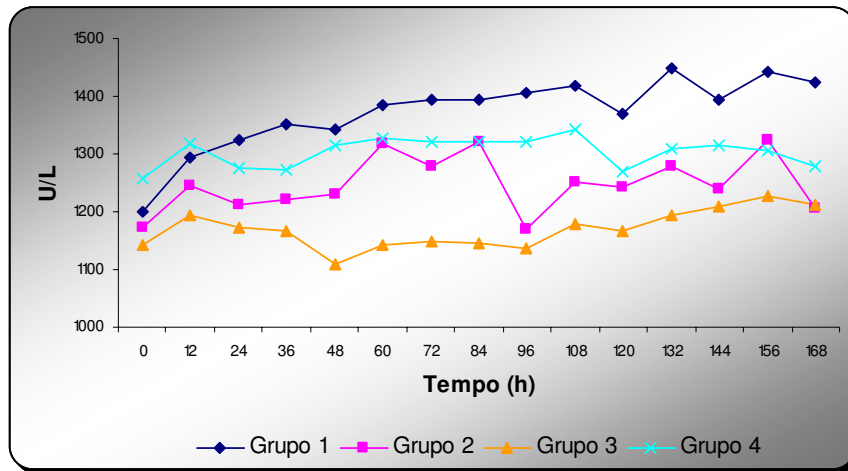
Foram observadas pequenas variações da atividade da enzima lactatodesidrogenase nos quatro grupos experimentais, com predomínio de aumento dos valores médios ao longo do tempo (Tabela 34 e Figura 37). Os valores máximos da atividade enzimática foram observados nos bezerros do grupo 1, enquanto que os valores mínimos foram observados nos bezerros do grupo 3, sendo constatadas diferenças estatísticas entre estes dois grupos às 96 e 132 horas após a inoculação com *Salmonella* Dublin.

Segundo KANEKO et al. (1997), o aumento da concentração da enzima LDH está associado a lesões teciduais.

**Tabela 34.** Médias e desvios padrão da atividade sérica da enzima lactatodesidrogenase (LDH) (U/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	1.201± 284 <sup>Aa</sup>	1.174±118 <sup>Aa</sup>	1.143± 175 <sup>Aa</sup>	1.259±386 <sup>Aa</sup>
12	1.293± 321 <sup>Aa</sup>	1.244±133 <sup>Aa</sup>	1.195± 174 <sup>Aa</sup>	1.319±316 <sup>Aa</sup>
24	1.325±342 <sup>Aa</sup>	1.211±112 <sup>Aa</sup>	1.174± 178 <sup>Aa</sup>	1.276±356 <sup>Aa</sup>
36	1.352± 371 <sup>Aa</sup>	1.222±142 <sup>Aa</sup>	1.166± 156 <sup>Aa</sup>	1.273±314 <sup>Aa</sup>
48	1.344± 345 <sup>Aa</sup>	1.230±115 <sup>Aa</sup>	1.109± 124 <sup>Aa</sup>	1.314±335 <sup>Aa</sup>
60	1.384± 331 <sup>Aa</sup>	1.317±200 <sup>Aa</sup>	1.141± 125 <sup>Aa</sup>	1.327±326 <sup>Aa</sup>
72	1.395± 315 <sup>Aa</sup>	1.279±229 <sup>Aa</sup>	1.149± 122 <sup>Aa</sup>	1.321±323 <sup>Aa</sup>
84	1.392± 313 <sup>Aa</sup>	1.322±333 <sup>Aa</sup>	1.144± 96,9 <sup>Aa</sup>	1.322±321 <sup>Aa</sup>
96	1.406± 322 <sup>Aa</sup>	1.169±148 <sup>ABa</sup>	1.136± 83,4 <sup>Ba</sup>	1.322±284 <sup>ABa</sup>
108	1.419± 290 <sup>Aa</sup>	1.253±130 <sup>Aa</sup>	1.179±97,3 <sup>Aa</sup>	1.341±294 <sup>Aa</sup>
120	1.371± 272 <sup>Aa</sup>	1.243±197 <sup>Aa</sup>	1.166±102 <sup>Aa</sup>	1.271±266 <sup>Aa</sup>
132	1.449± 301 <sup>Aa</sup>	1.279±185 <sup>ABa</sup>	1.192± 80,4 <sup>Ba</sup>	1.309±245 <sup>Aa</sup>
144	1.392± 301 <sup>Aa</sup>	1.240±182 <sup>Aa</sup>	1.209± 116 <sup>Aa</sup>	1.316±263 <sup>Aa</sup>
156	1.441± 344 <sup>Aa</sup>	1.325±227 <sup>Aa</sup>	1.227± 103 <sup>Aa</sup>	1.306±225 <sup>Aa</sup>
168	1.425± 314 <sup>Aa</sup>	1.206±127 <sup>Aa</sup>	1.211± 98,9 <sup>Aa</sup>	1.279±224 <sup>Aa</sup>

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05)



**Figura 37.** Representação gráfica da variação dos valores médios da atividade sérica da enzima lactatodesidrogenase (LDH) (U/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

#### 5.4.7 Concentração sérica de bilirrubina total

Foram observadas oscilações na concentração sérica de bilirrubina total ao longo do período experimental em todos os grupos avaliados (Tabela 35 e Figura 38). Os animais do grupo 1 exibiram os maiores valores médios da concentração de bilirrubina total. No grupo 2 as maiores variações da concentração de bilirrubina total foram verificadas entre 0 e 24 horas e entre 72 e 108 horas após a infecção experimental. Nos grupos 3 e 4 foi registrada tendência de queda e de aumento da concentração de bilirrubina total, respectivamente, em relação à concentração basal (0 hora) após o início dos tratamentos.

A esse respeito, SANTOS et al. (2002a) observaram aumento significativo da concentração da bilirrubina total entre 48 e 72 horas pós-inoculação dos bezerros com *S. Typhimurium*.

Por outro lado, FAGLIARI et al. (1998) observaram maiores concentrações de bilirrubina total ao nascimento e decréscimo gradativo em função da idade, em bezerros saudáveis.

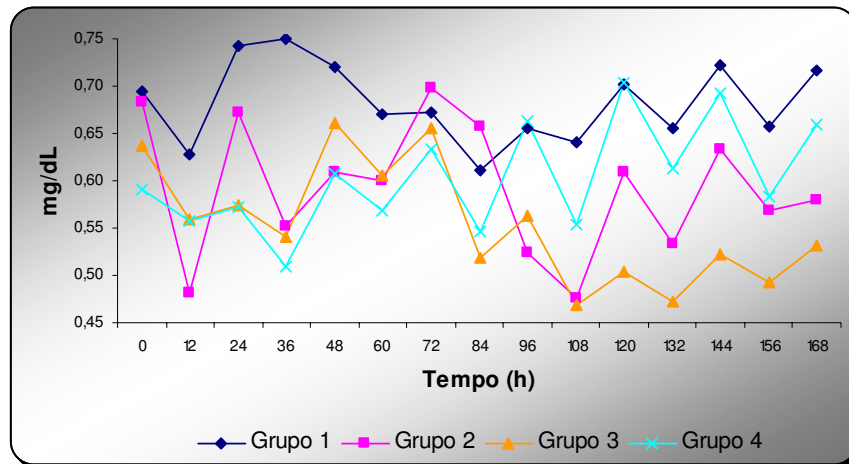
Mas, apesar da variação encontrada, os resultados ficaram dentro dos valores considerados normais para a espécie.

**Tabela 35.** Médias e desvios padrão da concentração sérica de bilirrubina total (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	0,70±0,13 <sup>Aa</sup>	0,68±0,41 <sup>Aab</sup>	0,64±0,14 <sup>Aa</sup>	0,59±0,24 <sup>Aa</sup>
12	0,63±0,12 <sup>Aa</sup>	0,48±0,13 <sup>Aa</sup>	0,56±0,15 <sup>Aa</sup>	0,56±0,21 <sup>Aa</sup>
24	0,74±0,21 <sup>Aa</sup>	0,67±0,43 <sup>Aa</sup>	0,58±0,07 <sup>Aa</sup>	0,57±0,16 <sup>Aa</sup>
36	0,75±0,18 <sup>Aa</sup>	0,55±0,31 <sup>ABa</sup>	0,54±0,16 <sup>ABa</sup>	0,51±0,17 <sup>Ba</sup>
48	0,72±0,19 <sup>Aa</sup>	0,61±0,35 <sup>Aa</sup>	0,66±0,07 <sup>Aa</sup>	0,61±0,13 <sup>Aa</sup>
60	0,67±0,20 <sup>Aa</sup>	0,60±0,32 <sup>Aa</sup>	0,61±0,14 <sup>Aa</sup>	0,57±0,12 <sup>Aa</sup>
72	0,67±0,16 <sup>Aa</sup>	0,70±0,38 <sup>Aa</sup>	0,66±0,06 <sup>Aa</sup>	0,63±0,09 <sup>Aa</sup>
84	0,61±0,15 <sup>Aa</sup>	0,66±0,37 <sup>Aa</sup>	0,52±0,10 <sup>Aa</sup>	0,55±0,13 <sup>Aa</sup>
96	0,66±0,24 <sup>Aa</sup>	0,52±0,08 <sup>Aa</sup>	0,56±0,10 <sup>Aa</sup>	0,66±0,18 <sup>Aa</sup>
108	0,64±0,21 <sup>Aa</sup>	0,48±0,13 <sup>Aa</sup>	0,47±0,11 <sup>Aa</sup>	0,55±0,12 <sup>Aa</sup>
120	0,70±0,23 <sup>Aa</sup>	0,61±0,20 <sup>Ab</sup>	0,50±0,10 <sup>Aa</sup>	0,70±0,18 <sup>Aa</sup>
132	0,66±0,17 <sup>Aa</sup>	0,53±0,09 <sup>Aa</sup>	0,47±0,07 <sup>Aa</sup>	0,61±0,17 <sup>Aa</sup>
144	0,72±0,18 <sup>ABa</sup>	0,63±0,14 <sup>Ab</sup>	0,52±0,13 <sup>Ba</sup>	0,69±0,16 <sup>ABa</sup>
156	0,66±0,14 <sup>Aa</sup>	0,57±0,12 <sup>Aa</sup>	0,49±0,16 <sup>Aa</sup>	0,58±0,16 <sup>Aa</sup>
168	0,72±0,17 <sup>Aa</sup>	0,58±0,05 <sup>Aa</sup>	0,53±0,11 <sup>Aa</sup>	0,66±0,17 <sup>Aa</sup>

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05)





**Figura 38.** Representação gráfica da variação dos valores médios da concentração sérica de bilirrubina total (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

#### 5.4.8 Concentração sérica de bilirrubina direta

Também foram observadas oscilações na concentração sérica de bilirrubina direta em todos os grupos avaliados ao longo do período experimental (Tabela 36 e Figura 39). De maneira geral, foi constatada tendência de queda da concentração de bilirrubina direta ao longo do tempo, sendo registrados menores valores deste componente bioquímico nos animais dos grupos 3 e 4.

SANTOS et al. (2002a) observaram diminuição da concentração da bilirrubina conjugada após a infecção experimental de bezerros com *S. Typhimurium*. Segundo estes autores, o aumento da concentração de bilirrubina total associado à redução da concentração da bilirrubina conjugada se deve aos efeitos da desidratação e da queda do apetite sobre a atividade dos hepatócitos.

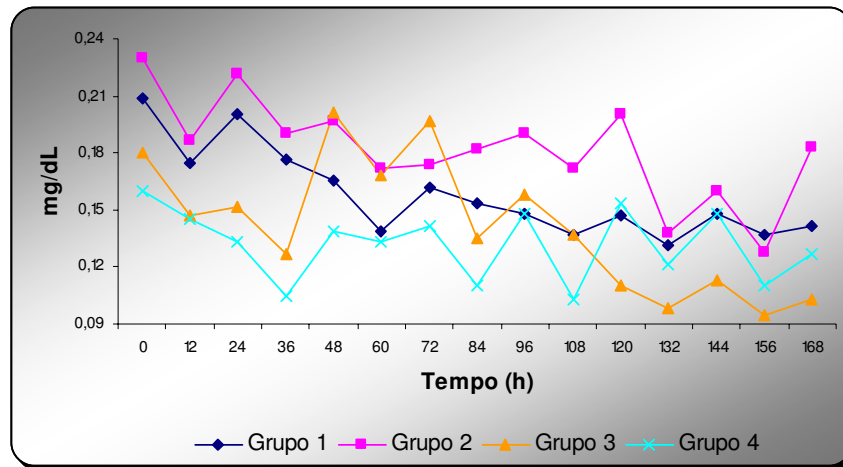
Por outro lado, BENESI et al. (2003) verificaram redução fisiológica dos valores da concentração de bilirrubina total, conjugada e livre em bezerras saudáveis do nascimento até os 30 dias de idade.

Mas, apesar da variação encontrada, os resultados ficaram dentro dos valores considerados normais para a espécie.

**Tabela 36.** Médias e desvios padrão da concentração sérica de bilirrubina direta (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	0,21±0,09 <sup>Aa</sup>	0,23±0,04 <sup>Aa</sup>	0,18±0,11 <sup>Aab</sup>	0,16±0,08 <sup>Aa</sup>
12	0,18±0,07 <sup>Aa</sup>	0,19±0,07 <sup>Aa</sup>	0,15±0,05 <sup>Aab</sup>	0,15±0,07 <sup>Aa</sup>
24	0,20±0,09 <sup>Aa</sup>	0,22±0,06 <sup>Aa</sup>	0,15±0,05 <sup>Aab</sup>	0,13±0,04 <sup>Aa</sup>
36	0,18±0,09 <sup>Aa</sup>	0,19±0,07 <sup>Aa</sup>	0,13±0,08 <sup>Aab</sup>	0,11±0,03 <sup>Aa</sup>
48	0,17±0,05 <sup>Aa</sup>	0,20±0,06 <sup>Aa</sup>	0,20±0,07 <sup>Aa</sup>	0,14±0,04 <sup>Aa</sup>
60	0,14±0,04 <sup>Aa</sup>	0,17±0,06 <sup>Aa</sup>	0,17±0,07 <sup>Aab</sup>	0,13±0,04 <sup>Aa</sup>
72	0,16±0,04 <sup>Aa</sup>	0,17±0,07 <sup>Aa</sup>	0,20±0,06 <sup>Aa</sup>	0,14±0,02 <sup>Aa</sup>
84	0,15±0,06 <sup>Aa</sup>	0,18±0,06 <sup>Aa</sup>	0,14±0,05 <sup>Aab</sup>	0,11±0,03 <sup>Aa</sup>
96	0,15±0,06 <sup>Aa</sup>	0,19±0,07 <sup>Aa</sup>	0,16±0,07 <sup>Aab</sup>	0,15±0,03 <sup>Aa</sup>
108	0,14±0,03 <sup>Aa</sup>	0,17±0,06 <sup>Aa</sup>	0,14±0,07 <sup>Aab</sup>	0,10±0,05 <sup>Aa</sup>
120	0,15±0,05 <sup>Aa</sup>	0,20±0,08 <sup>Aa</sup>	0,11±0,03 <sup>Aab</sup>	0,15±0,04 <sup>Aa</sup>
132	0,13±0,04 <sup>Aa</sup>	0,14±0,05 <sup>Aa</sup>	0,10±0,03 <sup>Ab</sup>	0,12±0,05 <sup>Aa</sup>
144	0,15±0,04 <sup>Aa</sup>	0,16±0,07 <sup>Aa</sup>	0,11±0,04 <sup>Aab</sup>	0,15±0,04 <sup>Aa</sup>
156	0,14±0,06 <sup>Aa</sup>	0,13±0,06 <sup>Aa</sup>	0,10±0,03 <sup>Ab</sup>	0,11±0,04 <sup>Aa</sup>
168	0,14±0,04 <sup>Aa</sup>	0,18±0,02 <sup>Aa</sup>	0,10±0,05 <sup>Ab</sup>	0,13±0,04 <sup>Aa</sup>

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ )



**Figura 39.** Representação gráfica da variação dos valores médios da concentração sérica de bilirrubina direta (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

#### 5.4.9 Concentração sérica de cálcio

Foram observadas diferenças estatísticas da concentração de cálcio entre os animais avaliados (Tabela 37 e Figura 40). De maneira geral foram verificadas tendências de aumento da concentração de cálcio sérico no início do período experimental e de pequenas variações ao longo do tempo nos grupos avaliados. No grupo 1 foi verificado aumento significativo do teor de cálcio em alguns momentos do período experimental. No grupo 2 também foi detectado aumento significativo do teor de cálcio em relação ao nível basal (0 hora) das 12 às 36 horas, entretanto, após às 12 horas houve tendência de queda dos valores médios da concentração de cálcio ao longo do tempo. Também foi constatada diferença significativa da concentração de cálcio às 12 horas em relação ao grupo 1. Apesar de não terem sido observadas diferenças estatísticas dentro dos grupos 3 e 4, os menores teores de cálcio foram verificados nestes dois grupos, diferindo significativamente dos valores médios registrados no grupo 1 em alguns momentos.

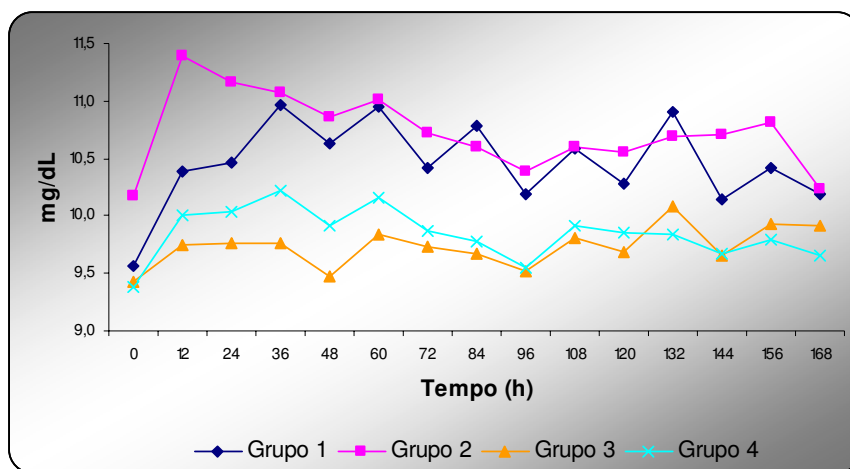
Os resultados obtidos são semelhantes ao relatado por SANTOS et al. (2002a), que também observaram diminuição da concentração de cálcio nos bezerros inoculados com *Salmonella* Typhimurium.

Mas, apesar da variação encontrada, os resultados ficaram dentro dos valores considerados normais para a espécie.

**Tabela 37.** Médias e desvios padrão da concentração sérica de cálcio (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	9,56±0,47 <sup>Aa</sup>	10,2±1,05 <sup>Aa</sup>	9,42±0,21 <sup>Aa</sup>	9,38±0,31 <sup>Aa</sup>
12	10,4±0,68 <sup>Ab</sup>	11,4±0,74 <sup>Bbc</sup>	9,75±0,38 <sup>Aa</sup>	10,0±0,46 <sup>Aa</sup>
24	10,5±0,52 <sup>ABb</sup>	11,2±0,89 <sup>Bbcd</sup>	9,76±0,43 <sup>Aa</sup>	10,0±0,30 <sup>Aa</sup>
36	11,0±0,62 <sup>Ab</sup>	11,1±0,62 <sup>Abcd</sup>	9,76±0,50 <sup>Ba</sup>	10,2±0,26 <sup>ABa</sup>
48	10,6±0,74 <sup>ACb</sup>	10,9±0,85 <sup>Cac</sup>	9,48±0,48 <sup>Ba</sup>	9,91±0,56 <sup>ABa</sup>
60	10,9±0,87 <sup>Ab</sup>	11,0±1,11 <sup>Aac</sup>	9,84±0,66 <sup>Ba</sup>	10,2±0,58 <sup>ABa</sup>
72	10,4±0,65 <sup>ABab</sup>	10,7±0,94 <sup>Aac</sup>	9,73±0,59 <sup>Ba</sup>	9,87±0,44 <sup>ABa</sup>
84	10,8±0,55 <sup>Ab</sup>	10,6±1,01 <sup>ACac</sup>	9,68±0,48 <sup>Ba</sup>	9,79±0,55 <sup>BCa</sup>
96	10,2±0,56 <sup>Aab</sup>	10,4±0,34 <sup>Aa</sup>	9,52±0,49 <sup>Aa</sup>	9,55±0,34 <sup>Aa</sup>
108	10,6±0,31 <sup>Ab</sup>	10,6±0,49 <sup>Aad</sup>	9,81±0,41 <sup>Aa</sup>	9,91±0,44 <sup>Aa</sup>
120	10,3±0,40 <sup>Aab</sup>	10,6±0,17 <sup>Aad</sup>	9,69±0,58 <sup>Aa</sup>	9,86±0,30 <sup>Aa</sup>
132	10,9±0,57 <sup>Ab</sup>	10,7±0,46 <sup>ABad</sup>	10,1±0,59 <sup>ABa</sup>	9,83±0,52 <sup>Ba</sup>
144	10,1±0,52 <sup>Aab</sup>	10,7±0,34 <sup>Aad</sup>	9,66±0,35 <sup>Aa</sup>	9,67±0,23 <sup>Aa</sup>
156	10,4±0,36 <sup>Aab</sup>	10,8±0,70 <sup>Aad</sup>	9,92±0,55 <sup>Aa</sup>	9,79±0,40 <sup>Aa</sup>
168	10,2±0,36 <sup>Aab</sup>	10,2±0,41 <sup>Aa</sup>	9,91±0,53 <sup>Aa</sup>	9,66±0,20 <sup>Aa</sup>

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05)



**Figura 40.** Representação gráfica da variação dos valores médios da concentração sérica de cálcio (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

#### 5.4.10 Concentração sérica de magnésio

Após a infecção experimental foi observada queda da concentração de magnésio nos grupo 2, 3 e 4 (Tabela 38 e Figura 41). No grupo 2 esta redução foi significativa entre 120 e 144 horas, registrando-se valor mínimo às 168 horas. No grupo 3 foi detectada maior diminuição dos valores médios de magnésio entre 12 e 36 horas. Após o início do tratamento com florfenicol a concentração de magnésio aumentou progressivamente neste grupo até o final do período experimental. No grupo 4 foi constatada maior redução da concentração de magnésio entre 24 e 96 horas. Somente a partir das 108 horas foi registrado elevação da concentração de magnésio. Os animais do grupo 1 apresentaram as menores variações na concentração de magnésio ao longo do período experimental.

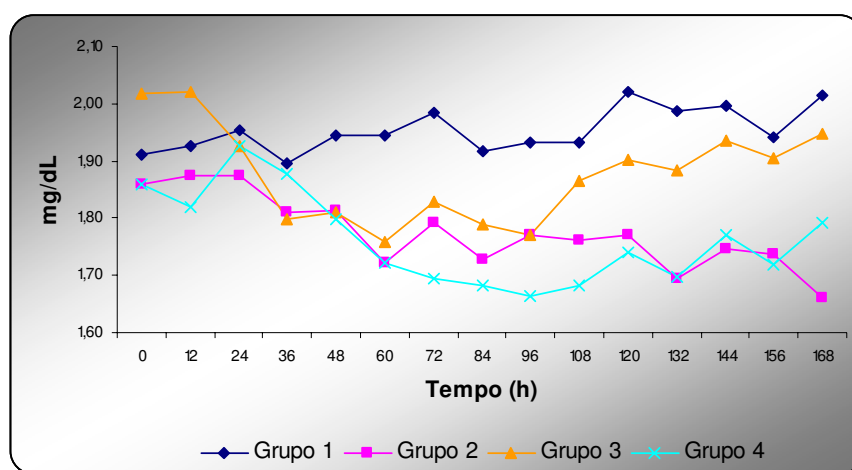
De maneira semelhante, SLANINA et al. (1984) constataram redução da concentração de magnésio em bezerros com diarreia.

Assim, os resultados obtidos sugerem que a infecção experimental com *S. Dublin* provocou a redução dos teores séricos de magnésio nos animais inoculados.

**Tabela 38.** Médias e desvios padrão do teor sérico de magnésio (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	1,91±0,12 <sup>Aa</sup>	1,86±0,18 <sup>Aa</sup>	2,02±0,22 <sup>Aa</sup>	1,86±0,08 <sup>Aa</sup>
12	1,93±0,18 <sup>Aa</sup>	1,87±0,23 <sup>Aa</sup>	2,02±0,19 <sup>Aa</sup>	1,82±0,08 <sup>Aa</sup>
24	1,96±0,19 <sup>Aa</sup>	1,88±0,20 <sup>Aa</sup>	1,93±0,21 <sup>Aa</sup>	1,93±0,36 <sup>Aa</sup>
36	1,90±0,21 <sup>Aa</sup>	1,81±0,21 <sup>Aa</sup>	1,80±0,16 <sup>Aa</sup>	1,88±0,39 <sup>Aa</sup>
48	1,95±0,19 <sup>Aa</sup>	1,81±0,23 <sup>Aa</sup>	1,81±0,20 <sup>Aa</sup>	1,80±0,31 <sup>Aa</sup>
60	1,95±0,22 <sup>Aa</sup>	1,72±0,21 <sup>Aa</sup>	1,76±0,14 <sup>Aa</sup>	1,72±0,25 <sup>Aa</sup>
72	1,98±0,13 <sup>Aa</sup>	1,79±0,28 <sup>ABa</sup>	1,83±0,15 <sup>ABa</sup>	1,69±0,15 <sup>Ba</sup>
84	1,92±0,13 <sup>Aa</sup>	1,73±0,25 <sup>Aa</sup>	1,79±0,13 <sup>Aa</sup>	1,68±0,12 <sup>Aa</sup>
96	1,93±0,12 <sup>Aa</sup>	1,77±0,24 <sup>Aa</sup>	1,77±0,12 <sup>Aa</sup>	1,66±0,15 <sup>Aa</sup>
108	1,93±0,16 <sup>Aa</sup>	1,76±0,21 <sup>Aa</sup>	1,87±0,16 <sup>Aa</sup>	1,68±0,16 <sup>Aa</sup>
120	2,02±0,08 <sup>Aa</sup>	1,77±0,19 <sup>Ba</sup>	1,90±0,11 <sup>ABa</sup>	1,74±0,10 <sup>ABa</sup>
132	1,99±0,09 <sup>Aa</sup>	1,69±0,28 <sup>Ba</sup>	1,88±0,10 <sup>ABa</sup>	1,70±0,11 <sup>Ba</sup>
144	2,00±0,08 <sup>Aa</sup>	1,75±0,30 <sup>Ba</sup>	1,94±0,13 <sup>ABa</sup>	1,77±0,06 <sup>Aa</sup>
156	1,94±0,12 <sup>Aa</sup>	1,74±0,41 <sup>Aa</sup>	1,91±0,12 <sup>Aa</sup>	1,72±0,07 <sup>Aa</sup>
168	2,01±0,07 <sup>Aa</sup>	1,66±0,11 <sup>BCa</sup>	1,95±0,12 <sup>ABa</sup>	1,79±0,11 <sup>ACa</sup>

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ )



**Figura 41.** Representação gráfica da variação dos valores médios da concentração sérica de magnésio (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

#### **5.4.11 Concentração sérica de fósforo**

Quanto à concentração sérica de fósforo, os maiores valores médios foram registrados nos animais do grupo 1, enquanto que os menores valores médios foram registrados nos animais do grupo 4 (Tabela 39 e Figura 42). Apesar da concentração de fósforo ter variado ao longo do tempo em todos os grupos experimentais, no grupo 1 houve tendência de aumento da concentração de fósforo. No grupo 2 foram observados pequenos aumentos na concentração de fósforo, logo após a inoculação, porém, após às 36 horas foi registrada tendência de queda da concentração de fósforo. No grupo 3 foi detectada redução da concentração de fósforo entre 0 e 36 horas. Entretanto, após o início da antibioticoterapia foi observado aumento dos valores médios de fósforo neste grupo. No grupo 4 foi observada elevação da concentração de fósforo das 0 às 36 horas, redução entre 36 e 48 horas, estabilidade entre 48 e 108 horas e novo aumento a partir de 120 horas.

SANTOS et al. (2002a) também não observaram diferenças significativas na concentração de fósforo após a inoculação experimental de bezerros com *S. Typhimurium*.

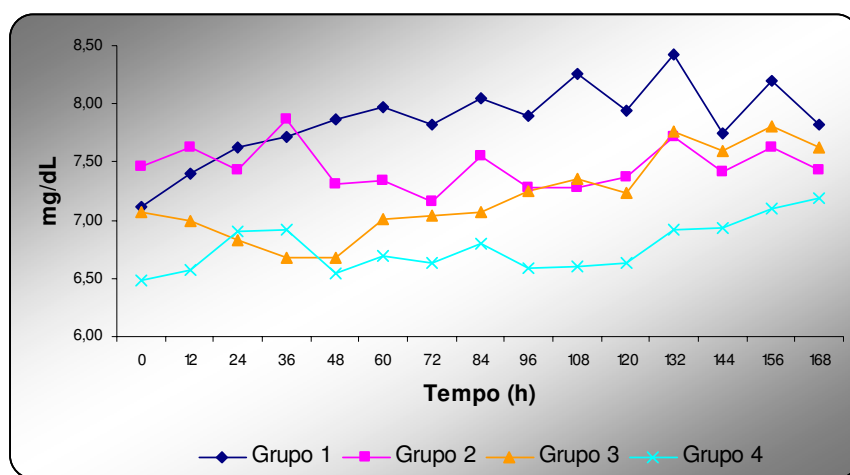
Por outro lado, ALBRYCHT et al. (1994) e GUZELBEKTES et al. (2007) relataram aumento da concentração sérica de fósforo em bezerros com diarreia.

Assim, a diferença observada entre os resultados obtidos com os descritos na literatura provavelmente se deve à gravidade da diarreia e ao grau de desidratação apresentado pelos animais.

**Tabela 39.** Médias e desvios padrão da concentração sérica de fósforo (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	7,12±0,42 <sup>Aa</sup>	7,47±1,04 <sup>Aa</sup>	7,07±0,62 <sup>Aa</sup>	6,49±0,50 <sup>Aa</sup>
12	7,39±1,04 <sup>Aa</sup>	7,63±1,14 <sup>Aa</sup>	7,00±0,61 <sup>Aa</sup>	6,58±0,37 <sup>Aa</sup>
24	7,63±0,59 <sup>Aa</sup>	7,44±1,26 <sup>Aa</sup>	6,82±0,91 <sup>Aa</sup>	6,90±1,21 <sup>Aa</sup>
36	7,72±0,90 <sup>Aa</sup>	7,87±1,30 <sup>Aa</sup>	6,67±0,72 <sup>Aa</sup>	6,92±0,88 <sup>Aa</sup>
48	7,87±0,72 <sup>Aa</sup>	7,32±0,87 <sup>Aa</sup>	6,68±0,48 <sup>Aa</sup>	6,54±0,51 <sup>Aa</sup>
60	7,97±0,84 <sup>Aa</sup>	7,34±1,25 <sup>Aa</sup>	7,01±0,49 <sup>Aa</sup>	6,70±0,31 <sup>Aa</sup>
72	7,82±0,59 <sup>Aa</sup>	7,17±1,43 <sup>Aa</sup>	7,03±0,34 <sup>Aa</sup>	6,63±0,71 <sup>Aa</sup>
84	8,06±0,78 <sup>Aa</sup>	7,55±1,54 <sup>Aa</sup>	7,08±0,76 <sup>Aa</sup>	6,80±0,96 <sup>Aa</sup>
96	7,90±0,69 <sup>Aa</sup>	7,28±0,91 <sup>Aa</sup>	7,24±0,44 <sup>Aa</sup>	6,59±0,68 <sup>Aa</sup>
108	8,27±0,45 <sup>Aa</sup>	7,29±1,26 <sup>ABa</sup>	7,35±0,77 <sup>ABa</sup>	6,60±0,86 <sup>Ba</sup>
120	7,94±0,64 <sup>Aa</sup>	7,36±0,90 <sup>Aa</sup>	7,24±0,87 <sup>Aa</sup>	6,64±0,61 <sup>Aa</sup>
132	8,43±0,50 <sup>Aa</sup>	7,72±1,28 <sup>ABa</sup>	7,76±0,80 <sup>ABa</sup>	6,92±0,74 <sup>Ba</sup>
144	7,75±0,51 <sup>Aa</sup>	7,42±0,51 <sup>Aa</sup>	7,59±0,74 <sup>Aa</sup>	6,94±0,50 <sup>Aa</sup>
156	8,20±0,47 <sup>Aa</sup>	7,62±0,69 <sup>Aa</sup>	7,81±0,90 <sup>Aa</sup>	7,10±0,92 <sup>Aa</sup>
168	7,82±0,73 <sup>Aa</sup>	7,44±0,76 <sup>Aa</sup>	7,62±0,83 <sup>Aa</sup>	7,19±0,72 <sup>Aa</sup>

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ )



**Figura 42.** Representação gráfica da variação dos valores médios da concentração sérica de fósforo (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.



#### 5.4.12 Concentração sérica de proteína total

Após a administração do inóculo de *Salmonella* Dublin, foi verificada tendência de queda na concentração sérica das proteínas totais nos bezerros do grupo 2, 3 e 4 (Tabela 40 e Figura 43). Nos animais do grupo 1 foram observadas pequenas oscilações na concentração de proteínas totais ao longo do período experimental. No grupo 4 foi observada a maior queda da concentração de proteínas totais, registrando-se os menores valores médios, provavelmente devido à diluição dos constituintes sangüíneos promovida pela fluidoterapia parenteral. Entre 96 e 132 horas os valores da concentração das proteínas totais do grupo 4 diferiram significativamente dos valores registrados no grupo 1.

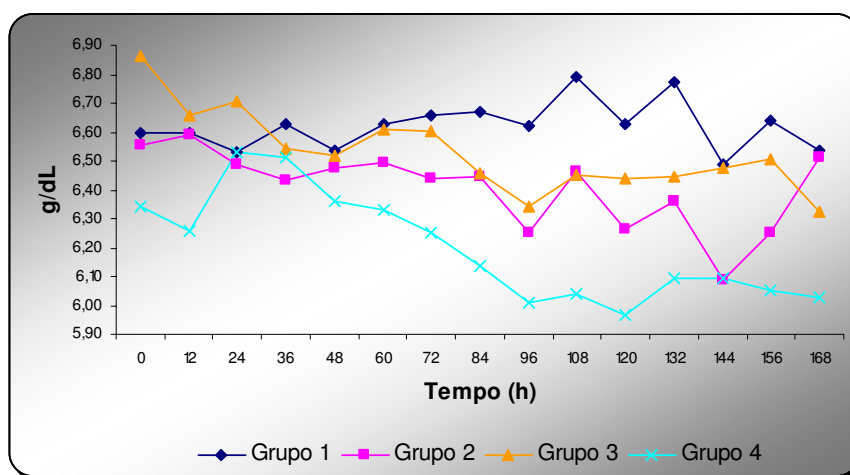
Similarmente, SANTOS et al. (2002a) observaram redução significativa da concentração sérica da proteína total após a inoculação, devido à grave perda intestinal de proteínas e à enterite fibrinopurulenta necrosante que se desenvolve após a infecção dos bezerros com *Salmonella* Typhimurium.

Apesar do aumento da concentração sérica da proteína total estar associada freqüentemente a quadros de hemoconcentração (SLANINA et al., 1984; GONÇALVES et al., 1991; LEAL, 2005), algumas formas de diarreia podem provocar perdas de proteínas entéricas, como nos casos de salmonelose (KANEKO et al., 1997; REBHUN, 2000).

**Tabela 40.** Médias e desvios padrão da concentração sérica de proteína total (g/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	6,60±0,66 <sup>Aa</sup>	6,56±0,72 <sup>Aab</sup>	6,86±1,22 <sup>Aa</sup>	6,34±0,82 <sup>Aa</sup>
12	6,60±0,67 <sup>Aa</sup>	6,59±0,77 <sup>Aa</sup>	6,66±1,22 <sup>Aa</sup>	6,26±0,80 <sup>Aa</sup>
24	6,53±0,63 <sup>Aa</sup>	6,49±0,76 <sup>Aab</sup>	6,71±1,25 <sup>Aa</sup>	6,53±0,37 <sup>Aa</sup>
36	6,63±0,41 <sup>Aa</sup>	6,43±0,63 <sup>Aab</sup>	6,55±1,20 <sup>Aa</sup>	6,52±0,48 <sup>Aa</sup>
48	6,54±0,48 <sup>Aa</sup>	6,47±0,48 <sup>Aab</sup>	6,52±1,20 <sup>Aa</sup>	6,36±0,60 <sup>Aa</sup>
60	6,63±0,56 <sup>Aa</sup>	6,50±0,41 <sup>Aab</sup>	6,61±1,09 <sup>Aa</sup>	6,33±0,70 <sup>Aa</sup>
72	6,66±0,52 <sup>Aa</sup>	6,44±0,47 <sup>Aab</sup>	6,60±1,17 <sup>Aa</sup>	6,25±0,80 <sup>Aa</sup>
84	6,67±0,48 <sup>Aa</sup>	6,44±0,46 <sup>Aab</sup>	6,46±1,03 <sup>Aa</sup>	6,13±0,73 <sup>Aa</sup>
96	6,62±0,41 <sup>Aa</sup>	6,25±0,45 <sup>ABab</sup>	6,34±1,05 <sup>ABa</sup>	6,01±0,72 <sup>Ba</sup>
108	6,79±0,51 <sup>Aa</sup>	6,46±0,55 <sup>ABab</sup>	6,45±0,92 <sup>ABa</sup>	6,04±0,83 <sup>Ba</sup>
120	6,63±0,45 <sup>Aa</sup>	6,26±0,49 <sup>ABab</sup>	6,44±1,01 <sup>ABa</sup>	5,97±0,81 <sup>Ba</sup>
132	6,77±0,41 <sup>Aa</sup>	6,36±0,50 <sup>ABab</sup>	6,44±1,00 <sup>ABa</sup>	6,09±0,81 <sup>Ba</sup>
144	6,49±0,46 <sup>Aa</sup>	6,09±0,58 <sup>Ab</sup>	6,47±0,95 <sup>Aa</sup>	6,09±0,78 <sup>Aa</sup>
156	6,64±0,43 <sup>Aa</sup>	6,25±0,57 <sup>Aab</sup>	6,51±0,95 <sup>Aa</sup>	6,05±0,73 <sup>Aa</sup>
168	6,54±0,39 <sup>Aa</sup>	6,52±0,28 <sup>Aab</sup>	6,32±0,89 <sup>Aa</sup>	6,03±0,79 <sup>Aa</sup>

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ )



**Figura 43.** Representação gráfica da variação dos valores médios da concentração sérica de proteína total (g/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

#### **5.4.13 Concentração sérica de albumina**

Quanto à concentração sérica de albumina, foram observados maiores valores médios nos animais do grupo 1, sendo detectado aumento progressivo destes valores ao longo do período experimental (Tabela 41 e Figura 44). No grupo 2 foram observadas variações significativas da concentração de albumina em relação ao grupo 1, sendo registrada redução acentuada entre 132 e 144 horas. Nos bezerros do grupo 3 notou-se redução da concentração de albumina após a inoculação, porém, após o início do tratamento houve aumento da concentração de albumina. No grupo 4 observou-se também aumento da concentração de albumina entre 0 e 24 horas, seguido por redução entre 36 e 120 horas e novo aumento a partir das 132 horas.

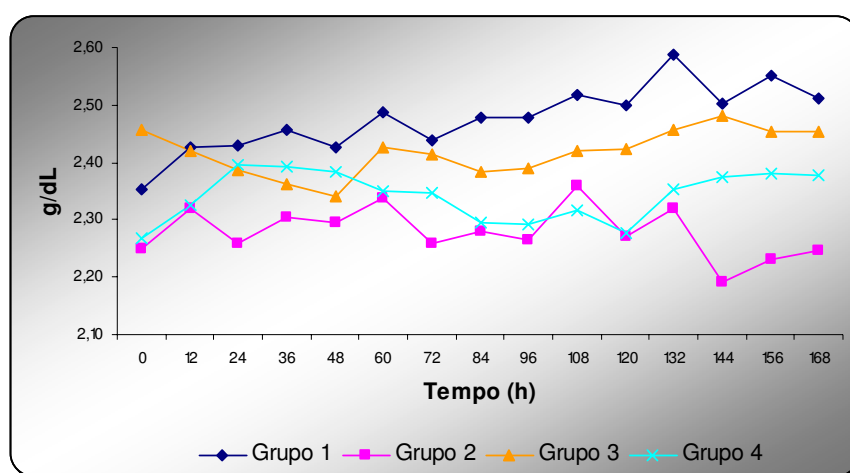
Similarmente, SANTOS et al. (2002a) observaram redução significativa da concentração sérica da albumina após a inoculação experimental de bezerros com *S. Typhimurium*.

Os resultados obtidos mostram que a variação da concentração da albumina ao longo do período experimental apresenta certa semelhança com a variação da proteína total, uma vez que a albumina representa cerca de 35 a 50% do total das proteínas séricas (KANEKO et al., 1997).

**Tabela 41.** Médias e desvios padrão da concentração sérica de albumina (g/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	2,35±0,09 <sup>Aa</sup>	2,25±0,13 <sup>Aa</sup>	2,46±0,16 <sup>Aa</sup>	2,27±0,12 <sup>Aa</sup>
12	2,43±0,08 <sup>Aab</sup>	2,32±0,18 <sup>Aa</sup>	2,42±0,16 <sup>Aa</sup>	2,33±0,05 <sup>Aa</sup>
24	2,43±0,10 <sup>Aab</sup>	2,26±0,15 <sup>Aa</sup>	2,39±0,22 <sup>Aa</sup>	2,40±0,20 <sup>Aa</sup>
36	2,46±0,14 <sup>Aab</sup>	2,31±0,18 <sup>Aa</sup>	2,36±0,18 <sup>Aa</sup>	2,39±0,19 <sup>Aa</sup>
48	2,43±0,12 <sup>Aab</sup>	2,30±0,19 <sup>Aa</sup>	2,34±0,19 <sup>Aa</sup>	2,38±0,11 <sup>Aa</sup>
60	2,49±0,13 <sup>Aab</sup>	2,34±0,20 <sup>Aa</sup>	2,43±0,22 <sup>Aa</sup>	2,35±0,10 <sup>Aa</sup>
72	2,44±0,14 <sup>Aab</sup>	2,26±0,23 <sup>Aa</sup>	2,42±0,22 <sup>Aa</sup>	2,35±0,05 <sup>Aa</sup>
84	2,48±0,13 <sup>Aab</sup>	2,28±0,27 <sup>Aa</sup>	2,38±0,21 <sup>Aa</sup>	2,30±0,04 <sup>Aa</sup>
96	2,48±0,16 <sup>Aab</sup>	2,26±0,17 <sup>Ba</sup>	2,39±0,21 <sup>ABa</sup>	2,20±0,05 <sup>ABa</sup>
108	2,52±0,07 <sup>Aab</sup>	2,36±0,15 <sup>Aa</sup>	2,42±0,14 <sup>Aa</sup>	2,29±0,06 <sup>Aa</sup>
120	2,50±0,11 <sup>Aab</sup>	2,27±0,19 <sup>Ba</sup>	2,42±0,20 <sup>ABa</sup>	2,32±0,10 <sup>Ba</sup>
132	2,59±0,12 <sup>Ab</sup>	2,32±0,23 <sup>Ba</sup>	2,46±0,18 <sup>ABa</sup>	2,28±0,07 <sup>Ba</sup>
144	2,50±0,10 <sup>Aab</sup>	2,19±0,18 <sup>Ba</sup>	2,48±0,17 <sup>Aa</sup>	2,35±0,09 <sup>Aa</sup>
156	2,55±0,15 <sup>Aab</sup>	2,23±0,18 <sup>Ba</sup>	2,45±0,15 <sup>Aa</sup>	2,38±0,07 <sup>ABa</sup>
168	2,51±0,12 <sup>Aab</sup>	2,25±0,21 <sup>Ba</sup>	2,46±0,15 <sup>Aa</sup>	2,38±0,13 <sup>ABa</sup>

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ )



**Figura 44.** Representação gráfica da variação dos valores médios da concentração sérica de albumina (g/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

#### 5.4.14 Concentração sérica de creatinina

Não foram constatadas diferenças significativas da concentração de creatinina entre os animais avaliados (Tabela 42 e Figura 45). Em todos os grupos experimentais foram registradas oscilações nos valores médios da concentração de creatinina. Os animais do grupo 1 apresentaram a menor variação na concentração de creatinina. No grupo 2 foi observada redução deste componente bioquímico entre 0 e 48 horas, seguido por aumento gradativo até as 156 horas. No grupo 3 foi constatada tendência de redução na concentração de creatinina após as 36 horas. No grupo 4 foi registrado aumento da concentração de creatinina entre 12 e 36 horas e queda deste componente bioquímico após o início do tratamento.

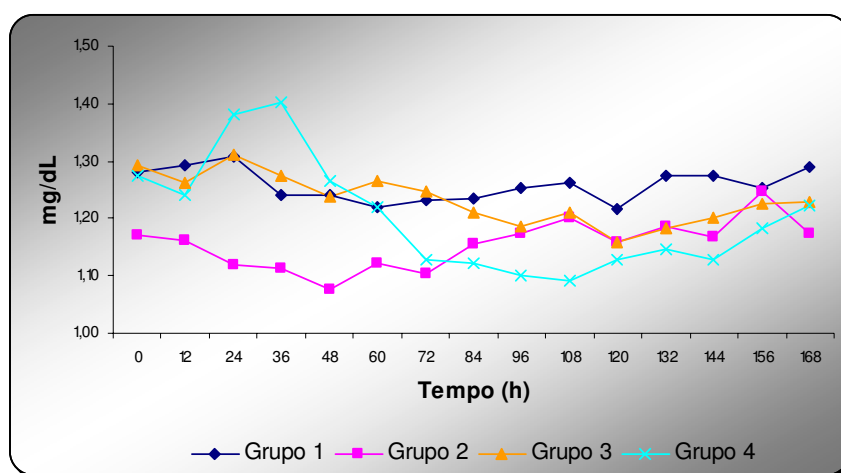
Por outro lado, SANTOS et al. (2002a) observaram aumento significativo da concentração sérica de creatinina nos bezerros inoculados com *Salmonella* Typhimurium. Segundo estes autores, a inadequada perfusão renal, devido à desidratação, foi responsável por este aumento.

Assim, as diferenças verificadas entre os resultados obtidos com os descritos na literatura se devem provavelmente à gravidade da diarreia e ao grau de desidratação apresentado pelos bezerros.

**Tabela 42.** Médias e desvios padrão da concentração sérica de creatinina (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	1,28±0,15 <sup>Aa</sup>	1,17±0,08 <sup>Aa</sup>	1,29±0,26 <sup>Aa</sup>	1,28±0,18 <sup>Aa</sup>
12	1,29±0,14 <sup>Aa</sup>	1,16±0,11 <sup>Aa</sup>	1,26±0,23 <sup>Aa</sup>	1,24±0,17 <sup>Aa</sup>
24	1,31±0,11 <sup>Aa</sup>	1,12±0,08 <sup>Aa</sup>	1,31±0,23 <sup>Aa</sup>	1,38±0,43 <sup>Aa</sup>
36	1,24±0,09 <sup>Aa</sup>	1,11±0,07 <sup>Aa</sup>	1,27±0,26 <sup>Aa</sup>	1,40±0,51 <sup>Aa</sup>
48	1,24±0,07 <sup>Aa</sup>	1,08±0,10 <sup>Aa</sup>	1,24±0,27 <sup>Aa</sup>	1,27±0,21 <sup>Aa</sup>
60	1,22±0,11 <sup>Aa</sup>	1,12±0,07 <sup>Aa</sup>	1,27±0,31 <sup>Aa</sup>	1,22±0,17 <sup>Aa</sup>
72	1,23±0,12 <sup>Aa</sup>	1,10±0,12 <sup>Aa</sup>	1,25±0,31 <sup>Aa</sup>	1,13±0,14 <sup>Aa</sup>
84	1,24±0,13 <sup>Aa</sup>	1,16±0,15 <sup>Aa</sup>	1,21±0,29 <sup>Aa</sup>	1,12±0,15 <sup>Aa</sup>
96	1,25±0,11 <sup>Aa</sup>	1,17±0,12 <sup>Aa</sup>	1,19±0,25 <sup>Aa</sup>	1,10±0,17 <sup>Aa</sup>
108	1,26±0,10 <sup>Aa</sup>	1,20±0,11 <sup>Aa</sup>	1,21±0,26 <sup>Aa</sup>	1,09±0,15 <sup>Aa</sup>
120	1,22±0,11 <sup>Aa</sup>	1,16±0,15 <sup>Aa</sup>	1,16±0,20 <sup>Aa</sup>	1,13±0,11 <sup>Aa</sup>
132	1,27±0,15 <sup>Aa</sup>	1,19±0,17 <sup>Aa</sup>	1,18±0,19 <sup>Aa</sup>	1,15±0,09 <sup>Aa</sup>
144	1,28±0,14 <sup>Aa</sup>	1,17±0,16 <sup>Aa</sup>	1,20±0,18 <sup>Aa</sup>	1,13±0,13 <sup>Aa</sup>
156	1,25±0,14 <sup>Aa</sup>	1,25±0,25 <sup>Aa</sup>	1,23±0,20 <sup>Aa</sup>	1,18±0,16 <sup>Aa</sup>
168	1,29±0,17 <sup>Aa</sup>	1,17±0,12 <sup>Aa</sup>	1,23±0,17 <sup>Aa</sup>	1,22±0,13 <sup>Aa</sup>

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ )



**Figura 45.** Representação gráfica da variação dos valores médios da concentração sérica de creatinina (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

#### 5.4.15 Concentração sérica de uréia

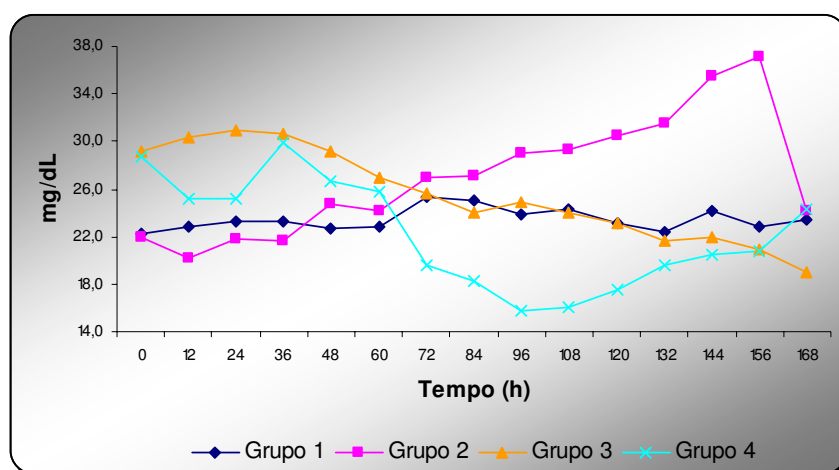
Os bezerros do grupo 1 apresentaram pequenas variações na concentração de uréia ao longo do período experimental (Tabela 43 e Figura 46). No grupo 2 notou-se aumento progressivo da concentração de uréia entre 24 e 156 horas, registrando-se valor máximo (aumento de 69% em relação ao valor basal). Das 156 horas às 168 horas houve grande redução do teor de uréia neste grupo. No grupo 3 foi registrado pequeno aumento dos valores médios entre 0 e 24 horas após a infecção experimental e queda gradativa destes valores até o final do período experimental. No grupo 4 houve redução acentuada da concentração de uréia entre 36 e 96 horas, sendo registradas diferenças significativas entre em relação ao valor basal. Somente após as 108 horas é que foi detectado novo aumento da concentração de uréia neste grupo.

De maneira semelhante, SANTOS et al. (2002a) observaram aumento significativo da concentração sérica de uréia nos bezerros inoculados com *Salmonella* Typhimurium e também atribuíram à inadequada perfusão renal o aumento deste componente bioquímico.

**Tabela 43.** Médias e desvios padrão da concentração sérica de uréia (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	22,2±2,64 <sup>Aa</sup>	21,9±3,70 <sup>Aa</sup>	29,2±15,5 <sup>Aa</sup>	28,7±10,3 <sup>Aa</sup>
12	22,8±4,38 <sup>Aa</sup>	20,2±4,50 <sup>Aa</sup>	30,3±19,2 <sup>Aa</sup>	25,2±6,86 <sup>Aab</sup>
24	23,3±4,61 <sup>Aa</sup>	21,8±9,05 <sup>Aa</sup>	30,9±23,0 <sup>Aa</sup>	25,2±17,1 <sup>Aab</sup>
36	23,2±4,04 <sup>Aa</sup>	21,6±8,48 <sup>Aa</sup>	30,6±23,0 <sup>Aa</sup>	29,8±26,9 <sup>Aab</sup>
48	22,7±3,73 <sup>Aa</sup>	24,8±11,6 <sup>Aa</sup>	29,2±18,8 <sup>Aa</sup>	26,6±20,2 <sup>Aab</sup>
60	22,8±3,61 <sup>Aa</sup>	24,2±12,8 <sup>Aa</sup>	26,9±17,6 <sup>Aa</sup>	25,8±17,8 <sup>Aab</sup>
72	25,3±3,59 <sup>Aa</sup>	26,9±16,5 <sup>Aa</sup>	25,7±13,9 <sup>Aa</sup>	19,6±5,75 <sup>Aab</sup>
84	25,1±4,46 <sup>Aa</sup>	27,0±17,0 <sup>Aa</sup>	24,1±12,6 <sup>Aa</sup>	18,2±3,68 <sup>Aab</sup>
96	23,8±4,42 <sup>Aa</sup>	29,0±18,8 <sup>Aa</sup>	24,9±12,6 <sup>Aa</sup>	15,7±2,98 <sup>Ab</sup>
108	24,3±4,49 <sup>Aa</sup>	29,3±16,8 <sup>Aa</sup>	24,1±11,3 <sup>Aa</sup>	16,1±3,38 <sup>Ab</sup>
120	23,1±3,80 <sup>Aa</sup>	30,4±16,5 <sup>Aa</sup>	23,1±11,8 <sup>Aa</sup>	17,6±4,85 <sup>Aab</sup>
132	22,3±4,00 <sup>Aa</sup>	31,5±22,0 <sup>Aa</sup>	21,7±10,1 <sup>Aa</sup>	19,6±5,92 <sup>Aab</sup>
144	24,2±3,96 <sup>Aa</sup>	35,5±29,9 <sup>Aa</sup>	22,0±9,07 <sup>Aa</sup>	20,5±5,18 <sup>Aab</sup>
156	22,8±3,96 <sup>Aa</sup>	37,1±33,0 <sup>Aa</sup>	21,0±8,42 <sup>Aa</sup>	20,8±5,66 <sup>Aab</sup>
168	23,4±3,96 <sup>Aa</sup>	24,1±7,02 <sup>Aa</sup>	19,0±6,13 <sup>Aa</sup>	24,3±6,34 <sup>Aab</sup>

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ )



**Figura 46.** Representação gráfica da variação dos valores médios da concentração sérica de uréia (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.



#### **5.4.16 Concentração sérica de ferro**

Quanto à concentração de ferro, os bezerros do grupo 1 apresentaram os maiores valores médios deste componente (Tabela 44 e Figura 47). No grupo 2 observou-se queda da concentração de ferro entre 36 e 48 horas após a infecção experimental, registrando-se o menor valor médio, que diferiu significativamente do valor registrado no grupo 1. Entre 48 e 96 horas foi detectado aumento do teor sérico de ferro, seguido de pequenas variações até o final do período de amostragem. Nos grupos 3 e 4 também foi observada redução da concentração de ferro após a inoculação, porém, após o início dos tratamentos foi constatada elevação dos valores médios do teor de ferro, notadamente após as 108 horas, em ambos os grupos.

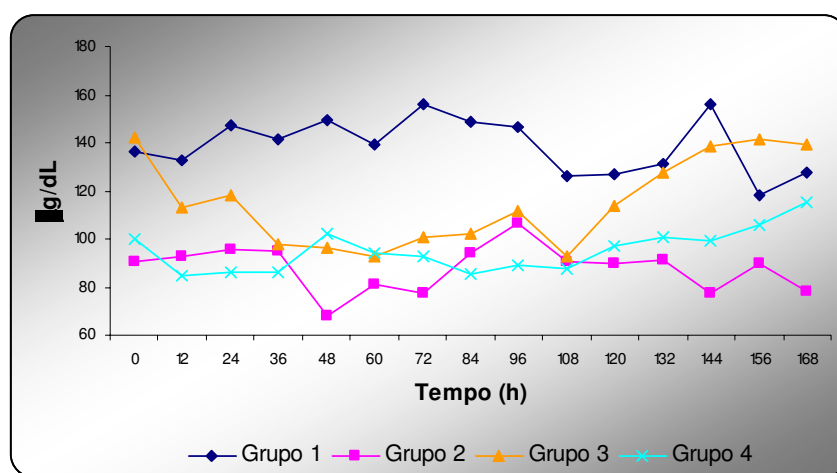
Segundo KANEKO et al. (1997), a resposta imune do hospedeiro, mediada pela interleucina-1, promove redução da concentração sérica de ferro após uma invasão bacteriana, uma vez que o crescimento e a multiplicação bacteriana dependem da disponibilidade deste componente bioquímico.

Assim, os resultados obtidos mostram que a infecção experimental com *S. Dublin* pode ter induzido a redução da concentração de ferro nos animais inoculados.

**Tabela 44.** Médias e desvios padrão da concentração sérica de ferro ( $\mu\text{g/dL}$ ) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	136±54,8 <sup>Aa</sup>	90,5±19,9 <sup>Aa</sup>	142±65,4 <sup>Aa</sup>	99,7±46,2 <sup>Aa</sup>
12	133±64,0 <sup>Aa</sup>	92,5±33,4 <sup>Aa</sup>	113±54,7 <sup>Aa</sup>	84,7±38,9 <sup>Aa</sup>
24	147±64,7 <sup>Aa</sup>	96,0±37,2 <sup>Aa</sup>	118±47,9 <sup>Aa</sup>	85,8±24,5 <sup>Aa</sup>
36	141±65,9 <sup>Aa</sup>	95,2±40,0 <sup>Aa</sup>	98,2±31,2 <sup>Aa</sup>	85,8±24,7 <sup>Aa</sup>
48	149±57,2 <sup>Aa</sup>	68,3±7,47 <sup>Ba</sup>	96,3±30,7 <sup>ABa</sup>	102±39,1 <sup>ABa</sup>
60	139±45,1 <sup>Aa</sup>	81,0±23,5 <sup>Aa</sup>	93,0±33,3 <sup>Aa</sup>	94,3±33,4 <sup>Aa</sup>
72	156±60,4 <sup>Aa</sup>	77,3±9,27 <sup>Aa</sup>	101±22,9 <sup>Aa</sup>	93,0±28,2 <sup>Aa</sup>
84	149±55,7 <sup>Aa</sup>	93,8±35,7 <sup>Aa</sup>	102±28,1 <sup>Aa</sup>	85,5±25,5 <sup>Aa</sup>
96	146±56,7 <sup>Aa</sup>	106±68,0 <sup>Aa</sup>	111±51,1 <sup>Aa</sup>	89,3±22,7 <sup>Aa</sup>
108	126±36,3 <sup>Aa</sup>	90,6±54,7 <sup>Aa</sup>	92,7±35,1 <sup>Aa</sup>	87,7±39,2 <sup>Aa</sup>
120	127±35,4 <sup>Aa</sup>	90,0±35,9 <sup>Aa</sup>	114±66,2 <sup>Aa</sup>	96,8±22,8 <sup>Aa</sup>
132	131±40,2 <sup>Aa</sup>	91,0±20,1 <sup>Aa</sup>	127±77,5 <sup>Aa</sup>	100±25,1 <sup>Aa</sup>
144	156±53,9 <sup>Aa</sup>	77,8±17,2 <sup>Aa</sup>	138±64,9 <sup>Aa</sup>	99,0±43,0 <sup>Aa</sup>
156	118±64,0 <sup>Aa</sup>	89,8±23,7 <sup>Aa</sup>	141±54,3 <sup>Aa</sup>	106±49,8 <sup>Aa</sup>
168	128±52,4 <sup>Aa</sup>	78,5±19,2 <sup>Aa</sup>	139±33,6 <sup>Aa</sup>	115±70,4 <sup>Aa</sup>

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ )



**Figura 47.** Representação gráfica da variação dos valores médios da concentração sérica de ferro ( $\mu\text{g/dL}$ ) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

## 5.5 Exames para a detecção de *Salmonella* Dublin

### 5.5.1 Isolamento microbiológico e PCR a partir de suabes retais

Em todos os animais inoculados com *Salmonella* Dublin foi possível realizar o isolamento microbiológico de *Salmonella* em pelo menos um dos caldos de enriquecimento utilizados, sendo a excreção de forma contínua ou intermitente (Tabelas 46 a 48 e Figura 48). Nos animais dos grupos 3 e 4, que receberam tratamento à base de antibiótico associado ou não à fluidoterapia, foi observada a interrupção da excreção de *Salmonella* a partir das 48 horas, sendo que o animal 1 do grupo 3 e o animal 5 do grupo 4 voltaram a excretar a bactéria 168 horas após a inoculação (Tabelas 47 e 48). Não foi detectada a presença de *Salmonella* em nenhum dos animais do grupo 1 (Tabela 45).

Entre o período de 8 a 45 dias após a infecção experimental não foi mais detectada a presença de *Salmonella* Dublin nos suabes retais colhidos aleatoriamente dos bezerros dos grupos avaliados.

Tanto as amostras de *Salmonella* Dublin utilizadas no preparo do inóculo quanto as amostras de *Salmonella* isoladas a partir dos suabes retais dos animais experimentalmente infectados, apresentaram padrões idênticos de suscetibilidade aos antimicrobianos testados, sendo sensíveis ao florfenicol, gentamicina, ampicilina, kanamicina, cloranfenicol, trimetoprim/sulfametoxazol e resistentes ao ácido nalidíxico, doxiciclina, eritromicina e tetraciclina, indicando uma origem comum entre as bactérias.

**Tabela 45.** Detecção de *Salmonella* Dublin a partir de suabes retais obtidos de bezerros do grupo controle (Grupo 1), antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental, pelo isolamento microbiológico.

Tempo (h)	Animal											
	1		2		3		4		5		6	
	SC	TMK	SC	TMK	SC	TMK	SC	TMK	SC	TMK	SC	TMK
0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
108	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
132	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
144	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
156	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
168	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

SC=selenito cistina; TMK=tetracionato Muller-Kauffmann; -=negativo; +=positivo; na=não avaliado

**Tabela 46.** Detecção de *Salmonella* Dublin a partir de suabes retais obtidos de bezerros infectados experimentalmente com aproximadamente  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental, pelo isolamento microbiológico.

Tempo (h)	Animal											
	1		2		3		4		5		6	
	SC	TMK	SC	TMK	SC	TMK	SC	TMK	SC	TMK	SC	TMK
0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
24	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
36	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
48	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-	-
60	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
72	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	-	+
84	+	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-
96	+	+	+	+	+	-	+	-	na	na	-	-
108	+	+	+	+	-	-	-	+	na	na	-	-
120	+	+	+	+	-	-	-	-	na	na	-	-
132	+	+	+	+	-	+	-	-	na	na	-	-
144	+	+	+	+	-	-	-	-	na	na	+	-
156	+	+	+	+	-	-	-	+	na	na	-	-
168	na	na	+	+	-	+	-	-	na	na	-	+
<b>Total</b>	13	9	12	14	7	6	6	6	3	3	3	4

SC=selenito cistina; TMK=tetracionato Muller-Kauffmann; -=negativo; +=positivo; na=não avaliado

**Tabela 47.** Detecção de *Salmonella* Dublin a partir de suabes retais obtidos de bezerros infectados experimentalmente com aproximadamente  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3), antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental, pelo isolamento microbiológico.

Tempo (h)	Animal											
	1		2		3		4		5		6	
	SC	TMK	SC	TMK	SC	TMK	SC	TMK	SC	TMK	SC	TMK
0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-
24	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
36	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
48	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+
60	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-
72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
108	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
132	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
144	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
156	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
168	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

SC=selenito cistina; TMK=tetrionato Muller-Kauffmann; -=negativo; +=positivo; na=não avaliado

**Tabela 48.** Detecção de *Salmonella* Dublin a partir de suabes retais obtidos de bezerros infectados experimentalmente com aproximadamente  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4), antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental, pelo isolamento microbiológico.

Tempo (h)	Animal											
	1		2		3		4		5		6	
	SC	TMK	SC	TMK	SC	TMK	SC	TMK	SC	TMK	SC	TMK
0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+
24	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
36	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+
48	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+	-	-
60	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
72	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
108	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
132	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
144	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
156	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
168	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

SC=selenito cistina; TMK=tetrionato Muller-Kauffmann; -=negativo; +=positivo; na=não avaliado



**Figura 48.** Placa de ágar verde brilhante modificado com crescimento de *Salmonella* Dublin.

Assim como no isolamento microbiológico, foi possível realizar a detecção de *Salmonella* Dublin na maioria dos bezerros infectados experimentalmente pela técnica da PCR, em pelo menos um dos caldos de enriquecimento utilizados (Tabelas 50 a 52 e Figura 49), exceto no animal 3 do grupo 4 (Tabela 52). Também não foi detectada a presença de *Salmonella* em nenhum dos animais do grupo 1 (Tabela 49). Nos animais dos grupos 3 e 4, que receberam tratamento, também foi observada a interrupção da excreção de *Salmonella* a partir das 48 horas, sendo que o animal 1 e 4 do grupo 3 e o animal 5 do grupo 4 voltaram a excretar a bactéria uma única vez após a interrupção da excreção (Tabelas 51 e 52).

**Tabela 49.** Detecção de *Salmonella* Dublin a partir de suabes retais obtidos de bezerros infectados experimentalmente com aproximadamente  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 1), antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental, pela PCR.

Tempo (h)	Animal												
	1		2		3		4		5		6		
	SC	TMK	SC	TMK	SC	TMK	SC	TMK	SC	TMK	SC	TMK	
0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
108	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
132	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
144	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
156	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
168	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

SC=selenito cistina; TMK=tetracionato Muller-Kauffmann; -=negativo; +=positivo; na=não avaliado

**Tabela 50.** Detecção de *Salmonella* Dublin a partir de suabes retais obtidos de bezerros infectados experimentalmente com aproximadamente  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental, pela PCR.

Tempo (h)	Animal												
	1		2		3		4		5		6		
	SC	TMK	SC	TMK	SC	TMK	SC	TMK	SC	TMK	SC	TMK	
0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+
24	+	-	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-
36	+	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	-	-
48	-	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-
60	+	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-
72	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-
84	+	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
96	+	+	+	+	+	+	+	-	na	na	-	-	-
108	+	+	+	-	+	+	-	-	na	na	-	-	-
120	+	+	+	+	+	-	-	-	na	na	-	-	-
132	+	+	+	+	-	-	-	-	na	na	-	-	-
144	+	+	+	+	+	+	+	+	na	na	-	-	-
156	+	+	+	+	-	+	+	+	na	na	-	-	-
168	na	na	+	+	-	+	+	-	na	na	-	-	-
<b>Total</b>	12	9	13	12	7	7	7	5	1	1	1	1	1

SC=selenito cistina; TMK=tetracionato Muller-Kauffmann; -=negativo; +=positivo; na=não avaliado

**Tabela 51.** Detecção de *Salmonella* Dublin a partir de suabes retais obtidos de bezerros infectados experimentalmente com aproximadamente  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3), antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental, pela PCR.

Tempo (h)	Animal											
	1		2		3		4		5		6	
	SC	TMK	SC	TMK	SC	TMK	SC	TMK	SC	TMK	SC	TMK
0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	+	-	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-
24	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+	+
36	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+
48	+	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-
60	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+
72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
108	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
132	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
144	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
156	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
168	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

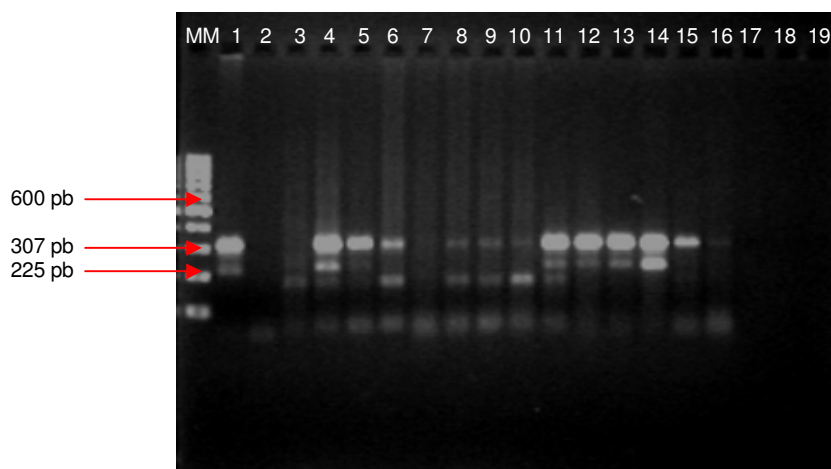
SC=selenito cistina; TMK=tetracionato Muller-Kauffmann; -=negativo; +=positivo; na=não avaliado

**Tabela 52.** Detecção de *Salmonella* Dublin a partir de suabes retais obtidos de bezerros infectados experimentalmente com aproximadamente  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4), antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental, pela PCR.

Tempo (h)	Animal											
	1		2		3		4		5		6	
	SC	TMK	SC	TMK	SC	TMK	SC	TMK	SC	TMK	SC	TMK
0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+
24	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	-	+
36	+	+	-	+	-	-	+	-	+	+	-	+
48	-	+	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-
60	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+	-
72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
108	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
132	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
144	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
156	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
168	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

SC=selenito cistina; TMK=tetracionato Muller-Kauffmann; -=negativo; +=positivo; na=não avaliado





**Figura 49.** Detecção de *Salmonella* Dublin pela técnica de PCR a partir de suabes retais enriquecidos em caldo selenito cistina e tetracionato Muller-Kauffmann, pelo método de extração de DNA por *salting-out* (adaptado de MIRETTI, 1998). MM: marcador de peso molecular (100 pb); 1: controle positivo, 2: controle negativo; Amostras 4 a 6 e 8 a 16: positivas; Amostras 3, 7, 17, 18 e 19: negativas.

Os resultados da detecção de *Salmonella* Dublin, obtidos tanto no isolamento microbiológico como na PCR, mostram que a maioria dos bezerros tratados com o florfenicol parou de excretar a bactéria entre 12 e 36 horas após a primeira aplicação do antibiótico, não voltando mais a eliminar o agente durante o período da avaliação experimental. A exceção se faz para dois bezerros do grupo 3 (33,3%) e um bezerro do grupo 4 (16,7%), que voltaram a eliminar o agente pelas fezes às 132 ou 168 horas pós-infecção.

De acordo com LOBELL et al. (1994) e VARMA (1997), as concentrações séricas do florfenicol atingem valor máximo por volta de três horas após a administração intramuscular em bezerros, sendo a vida média terminal deste fármaco de aproximadamente 46 horas, o que indica a existência de liberação lenta do antibiótico após a aplicação.

Assim, a eliminação do agente no final do período experimental pode estar relacionada à farmacocinética do florfenicol, pois, como a administração do antibiótico aos animais foi realizada às 36 e 84 horas após a inoculação, é esperado que às 132 horas os níveis séricos do florfenicol estejam muito baixos, e também ao fato da

*Salmonella* ser uma bactéria intracelular facultativa, o que dificulta a ação do antibiótico. Dessa forma, novos estudos devem ser realizados para verificar a necessidade da utilização de um maior número de doses do antibiótico florfenicol no tratamento da salmonelose bovina.

### **5.5.2 Comparação entre os resultados do isolamento microbiológico e da PCR na detecção de *Salmonella* Dublin a partir de amostras de suabes retais**

A utilização do caldo selenito cistina no isolamento microbiológico possibilitou a detecção de 82 amostras positivas para *S. Dublin*, enquanto que o caldo tetrionato Muller-Kauffmann detectou 81 amostras positivas, após a administração do inóculo. Pela técnica da PCR foi possível detectar 66 e 71 amostras positivas para os caldos selenito cistina e tetrionato Muller-Kauffmann, respectivamente (Tabela 53).

Pelo teste do qui-quadrado o isolamento microbiológico foi superior ( $P < 0,05$ ) à PCR na detecção de amostras positivas para *Salmonella* Dublin em suabes retais, tanto com a utilização do caldo selenito cistina quanto com a utilização do caldo tetrionato Muller-Kauffmann. A concordância entre o isolamento microbiológico e a PCR foi considerada boa (0,63 com o uso do caldo selenito cistina e 0,67 com o uso do caldo tetrionato Muller-Kauffmann) pelo teste estatístico Kappa.

A técnica de PCR, quando comparada com o isolamento microbiológico, apresentou sensibilidade de 83,3% e 83,1% e especificidade de 84,8% e 87,3% com a utilização dos caldos SC e TMK, respectivamente.

**Tabela 53.** Detecção de *Salmonella* Dublin em amostras de suabes retais de bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC pelo isolamento microbiológico e PCR associados aos caldos de enriquecimento seletivo selenito cistina (SC) e tetracionato Muller-Kauffmann (TMK).

Método	Nº de amostras positivas para <i>S. Dublin</i>		Total de amostras examinadas
	SC	TMK	
Isolamento microbiológico	82 <sup>Aa</sup>	81 <sup>Ba</sup>	244
PCR	66 <sup>Ab</sup>	71 <sup>Bb</sup>	244

Valores seguidos de letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste do qui-quadrado ( $P > 0,05$ )

A maior parte das pesquisas tem relatado que a PCR é superior ao isolamento microbiológico convencional na detecção de *Salmonella* em diversos tipos de amostras (COHEN et al., 1996; SCHRANK, 2001; OLIVEIRA et al., 2002; FRESCHI et al., 2005), Contudo, alguns estudos relataram superioridade do isolamento microbiológico convencional ou não registraram diferenças significativas entre as duas técnicas (FLÔRES et al., 2003; DICKEL et al., 2005; BANSAL et al., 2006).

Segundo FRESCHI (2003) e OLIVEIRA (2005), as diferenças entre os métodos de extração de DNA, a quantidade e o tipo de amostra utilizada na reação de PCR, as variações substanciais entre composições comerciais dos caldos de enriquecimento de uma mesma família e a seqüência dos *primers* escolhidos para a reação podem interferir significativamente sobre o sucesso da PCR, explicando as divergências entre os resultados descritos na literatura.

Contudo, apesar do isolamento microbiológico ter apresentado desempenho superior ao da PCR na detecção de amostras positivas para *Salmonella* Dublin a partir de suabes retais, o uso simultâneo das duas técnicas permitiu a identificação de maior número de amostras positivas para *Salmonella*.

Resultados semelhantes foram relatados por WHYTE et al. (2002) que também verificaram que a combinação da PCR com o isolamento microbiológico possibilitou a detecção de *Salmonella* em um maior número de amostras.

### 5.5.3 Isolamento microbiológico e PCR a partir de amostras de órgãos

Dos seis bezerros do grupo 2 que receberam o inóculo de *Salmonella* Dublin, cinco vieram a óbito aos 4, 7, 14, 21 e 33 dias após a infecção experimental (animais número 5, 1, 6, 2 e 3). No grupo 3, apenas um animal veio a óbito (animal número 2), 17 dias após a infecção experimental. Nos grupos 1 e 4 não foi registrado nenhum óbito. Foram realizados os exames necroscópicos dos seis animais que vieram a óbito. Entretanto somente foi realizada a colheita de amostras de órgãos de três animais (animais 1 e 5 do grupo 2 e animal 2 do grupo 3) para os exames microbiológicos, uma vez que as amostras para este exame devem ser colhidas em no máximo até 6 horas após o horário do óbito.

No que se refere ao isolamento microbiológico, foi detectada *Salmonella* em todas as amostras testadas do animal 1 e 5 do grupo 2, em pelo menos um dos caldos de enriquecimento utilizados, enquanto que no animal 2 do grupo 3 não foi detectada *Salmonella* nas tonsilas, linfonodos submandibulares, linfonodos mesentéricos e nos rins (Tabela 54).

**Tabela 54.** Detecção de *Salmonella* Dublin a partir de amostras de órgãos obtidos de bezerros infectados experimentalmente com aproximadamente  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2) e bezerros infectados experimentalmente com aproximadamente  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3), pelo isolamento microbiológico.

Órgão	Grupo 2				Grupo 3	
	Animal 1		Animal 5		Animal 2	
	SC	TMK	SC	TMK	SC	TMK
<b>Tonsilas</b>	+	+	+	-	-	-
<b>Linf. submandibular</b>	+	+	+	-	-	-
<b>Pulmões</b>	+	+	+	+	+	+
<b>Fígado</b>	-	+	+	+	+	+
<b>Baço</b>	na	na	+	+	+	+
<b>Duodeno</b>	na	na	+	+	+	+
<b>Jejuno</b>	+	+	+	+	+	+
<b>Íleo</b>	+	+	+	+	+	+
<b>Linf. mesentérico</b>	+	+	+	+	-	-
<b>Intestino Grosso</b>	+	+	+	+	+	+
<b>Rins</b>	-	+	+	+	-	-
<b>Total</b>	7	9	11	9	7	7

SC=selenito cistina; TMK=tetracionato Muller-Kauffmann; +=positivo; -=negativo; na=não avaliado

Pela técnica da PCR foi possível detectar *Salmonella* Dublin em todas as amostras de órgãos testadas do animal 1 do grupo 2 (Tabela 55). No animal 5 do grupo 2 não foi detectada *Salmonella* nas tonsilas, linfonodos submandibulares, jejuno e no intestino grosso e no animal 1 do grupo 3 não foi detectada *Salmonella* nas tonsilas, linfonodos submandibulares, íleo e linfonodos mesentéricos (Tabela 55).

Como a *Salmonella* é microrganismo intracelular facultativo, pode sobreviver e multiplicar-se dentro de macrófagos, sendo subseqüentemente transportados aos linfonodos mesentéricos e a outros órgãos (WRAY & DAVIES, 2000).

**Tabela 55.** Detecção de *Salmonella* Dublin a partir de amostras de órgãos obtidos de bezerros infectados experimentalmente com aproximadamente  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2) e bezerros infectados experimentalmente com aproximadamente  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3), pela PCR.

Órgão	Grupo 2				Grupo 3	
	Animal 1		Animal 5		Animal 2	
	SC	TMK	SC	TMK	SC	TMK
<b>Tonsilas</b>	+	+	-	-	-	-
<b>Linf. submandibular</b>	+	+	-	-	-	-
<b>Pulmões</b>	+	+	+	+	+	+
<b>Fígado</b>	+	+	+	-	+	+
<b>Baço</b>	na	na	+	+	+	+
<b>Duodeno</b>	na	na	+	-	+	+
<b>Jejuno</b>	+	+	-	-	+	+
<b>Íleo</b>	+	+	-	+	-	-
<b>Linf. mesentérico</b>	+	+	+	+	-	-
<b>Intestino Grosso</b>	+	+	-	-	+	-
<b>Rins</b>	+	+	+	-	+	+
<b>Total</b>	9	9	6	4	7	6

SC=selenito cistina; TMK=tetracionato Muller-Kauffmann; +=positivo; -=negativo; na=não avaliado

#### 5.5.4 Comparação entre os resultados do isolamento microbiológico e PCR na detecção de *Salmonella* Dublin a partir de amostras de órgãos

No isolamento microbiológico tanto a utilização do caldo selenito cistina quanto do caldo tetracionato Muller-Kauffmann possibilitou a detecção de 25 amostras positivas para *Salmonella* Dublin. Pela técnica da PCR foi possível detectar 22 e 19 amostras

positivas para os caldos selenito cistina e tetracionato Muller-Kauffmann, respectivamente (Tabela 56).

Pelo teste de McNemar o isolamento microbiológico foi superior ( $P < 0,05$ ) à PCR na detecção de amostras positivas para *Salmonella* Dublin em amostras de órgãos somente com a utilização do caldo tetracionato Muller-Kauffmann. A concordância entre o isolamento microbiológico e a PCR foi considerada fraca (0,22 com o uso do caldo selenito cistina e 0,40 com o uso do caldo tetracionato Muller-Kauffmann) pelo teste estatístico Kappa.

Assim como na detecção de *Salmonella* Dublin a partir de suabes retais, o uso simultâneo das duas técnicas permitiu a identificação de maior número de amostras positivas para *Salmonella*.

**Tabela 56.** Detecção de *Salmonella* Dublin em amostras de órgãos de bezerros infectados experimentalmente com  $10^8$  UFC pelo isolamento microbiológico e PCR associados aos meios de enriquecimento seletivo selenito cistina (SC) e tetracionato Muller-Kauffmann (TMK).

Método	Nº de amostras positivas para <i>S. Dublin</i>		Total de amostras examinadas
	SC	TMK	
<b>Isolamento microbiológico</b>	25 <sup>Aa</sup>	25 <sup>Aa</sup>	31
<b>PCR</b>	22 <sup>Aa</sup>	19 <sup>Ab</sup>	31

Valores seguidos de letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de McNemar ( $P > 0,05$ )

## 5.6 Exame necroscópico e histopatologia

O exame necroscópico do animal 1 do grupo 2 revelou pulmão com padrão marmóreo e tabuleiro de xadrez e áreas de hepatização vermelha nos lobos médios. O baço apresentava-se pálido, à semelhança do fígado, dos rins e dos intestinos. A bile apresentava-se espessada. No exame histopatológico foi observada presença de infiltrado mononuclear disperso e necrose de vilosidades no intestino delgado. Nos pulmões verificou-se congestão, edema alveolar, áreas de hemorragia alveolares,

necrose da parede alveolar, infiltrado inflamatório disperso e exsudato nas vias aéreas. No fígado foi observada esteatose centrolobular, necrose de hepatócitos e presença de trombos. Também foi observada congestão no baço.

O exame necroscópico do animal 2 do grupo 2 revelou pneumonia fibrino-purulenta grave, áreas de hepatização cinza nos lobos pulmonares e presença de aderências entre pulmão e pleuras visceral e parietal. Na traquéia foi observada a presença de líquido espumoso. Também foi observada enterite discreta. Os rins apresentavam-se ligeiramente pálidos. No exame histopatológico foi observada congestão e áreas focais múltiplas de necrose no baço, pneumonia fibrinosa com necrose da parede alveolar e enterite.

O exame necroscópico do animal 3 do grupo 2 revelou pneumonia abscedativa e áreas de hepatização vermelha nos lobos pulmonares. Na traquéia foi observada a presença de líquido espumoso. Também foram observadas abomasite, enterite catarral e aumento no tamanho das tonsilas e linfonodos mesentéricos. No exame histopatológico foi observada pneumonia fibrinosa com necrose da parede alveolar, linfadenite e congestão nos linfonodos mesentéricos e enterite fibrinosa.

O exame necroscópico do animal 5 do grupo 2 revelou áreas de hepatização vermelha nos lobos pulmonares, com algumas áreas de aspecto marmóreo nos lobos caudais, e presença de aderências entre pulmão e pleura visceral. Nos brônquios foi observada a presença de espuma. O fígado e os rins apresentavam-se pálidos. As mucosas e serosas do jejuno, íleo e intestino grosso apresentavam áreas hemorrágicas e pálidas. No exame histopatológico foi observada enterite e pneumonia fibrinosa com necrose da parede alveolar. Nos rins verificou-se nefrite intersticial e degeneração tubular. No fígado foi observado infiltrado inflamatório portal e megalocitose de hepatócitos.

O exame necroscópico do animal 6 do grupo 2 também revelou áreas de hepatização vermelha e presença de pequenos abscessos nos lobos pulmonares, áreas de aspecto marmóreo no lobo caudal direito e aumento no tamanho dos linfonodos traqueo-brônquicos. Na traquéia foi observada a presença de líquido espumoso, muco e pus. Também foi observado timo hemorrágico, abomasite, pequena área enegrecida

no parênquima hepático, enterite catarral, aumento no tamanho dos linfonodos mesentéricos e presença de grumos no conteúdo da vesícula biliar. No exame histopatológico foi observada enterite e pneumonia fibrinosa com necrose da parede alveolar. No fígado foi observado infiltrado inflamatório portal e angiomatose.

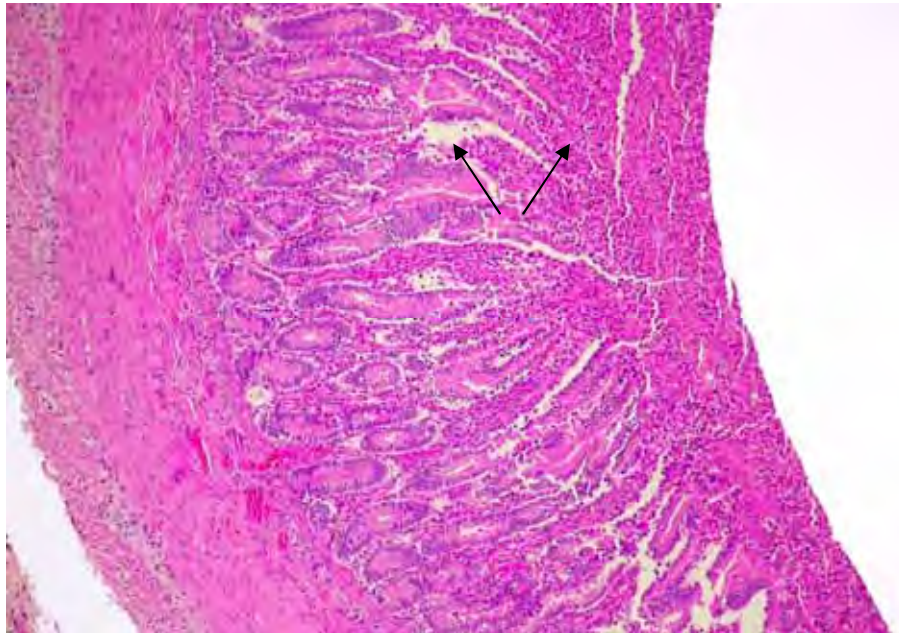
O exame necroscópico do animal 2 do grupo 3 revelou a presença de pequenos abscessos nos pulmões e áreas de hepatização vermelha nos lobos craniais e caudais. As mucosas do abomaso, jejuno e íleo apresentavam-se avermelhadas. Na traquéia foi observada a presença de líquido espumoso, sangue e placas de pus. No exame histopatológico foi observada pneumonia fibrinosa com necrose da parede alveolar e enterite. No fígado foi observada presença de infiltrado inflamatório portal discreto e esteatose.

Os principais achados necroscópicos e histopatológicos são mostrados nas Figuras 50 a 54 e são compatíveis com os descritos na literatura (NAZER & OSBORNE, 1977; WRAY & SOJKA, 1981; WRAY & DAVIES, 2000).

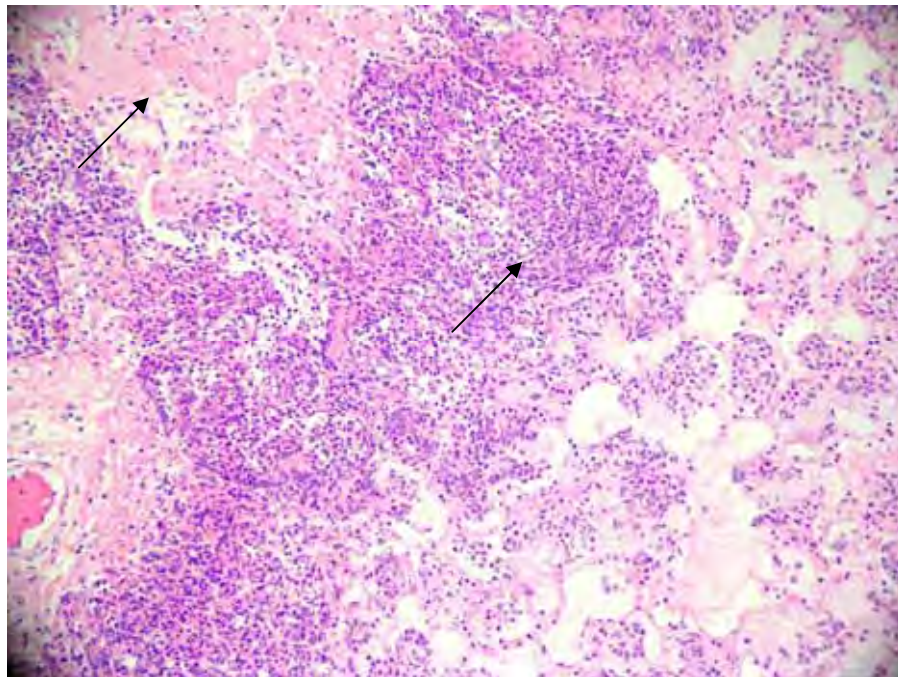


**Figura 50.** Exame necroscópico de bezerro experimentalmente infectado com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin. Note pneumonia fibrinosa e enterite.

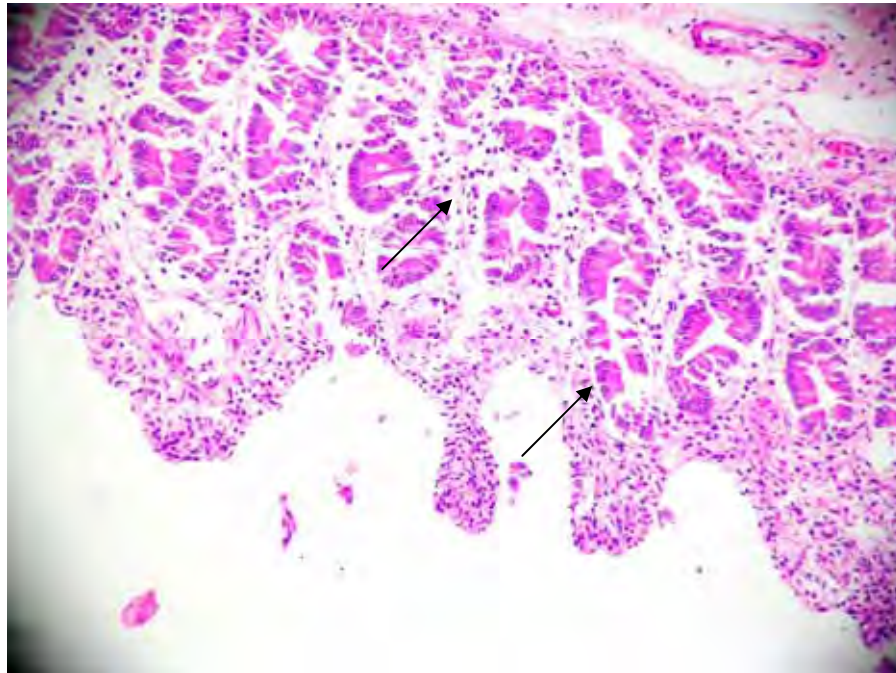




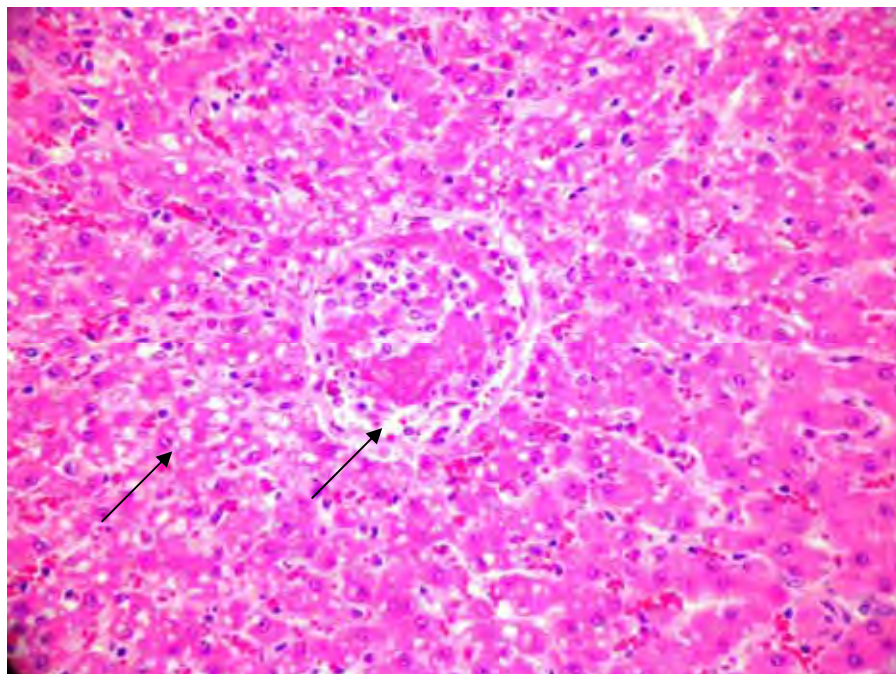
**Figura 51.** Fotomicrografia de intestino delgado de bezerro experimentalmente infectado com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin. Note destruição de vilosidades e infiltrado inflamatório. Coloração HE. Objetiva 20x.



**Figura 52.** Fotomicrografia de pulmão de bezerro experimentalmente infectado com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin. Note infiltrado inflamatório, necrose e edema alveolar. Coloração HE. Objetiva 20x.



**Figura 53.** Fotomicrografia de intestino grosso de bezerro experimentalmente infectado com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin. Note destruição de vilosidades e infiltrado inflamatório. Coloração HE. Objetiva 20x.



**Figura 54.** Fotomicrografia de fígado de bezerro experimentalmente infectado com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin. Note degeneração de hepatócitos e congestão. Coloração HE. Objetiva 40x.

## 5.7 Proteinograma sérico

O proteinograma obtido em gel de poliacrilamida (SDS-PAGE) possibilitou a detecção de até 30 proteínas, cujos pesos moleculares variaram de 24.000 D a 236.000 D (Figura 55). Destas, 10 proteínas foram submetidas às análises estatísticas em razão da sua importância diagnóstica e da evidência de diferença entre os grupos experimentais (Tabela 57). Os resultados obtidos após a inoculação com *Salmonella* Dublin, mostraram aumento dos níveis séricos de IgGA, ceruloplasmina, haptoglobina, glicoproteína ácida, e proteínas de peso molecular de 34.000 D e 33.000 D, ambas não identificadas nominalmente, e pequenas variações dos níveis séricos de transferrina, albumina e IgG de cadeia leve e pesada.

Segundo GRUYS et al. (1994) e GODSON et al. (1996), a ceruloplasmina, a haptoglobina e a glicoproteína ácida são consideradas proteínas de fase aguda, sintetizadas pelo fígado em resposta às citocinas inflamatórias. Por outro lado, a transferrina e a albumina são consideradas proteínas negativas de fase aguda (KANEKO et al., 1997), uma vez que pode haver redução da concentração destas proteínas nos estágios iniciais do processo inflamatório.

Num estudo sobre a cinética das proteínas de fase aguda em bezerros com pneumonia, FAGLIARI et al. (2003) observaram aumento significativo dos níveis séricos de ceruloplasmina,  $\alpha_1$ -antritipsina, haptoglobina e glicoproteína ácida em bezerros inoculados com *Mannheimia haemolytica*.

De acordo com ECKERSALL & CONNER (1988), a haptoglobina é considerada uma das principais proteínas de fase aguda nos bovinos, podendo ser utilizada como importante indicador de infecções bacterianas nesta espécie.

A esse respeito, DEIGNAN et al. (2000), utilizando ensaio imunoenzimático, verificaram aumento dos níveis séricos de haptoglobina três dias após a infecção oral de bezerros com *Salmonella*, enquanto que no grupo controle os níveis de haptoglobina permaneceram normais. Estes autores observaram ainda correlação da gravidade da infecção com os níveis séricos de haptoglobina.

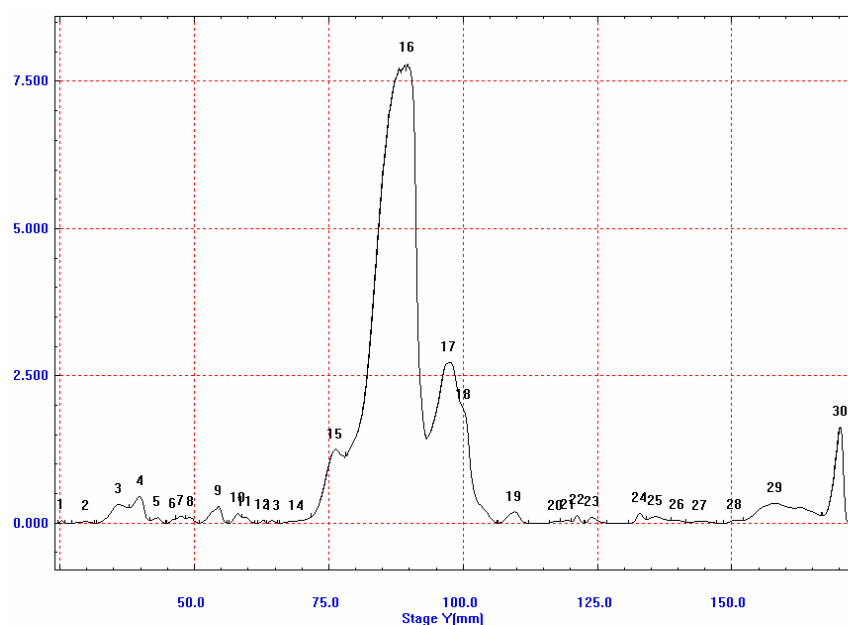


De maneira semelhante, os resultados obtidos com a técnica de SDS-PAGE também mostram aumento significativo do nível sérico da haptoglobina 72 horas após a infecção experimental nos animais do grupo 2 (Tabela 57), mostrando que esta proteína pode ser utilizada no monitoramento da progressão da salmonelose em bezerros.

Quanto à concentração das imunoglobulinas, verificou-se pequena variação dos níveis séricos de IgG de cadeia leve e pesada em todos os grupos avaliados, enquanto que no grupo 2 observou-se aumento do nível sérico de IgA no final da fase experimental.

Estes resultados provavelmente estão relacionados à idade dos animais, pois segundo PERINO & WITTUN (1995), os níveis séricos de IgG colostrar presente no soro de bezerros declinam lentamente e alcançam valores mínimos por volta dos 60 dias, enquanto que as concentrações de IgA atingem valores mínimos cerca de 21 dias após o nascimento.

Além disso, a presença de elevadas concentrações de imunoglobulinas de origem materna retardam a resposta imune ativa do bezerro neonato (TIZARD, 2000).



**Figura 55.** Exemplo do traçado eletroforético do proteinograma sérico de bezerro infectado experimentalmente com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin.

**Tabela 57.** Concentração das proteínas séricas (média±desvio padrão), obtidas em gel de poliacrilamida (SDS-PAGE), em bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com 10<sup>8</sup> UFC de *Salmonella* Dublin (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com 10<sup>8</sup> UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com 10<sup>8</sup> UFC de *Salmonella* Dublin e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144, 156 e 168 horas após a infecção experimental.

Proteína e Grupo	Tempo após a inoculação com <i>Salmonella</i> Dublin							
	0h	24h	48h	72h	96h	120h	144h	168h
<b>Imunoglobulina A (PM 167.000; mg/dl)</b>								
Grupo 1	99,9±53,8 <sup>Aa</sup>	88,4±29,1 <sup>Aa</sup>	88,4±32,2 <sup>Aa</sup>	103±31,8 <sup>Aa</sup>	108±41,2 <sup>Aa</sup>	108±35,0 <sup>Aa</sup>	114±26,2 <sup>Aa</sup>	116±45,5 <sup>Aa</sup>
Grupo 2	104±44,6 <sup>Aa</sup>	120±67,7 <sup>Aa</sup>	100±27,3 <sup>Aa</sup>	97,1±32,7 <sup>Aa</sup>	98,3±29,6 <sup>Aa</sup>	99,9±38,1 <sup>Aa</sup>	103±46,8 <sup>Aa</sup>	140±28,4 <sup>Aa</sup>
Grupo 3	88,8±44,4 <sup>Aa</sup>	110±40,8 <sup>Aa</sup>	99,5±33,7 <sup>Aa</sup>	115±29,2 <sup>Aa</sup>	103±28,1 <sup>Aa</sup>	112±21,8 <sup>Aa</sup>	119±21,9 <sup>Aa</sup>	120±21,2 <sup>Aa</sup>
Grupo 4	88,9±46,4 <sup>Aa</sup>	106±68,1 <sup>Aa</sup>	88,0±60,5 <sup>Aa</sup>	84,5±19,8 <sup>Aa</sup>	106±31,8 <sup>Aa</sup>	91,0±6,06 <sup>Aa</sup>	104±16,6 <sup>Aa</sup>	93,7±14,4 <sup>Aa</sup>
<b>Ceruloplasmina (PM 110.000; mg/dl)</b>								
Grupo 1	3,45±4,24 <sup>Aa</sup>	3,38±4,98 <sup>Aa</sup>	3,57±4,85 <sup>ABa</sup>	3,32±4,73 <sup>Aa</sup>	3,04±3,51 <sup>Aa</sup>	3,31±5,30 <sup>Aa</sup>	2,38±3,68 <sup>Aa</sup>	3,45±4,24 <sup>Aa</sup>
Grupo 2	5,56±5,69 <sup>Aa</sup>	6,27±6,89 <sup>ABa</sup>	4,85±5,45 <sup>ABa</sup>	4,75±5,68 <sup>Aa</sup>	5,06±4,93 <sup>Aa</sup>	4,19±4,13 <sup>Aa</sup>	3,72±5,00 <sup>ABa</sup>	5,56±5,69 <sup>Aa</sup>
Grupo 3	7,16±4,82 <sup>Aa</sup>	4,96±5,98 <sup>ABa</sup>	3,87±6,08 <sup>Ba</sup>	5,60±5,64 <sup>Aa</sup>	5,42±5,50 <sup>ABa</sup>	5,16±5,71 <sup>ABa</sup>	5,17±5,30 <sup>ABa</sup>	4,62±5,07 <sup>ABa</sup>
Grupo 4	7,41±4,15 <sup>Aa</sup>	8,21±3,31 <sup>Ba</sup>	7,07±3,79 <sup>Aa</sup>	6,81±4,05 <sup>Aa</sup>	6,78±3,48 <sup>Aa</sup>	7,80±2,41 <sup>Ba</sup>	6,21±3,60 <sup>Ba</sup>	8,40±3,64 <sup>Ba</sup>
<b>Transferrina (PM 81.000; mg/dl)</b>								
Grupo 1	295±41,9 <sup>Aa</sup>	296±55,6 <sup>Aa</sup>	303±65,4 <sup>Aa</sup>	328±65,3 <sup>Aa</sup>	322±63,4 <sup>Aa</sup>	329±72,4 <sup>Aa</sup>	329±73,5 <sup>Aa</sup>	295±41,9 <sup>Aa</sup>
Grupo 2	331±90,9 <sup>Aa</sup>	313±67,1 <sup>Aa</sup>	314±86,2 <sup>Aa</sup>	329±106 <sup>Aa</sup>	329±97,0 <sup>Aa</sup>	312±95,5 <sup>Aa</sup>	293±113 <sup>Aa</sup>	331±90,9 <sup>Aa</sup>
Grupo 3	353±62,4 <sup>Aa</sup>	367±85,5 <sup>Aa</sup>	355±55,2 <sup>Aa</sup>	338±55,3 <sup>Aa</sup>	342±41,5 <sup>Aa</sup>	351±65,6 <sup>Aa</sup>	348±73,8 <sup>Aa</sup>	326±44,1 <sup>Aa</sup>
Grupo 4	309±38,4 <sup>Aa</sup>	296±38,3 <sup>Aa</sup>	294±47,1 <sup>Aa</sup>	303±44,3 <sup>Aa</sup>	308±31,1 <sup>Aa</sup>	301±46,9 <sup>Aa</sup>	301±26,1 <sup>Aa</sup>	321±55,0 <sup>Aa</sup>
<b>IgG cadeia pesada (PM 57.000; mg/dl)</b>								
Grupo 1	1,155±268 <sup>Aa</sup>	1,157±316 <sup>Aa</sup>	1,151±317 <sup>Aa</sup>	1,166±285 <sup>Aa</sup>	1,130±260 <sup>Aa</sup>	1,124±218 <sup>Aa</sup>	1,022±176 <sup>Aa</sup>	1,155±268 <sup>Aa</sup>
Grupo 2	1,156±340 <sup>Aa</sup>	1,105±343 <sup>Aa</sup>	1,098±295 <sup>Aa</sup>	1,079±300 <sup>Aa</sup>	1,006±288 <sup>Aa</sup>	1,039±326 <sup>Aa</sup>	1,167±199 <sup>Aa</sup>	1,156±340 <sup>Aa</sup>
Grupo 3	986±284 <sup>Aa</sup>	1,099±406 <sup>Aa</sup>	1,084±402 <sup>Aa</sup>	1,092±293 <sup>Aa</sup>	956±335 <sup>Aa</sup>	931±353 <sup>Aa</sup>	925±359 <sup>Aa</sup>	935±358 <sup>Aa</sup>
Grupo 4	1,238±414 <sup>Aa</sup>	1,231±355 <sup>Aa</sup>	1,173±407 <sup>ABa</sup>	1,013±464 <sup>Aa</sup>	1,042±394 <sup>ABa</sup>	1,029±413 <sup>ABa</sup>	954±415 <sup>ABa</sup>	886±402 <sup>ABa</sup>
<b>Albumina (PM 65.000; mg/dl)</b>								
Grupo 1	4,047±232 <sup>Aa</sup>	3,953±152 <sup>Aa</sup>	3,968±165 <sup>Aa</sup>	3,999±172 <sup>Aa</sup>	4,010±201 <sup>Aa</sup>	3,976±193 <sup>Aa</sup>	4,033±203 <sup>Aa</sup>	4,047±232 <sup>Aa</sup>
Grupo 2	3,909±265 <sup>Aa</sup>	3,806±268 <sup>Aa</sup>	3,854±289 <sup>Aa</sup>	3,873±337 <sup>Aa</sup>	3,750±153 <sup>ABa</sup>	3,763±92,2 <sup>Ba</sup>	3,668±196 <sup>Aa</sup>	3,909±265 <sup>Aa</sup>
Grupo 3	4,138±570 <sup>Aa</sup>	4,067±566 <sup>Aa</sup>	3,978±598 <sup>Aa</sup>	3,959±537 <sup>Aa</sup>	3,911±620 <sup>ABa</sup>	3,867±502 <sup>ABa</sup>	3,935±422 <sup>Aa</sup>	3,766±444 <sup>Aa</sup>
Grupo 4	3,736±299 <sup>Aa</sup>	3,919±240 <sup>Aa</sup>	3,848±152 <sup>Aa</sup>	3,847±192 <sup>Aa</sup>	3,664±150 <sup>Ba</sup>	3,639±195 <sup>Ba</sup>	3,800±238 <sup>Aa</sup>	3,764±256 <sup>Aa</sup>
<b>Haptoglobina (PM 41.000; mg/dl)</b>								
Grupo 1	11,2±3,82 <sup>Aa</sup>	11,3±2,23 <sup>Aa</sup>	12,1±2,16 <sup>Aa</sup>	14,2±5,15 <sup>Aa</sup>	11,5±5,64 <sup>Aa</sup>	14,7±5,97 <sup>Aa</sup>	12,1±4,32 <sup>Aa</sup>	11,2±3,82 <sup>Aa</sup>
Grupo 2	20,0±20,3 <sup>Aa</sup>	22,8±27,5 <sup>Aa</sup>	19,3±23,0 <sup>Aa</sup>	34,0±29,5 <sup>Ba</sup>	16,9±10,8 <sup>Aa</sup>	14,0±5,08 <sup>Aa</sup>	13,4±3,79 <sup>Aa</sup>	20,0±20,3 <sup>Aa</sup>
Grupo 3	16,3±15,6 <sup>Aa</sup>	16,6±9,97 <sup>Aa</sup>	16,3±8,41 <sup>Aa</sup>	25,9±17,9 <sup>ABa</sup>	26,7±18,5 <sup>Aa</sup>	24,7±20,2 <sup>Aa</sup>	25,2±21,7 <sup>Aa</sup>	23,4±16,7 <sup>Aa</sup>
Grupo 4	14,1±7,10 <sup>Aa</sup>	18,0±16,4 <sup>Aa</sup>	14,5±7,89 <sup>Aa</sup>	14,7±6,62 <sup>Aa</sup>	16,0±6,67 <sup>Aa</sup>	16,0±6,23 <sup>Aa</sup>	16,3±7,92 <sup>Aa</sup>	13,4±6,31 <sup>Aa</sup>
<b>Glicoproteína ácida (PM 39.000; mg/dl)</b>								
Grupo 1	13,2±6,34 <sup>Aa</sup>	10,5±5,45 <sup>ABa</sup>	9,19±1,73 <sup>ABa</sup>	11,5±4,52 <sup>Aa</sup>	10,1±5,41 <sup>Aa</sup>	11,4±5,50 <sup>Aa</sup>	13,1±2,59 <sup>Aa</sup>	13,2±6,34 <sup>Aa</sup>
Grupo 2	14,5±5,12 <sup>Aa</sup>	17,2±5,43 <sup>Aa</sup>	15,6±8,05 <sup>Ba</sup>	16,5±9,69 <sup>Aa</sup>	16,5±8,37 <sup>Aa</sup>	19,3±9,42 <sup>Aa</sup>	15,3±10,2 <sup>Aa</sup>	14,5±5,12 <sup>ABa</sup>
Grupo 3	9,30±8,60 <sup>Aa</sup>	7,03±6,03 <sup>Ba</sup>	8,38±6,62 <sup>ABa</sup>	10,5±5,22 <sup>Aa</sup>	7,56±7,26 <sup>Aa</sup>	9,33±9,40 <sup>Aa</sup>	9,37±7,61 <sup>Aa</sup>	12,1±8,08 <sup>ABa</sup>
Grupo 4	9,07±7,39 <sup>Aa</sup>	11,6±7,67 <sup>ABa</sup>	6,84±7,30 <sup>Aa</sup>	5,92±3,68 <sup>Aa</sup>	7,27±7,48 <sup>Aa</sup>	6,10±3,05 <sup>Aa</sup>	7,36±4,28 <sup>Aa</sup>	4,50±2,72 <sup>Ba</sup>

continua...

continuação...

NI (PM 34.000; mg/dl)									
Grupo 1	7,18±3,87 <sup>Aa</sup>	8,19±5,59 <sup>Aa</sup>	8,31±4,05 <sup>Aa</sup>	8,20±4,42 <sup>Aa</sup>	7,58±5,06 <sup>Aa</sup>	6,40±5,38 <sup>Aa</sup>	8,45±2,54 <sup>Aa</sup>	7,18±3,87 <sup>Aa</sup>	
Grupo 2	8,19±9,68 <sup>Aa</sup>	22,7±32,9 <sup>Ab</sup>	24,9±34,5 <sup>Ab</sup>	24,6±23,6 <sup>Ab</sup>	26,4±17,2 <sup>Ab</sup>	43,7±32,4 <sup>Bab</sup>	50,3±51,3 <sup>Bb</sup>	8,19±9,68 <sup>Bb</sup>	
Grupo 3	33,5±40,9 <sup>Aa</sup>	28,8±28,0 <sup>Aa</sup>	24,0±22,3 <sup>Aa</sup>	16,4±26,4 <sup>Aa</sup>	11,0±11,4 <sup>Aa</sup>	13,0±15,5 <sup>ABa</sup>	3,49±4,75 <sup>Aa</sup>	5,62±6,58 <sup>Aa</sup>	
Grupo 4	7,90±6,67 <sup>Aa</sup>	10,6±11,6 <sup>Aa</sup>	9,29±8,28 <sup>Aa</sup>	9,57±13,1 <sup>Aa</sup>	6,33±6,05 <sup>Aa</sup>	3,23±4,83 <sup>Aa</sup>	5,07±5,58 <sup>Aa</sup>	1,39±2,36 <sup>Aa</sup>	
NI (PM 33.000; mg/dl)									
Grupo 1	3,56±5,95 <sup>Aa</sup>	3,13±5,02 <sup>Aa</sup>	1,63±2,52 <sup>Aa</sup>	6,96±6,58 <sup>Aa</sup>	2,31±3,58 <sup>Aa</sup>	3,49±6,13 <sup>Aa</sup>	0,0±0,0 <sup>Aa</sup>	3,56±5,95 <sup>Aa</sup>	
Grupo 2	5,94±6,35 <sup>Aa</sup>	17,3±25,1 <sup>Aa</sup>	13,4±28,4 <sup>Aa</sup>	13,1±20,5 <sup>Aa</sup>	2,20±2,17 <sup>Aa</sup>	2,45±3,70 <sup>Aa</sup>	2,63±5,26 <sup>Aa</sup>	5,94±6,35 <sup>Aa</sup>	
Grupo 3	8,01±19,6 <sup>Aa</sup>	3,24±3,80 <sup>Aa</sup>	18,2±29,4 <sup>Aa</sup>	10,8±17,8 <sup>Aa</sup>	8,94±10,4 <sup>Aa</sup>	6,93±5,69 <sup>Aa</sup>	12,6±7,79 <sup>Aa</sup>	9,54±8,29 <sup>Aa</sup>	
Grupo 4	8,01±6,84 <sup>Aa</sup>	3,80±6,36 <sup>Aa</sup>	3,63±6,63 <sup>Aa</sup>	4,97±4,46 <sup>Aa</sup>	3,17±5,01 <sup>Aa</sup>	8,04±4,45 <sup>Aa</sup>	4,42±3,48 <sup>Aa</sup>	6,25±4,97 <sup>Aa</sup>	
IgG cadeia leve (PM 27.000; mg/dl)									
Grupo 1	460±244 <sup>Aa</sup>	483±212 <sup>Aa</sup>	478±192 <sup>Aa</sup>	450±222 <sup>Aa</sup>	456±204 <sup>Aa</sup>	467±183 <sup>Aa</sup>	445±154 <sup>Aa</sup>	460±244 <sup>Aa</sup>	
Grupo 2	397±149 <sup>Aa</sup>	395±201 <sup>Aa</sup>	364±183 <sup>Aa</sup>	349±152 <sup>Aa</sup>	385±192 <sup>Aa</sup>	376±195 <sup>Aa</sup>	438±161 <sup>Aa</sup>	397±149 <sup>ABa</sup>	
Grupo 3	419±222 <sup>Aa</sup>	378±207 <sup>Aa</sup>	345±158 <sup>Aa</sup>	379±268 <sup>Aa</sup>	310±130 <sup>Aa</sup>	383±249 <sup>Aa</sup>	354±245 <sup>Aa</sup>	380±198 <sup>ABa</sup>	
Grupo 4	442±242 <sup>Aa</sup>	398±189 <sup>Ab</sup>	374±199 <sup>Ab</sup>	351±192 <sup>Ab</sup>	337±175 <sup>Ab</sup>	321±197 <sup>ab</sup>	301±159 <sup>ab</sup>	286±153 <sup>Bb</sup>	

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na mesma linha e letras minúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05)

PM= Peso molecular

NI= não identificada nominalmente

## 6. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos no presente estudo permitem as seguintes conclusões:

- A infecção experimental dos bezerros com  $10^8$  UFC de *Salmonella* Dublin foi capaz de induzir o aparecimento dos sinais clínicos de salmonelose, uma vez que os animais apresentaram diarreia, febre, desidratação, tosse e secreção nasal, entre 12 e 84 horas após a inoculação.

- A inoculação oral dos bezerros com *Salmonella* Dublin também provocou alterações hematológicas, hemogasométricas e bioquímicas, como aumento da contagem do número de leucócitos, de neutrófilos bastonetes e de neutrófilos segmentados, redução do valor do pH e do excesso de base, aumento da concentração de fibrinogênio e uréia e diminuição da concentração de albumina, magnésio e ferro.

- O proteinograma sérico demonstrou ser uma técnica útil para o monitoramento da salmonelose em bezerros, uma vez que foi verificado o aumento da concentração das proteínas ceruloplasmina, haptoglobina, glicoproteína ácida, e proteínas de peso molecular de 34.000 D e 33.000 D após a infecção experimental com *Salmonella* Dublin.

- Os bezerros que receberam tratamento à base de florfenicol associado ou não à fluidoterapia tiveram menos dias de diarreia e febre e apresentaram menor período de tempo de excreção do agente etiológico pelas fezes, sendo que no grupo de bezerros que recebeu o antibiótico associado à fluidoterapia, observou-se correção mais rápida e eficiente do equilíbrio hidro-eletrolítico.

- Quanto à detecção de *Salmonella* Dublin, o isolamento microbiológico mostrou-se superior à PCR, contudo o uso simultâneo das duas técnicas propiciou o diagnóstico de um maior número de amostras positivas.

## 7. REFERÊNCIAS

ALBRYCHT, A.; BIENIEK, K.; CAKAA, S.; KONDRACKI, M.; BIK, D. Effect of fluid therapy on the correction of metabolic disorders during experimental diarrhea in calves. **Med. Weter.**, Warsaw, v. 50, n. 11, p. 563-566, 1994.

AMAVISIT, P.; BROWNING, G. F.; LIGHTFOOT, D.; CHURCH, S.; ANDERSON, G. A.; WHITEAR, K. G.; MARKHAM, P. F. Rapid PCR detection of *Salmonella* in horse fecal samples. **Vet. Microbiol.**, Amsterdam, v. 79, n. 1, p. 63-74, 2001.

BACHA JUNIOR, W.; BACHA, L. M. **Color atlas of veterinary histology**. 2. ed. Baltimore: Lippincott Williams Wilkins, 2000. 318p.

BAGER, F.; PETERSEN, J. Sensitivity and specificity of different methods for the isolation of *Salmonella* from pigs. **Acta Vet. Scand.**, Vanlose, v. 32, n. 4, p. 473-481, 1991.

BALAJI, R.; WRIGHT, K. J.; HILL, C. M.; DRITZ, S. S.; KNOPPEL, E. L.; MINTON, J. E. Acute phase responses of pigs challenged orally with *Salmonella typhimurium*. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v. 78, n. 7, p. 1885-1891, 2000.

BANSAL, N. S.; GRAY, V.; McDONELL, F. Validated PCR assay for the routine detection of *Salmonella* in food. **J. Food Prot.**, Ames, v. 69, n. 2, p. 282-287, 2006.

BARRINGTON, G. M.; GAY, J. M.; EVERMANN, J. F. Biosecurity for neonatal gastrointestinal diseases. **Vet. Clin. North Am. Food Anim. Prat.**, Philadelphia, v. 18, n. 1, p. 7-34, 2002.



BAUER, A. W.; KIRBY, W. M. M.; SHERRIS, J. C.; TURCK, M. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. **Am. J. Clin. Pathol.**, Hangerstown, v. 45, n. 4, p. 493-496, 1966.

BÄUMLER, A. J.; TSOLIS, R. M.; HEFFRON, F. Virulence mechanisms of *Salmonella* and their genetic basis. In: WRAY, C.; WRAY, A. **Salmonella in domestic animals**. Oxon: CABI Publishing, 2000. p. 57-71.

BEHMER, O. A.; TOLOSA, E. M. C.; FREITAS NETO, A. G. **Manual de técnicas para histologia normal e patológica**. 1. ed. São Paulo: Edart, 1976. 251p.

BELLING, G. C.; FRANCESCHIN, G.; MOREY, R.; MARQUES, J.; LARROQUET, M.; TUNON, G.; GUAL, F.; FRIAS, C.; PINCETI, J. C.; AGUILAR, M. Avaliação da eficácia do florfenicol (Nuflor®) na síndrome diarréica dos bezerros em propriedade argentina. **Hora Vet.**, Porto Alegre, n. 2, p. 40-41, 1997.

BENESI, F. J. Diarréia infecciosa neonatal dos bezerros. In: SIMPÓSIO PFIZER SOBRE DOENÇAS INFECCIOSAS E VACINAS PARA BOVINOS, 1., 1996, Guarulhos. **Anais...** Guarulhos, 1996. p. 15-23.

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

BOLTON, A. J.; OSBORNE, M. P.; WALLIS, T. S.; STEPHEN, J. Interaction of *Salmonella choleraesuis*, *Salmonella dublin* and *Salmonella typhimurium* with porcine and bovine terminal ileum *in vivo*. **Microbiol.**, Reading, v. 145, p. 2431-2441, 1999.

BUCHMEIER, N. A.; HEFFRON, F. Induction of *Salmonella* stress proteins upon infection of macrophages. **Sci.**, Washington, v. 248, n. 4956, p. 730-732, 1990.

CAMBIER, C., CLERBAUX, T.; DETRY, B. BEERENS, D.; FRANS, A.; GUSTIN, P. Blood oxygen binding in double-muscléd calves and dairy calves with conventional muscle conformation. **Am. J. Vet. Res.**, Schaumburg, v. 61, n. 3, p. 239-304, 2000.

CAMBIER, C. CLERBAUX, T.; MOREAUX, B.; DETRY, B. BEERENS, D.; FRANS, A.; GUSTIN, P. et al. Blood oxygen binding in calves with naturally occurring diarrhea. **Am. J. Vet. Res.**, Schaumburg, v. 62, n. 5, p. 799-803, 2001.

COHEN, N. D.; MARTIN, L. J.; SIMPSON, R. B.; WALLIS, D. E.; NEIBERGS, H. L. Comparasion of polymerase chain reaction and microbiological culture for detection of salmonellae in equine feces and environmental samples. **Am. J. Vet Res.**, Schaumburg, v. 57, n. 6, p. 780-786, 1996.

CONSTABLE, P. D, SCHMALL, L. M.; MUIR, W. W.; HOFFSIS, G. F. Respiratory, renal, hematologic and serum biochemical effects of hypertonic saline solution in endotoxemic calves. **Am. J. Vet. Res.**, Schaumburg, v. 52, n. 7, p. 990-998, 1991.

CONSTABLE, P. D.; GOHAR, M.; MORIN, D. E. Use of hypertonic saline dextran solution to resuscite hypovolemic calves with diarrhea. **Am. J. Vet. Res.**, Schaumburg, v. 57, n. 1, p. 97-104, 1996.

CRAENE, B. A.; DEPREZ, P.; D'HAESE, E. ; NELIS, H. J.; BOSSCHE, W. V.; LEENHEER, A. P. Pharmacokinetics of florfenicol in cerebrospinal fluid and plasma calves. **Antimicrob. Agents and Chemother.**, Washington, v. 41, n. 9, p. 1991-1995, 1997.

CUNNINGHAM, J. G. **Tratado de fisiologia veterinária**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. 579p.

D'AOUST, J. Y. Commercial diagnostic kits for detection of foodborne *Salmonella*. In: CONGRESS REPORT, *SALMONELLA AND SALMONELLOSIS*, 1992, Ploufragan, France. **Proceedings...** p. 9-19.

DEIGNAN, T.; ALWAN, A.; KELLY, J.; MCNAIR, J.; WARRENS, T.; O'FARRELLY, C. O. Serum haptoglobin: an objective indicator of experimentally-induced *Salmonella* infections in calves. **Res. Vet. Sci.**, London, v. 69, n. 2, p. 153-158, 2000.

DiBARTOLA, S. P. **Fluid therapy in small animal**. 2. ed. Philadelphia: Saunders Company, 2000. 611p.

DICKEL, E. L.; RODRIGUES, L. B.; SANTOS, L. R.; GIRARDELLO, R.; COLUSSI, F. M.; DUARTE, L. F. Microbiologia convencional, ELISA e PCR para detecção de *Salmonella* em abatedouro de frango totalmente automatizado, semi-automatizado de grande porte e semi-automatizado de pequeno porte. **Hig. Aliment.**, São Paulo, v. 19, n. 133, p. 79-85, 2005.

DIRKSEN, G.; GRÜNDER, H. D.; STÖBER, M. **Rosenberger: Exame clínico dos bovinos**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993. 419p.

ECKERSALL, P. D.; CONNER, J. G. Bovine and canine acute phase proteins. **Vet. Res. Commun.**, Dordrecht, v. 12, n. 2-3, p. 169-178, 1988.

EICHER, S. D.; PATTERSON, J. A.; WILCOX, C. S. SCHUTZ, T. A.; JOHNSON, T. R. Thermal imaging indications of elevated body temperature during a *Salmonella* Dublin challenge. In: RESEARCH WORKERS IN ANIMAL DISEASES CONFERENCE, 2003, **Proceedings...** p.52.

EKPERIGIN, H. E.; NAGARAJA, K. V. *Salmonella*. **Vet. Clin. North Am.**, Philadelphia, v. 14, n. 1, p. 14-29, 1998.

FAGLIARI, J. J.; SANTANA, A. E.; LUCAS, F. A.; CAMPOS FILHO, E.; CURI, P. R. Constituintes sangüíneos de bovinos recém-nascidos das raças Nelore (*Bos indicus*), Holandesa (*Bos taurus*) e de bubalinos (*Bubalus bubalis*) da raça Murrah. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Belo Horizonte, v. 50, n. 3, p. 253-262, 1998.

FAGLIARI, J. J.; WEISS, D. J.; McCLENAHAN, D.; EVANSON, O. A Serum protein concentrations in calves experimentally induced pneumonic pasteurellosis. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Belo Horizonte, v. 55, n. 4, p. 383-387, 2003.

PECTEAU, M. V.; HOUSE, J. K.; KOTARSKI, S. F.; TANKERSLEY, N. S.; ONTIVEROS, M. M.; ALCANTAR, C. R.; SMITH, B. Efficacy of ceftiofur treatment of experimental salmonellosis in neonatal calves. **Am. J. Vet. Res.**, Schaumburg, v. 64, n. 7, p. 918-925, 2003.

FEDER, I.; NIETFELD, J. C.; GALLAND, J.; YEARY, T; SARGEANT, J. M.; ORBEST, R.; TAMPLIN, M. L.; LUCHANSKY, J. B. Comparison of cultivation and PCR-hybridization for detection of *Salmonella* in porcine fecal and water samples. **J. Clin. Microbiol.**, Washington, v. 39, n. 7, p. 2477-2484, 2001.

FERNADES, A. C.; BERCHIERI JR., OLIVEIRA, G. H.; PEREIRA, G. T. Avaliação de meios de cultivo para isolamento de *Salmonella*. **Ars Vet.**, Jaboticabal, v. 20, n. 3, p. 330-337, 2004.

FLÔRES, M. L.; NASCIMENTO, V. P.; KADER, I. I. T. A.; CARDOSO, M.; SANTOS, L. R.; LOPES, R. L. F.; WALD, V. B. Análise da contaminação por *Salmonella* em ovos do tipo colonial através da reação em cadeia da polimerase. **Cienc. Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 3, p. 553-557, 2003.

FORBES, D.; OAKLEY, G. A.; MACKENZIE, J. A. Experimental *Salmonella dublin* infection in calves. **Vet. Rec.**, London, v. 101, n. 12, p. 220-224, 1977.

FOX, B. C.; ROOF, M. B.; CARTER, D. P.; KESL, L. D.; ROTH, J. A. Safety and efficacy of an avirulent live *Salmonella choleraesuis* vaccine for protection of calves against *S. dublin* infection. **Am. J. Vet. Res.**, Schaumburg, v. 58, n. 3, p. 265-271, 1997.

FRESCHI, C. R. **Efeito de diferentes meios de enriquecimento seletivo e técnicas de extração de DNA de amostras de fezes suínas sobre a detecção de *Salmonella Typhimurium* pela reação em cadeia da polimerase (PCR)**. 2003. 32f. Dissertação (Mestrado em Clínica Médica Veterinária) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2003.

FRESCHI, C. R.; CARVALHO, L. F. O.; OLIVEIRA, C. J. B. Comparison of DNA-extraction methods and selective enrichment broths on the detection of *Salmonella Typhimurium* in swine feces by polymerase chain reaction (PCR). **Braz. J. Microbiol.**, São Paulo, v. 36, n. 4, p. 363-367, 2005.

FROST, A. J.; BLAND, A. P.; WALLIS, T. S. The early dynamic response of the calf ileal epithelium to *Salmonella typhimurium*. **Vet. Pathol.**, Washington, v. 34, n. 5, p. 369-386, 1997.

GARCIA-NAVARRO, C. E. K. **Manual de hematologia veterinária**. São Paulo: Varela, 1994. 169p.

GODSON, D. L.; BACA-ESTRADA, M. E. VAN KESSEL, A. G. Regulation of bovine acute phase responses by recombinant interleukin-1 $\beta$ . **Can. J. Vet. Res.**, Ottawa, v. 59, n. 4, p. 249-255, 1995.

GODSON, D. L.; CAMPOS, M.; ATTAH-POKU, S. K.; REDMOND, M. J.; CORDEIRO, D. M.; SETHI, M. S.; HARLAND, R. J.; BABIUK, L. A. Serum haptoglobin as an indicator of the acute phase response in bovine respiratory disease. **Vet. Immunol. Immunopathol.**, Amsterdam, v. 51, n. 3-4, p. 277-292, 1996.

GOKCE, G.; GOKCE, H. I.; ERDOGAN, H. M.; GUNES, V.; CITIL, M. Investigation of the coagulation profile in calves with neonatal diarrhea. **Turk. J. Vet. Anim. Sci.**, Ankara, v. 30, n. 2, p. 223-227, 2006.

GONÇALVES, R. C.; KUCHEMUCK, M. R. G.; LOPES, R. S.; KOHAYAGAWA, A.; CURI, P. R.; LISBÔA, J. A. N. Diarréia em bezerros: estudo clínico e laboratorial. **Vet. Zootec.**, São Paulo, v. 3, p. 35-44, 1991.

GORDON, A. H. **Electrophoresis of proteins in polyacrylamide and starch gels.** New York: Elsevier Science Publishers, 1975. 213p.

GOUJON, E.; PARNET, P.; AUBERT, A.; GOODALL, G.; DANTZER, R. Corticosterone regulates behavioral effects of lipopolysaccharide and interleukin-1 beta in mice. **Am. J. Physiol.**, Bethesda, v. 269, n. 1, p. 154-159, 1995.

GRODZKI, K.; LECHOWSKI, R.; LENARCIK, M. The biochemical profile of calves' liver in the course of diarrhea during the first 10 days of life. **Pol. Arch. Weter**, Warsaw, v. 31, n. 3-4, p. 49-63, 1991.

GROUTIDES, C.; MICHELL, A. R. Evaluation of acid-base disturbances in calf diarrhoea. **Vet. Rec.**, London, v. 126, n. 2, p. 29-31, 1990.

GROVE-WHITE D. H.; WHITE, D. G. Diagnosis and treatment of metabolic acidosis in calves: a field study. **Vet. Rec.**, London, v. 133, n. 20, p. 409-501, 1993.

GROVE-WHITE, D. H.; WHITE, D. G. Abdominal distension in collapsed diarrhoeic calves: biochemical findings and treatment. **Vet. Rec.**, London, v. 144, n. 23, p. 639-642, 1999.

GROVE-WHITE, D. H.; MICHELL, A. R. Iatrogenic hypocalcemia during parenteral fluid therapy of diarrhoeic calves. **Vet. Rec.**, London, v. 149, n. 7, p. 203-207, 2001.

GRUYS, E.; OBWOLO, M. J. ; TOUSSAINT, M. J. M. Diagnostic significance of the major acute phase proteins in veterinary clinical chemistry: a review. **Vet. Bull.**, London, v. 64, n. 11, p. 1009-1018, 1994.

GUSTIN, P.; DETRY, B.; ROBERT, A.; CAO, M. L.; LESSERI, F.; CAMBIER, C.; KATZ, V.; ANSAY, M.; FRANS, A.; CLERBAUX, T. Influence of age and breed on the binding of oxygen to red blood cells of bovine calves. **J. Appl. Physiol.**, Bethesda, v. 82, n. 3, p. 784-790, 1997.

GUZELBEKTES, H.; COSKUN, A.; SEN, I. Relationship between the degree of dehydration and balance of acid-based changes in dehydrated calves with diarrhoea. **Bull. Vet. Inst. Pulawy**, Pulawy, v. 51, n. 1, p. 83-87, 2007.

HASKINS, S. C. An overview of acid-basic physiology. **J. Am. Vet. Med. Assoc.**, Schaumburg, v. 170, n. 4, p. 423-428, 1977.

HOUSE, J. K.; ONTIVEROS, M.; BLACKMER, N.; DUEGER, E. L.; FITCHHORN, J.; McARTHUR, G. R.; SMITH, B. P. Evaluation of an autogenous *Salmonella* bacterin and a modified live *Salmonella* serotype Choleraesuis vaccine on a commercial dairy farm. **Am. J. Vet. Res.**, Schaumburg, v. 62, n. 12, p. 1897-1902, 2001.

ITOH, Y.; HIROSE, K.; MYIAKE, M.; KHAN, A. Q.; HASHIMOTO, Y.; EZAKI, T. Amplification of *rfbE* e *fliC* genes by polimerase chain reaction for identification and

detection of *Salmonella* serovar Enteritidis, Dublin and Gallinarum-Pullorum. **Microbiol. Immunol.**, Tokyo, v. 41, n. 10, p.791-794, 1997.

IWABUCHI, S.; SUZUKI, K.; SAKEMI, Y.; IAMAYOSHI, K.; KUWAHARA, E.; ASANO, R. Effects of intravenous infusion of hypotonic lactated Ringer's solution on calves with diarrhea. **J. Vet. Med. Sci.**, Beinkyo-Ku, v. 65, n. 9, p. 1033-1036, 2003.

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

JOSEPH, P. G. The *Salmonella* problem in animals and prospects for its control in livestock and man. **Trop. Biomed.**, Kuala Lumpur, v. 5, p. 1-8, 1988.

KANEKO, J. J.; HARVEY, I. W.; BRUSS, M. L. **Clinical biochemistry of domestic animal**. 5. ed. San Diego: Academic Press, 1997, 932 p.

KASARI, T. R.; NAYLOR, J. M. Clinical evaluation of sodium, bicarbonate, sodium L-lactate and sodium acetate for the treatment of acidosis in diarrheic calves. **J. Am. Vet. Med. Assoc.**, Schaumburg, v. 187, n. 4, p. 392-397, 1985.

KIRK, J.; ATWILL, E.; HOLMBERG, C.; ARANA, M.; COLLAR, C.; GHIARDELLI, D.; HIGGINBOTHAM, G.; MARKAGAARD, G.; MULLINAX, D.; WUBISHET, A. Prevalence of and risk factors for *Salmonella* in water offered to weaned dairy calves in California. **Prev. Vet. Med.**, Amsterdam, v. 54, n. 2, p. 169-178, 2002.

KNUTSSON, R.; LOFSTROM, C.; GRAGE, H. HOOFFAR, J.; RADSTROM, P. Modeling of 5' nucleasereal time responses of optimizatiomn of a high-througput enrichment PCR procedure for *Salmonella enterica*. **J. Clin. Microbiol.**, Washington, v. 40, n. 1, p. 52-60, 2002.



KWANG, J.; LITLEDIKE, E. T.; KEEN, J. E. Use of polymerase chain reaction for *Salmonella* detection. **Lett. Appl. Microbiol.**, Oxford, v. 22, n. 1, p. 46-51, 1996.

LANGONI, H.; LINHARES, A. C.; AVILA, F. A.; ELIAS, A. O. Contribution to the study of diarrhea aetiology in neonate dairy calves in São Paulo state, Brasil. **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.**, São Paulo, v. 41, n. 5, p. 313-319, 2004.

LEAL, M. L. R. **Soluções salina hipertônica intravenosa (7,5%) e eletrolítica oral no tratamento de bezerros com diarreia osmótica induzida.** 2005. 166f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

LECHOWSKI, R. Changes in the profile of liver enzymes in newborn calves induced by experimental, subclinical acidosis of pregnant cows and osmotic diarrhea. **Vet. Res. Commun.**, Dordrecht, v. 20, n. 4, p. 341-365, 1996.

LISBÔA, J. A. N.; BENESI, F. J.; MARUTA, C. A.; MIRANDOLA, R. M. S.; TEIXEIRA, C. M. C. Tempo de viabilidade de amostras de sangue venoso bovino destinadas ao exame hemogasométrico, quando mantidas sob conservação em água gelada. **Cienc. Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 2, p. 271-276, 2001.

LISBÔA, J. A. N.; BENESI, F. J.; LEAL, LM. L. R.; TEIXEIRA, C. M. C. Efeito da idade sobre o equilíbrio ácido-básico de bezerras sadias no primeiro mês de vida. **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.**, São Paulo, v. 39, n. 3, p. 136-142, 2002.

LOBELL, R. D.; VARMA, K. J.; JOHNSON, J. C.; SAMS, R. A.; GERKEN, D. F.; ASHCRAFT, S. M. Pharmacokinetics of florfenicol following intravenous and intramuscular doses to cattle. **J. Vet. Pharmacol. Therap.**, Oxford, v. 17, n. 4, p. 253-258, 1994.

LOCKWOOD, P. W.; HASS, V.; VARMA, K. J. Eficácia clínica do florfenicol no tratamento da síndrome respiratória bovina nos Estados Unidos. **Hora Vet.**, Porto Alegre, n. 2, p. 45-48, 1997.

LOEB, E.; TOUSSAINT, M. J.; RUTTEN, V. P.; KOEMAN, J. P. Dry gangrene of the extremities in calves associated with *Salmonella dublin* infection; a possible immune-mediated reaction. **J. Comp. Pathol.**, London, v. 134, n. 4, p. 366-369, 2006.

LUK, J. M. C.; KONGMUANG, U.; REEVES, P. R.; LINDBERG, A. A. Selective amplification of arabinose and paratose synthase genes (*rfa*) by polymerase chain reaction for identification of *Salmonella* major serogroups (A, B, C2 and D). **Am. Soc. Microbiol.**, Washington, v. 31, n.8, p. 2118-2123, 1993.

MAGUIRE, H.; COWDEN, J.; JACOB, M.; ROWE, B.; ROBERTS, D.; BRUCE, J.; MITCHELL, E. An outbreak of *Salmonella dublin* infection in England and Wales associated with a soft unpasteurized cows' milk cheese. **Epidemiol. Infect.**, Cambridge, v. 109, n. 3, p. 389-396, 1992.

MASALSKI, N.; BELCHEV, D.; DIMITROV, A.; KALOIANOV, I.; KOLEV, V. Experimental *Salmonella dublin* infection. **Vet. Med. Nauki.**, Sofia, v. 24, n. 2, p. 3-10, 1987.

MILES, A. A.; MISRA, S. S. The estimation of bactericide power of the blood. **J. Hyg.**, Cambridge, v. 38, n. 6, p. 732-749, 1938.

MILLAR, H. R.; SIMPSON, J. G.; STRALKEN, A. L. An evaluation of the heat precipitation method for plasma fibrinogen estimation. **J. Clin. Pathol.**, London, v. 24, n. 9, p. 827-830, 1971.

MIRETTI, M.M. **Variabilidade genética no locus BoLA-DRB3.2 de bovinos nativos e exóticos**. 1998. 98f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 1998.

NASCIMENTO, M. S.; BERCHIERI JR., A.; BARBOSA, M. D.; ZANCAN, F. T.; ALMEIDA, W. A. F. Comparação de meios de enriquecimento e de plaqueamento utilizados na pesquisa de *Salmonella* em carcaças de frango e fezes de aves. **Rev. Bras. Cienc. Avic.**, Campinas, v. 2, n. 1, p. 85-91, 2000.

NATIONAL COMMITTEES FOR CLINICAL LABORATORY STANDARDS. **Performance standards for antimicrobial susceptibility disk and dilution susceptibility tests for bacteria isolated from animals: approved standard M31-A**. Wayne, 1999.

NAYLOR, J. M. Severity and nature of acidosis in diarrheic calves over and under one week of age. **Can. Vet. J.**, Ottawa, v. 50, n. 4, p. 168-173, 1987.

NAYLOR, J. M. Oral electrolyte therapy. **Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.**, Philadelphia, v. 15, n. 3, p. 487-504, 1999.

NAZER, A. H. K; OSBORNE, A. D. Experimental *Salmonella dublin* infection. **Br. Vet. J.**, London, v. 133, n. 4, p. 388-398, 1977.

OCAL, N.; DURU, S. Y.; YAGC, B. B.; GAZYAC, S. Field condition diagnosis and treatment of acid-base balance disorders in calves with diarrhea. **Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg.**, Kars, v. 12, n. 2, p. 175-7183, 2006.

OFFICE INTERNACIONAL DES EPIZOOTIES. **Manual of Standards Diagnostic Tests and Vaccines**, part 3, section X, chapterX.4, 2000.

OLIVEIRA, C. J. B. **Transmissão aerógena experimental, prevalência ao abate após surto, diagnóstico em amostras de fezes e métodos de genotipagem de *Salmonella enterica* em suínos.** 2005. 108f. Tese (Doutorado em Patologia Animal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2005.

OLIVEIRA, S. D.; SANTOS, L. R.; SCHUCH, D. M. T.; SILVA, A. B.; SALLE, C. T. P.; CANAL, C. W. Detection and identification of salmonellas from poultry-related samples by PCR. **Vet. Microbiol.**, Amsterdam, v. 87, n. 1, p. 25-35, 2002.

PEREIRA, R. N.; ÁVILA, F. A.; FERNANDES, S. A. Estudo do perfil epidemiológico da salmonelose em bezerros e da sensibilidade a antimicrobianos na região de Ribeirão Preto-SP, Brasil. **Ars Vet.**, Jaboticabal, v. 20, n. 1, p. 62-66, 2004.

PERINO, L. J.; WITTUM, T. E. Effects of various risk factors on plasma protein and serum immunoglobulin concentrations of calves at postpartum hours 10 and 24. **Am. J. Vet. Res.**, Schaumburg, v. 56, n. 9, p. 1144-1448, 1995.

PETERZ, M.; WIBERG, C.; NORBERG, P. The effect of incubation temperature and magnesium chloride concentration on growth of *Salmonella* in home-made and commercially available dehydrated Rappaport-Vassiliadis broths. **J. Appl. Bacteriol.**, Oxford, v. 66, n. 6, p. 523-528, 1989.

PFEIFFER, N. E.; McGUIRE, T. C.; BENDEL, R. B.; WEIKEL, J. M. Quantitation of bovine immunoglobulins: comparasion of single radial immunodifusion, zinc sulfate turbidity, serum electrophoresis, and refractometer methods. **Am. J. Vet. Res.**, Schaumburg, v. 38, n. 5, p. 693-698, 1977.

PIERCY, D. W. T. Acute phase responses to experimental salmonellosis in calves and colibacillosis in chickens: serum iron and caeruloplasmin. **J. Comp. Pathol.**, London, v. 89, n. 3, p. 309-319, 1979.

PRATA, L. F. **Manual de enfermidades transmitidas por alimentos**. Jaboticabal: Funep, 1999. 212p.

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

REBHUN, W. C. **Doenças do gado leiteiro**. São Paulo: Roca, 2000. 642p.

RICE, D. H.; BESSER, T. E.; HANCOCK, D. D. Epidemiology and virulence assessment of *Salmonella dublin*. **Vet. Microbiol.**, Amsterdam, v. 56, n. 1, p. 11-24, 1997.

SANTOS, R. L., TSOLIS, R. M.; ZHANG, S.; FICHT, T. A.; BAÜMLER, A. J.; ADAMS, L. G. *Salmonella*-induced cell death not required for enteritis in calves. **Infect. Immun.**, Washington, v. 69, n. 7, p. 4610-4617, 2001.

SANTOS, R. L.; TSOLIS, R. M.; BAÜMLER, A. J.; ADAMS, L. G. Hematologic and serum biochemical changes in *Salmonella* ser Typhimurium-infected calves. **Am. J. Vet. Res.**, Schaumburg, v. 63, n. 8, p. 1145-1150, 2002a.

SANTOS, R. L.; ZHANG, S.; TSOLIS, R. M.; BAÜMLER, A. J.; ADAMS, L. G. Morphologic and molecular characterization of *Salmonella typhimurium* infection in neonatal calves. **Vet. Pathol.**, Washington, v. 39, n. 2, p. 200-215, 2002b.

SARWARI, A. R.; MAGDER, L. S.; LEVINE, P.; McNAMARA, A. M.; ARMSTRONG, G. L.; ETZEL, R.; HOLLINGSWORTH, J.; MORRIS JR., J. G. Serotype distribution of *Salmonella* isolates from food animals after slaughter differs from that isolates found in humans. **J. Infect. Dis.**, Chicago, v. 183, p. 1295-1299, 2001.

SCHOTMAN, A. J. H. The acid-base balance in clinically healthy and diseased cattle. **Neth. J. Vet. Sci.**, Utrecht, v. 4, n. 1, p. 5-23, 1971.

SCHRANK I. S.; MORES, M. A. Z.; COSTA, J. C. A.; FRAZZON, A. P. G.; SONCINI, R.; SCHRANK, A.; VAINSTEIN, M. H.; SILVA, S. C. Influence of enrichment media and application of a PCR based method to detect *Salmonella* in poultry industry products and clinical samples. **Vet. Microbiol.**, Amsterdam, v. 82, n. 1, p. 45-53, 2001.

SEGALL, T.; LINDBERG, A. A. Experimental oral *Salmonella dublin* infection in calves. A bacteriological and pathological study. **Zentralbl. Veterinarmed B.**, Hamburg, v. 38, n. 3, p. 169-185, 1991.

SIQUEIRA, R. S. **Manual de microbiologia de alimentos**. Brasília: EMBRAPA, 1995. 159p.

SLANINA, L.; BOMBA, A.; LEHOCKÝ, J.; PAULÍK, S.; POLÁČEK, M.; BATTA, G. Hemoconcentration in calves and its relation to the hematologic, protein, mineral and electrolyte profile. **Vet. Med.**, Slezska, v. 29, n. 7, p. 425-434, 1984.

SMITH B. P.; HABASHA F.; REINA-GUERRA M.; HARDY, A. J. Bovine salmonellosis: experimental production and characterization of the disease in calves, using oral challenge with *Salmonella typhimurium*. **Am. J. Vet. Res.**, Schaumburg, v. 40, n. 11, p. 1510-1513, 1979.

SMITH, B. P.; OLIVER, D. G.; SINGH, P.; DILLING, G.; MARVIN, P. A.; RAM, B. P.; JANG, L. S.; SHARKOV, N.; ORSBORN, J. S.; JACKETT, K. Detection of *Salmonella dublin* mammary gland infection in carrier cows, using an enzyme-linked immunosorbent assay for antibody in milk or serum. **Am. J. Vet. Res.**, Schaumburg, v. 50, n. 8, p. 1352-1360, 1989.

SOBIECH, P.; KULETA, Z. Activity of LDH isoenzyme in diarrhoeic calves. **Bull. Vet. Inst. Pulawy**, Pulawy, v. 50, n. 3, p. 401-404, 2006.

SOUMET, C.; ERMEL, G.; ROSE, V. DROUIN, P; SALVAT, G.; COLIN, P. Identification by multiplex PCR-based assay of *Salmonella* Typhimurium and *Salmonella* Enteritidis strains of environmental swabs of poultry houses. **Lett. Appl. Microbiol.**, Oxford, v. 29, n. 1, p. 1-6, 1999.

STEINBACH, G.; KOCH, H.; MEYER, H.; KLAUS, C. Influence of prior infection on the dynamics of bacterial counts in calves experimentally infected with *Salmonella dublin*. **Vet. Microbiol.**, Amsterdam, v. 48, n. 3-4, p. 199-206, 1996.

STELLMACHER, W. Infecções por *Salmonella*. In: BEER, J. **Doenças infecciosas em animais domésticos**. 1 ed. v. 2. São Paulo: Roca, 1988. p. 65-74.

STONE, G. G.; OBERST, R. D.; HAYS, M. P.; MCVEY, S.; CHENGAPPA, M. M. Detection of *Salmonella* serovars from clinical samples by enrichment broth cultivation-PCR procedure. **J. Clin. Microbiol.**, Washington, v. 32, n. 7, p. 1742-1749, 1994.

THOMPSON J. C.; PAULI J. V. Colostral transfer of gamma glutamyl transpeptidase in calves. **N. Z. Vet. J.**, Wellington, v. 29, n. 12, p. 223-226, 1981.

TIZARD, I. R. **Imunologia veterinária: uma introdução**. 6. ed. São Paulo: Roca, 2002. 532p.

TREMBLAY, R. Intravenous fluid therapy in calves. **Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.**, Philadelphia, v. 6, n. 1, p. 77-101, 1990.

TSOLIS, R. M.; ADAMS, L. G.; FICHT, T. A.; BÄUMLER, A. J. Contribution of *Salmonella typhimurium* virulence factors to diarrheal disease in calves. **Infect. Immun.**, Washington, v. 67, n. 9, p. 4879-4885, 1999.

VARMA, K. J.; ADAMS, P. E.; POWERS, T. E.; POWERS, J. D.; LAMENDOLA, J. F. Farmacocinética do florfenicol em bezerros. **Hora Vet.**, Porto Alegre, n. 2, p. 30-35, 1997.

VASCONCELOS, A. C. **Necrópsia e remessa de material para laboratório em medicina veterinária**. Brasília: MEC/ABEAS, 1988. 74p.

VELING, J.; BARKEMA, H. W.; SCHANS, I.; ZIJDERVELD, F.; VERHOEFF, J. Herd-level diagnosis for *Salmonella enterica* subsp. *enterica* serovar Dublin infection in bovine dairy herds. **Prev. Vet. Med.**, Amsterdam, v. 53, n. 1-2, p. 31-42, 2002.

VOTTERO, D. A. J.; BELLINGI, G. C.; GENNERO, R. R.; COSTA, N. A. Afecções podais em bovinos de leite: avaliação terapêutica de Nuflor® (florfenicol). **Hora Vet.**, Porto Alegre, n. 2, p. 56-59, 1997.

WALKER, P. G.; CONSTABLE, P. D.; MORIN, D. E.; DRACKLEY, J. K.; FOREMAN, J. H.; THURMON, J. Comparison of hypertonic saline-dextran solution and lactated Ringer's solution for resuscitating severely dehydrated calves with diarrhea. **J. Am. Vet. Med. Assoc.**, Schaumburg, v. 213, n. 1, p. 205113-121, 1998.

WALLIS, T. S.; GALYOV, E. E. Molecular basis of a *Salmonella*-induced enteritis. **Mol. Microbiol.**, Oxford, v. 36, n. 5, p. 997-1005, 2000.



WALTMAN, W. D. Isolation of *Salmonella* from poultry environments. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM FOOD-BORNE *SALMONELLA* IN POULTRY, Baltimore, 1998. **Proceedings...** p. 133-153.

WALTMAN, W. D. Methods for the cultural isolation of *Salmonella*. In: WRAY, C.; WRAY, A. ***Salmonella in domestic animals***. Oxon: CABI Publishing, 2000. p. 355-372.

WEBER, K.; OSBORN, M. The reliability of molecular weight determinations by dodecyl sulfate-polyacrilamide gel electrophoresis. **J. Biol. Chem.**, Baltimore, v. 244, n. 16, p. 4406-4412, 1969.

WHITE, G.; PIERCY, D. W.; CLAMPITT, R. B.; MORGAN, R. J.; WEST, B. Appraisal of the suitability of a disease model of acute salmonellosis in calves for chemotherapeutic studies. **Res. Vet. Sci.**, London, v. 31, n. 1, p. 19-26, 1981.

WHITE, D. G.; JOHNSON, C. K.; CRACKNELL, V. Comparison of danofloxacin with baquillopropim/sulphadimidine for the treatment of experimentally induced *Escherichia coli* diarrhoea in calves. **Vet. Rec.**, London, v. 143, n. 10, p. 273-276, 1998.

WHITE, D. G.; HUDSON, C.; MAURER, J. J.; AYERS, S.; ZHAO, S.; LEE, M. D.; BOLTON, L.; FOLEY, T.; SHERDOOD, J. Characterization of chloranfenicol and florfenicol resistance in *Escherichia coli* associated with bovine diarrhea. **J. Clin. Microbiol.**, Washington, v. 38, n. 12, p. 4593-4598, 2000.

WHYTE, P.; MCGILL, K.; COLLINS, J. D.; GORMLEY, E. The prevalence and PCR detection of *Salmonella* contamination in raw poultry. **Vet. Microbiol.**, Amsterdam, v. 89, n. 1, p. 53-60, 2002.

WILCOCK, B. P.; SCHWARTZ, K. J. Salmonellosis. In: LEMAN, A. D. et al. (Ed). **Diseases of swine**, 7. ed. Ames: Iowa State University Press, 1992. p. 570-583.

WINTER, H. Guia para la necropsia de los ruminantes domesticos. 1. ed. Zaragoza: Acribia, 1969. 118p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Salmonellosis control**: the role of animal product hygiene. Geneva, 1988. (WHO Technical Report Series, 774).

WRAY, C.; DAVIES, R. H. *Salmonella* infections in cattle. In: WRAY, C.; WRAY, A. **Salmonella in domestic animals**. Oxon: CABI Publishing, 2000. p. 169-191.

WRAY, C.; SOJKA, W. J. Experimental *Salmonella typhimurium* infection in calves. **Res. Vet. Sci.**, London, v. 25, n. 2, p. 139-143, 1978.

WRAY, C.; SOJKA, W. J. *Salmonella dublin* infection of calves: use of small doses to simulate natural infections on the farm. **J. Hyg.**, Cambridge, v. 87, n. 3, p. 501-509, 1981.

YOKOYAMA, H.; PERALTA, R. C.; UMEDA, K.; HASHI, T.; ICATLO JR., F. C.; KUROKI, M.; IKEMORI, Y.; KODAMA, Y. Prevention of fatal salmonellosis in neonatal calves, using orally administered chicken egg yolk *Salmonella*-specific antibodies. **Am. J. Vet. Res.**, Schaumburg, v. 59, n. 4, p. 416-420, 1998.

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