

**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 TYPHIMURIUM”**

Larissa Gabriela Ávila
Médica Veterinária

Jaboticabal – São Paulo – Brasil
Maio - 2009

**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 TYPHIMURIUM”**

Larissa Gabriela Ávila

Orientador: Prof. Dr. José Jurandir Fagliari

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

Jaboticabal – São Paulo – Brasil
Maio - 2009

DADOS CURRICULARES DA AUTORA

LARISSA GABRIELA ÁVILA – nascida em 10 de abril de 1981, na cidade de Brasília, Distrito Federal, ingressou no curso de graduação em Medicina Veterinária na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Campus de Jaboticabal, em março de 1999, concluindo-o em dezembro de 2003. Iniciou o Programa de Aprimoramento em Medicina Veterinária, na área de Clínica Médica de Grandes Animais, no Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel”, na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Campus de Jaboticabal, em fevereiro de 2004, encerrando-o em janeiro de 2006. Coursou o mestrado em Medicina Veterinária, área de concentração em Clínica Médica Veterinária, de março de 2007 a maio de 2009, na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária – UNESP, Campus de Jaboticabal, como bolsista da FAPESP.

“Tudo vale a pena se a alma não é pequena.”

(Fernando Pessoa)

DEDICO

Aos meus pais, Maria Caetana e Frank, por todo o esforço e dedicação para que eu chegasse até aqui, pelo apoio nos momentos difíceis e por sempre acreditarem em mim. Vocês são meu bem mais precioso.

À minha irmã, Krysia, por ser amiga, companheira, confidente e exemplo durante todos esses anos. Você é e sempre será a minha referência!

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me concedido o dom da vida e por iluminar meus passos, conduzindo-me sempre pelos melhores caminhos.

Ao Prof. Dr. José Jurandir Fagliari, pela orientação, ensinamentos e confiança, desde os tempos da graduação.

À FAPESP, pela concessão da bolsa de estudos (Processo 06/59281-5) e do auxílio financeiro (Processo 07/50599-5), que muito contribuíram para a realização deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Francisco Guilherme Leite (Peixe), pelos conselhos e disponibilidade para longas conversas, desde a época da graduação.

À Dra. Daniela Gomes da Silva, pela idealização deste trabalho e por todos os ensinamentos sem os quais ele não teria se realizado.

À Dra. Dália dos Prazeres Rodrigues, por ter gentilmente me cedido a amostra de *Salmonella* Typhimurium.

Ao Prof. Dr. José Carlos Barbosa, pela ajuda na realização e interpretação das análises estatísticas.

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 durante a fase experimental.

Ao médico veterinário, na época ainda graduando e bolsista de iniciação científica, Rafael Akira Sato, pela ajuda e companheirismo ao longo dos quase dez meses de experimento.

Ao meu namorado Rafael, pela companhia, carinho e ajuda com os bezerros nos finais de semana.

À minha família, por ter me ensinado a importância do caráter e do bom senso, do amor e do perdão, do companheirismo e da amizade.

Às minhas amigas Thaís e Camila, que foram como “anjos da guarda” em momentos difíceis, por todo o carinho e amizade. Jamais me esquecerei de vocês, não importa para onde a vida nos leve!

Às minhas amigas Fernanda e Luciane, pelos momentos inesquecíveis que passamos juntas, desde a época da residência. Vocês são incríveis e moram no meu coração!

A todos os colegas de laboratório e de disciplinas, pelos momentos agradáveis e pela troca de experiências.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	iv
LISTA DE FIGURAS	xi
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DA LITERATURA	3
2.1 Considerações gerais.....	3
2.2 Patogenia da infecção por <i>Salmonella</i> e sinais clínicos	4
2.3 Infecção experimental	6
2.4 Achados laboratoriais	6
2.5 Métodos de diagnóstico	8
2.6 Tratamento	9
2.7 Profilaxia.....	11
3. OBJETIVOS.....	12
4. MATERIAL E MÉTODOS	13
4.1 Características dos animais	13
4.2 Preparação do inóculo de <i>Salmonella</i> Typhimurium.....	14
4.3 Teste de suscetibilidade aos antimicrobianos.....	15
4.4 Grupos Experimentais.....	16
4.5 Coleta de fezes.....	17
4.6 Exame microbiológico.....	17
4.6.1 Isolamento microbiológico.....	17
4.7 Exame físico	18
4.8 Coleta e preparação das amostras de sangue	20
4.9 Análises laboratoriais.....	20
4.9.1 Hemogasometria	21
4.9.2 Hematologia.....	21
4.9.3 Perfil bioquímico sérico.....	21
4.10 Análise estatística.....	22
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
5.1 Isolamento microbiológico a partir de suabes retais	23

5.2 Exame físico	24
5.3 Hemogasometria	30
5.3.1 pH sanguíneo	31
5.3.2 Concentração sanguínea de bicarbonato (HCO_3^-)	31
5.3.3 Excesso ou déficit de base (EB)	32
5.3.4 Pressão parcial de dióxido de carbono (pCO_2)	35
5.3.6 Pressão parcial de oxigênio (pO_2)	36
5.3.7 Saturação de oxigênio (SO_2)	36
5.4 Hematologia	39
5.4.1 Eritrograma e Plaquetograma	39
5.4.1.1 Contagem de hemácias	39
5.4.1.2 Teor de hemoglobina	41
5.4.1.3 Volume globular	41
5.4.1.4 Plaquetograma	44
5.4.2 Leucograma	45
5.4.2.1 Contagem diferencial de leucócitos	47
5.4.2.1.1 Contagem de basófilos	47
5.4.2.1.2 Contagem de eosinófilos	48
5.4.2.1.3 Contagem de neutrófilos bastonetes	48
5.4.2.1.4 Contagem de neutrófilos segmentados	48
5.4.2.1.5 Contagem de linfócitos	52
5.4.2.1.6 Contagem de monócitos	52
5.5 Perfil bioquímico sérico	52
5.5.2 Atividade sérica da aspartato aminotransferase (AST)	55
5.5.3 Atividade sérica da gamaglutamiltransferase (GGT)	55
5.5.6 Teor sérico de potássio	61
5.5.7 Teor sérico de cálcio total	61
5.5.8 Teor sérico de cálcio ionizado	64
5.5.9 Teor sérico de fósforo	64
5.5.10 Teor sérico de ferro	64
5.5.11 Teor sérico de magnésio	66

5.5.12 Teor sérico de proteína total	69
5.5.13 Teor sérico de albumina	69
5.5.14 Teor sérico de bilirrubina total	72
5.5.15 Teor sérico de bilirrubina direta	72
5.5.16 Teor sérico de uréia	72
5.5.17 Teor sérico de creatinina	75
5.5.18 Teor plasmático de glicose	75
5.5.19 Teor plasmático de fibrinogênio	75
5.5.20 Proteinograma sérico	79
6. CONCLUSÃO	86
7. REFERÊNCIAS	87

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1. Médias e desvios-padrão da frequência cardíaca (bpm) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção..... 25
- Tabela 2. Médias e desvios-padrão da frequência respiratória (mpm), no período matutino, de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção. 26
- Tabela 3. Médias e desvios-padrão da temperatura retal ($^{\circ}\text{C}$), no período matutino, de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção. 28
- Tabela 4. Médias e desvios-padrão do escore da consistência das fezes, no período matutino, de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com 10^9 UFC de *Salmonella Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com 10^9 UFC de *Salmonella Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com 10^9 UFC de *Salmonella Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144 horas após a infecção experimental. 29
- Tabela 5. Médias e desvios-padrão do pH sanguíneo de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção..... 32

Tabela 6. Médias e desvios-padrão de bicarbonato (mMol/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.....	33
Tabela 7. Médias e desvios-padrão do excesso ou déficit de base (mMol/L) sanguíneo de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.	34
Tabela 8. Médias e desvios-padrão da pressão parcial de dióxido de carbono (mmHg) sanguíneo de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.	35
Tabela 9. Médias e desvios-padrão do total de dióxido de carbono (mMol/L) sanguíneo de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.	37
Tabela 10. Médias e desvios-padrão da pressão parcial de oxigênio (mmHg) sanguíneo de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.	38
Tabela 11. Médias e desvios-padrão da saturação de oxigênio (%) sanguíneo de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.....	38

Tabela 12. Médias e desvios-padrão da contagem de hemácias ($\times 10^6/\mu\text{L}$) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.	40
Tabela 13. Médias e desvios-padrão do teor de hemoglobina (g/dL) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.....	42
Tabela 14. Médias e desvios-padrão do volume globular (%) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.....	43
Tabela 15. Médias e desvios-padrão da contagem de plaquetas ($\times 10^3/\mu\text{L}$) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.	44
Tabela 16. Médias e desvios-padrão da contagem de leucócitos ($\times 10^3/\mu\text{L}$) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.	46
Tabela 17. Médias e desvios-padrão da contagem de neutrófilos bastonetes (μL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.	50

Tabela 18. Médias e desvios-padrão da contagem de neutrófilos segmentados (μL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.	51
Tabela 19. Médias e desvios-padrão da contagem de linfócitos (μL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.....	53
Tabela 20. Médias e desvios-padrão da atividade sérica da ALP (U/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.....	54
Tabela 21. Médias e desvios-padrão da atividade sérica da AST (U/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.....	56
Tabela 22. Médias e desvios-padrão da atividade sérica da GGT (U/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.....	57
Tabela 23. Médias e desvios-padrão do teor sérico de cloretos (mMol/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.....	59

Tabela 24. Médias e desvios-padrão do teor sérico de sódio (mMol/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.....	60
Tabela 25. Médias e desvios-padrão do teor sérico de potássio (mMol/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.....	62
Tabela 26. Médias e desvios-padrão do teor sérico de cálcio total (mMol/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.....	63
Tabela 27. Médias e desvios-padrão do teor sérico de cálcio ionizado (mMol/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.....	65
Tabela 28. Médias e desvios-padrão do teor sérico de fósforo (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.....	66
Tabela 29. Médias e desvios-padrão do teor sérico de ferro (μ g/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.....	67

Tabela 30. Médias e desvios-padrão do teor sérico de magnésio (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.....	68
Tabela 31. Médias e desvios-padrão do teor sérico de proteína total (g/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.....	70
Tabela 32. Médias e desvios-padrão do teor sérico de albumina (g/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.....	71
Tabela 33. Médias e desvios-padrão do teor sérico de bilirrubina total (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.....	73
Tabela 34. Médias e desvios-padrão do teor sérico de bilirrubina direta (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.....	74
Tabela 35. Médias e desvios-padrão do teor sérico de uréia (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.....	74

Tabela 36. Médias e desvios-padrão do teor sérico de creatinina (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.....	76
Tabela 37. Médias e desvios-padrão do teor plasmático de glicose (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.....	77
Tabela 38. Médias e desvios-padrão do teor plasmático de fibrinogênio (g/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de <i>S. Typhimurium</i> e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.....	78
Tabela 39. Concentrações séricas das proteínas (Médias±desvios-padrão; mg/dL) obtidas em gel de poliacrilamida (SDS-PAGE), em bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com 10^9 UFC de <i>Salmonella</i> Typhimurium (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com 10^9 UFC de <i>Salmonella</i> Typhimurium e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com 10^9 UFC de <i>Salmonella</i> Typhimurium e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144 horas após a infecção experimental.....	82

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Abrigos individuais para os bezerros..... 14
- Figura 2. Colônias de *Salmonella* Typhimurium, semeadas em ágar verde brilhante modificado contendo 50 µg/mL de ácido nalidíxico. 18
- Figura 3. Características das fezes de bezerro infectado experimentalmente com 10⁹ UFC de *Salmonella* Typhimurium, com diarreia grave. 19
- Figura 4. Representação gráfica da variação dos valores médios da frequência cardíaca (bpm) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10⁹ UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10⁹ UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10⁹ UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção. 25
- Figura 5. Representação gráfica da variação dos valores médios da frequência respiratória (mpm) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10⁹ UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10⁹ UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10⁹ UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção. 26
- Figura 6. Representação gráfica da variação dos valores médios da temperatura retal (°C) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10⁹ UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10⁹ UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10⁹ UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção..... 28
- Figura 7. Representação gráfica da variação dos valores médios do escore da consistência das fezes de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10⁹ UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10⁹ UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10⁹ UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção. ... 29
- Figura 8. Representação gráfica da variação dos valores médios da concentração sanguínea de bicarbonato (mMol/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10⁹ UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10⁹ UFC de *S. Typhimurium* e tratados com

florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção. ... 33

Figura 9. Representação gráfica da variação dos valores médios do excesso ou déficit de base (mMol/L) sanguíneo de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção. ... 34

Figura 10. Representação gráfica da variação dos valores médios do total de dióxido de carbono (mMol/L) sanguíneo de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção. ... 37

Figura 11. Representação gráfica da variação dos valores médios da contagem de hemácias ($\times 10^6/\mu\text{L}$) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção. ... 40

Figura 12. Representação gráfica da variação dos valores médios do teor de hemoglobina (g/dL) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção. ... 42

Figura 13. Representação gráfica da variação dos valores médios do volume globular (%) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção. 43

Figura 14. Representação gráfica da variação dos valores médios da contagem de plaquetas ($\times 10^3/\mu\text{L}$) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2),

bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção. ... 45

Figura 15. Representação gráfica da variação dos valores médios da contagem de leucócitos ($\times 10^3/\mu\text{L}$) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção. ... 47

Figura 16. Representação gráfica da variação dos valores médios da contagem de neutrófilos bastonetes ($/\mu\text{L}$) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção. ... 50

Figura 17. Representação gráfica da variação dos valores médios da contagem de neutrófilos segmentados ($/\mu\text{L}$) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção. ... 51

Figura 18. Representação gráfica da variação dos valores médios da contagem de linfócitos ($/\mu\text{L}$) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção. 53

Figura 19. Representação gráfica da variação dos valores médios da atividade sérica da ALP (U/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção. 54

Figura 20. Representação gráfica da variação dos valores médios da atividade sérica da AST (U/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros

- infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção. 56
- Figura 21. Representação gráfica da variação dos valores médios da atividade sérica da GGT (U/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção. 57
- Figura 22. Representação gráfica da variação dos valores médios do teor sérico de cloretos (mMol/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção. 59
- Figura 23. Representação gráfica da variação dos valores médios do teor sérico de sódio (mMol/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção. 60
- Figura 24. Representação gráfica da variação dos valores médios do teor sérico de potássio (mMol/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção. 62
- Figura 25. Representação gráfica da variação dos valores médios do teor sérico de cálcio total (mMol/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção. ... 63

- Figura 26. Representação gráfica da variação dos valores médios do teor sérico de cálcio ionizado (mMol/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção. ... 65
- Figura 27. Representação gráfica da variação dos valores médios do teor sérico de ferro ($\mu\text{g/dL}$) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção. 67
- Figura 28. Representação gráfica da variação dos valores médios do teor sérico de magnésio (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção. 68
- Figura 29. Representação gráfica da variação dos valores médios do teor sérico de proteína total (g/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção. ... 70
- Figura 30. Representação gráfica da variação dos valores médios do teor sérico de albumina (g/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção. 71
- Figura 31. Representação gráfica da variação dos valores médios do teor sérico de bilirrubina total (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção. ... 73

- Figura 32. Representação gráfica da variação dos valores médios do teor sérico de creatinina (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção. 76
- Figura 33. Representação gráfica da variação dos valores médios do teor sérico de glicose (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção. 77
- Figura 34. Representação gráfica da variação dos valores médios do teor plasmático de fibrinogênio (g/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção. ... 78
- Figura 35. Traçado eletroforético do proteinograma sérico de bezerro infectado experimentalmente com 10^9 UFC de *Salmonella Typhimurium*. 81
- Figura 36. Representação gráfica da variação dos valores médios do teor sérico de ceruloplasmina (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção. ... 84
- Figura 37. Representação gráfica da variação dos valores médios do teor sérico de albumina (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção. 84
- Figura 38. Representação gráfica da variação dos valores médios do teor sérico de glicoproteína ácida (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com

florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção. ... 85

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

RESUMO - O estudo teve como objetivo avaliar as alterações clínicas e laboratoriais de bezerros infectados experimentalmente com *Salmonella* Typhimurium e verificar o efeito do tratamento desses bezerros com antibiótico florfenicol associado ou não à fluidoterapia. Para isso, foram constituídos quatro grupos experimentais, compostos por seis bezerros cada, os quais receberam, por via oral, aproximadamente 10^9 UFC de *Salmonella* Typhimurium (exceto o grupo 1) e que foram submetidos aos seguintes procedimentos: controle (grupo 1); infectados, mas 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 imediatamente antes da inoculação experimental e a cada 12 horas, até o sexto dia após a inoculação. Foram coletadas amostras de sangue, uma vez ao dia, para a realização de exames hematológicos, hemogasométricos, bioquímicos e proteinograma. Foram também coletadas, diariamente, amostras de fezes por meio de suabes retais para o isolamento de *Salmonella* através de exames microbiológicos. Durante a fase experimental, os animais foram alojados em bezerreiros individuais e não houve a ocorrência de óbito em nenhum dos grupos, mostrando que este sorotipo tem importância epidemiológica devido à eliminação do agente no ambiente ter ocorrido de forma intermitente ou contínua. A *S. Typhimurium* foi capaz de causar febre, diarréia de grau variável, tendência a leucocitose, diminuição do teor sérico de ferro, hipoglicemia e hiperfibrinogenemia. Os bezerros que receberam tratamento à base de florfenicol associado ou não à fluidoterapia tiveram menos dias de diarréia e febre e apresentaram menor período de excreção do agente etiológico pelas fezes.

Palavras-chave: bezerros, diarréia, exames laboratoriais, *Salmonella* Typhimurium.

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

SUMMARY – The aim of the study was to evaluate clinical and laboratorial changes in experimentally *Salmonella* Typhimurium-infected calves and the effect of florfenicol antibiotic treatment associated or not to fluid therapy. Four experimental groups, comprising six calves, were formed. With the exception of group 1, animals orally received about 10^9 CFU of *S. Typhimurium* and underwent the following procedures: control (group 1), without any treatment (group 2), treatment with florfenicol only (group 3) and treatment with florfenicol associated to fluid therapy (group 4). All calves were submitted to physical examination before experimental inoculation and at every 24 hours up to the 6th day after infection. Blood samples were collected for hematological, hemogasometric, biochemical and protein analysis. Rectal swabs were performed for the isolation of *Salmonella* by standard microbiological techniques. The calves were maintained individually and there were no deaths during the experiment, which means that this sorovar has an epidemiological importance related to the intermitent or continuous elimination of the bacteria. *S. Typhimurium* experimental infection was able to cause fever, different degrees of diarrhea, increased values of leukocytes and fibrinogen concentration and decreased values of seric iron and glicemia. The groups treated with antibiotic associated or not to fluid therapy had a shorter period of diarrhea and elimination of the bacteria in the feces.

Keywords: calves, diarrhea, lab tests, *Salmonella* Typhimurium

1. INTRODUÇÃO

A diarreia neonatal de bezerros representa uma entidade mórbida de distribuição mundial, que acarreta graves prejuízos à pecuária tanto pela mortalidade quanto pelos custos envolvidos com o tratamento e atraso no crescimento dos animais (BRANDÃO et al., 2002).

Trata-se, na maioria das vezes, de síndrome multifatorial, com variação considerável em sua gravidade de acordo com o principal agente etiológico envolvido. Os patógenos associados às enterites neonatais podem ser bactérias, vírus, fungos, protozoários e helmintos (RADOSTITS et al., 2002), porém as infecções por *Salmonella* (S.), principalmente os sorotipos Typhimurium e Dublin, destacam-se na etiopatogenia das diarreias de bezerros recém-nascidos (FECTEAU et al., 2003).

De acordo com SANTOS et al. (2002a), estudo realizado na Inglaterra revelou que os sorotipos de *Salmonella* estavam associados a 12% dos surtos de diarreia neonatal de bezerros; no Brasil, PEREIRA et al. (2004) relataram prevalência de 3, 43% do gênero *Salmonella* em estudo realizado na região de Ribeirão Preto-SP. A *Salmonella enterica* subespécie *enterica* sorotipo Typhimurium é relatada como o segundo mais importante sorotipo envolvido em surtos diarreicos em rebanhos leiteiros da Holanda, sendo considerado um enteropatógeno de bovinos de distribuição mundial (VELING et al., 2002).

As infecções por *Salmonella*, normalmente, resultam em variadas manifestações clínicas, dependendo do sorotipo envolvido e da idade do animal. Em bezerros com até oito semanas de idade, a infecção pode causar diarreia aguda, desidratação, desequilíbrio eletrolítico, endotoxemia, bacteremia e morte (SARWARI et al., 2001).

Além do impacto econômico pelos danos aos animais, as infecções causadas por *Salmonella* destacam-se na Saúde Pública, devido ao potencial zoonótico deste gênero bacteriano, sendo causa de infecções de origem alimentar em humanos (SANTOS et al., 2002a; GOW et al., 2005).

Considerando-se o significado econômico e a importância em saúde pública, faz-se necessário o conhecimento sobre as alterações clínicas provocadas pela

infecção experimental de bezerros com *Salmonella* Typhimurium e sobre os métodos terapêuticos utilizados no tratamento da salmonelose, visando à diminuição das perdas econômicas provocadas por esta enfermidade e à redução da excreção deste agente pelas fezes dos animais.

2. REVISÃO DA 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 custos com medicamentos e assistência veterinária, atraso no ganho genético dos rebanhos, além de muitas vezes ocasionar a morte dos animais acometidos (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 endotoxinas, à inflamação causada pelo agente etiológico e à atrofia das vilosidades intestinais. Tais condições resultam em hipersecreção e má absorção 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 (SVENSSON et al., 2006; TROTZ-WILLIAMS et al., 2007), sendo a imunidade passiva, adquirida através da ingestão de colostro, 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), sendo a maioria das infecções naturais relacionadas a *Salmonella enterica* subespécie enterica sorotipo Dublin e *Salmonella enterica* subespécie enterica sorotipo Typhimurium (FOX et al., 1997; SANTOS et al., 2002a; VELING et al., 2002); estas sobrevivem bem em bovinos, embora o sorotipo Typhimurium não seja adaptado a esta espécie, sendo relatadas 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, acomete todas as espécies 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 e geralmente móvel. Contém três tipos de antígenos: somático (O), associado à parede celular e composto por lipopolissacarídeos; flagelar (H), de natureza protéica; e capsular (Vi), encontrado em algumas espécies de *Salmonella* (EKPERIGIN & NAGARAJA, 1998; RADOSTITS et al., 2002). Para que ocorra crescimento ótimo, a *Salmonella* 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).

O gênero *Salmonella* encontra-se dividido em duas espécies: *Salmonella enterica* e *Salmonella bongori*. A espécie *Salmonella enterica* é dividida em seis subespécies: *enterica*, *salamae*, *arizonae*, *diarizonae*, *houtenae* e *indica*. As cepas são classificadas em sorotipos de acordo com a diversidade de antígenos “O” e “H”, conforme o esquema de Kauffman-White, sendo reconhecidos aproximadamente 2.500 sorotipos. Os sorotipos S. Dublin e S. Typhimurium são os mais comumente encontrados nos bovinos (WRAY & DAVIES, 2000; SANTOS et al., 2002a).

2.2 Patogenia da infecção por *Salmonella* e sinais clínicos

Os conhecimentos sobre os fatores de virulência da *Salmonella* têm aumentado substancialmente (TSOLIS et al., 1999; WALLIS & GALYOV, 2000), devido à importância deste gênero de bactérias na clínica de bovinos. Segundo SANTOS et al. (2002a), a infecção pela *Salmonella* Typhimurium é a principal causa de comprometimento clínico e morte de bezerros nos Estados Unidos, daí a necessidade de contínuos estudos envolvendo este sorotipo para a avaliação da dinâmica das mudanças hematológicas e bioquímicas que ocorrem nos animais infectados. A S. Typhimurium abrange grande variedade de hospedeiros, dentre eles humanos, bovinos, suínos, ovinos, equinos, roedores e pássaros (GRAHAM et al., 2005).

A principal porta de entrada para a ocorrência da infecção é a cavidade oral, pela ingestão de água e alimentos contaminados. 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 ampla variedade de sinais clínicos, em função da idade do animal e do sorotipo envolvido (SARWARI et al., 2001).

A manifestação clínica da salmonelose pode ocorrer nos bovinos na forma superaguda (septicêmica), aguda (entérica) e crônica (RADOSTITS et al., 2002). Na maioria dos casos, após período de incubação de 1 a 4 dias, aparecem os sinais de diarreia profusa, aquosa e fétida. Outros sinais comuns de salmonelose em bezerros neonatos incluem desidratação, desequilíbrio eletrolítico, endotoxemia e bacteremia (FECTEAU et al., 2003). A morte pode ocorrer subitamente ou após 3 a 7 dias (EKPERIGIN & NAGARAJA, 1998).

Caso a infecção não progrida, 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, ocasionando perda de água, eletrólitos, bicarbonato e proteínas para o lúmen gastrintestinal, com consequentes desequilíbrios hidroeletrolítico e ácido-básico (SANTOS et al., 2002a). Essas alterações são acompanhadas de diarreia, febre, anorexia, depressão e choque (EKPERIGIN & NAGARAJA, 1998), sendo a taxa de mortalidade inversamente proporcional à idade dos animais atingidos (SANTOS et al., 2002a).

Ao atingirem a lâmina própria da parede intestinal, as bactérias do gênero *Salmonella* estimulam resposta inflamatória caracterizada por enterite fibrinopurulenta e necrosante, localizada principalmente no íleo (SANTOS et al., 2002a). Por serem bactérias intracelulares facultativas (FROST et al., 1997), podem sobreviver e multiplicar-se dentro de macrófagos, sendo subsequentemente transportadas aos linfonodos mesentéricos e a outros órgãos, nos quais podem desencadear quadros de pneumonia, meningite, poliartrite, osteíte e gangrena, dentre outras complicações (WRAY & DAVIES, 2000).

2.3 Infecção experimental

Em suínos, foi demonstrado experimentalmente que o número de colônias de *S. Typhimurium* capaz de causar salmonelose em leitões é de 10^7 UFC (WILCOCK & SCHWARTZ, 1992). Em bezerros, relatou-se o uso de inóculos contendo 10^9 e 10^{10} UFC de *S. Typhimurium* (WRAY & SOJKA, 1978; SANTOS et al., 2002a). Pesquisas para a avaliação da eficiência de tratamentos e de vacinas contra a salmonelose utilizam inóculos contendo 10^9 UFC (FOX et al., 1997; SANTOS et al., 2002a) e 10^{11} UFC (YOKOYAMA et al., 1998).

Em condições experimentais, de maneira geral, a infecção 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). GRAHAM et al. (2005) atentaram para a provável influência de fatores ambientais sobre a capacidade de sobrevivência e dispersão da *S. Typhimurium* na natureza, o que levaria a variações individuais na manifestação clínica da doença, e também de uma propriedade para outra. A *S. Typhimurium* é um importante agente zoonótico e é conhecida por sua resistência a diversos agentes antimicrobianos. Apesar de sua importância clínica e epidemiológica, poucos estudos sobre fatores de risco deste sorotipo têm sido publicados.

2.4 Achados laboratoriais

A perda de fluido extracelular, eletrólitos e bicarbonato e o consequente 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 a avaliação do pregueamento da pele, do tempo de preenchimento capilar ou do grau de retração do globo ocular. No laboratório, a

avaliação se faz por meio da mensuração seriada do hematócrito ou volume globular e da concentração de proteínas plasmáticas. Nota-se aumento da concentração plasmática de proteínas e do volume globular, à medida que ocorre perda de água em razão da desidratação (FETTMAN, 2004). A quantificação dos transtornos eletrolíticos e ácido-básicos, todavia, nem sempre está à disposição do clínico (DIRKSEN et al., 1993).

SANTOS et al. (2002a) relataram que bezerros infectados experimentalmente com *S. 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 e fibrinogênio, diminuição das concentrações de CO₂ total, cálcio, proteína total e albumina, hiponatremia, hipocloremia, além de neutropenia e linfopenia.

GROVE-WHITE & MICHELL (2001) citaram maiores taxas de mortalidade em bezerros diarreicos com hipoglicemia e acentuado aumento na concentração sanguínea de potássio, magnésio, fosfato e proteínas. A acidose metabólica desenvolve-se em bezerros diarreicos devido à perda de bicarbonato pelo trato intestinal e à produção de ácidos orgânicos no cólon. Adicionalmente, a diminuição das perfusões tecidual e renal resulta na produção de ácido lático e na diminuição da excreção urinária de íons hidrogênio, respectivamente, exacerbando o quadro de acidose metabólica.

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

Embora haja amplo conhecimento 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 diarreia nos parâmetros hemogasométricos nessa espécie (CAMBIER et al., 2001).

Foram identificadas alterações no teor sérico de proteínas de fase aguda em bezerros infectados experimentalmente com *Salmonella* (DEIGNAN et al., 2000). A técnica de eletroforese em gel de poliacrilamida contendo dodecil sulfato de sódio (SDS-PAGE), capaz de identificar mais de 20 proteínas em baixas concentrações ou pequenas amostras de plasma ou soro (FAGLIARI et al., 2003), foi recentemente usada por SILVA (2007) para a determinação de alterações no teor sérico de proteínas associadas à salmonelose em bezerros.

2.5 Métodos de diagnóstico

O isolamento microbiológico da *Salmonella* nas fezes, seguida da sorotipagem, é o método de referência para o diagnóstico de salmonelose em amostras ambientais e clínicas provenientes de bezerros e de outros animais (WRAY & SOJKA, 1978). Os métodos tradicionais para o isolamento da *Salmonella* baseiam-se em etapas de pré-enriquecimento, enriquecimento em caldos seletivos, plaqueamento em meios também seletivos e caracterização das colônias suspeitas nos testes bioquímicos e sorológicos (WRAY & SOJKA, 1978; WRAY & DAVIES, 2000).

Segundo WALTMAN (1998), existem três tipos de caldos de enriquecimento seletivo: selenito, tetracionato e Rappaport-Vassiliadis. Alguns pesquisadores defendem o uso do caldo selenito, todavia há trabalhos que priorizam a utilização de tetracionato (NASCIMENTO et al., 2000). FERNANDES et al. (2004) indicam o uso simultâneo de dois ou mais caldos de enriquecimento. O caldo Rappaport-Vassiliadis, embora apresente alta seletividade, é citado por PETERZ et al. (1989) como responsável pela inibição do crescimento de algumas salmonelas, como a *S. Dublin*, em virtude de sua temperatura de incubação (41-43°C).

Quanto à utilização dos meios de plaqueamento, vários pesquisadores indicam a utilização do ágar verde brilhante ou ágar verde brilhante modificado para o

isolamento de *Salmonella* em amostras de fezes (SANTOS et al., 2002a; FECTEAU et al., 2003).

2.6 Tratamento

Devido às dificuldades na prevenção e na erradicação da salmonelose, o estabelecimento de terapias eficientes normalmente constitui a maneira mais prática de 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 diarréias neonatais; o entendimento dos mecanismos causadores é fundamental para a 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 anti-inflamatórios não-esteroidais, administrados o mais precocemente possível (EKPERIGIN et al., 1990). Em decorrência de ser um parasita intracelular facultativo, a eficiência terapêutica contra a *Salmonella* será maior se o antimicrobiano selecionado atingir maior concentração no meio intracelular (WILCOCK & SCHWARTZ, 1992).

As diarréias graves resultam em redução do pH e das reservas de base sanguínea. Desta forma, 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). Alguns pesquisadores, contudo, discordam deste procedimento, pois acreditam que 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 diarréicos com desidratação moderada se restringe à administração de soluções eletrolíticas por via oral ou parenteral (CONSTABLE et al., 1996; NAYLOR, 1999). Em outros, indica-se a

associação da fluidoterapia com a antibioticoterapia, com o intuito de combater o agente (WHITE et al., 1998). Há grande 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 medicina veterinária. Isso ocorre, principalmente, devido à possibilidade do aparecimento e da disseminação de patógenos bacterianos resistentes a diversos princípios ativos, 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-threo-3-fluoro-2-dicloroacetamido-1-(4-metilsulfonilfenil)-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 espectro de atividade similar ao do cloranfenicol, sendo ativo em concentrações menores contra ampla variedade de agentes bacterianos, inclusive aqueles resistentes ao cloranfenicol. Outro aspecto vantajoso deste composto é a ausência de risco de anemia aplástica, frequentemente 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 neuroendócrino e imunológico, as quais incluem produção de mediadores inflamatórios, febre, redução da ingestão de alimentos e desenvolvimento de resposta imunológica específica contra o patógeno (BALAJI et al., 2000). Em animais de produção e de experimentação laboratorial, muitas respostas ocorreram através de modelos experimentais utilizando lipopolissacarídeos (LPS) bacterianos (GOUJON et al., 1995) e, embora esses modelos tenham sido importantes, eles não mimetizam completamente os distúrbios fisiopatológicos associados ao processo infeccioso.

Devido à importância da salmonelose como causa de diarreia em bezerros durante as primeiras semanas após o nascimento, com importante participação da *Salmonella* Typhimurium em tais episódios, propôs-se a realização deste trabalho. A escassez de estudos sobre tratamentos eficientes, com resultados satisfatórios e que não favoreçam o surgimento de cepas resistentes aos antimicrobianos utilizados em medicina humana, reforça a importância de tal trabalho, além da necessidade de se promover o monitoramento epidemiológico dessa enfermidade nas propriedades do nosso país.

2.7 Profilaxia

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*. Pode-se estimular a imunidade específica contra a doença por meio da vacinação; 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 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). Em algumas propriedades norte-americanas, têm sido utilizadas vacinas antiendotoxínicas, com o objetivo de reduzir o potencial efeito endotoxêmico em bezerros infectados por *Salmonella* spp (GOW et al., 2005). Vacinas vivas contra a salmonelose em bovinos, entretanto, não são comercialmente disponíveis no Brasil.

3. OBJETIVOS

1. Avaliar as alterações clínicas e laboratoriais de bezerros infectados experimentalmente com *Salmonella* Typhimurium.
2. Avaliar o efeito do tratamento de bezerros infectados experimentalmente com *Salmonella* Typhimurium.
3. Avaliar a eficiência dos caldos selenito e tetracionato no isolamento microbiológico de *Salmonella* Typhimurium.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Características dos animais

Ao longo do estudo foram utilizados 24 bezerros saudáveis da raça Holandesa, com idade entre 10 e 15 dias e peso entre 30 e 45 Kg, provenientes de rebanhos comerciais da região de Monte Alto–SP. Durante o período experimental, os bezerros foram alojados em abrigos individuais (Figura 1) e receberam quatro litros de leite *in natura* pasteurizado tipo A¹ ao dia, no período da manhã e da tarde (às 7:00 e às 17:00 horas), além de ração apropriada², feno e água à vontade. A higienização dos abrigos, do piso de borracha e dos vasilhames era realizada duas vezes ao dia com detergente, água e desinfetante à base de amônia quaternária e glutaraldeído³. O teor de anticorpos colostrais no soro sanguíneo dos bezerros foi verificado por meio da técnica de eletroforese em gel de acrilamida (SDS – PAGE), como realizado por FAGLIARI et al. (2003). O trabalho de pesquisa foi aprovado pela Comissão de Ética e Bem Estar Animal (CEBEA).

¹ Leituensp, Jaboticabal, SP

² Frivitelina 18/70, Fri-Ribe, Pitangueiras, SP

³ AVT-500, Poly Sell Produtos Químicos Ltda, Louveira, SP



Figura 1. Abrigos individuais para os bezerros.

4.2 Preparação do inóculo de *Salmonella* Typhimurium

O inóculo para a indução da infecção experimental foi preparado a partir de uma amostra de *Salmonella* Typhimurium (registro IOC 6333/06), originalmente isolada de fezes de bezerros infectados durante surto de salmonelose e arquivada no Centro de Referência de Enterobactérias do Departamento de Bacteriologia da Fundação Oswaldo Cruz, Manguinhos-RJ.

Foi induzida a resistência ao ácido nalidíxico (Nal), antibiótico usado para confirmar a identidade das cepas nas placas de crescimento de *Salmonella*, no Laboratório de Apoio à Pesquisa do Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP – Campus de Jaboticabal, conforme protocolo do Departamento de Patologia Veterinária da mesma faculdade. Inicialmente, uma alíquota de inóculo fresco foi centrifugada a 13.000 G, por 20 minutos; após a separação do sobrenadante, uma alçada do precipitado foi inoculada em meio contendo 25 µg/mL de Nal e, após turvação, semeada em ágar

nutriente⁴. Inoculou-se, então, uma colônia em meio contendo 50 µg/mL de Nal, com subsequente plaqueamento em ágar após turvação. Fez-se o teste inoculando-se uma colônia supostamente resistente em ágar verde brilhante modificado com Nal 50 µg/mL, tendo ocorrido crescimento da mesma, o que caracterizou, portanto, a obtenção de resistência da cepa a este antibiótico.

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")⁵, durante 18 horas a 37°C, sob agitação. Após o crescimento, foram realizadas diluições seriadas de razão 10 a partir de uma alíquota dessa cultura em tubos contendo solução salina, mantidos em banho de gelo. O restante da cultura foi armazenado sob refrigeração e utilizado para o preparo do inóculo. Em seguida, fez-se o plaqueamento de cada uma das diluições em ágar nutriente e, após período de incubação de 24 horas a 37°C, foi realizada a contagem do número de colônias, de forma a se determinar a concentração de colônias/mL nas diluições seriadas e na cultura original, armazenada sob refrigeração. Cada bezerro recebeu, aproximadamente, 10⁹ 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. Após o preparo do inóculo, este foi mantido sob refrigeração, em caixa isotérmica com gelo, até o momento da administração.

4.3 Teste de suscetibilidade aos antimicrobianos

A bactéria utilizada para a preparação do inóculo foi submetida ao teste de sensibilidade antimicrobiana em ágar Mueller-Hinton⁶, pelo método de discos de difusão de Kirb-Bauer (BAUER et al., 1966), utilizando-se discos tratados com os antibióticos florfenicol⁷, gentamicina⁸, ampicilina⁸, doxiciclina⁸, canamicina⁸,

⁴ CM3, Oxoid, Basingstoke, Hampshire, England

⁵ CM225, Oxoid, Basingstoke, Hampshire, England

⁶ CM337, Oxoid, Basingstoke, Hampshire, England

⁷ Sensifar, Cefar Diagnóstica LTDA, Jurubatuba, SP

⁸ Sensibiodisc, Cecon, São Paulo, SP

cloranfenicol⁸, trimetoprim/sulfametoxazol⁸, eritromicina⁸, ácido nalidíxico⁸ e tetraciclina⁸.

Para a realização do antibiograma, a suspensão bacteriana foi inoculada em caldo triptona de soja⁹ e ajustada para o padrão McFarland de turbidez de 0,5. Posteriormente, os inóculos foram semeados em ágar Müller-Hinton utilizando suabes estéreis. Após 3 a 5 minutos, os discos contendo antibióticos foram colocados na superfície do ágar, respeitando-se a distância mínima de 24mm 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 baseou-se no diâmetro das zonas de completa inibição, conforme recomendação do *National Committee for Clinical Laboratory Standards* (1999).

4.4 Grupos Experimentais

Ao longo do estudo, os 24 bezerros foram distribuídos aleatoriamente em quatro grupos experimentais, constituídos por seis bezerros, submetidos aos seguintes tratamentos:

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

Grupo 2: administração oral de 10mL do inóculo contendo 10⁹ UFC de *Salmonella* Typhimurium.

Grupo 3: administração oral de 10mL do inóculo contendo 10⁹ UFC de *Salmonella* Typhimurium e tratamento intramuscular com 20 mg de florfenicol¹⁰/kg de peso ao início dos sinais clínicos (72 horas após a inoculação), em 3 doses, com intervalo de 48 horas.

Grupo 4: administração oral de 10mL do inóculo contendo 10⁹ UFC de *Salmonella* Typhimurium e tratamento intramuscular com 20 mg de florfenicol/kg de peso ao início dos sinais clínicos (48 horas após a inoculação), em 3 doses, com intervalo de

⁹ CM876, Oxoid, Basingstoke, Hampshire, England

¹⁰ Nuflor, Schering-Plough Veterinária, Rio de Janeiro, RJ

48 horas, associado à fluidoterapia intravenosa com solução de Ringer com lactato de sódio¹¹.

4.5 Coleta de fezes

A coleta de fezes dos bezerros foi realizada por meio de suabes retais, imediatamente antes da inoculação e a cada 24 horas, até a conclusão do estudo, para avaliar a presença de *Salmonella* (HOUSE et al., 2001; SANTOS et al., 2002a). As amostras foram coletadas em duplicata e acondicionadas individualmente sob refrigeração a 4°C, para posterior realização de testes bioquímicos e sorologia para identificação de colônias de *Salmonella*.

4.6 Exame microbiológico

A excreção fecal de *Salmonella* foi detectada por meio de cultura microbiológica, a partir das fezes coletadas com auxílio de suabes estéreis diretamente da ampola retal dos animais, uma vez ao dia, durante o período de observação clínica dos mesmos.

4.6.1 Isolamento microbiológico

O isolamento de *Salmonella* Typhimurium a partir das amostras fecais foi realizado de acordo com as recomendações de SANTOS et al. (2002a), com algumas modificações. Enquanto um dos suabes foi colocado em tubo contendo 10 mL de caldo tetrationato Müller-Kauffmann¹², o outro foi colocado em tubo contendo caldo selenito-cistina¹³, 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 modificado¹⁴, contendo 50 µg/mL de ácido nalidíxico (Figura 2). Colônias apresentando morfologia característica do gênero *Salmonella* foram bioquimicamente

¹¹ JP Indústria farmacêutica S.A., Ribeirão Preto, SP

¹² CM343, Oxoid, Basingstoke, Hampshire, England

¹³ CM699, Oxoid, Basingstoke, Hampshire, England

¹⁴ CM329, Oxoid, Basingstoke, Hampshire, England

testadas, utilizando-se os meios de ágar tríplice açúcar ferro¹⁵ (TSI) e ágar lisina-ferro¹⁶ (LIA). Após a comprovação bioquímica, foi realizada a soroaglutinação em lâmina, utilizando-se soro polivalente anti-antígenos somáticos (anti-O)¹⁷ de *Salmonella* e soro anti-antígenos somáticos do sorogrupo B¹⁷, do qual faz parte a *S. Typhimurium*.

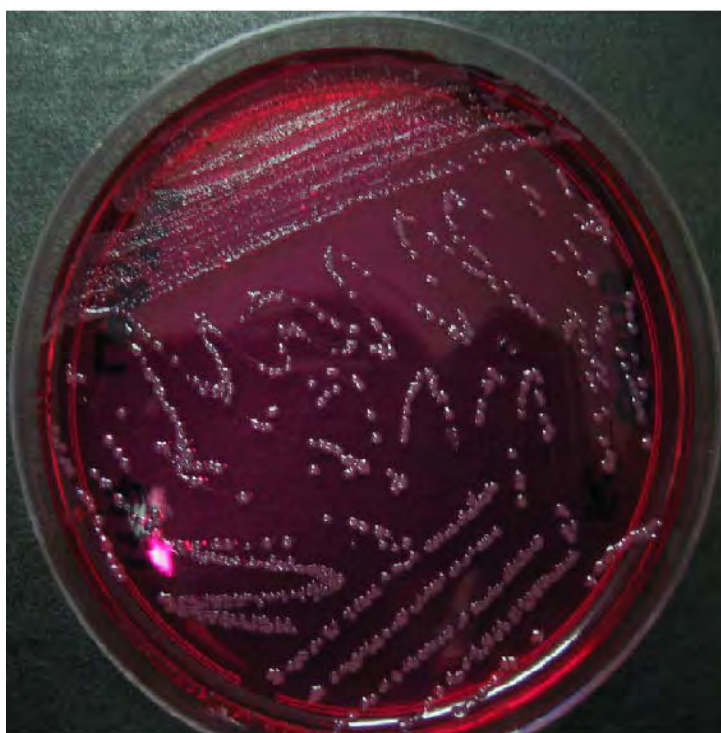


Figura 2. Colônias de *Salmonella* Typhimurium, semeadas em ágar verde brilhante modificado contendo 50 µg/mL de ácido nalidíxico.

4.7 Exame físico

Os bezerros foram submetidos ao exame físico (FEITOSA, 2004) imediatamente antes da inoculação e, em seguida, duas vezes ao dia, ao longo de seis dias após a infecção experimental, avaliando-se frequência cardíaca, frequência

¹⁵ CM277, Oxoid, Basingstoke, Hampshire, England

¹⁶ CM381, Oxoid, Basingstoke, Hampshire, England

¹⁷ Probac do Brasil, São Paulo, SP

respiratória e temperatura retal, consistência das fezes, comportamento, grau de desidratação e apetite dos animais.

Receberam escores os seguintes parâmetros: a consistência das fezes: 0 = normal (fezes firmes), 1 = diarreia discreta (fezes pastosas) e 2 = diarreia grave (fezes líquidas) (Figura 3); o comportamento dos bezerros: 0 = normal, 1 = apático e 2 = decumbente (animal com dificuldade para permanecer em posição quadrupedal); a desidratação: 0 = ausente (turgor de pele normal e olhos brilhantes), 1 = leve (turgor de pele levemente diminuído e olhos não retraídos) e 2 = moderada a grave (turgor de pele diminuído e olhos retraídos) e o apetite: 0 = normal, 1 = diminuído e 2 = ausente (TREMBLAY, 1990). A temperatura retal foi aferida por meio de termômetro clínico.



Figura 3. Características das fezes de bezerro infectado experimentalmente com 10^9 UFC de *Salmonella Typhimurium*, com diarreia grave.

4.8 Coleta e preparação das amostras de sangue

As coletas de sangue foram realizadas imediatamente antes da inoculação (M0) e, a partir daí, a cada 24 horas até o final do experimento (M1 a M6), ao sexto dia após a inoculação. As coletas foram realizadas, após antisepsia local com álcool iodado, mediante a punção da veia jugular utilizando-se sistema de colheita a vácuo¹⁸ e agulha 25 x 8 mm¹⁸. Foram obtidas amostras de 5mL de sangue em frascos de plástico siliconizados, contendo ácido etilenodiaminotetracético (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 sanguíneo. Para as análises hemogasométricas, foram coletadas amostras de sangue utilizando-se agulhas 25 x 7 mm¹⁹ acopladas a seringas plásticas de 1 mL¹⁹, contendo heparina sódica²⁰ como anticoagulante, e mantidas sob refrigeração até o processamento das amostras.

As amostras coletadas com anticoagulante fluoretado foram imediatamente centrifugadas a 1.000 G durante cinco minutos, obtendo-se o plasma necessário à dosagem de glicose. 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 ependorf, previamente identificados, e congeladas (-18°C) até o momento da realização das análises.

4.9 Análises laboratoriais

As amostras de sangue total, de plasma e de soro sanguíneo 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.

¹⁸ Vacutainer, Becton Dickinson Ind. Cirúrgicas LTDA, Juiz de Fora, MG

¹⁹ BD, Becton Dickinson Ind. Cirúrgicas LTDA, Curitiba, PR

²⁰ Heparin, 5000 UI/mL, Cristália, Campinas, SP

4.9.1 Hemogasometria

As variáveis hemogasométricas pH, bicarbonato (HCO_3^-), excesso ou déficit de base (EB), pressão parcial de dióxido de carbono (pCO_2), total de dióxido de carbono (tCO_2), pressão parcial de oxigênio (pO_2) e saturação de oxigênio (SO_2), avaliadas nas amostras de sangue heparinizado, foram mensuradas em um analisador automático²¹ de pH e gases sanguíneos.

4.9.2 Hematologia

De cada amostra de sangue venoso colhida com anticoagulante EDTA foram aferidos os dados relativos às contagens de hemácias, leucócitos e teor de hemoglobina, em aparelho semi-automático²². A contagem diferencial de leucócitos e a estimativa do número total de plaquetas foram realizadas a partir de esfregaço sanguíneo corado com corante de Rosenfeld modificado, em microscopia óptica (GARCIA-NAVARRO, 1994). O volume globular foi obtido a partir de microtubos de 50 μL submetidos à centrifugação a 13.000 G durante 5 minutos.

4.9.3 Perfil bioquímico sérico

Foram avaliadas as atividades séricas das enzimas fosfatase alcalina (método de Bowers e Mc Comb modificado), aspartato aminotransferase (método cinética UV-IFCC) e gamaglutamiltransferase (método de Szasz) e as concentrações séricas de cloreto (método de Labtest), cálcio total (método CPC), fósforo (método de Daly e Ertingshausen modificado), ferro (método de Goodwin modificado), magnésio (método Labtest), proteínas totais (método do biureto), albumina (método verde de bromocresol), bilirrubina total e direta (método de Sims-Horn), uréia (método enzimático UV) e creatinina (método Labtest). Os testes foram realizados utilizando-se conjuntos de reagentes de uso comercial²³. As leituras dos parâmetros bioquímicos foram realizadas em espectrofotômetro semi-automático²⁴, com

²¹ Omni C, Roche Diagnostics, Mannheim, Germany

²² CC-530, CELM, Barueri, SP

²³ Labtest, Belo Horizonte, MG

²⁴ Labquest, Labtest, Belo Horizonte, MG

comprimentos de onda específicos para cada constituinte. A taxa de glicose foi mensurada pelo método enzimático de PAP. As concentrações séricas de sódio (Na), potássio (K) e cálcio ionizado (Cai) foram mensuradas em um analisador de eletrólitos. O teor plasmático de fibrinogênio foi obtido pelo método de precipitação pelo calor e leitura em refratômetro²⁵ (MILLAR et al., 1971). 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) e realizado por FAGLIARI et al. (2003).

4.10 Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise estatística das variáveis quantitativas pelo teste com parcelas subdivididas (split-plot) com medidas repetidas no tempo, com um fator entre os animais (4 tratamentos) e um fator dentro dos animais (7 avaliações), com 6 animais para cada tratamento. As estatísticas calculadas foram consideradas significativas quando $p < 0,05$. Para o contraste das Médiass foi aplicado o teste t de Student e os contrastes entre pares de Médiass foram determinados pelo teste de Tukey. As variáveis hemogasométricas foram submetidas à análise pelo sistema SAS, sendo os resultados considerados significativos quando $p < 0,05$ (ZAR, 1999).

²⁵ ATAGO, Tóquio, Japão

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Isolamento microbiológico a partir de suabes retais

No grupo controle (grupo 1), todos os animais foram negativos para o teste de isolamento nas fezes. Nos grupos inoculados com *Salmonella* Typhimurium, em todos os animais foi possível realizar o isolamento microbiológico em pelo menos um dos caldos de enriquecimento, sendo a excreção de forma contínua ou intermitente. Em um animal do grupo inoculado tratado com florfenicol (grupo 3) e um animal do grupo inoculado tratado com florfenicol associado à fluidoterapia (grupo 4), houve o crescimento de colônias suspeitas e a confirmação sorológica de *S. Typhimurium*, após a administração da segunda dose do antibiótico; tal fato conduziu à aplicação da terceira dose de florfenicol em todos os animais dos respectivos grupos inoculados tratados.

Todos os bezerros inoculados passaram a eliminar *Salmonella* nas fezes, 24 horas após a infecção, e onze animais apresentaram resultado negativo no último tempo de coleta, seis dias (144 horas) após a infecção.

Devido à continuidade da eliminação do agente pelas fezes, foram realizadas coletas rotineiras por meio de suabes retais, até a constatação de dois resultados negativos no isolamento microbiológico em ambos os caldos de enriquecimento, com intervalo de 15 dias, conforme sugerido por ANDREWS et al. (2008). Segundo estes autores, o estado de portador é particularmente importante na disseminação da doença em bovinos, principalmente para a *S. Dublin*.

Embora a literatura relate que o estado de portador é menos comum no caso de infecção por *S. Typhimurium*, no grupo inoculado sem tratamento (grupo 2), a eliminação de *S. Typhimurium* nas fezes ocorreu de forma variada e intermitente, sendo que dois animais eliminaram o agente até 14 dias (336 horas) após a inoculação e um animal apresentou resultado positivo no isolamento microbiológico 17 dias (408 horas) após a inoculação. Apesar da eliminação contínua do agente pelas fezes, os animais encontravam-se clinicamente saudáveis (sem indício de doença). Nos grupos inoculados tratados com florfenicol e associação do mesmo à fluidoterapia (grupos 3 e 4), um animal ainda eliminou a bactéria até oito dias (192

horas) e outro até seis dias (144 horas) após a inoculação, apesar do início dos tratamentos.

A instituição dos tratamentos ocorreu a partir do início dos sinais clínicos de infecção (diarréia e febre), tendo sido realizada às 72 horas (M3) no grupo inoculado tratado somente com florfenicol (grupo 3) e às 48 horas após a inoculação bacteriana (M2), no grupo inoculado tratado com florfenicol associado à fluidoterapia (grupo 4).

5.2 Exame físico

Os resultados dos exames físicos dos bezerros, imediatamente antes da inoculação e a cada 24 horas, ao longo de seis dias após a infecção experimental, são mostrados nas tabelas enumeradas de Tabela 1 a Tabela 4.

Quanto à frequência cardíaca, após a indução da infecção experimental, não foi observada variação significativa entre os grupos (Tabela 1 e Figura 4). Quanto à diferença entre os momentos, os animais dos grupos 2 e 3 apresentaram pequenas oscilações ao longo do experimento. Essas diferenças podem ser explicadas pelas variações fisiológicas individuais entre os animais, bem como pelas variações da temperatura ambiente.

Com relação à frequência respiratória, houve diferença significativa tanto entre os grupos como entre os diferentes momentos dentro do mesmo grupo (Tabela 2 e Figura 5). É importante ressaltar que o experimento foi conduzido ao longo de vários meses, refletindo condições climáticas diferentes até a conclusão do estudo. Devido ao calor constante e intenso no local em que foi desenvolvida a fase experimental, é compreensível a oscilação nos valores da frequência respiratória, como reação fisiológica à temperatura ambiental.

Tabela 1. Médias e desvios-padrão da **frequência cardíaca** (bpm) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	113±28,6 Aa	100±17,9 Aa	95,3±13,2 Aa	98,7±10,3 Aa
24	103±11,7 Aa	94,7±19,5 Aab	98,7±18,0 Aab	92,0±12,4 Aa
48	96,0±12,1 Aa	90,5±12,9 Aab	87,3±15,1 Aabc	94,8±9,0 Aa
72	104±13,9 Aa	88,3±20,6 Ab	81,0±15,6 Aabc	92,7±13,2 Aa
96	94,0±15,5 Aa	86,0±12,6 Ab	80,7±17,8 Abc	91,3±18,0 Aa
120	94,0±19,4 Aa	90,0±19,1 Ab	75,3±14,2 Abc	86,0±17,3 Aa
144	101±23,6 Aa	82,7±14,9 Ab	78,0±19,4 Ac	84,0±17,7 Aa

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

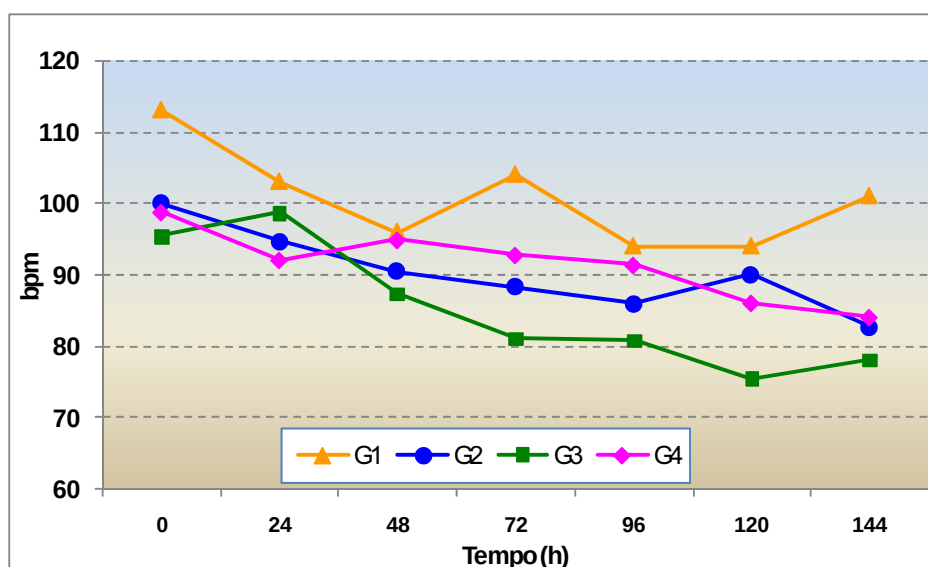


Figura 4. Representação gráfica da variação dos valores médios da **frequência cardíaca** (bpm) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tabela 2. Médias e desvios-padrão da **frequência respiratória** (mpm), no período matutino, de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	44,0±10,7 Aa	37,3±7,00 Aa	50,7±11,5 Aa	38,0±11,5 Aa
24	35,3±7,76 Aab	37,7±5,99 Aa	41,3±9,00 Aab	31,3±5,32 Aab
48	32,7±11,4 Abc	35,7±9,16 Aa	34,7±5,47 Ab	30,7±9,69 Aab
72	25,3±4,13 Bcd	37,3±6,02 Aa	36,3±4,46 Ab	32,0±8,76 ABab
96	35,3±11,4 ABabc	40,0±3,58 Aa	32,0±3,58 ABb	28,7±6,41 Bab
120	28,7±3,01 ABbcd	39,3±10,3 Aa	30,7±2,07 ABb	26,7±3,27 Bb
144	21,3±3,27 Cd	31,3±5,89 ABa	37,3±7,00 Aab	25,3±2,07 BCb

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

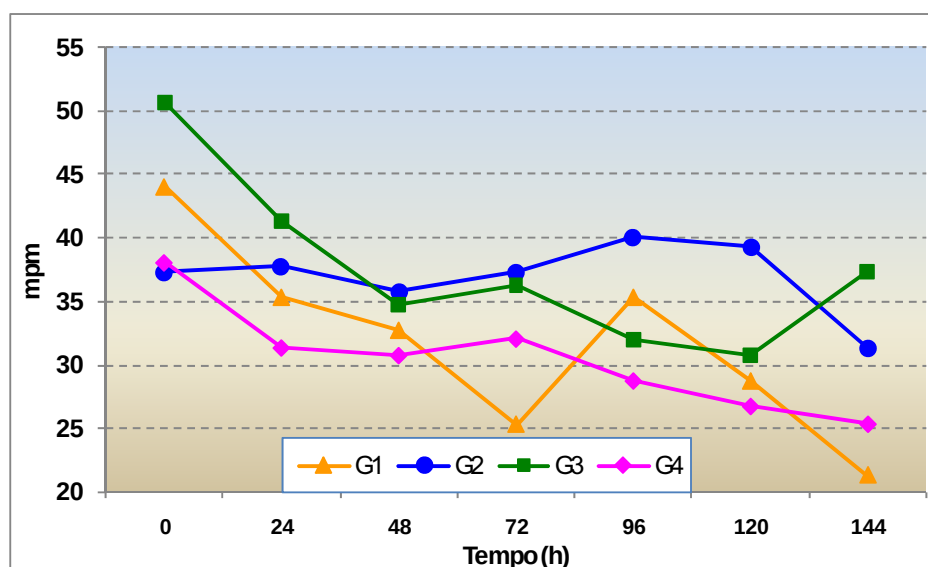


Figura 5. Representação gráfica da variação dos valores médios da **frequência respiratória** (mpm) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Em relação à temperatura retal, no grupo 1, apesar da variação, a temperatura dos animais se manteve dentro do intervalo fisiológico para bezerros recém-nascidos. Foi verificada diferença significativa nos valores médios dos grupos cujos animais receberam o inóculo de *Salmonella* Typhimurium (Tabela 3 e Figura 6). Os animais dos grupos infectados (grupos 2, 3 e 4) apresentaram valores médios mais altos entre 48 e 72 horas após a inoculação experimental, entretanto, nos grupos em que houve instituição de tratamento, o aumento médio da temperatura foi de menor magnitude para o período citado anteriormente. WRAY & SOJKA (1978) verificaram aumento evidente de temperatura em bezerros neonatos, após a infecção experimental com *S. Typhimurium*, tendo sido constada temperatura de até 41,5°C.

Quanto à consistência das fezes, todos os animais dos grupos inoculados (grupos 2, 3 e 4) apresentaram diarreia entre 12 e 60 horas após a inoculação, com grau variável de intensidade. Foram frequentes os episódios de fezes de consistência pastosa com a presença de estrias de sangue e muco, além do tenesmo demonstrado por alguns animais. MOHLER et al. (2009) relataram que a salmonelose aguda caracteriza-se por enterite catarral hemorrágica com quadro de ileotiflocolite fibrinonecrótica difusa; o conteúdo intestinal é líquido, fétido e pode conter muco ou sangue total.

Tabela 3. Médias e desvios-padrão da **temperatura retal** (°C), no período matutino, de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	38,7±0,41 Aa	39,2±0,35 Aab	38,6±0,38 Aab	38,7±0,41 Aa
24	39,0±0,62 Aa	39,0±0,43 Ab	38,8±0,34 Aab	38,9±0,46 Aa
48	38,4±0,22 Ba	39,4±0,60 Aab	39,2±0,53 ABa	38,9±0,56 ABa
72	38,4±0,45 Ba	39,7±0,93 Aab	39,0±0,46 Bab	38,9±0,26 Ba
96	38,3±0,32 Ca	39,9±0,65 Aa	38,6±0,66 BCab	39,0±0,31 Ba
120	38,5±0,35 Ba	39,3±0,58 Aab	38,4±0,54 Bb	38,9±0,10 ABa
144	38,4±0,50 Ba	39,1±0,41 Ab	38,5±0,51 ABab	38,7±0,37 ABa

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

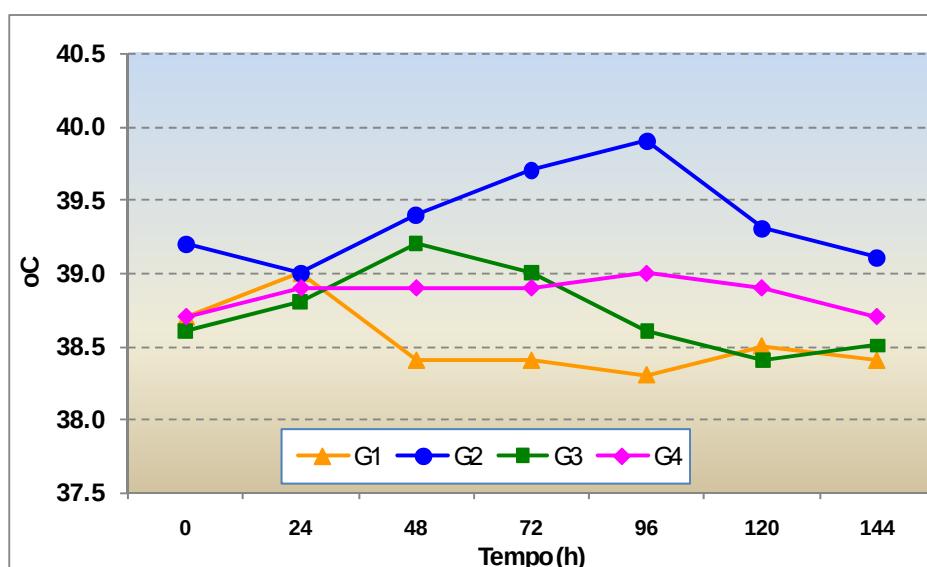


Figura 6. Representação gráfica da variação dos valores médios da **temperatura retal** (°C) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tabela 4. Médias e desvios-padrão do escore da **consistência das fezes**, no período matutino, de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com 10^9 UFC de *Salmonella* Typhimurium (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com 10^9 UFC de *Salmonella* Typhimurium e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com 10^9 UFC de *Salmonella* Typhimurium e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144 horas após a infecção experimental.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	0,0±0,0 Aa	0,17±0,41 Ac	0,0±0,0 Ac	0,0±0,0 Ab
24	0,50±0,55 Ba	1,50±0,55 Aa	0,83±0,41 ABab	1,00±0,89 ABa
48	0,33±0,52 Ba	1,33±0,52 Aa	0,83±0,41 ABab	1,33±0,82 Aa
72	0,0±0,00 Ba	1,33±0,52 Aa	0,83±0,41 Aab	1,33±0,52 Aa
96	0,0±0,00 Ba	1,17±0,41 Aab	1,33±0,82 Aa	0,83±0,41 Aa
120	0,0±0,0 Ba	1,50±0,55 Aa	1,17±0,75 Aa	0,17±0,41 Bb
144	0,0±0,0 Aa	0,50±0,55 Abc	0,33±0,52 Abc	0,17±0,41 Ab

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

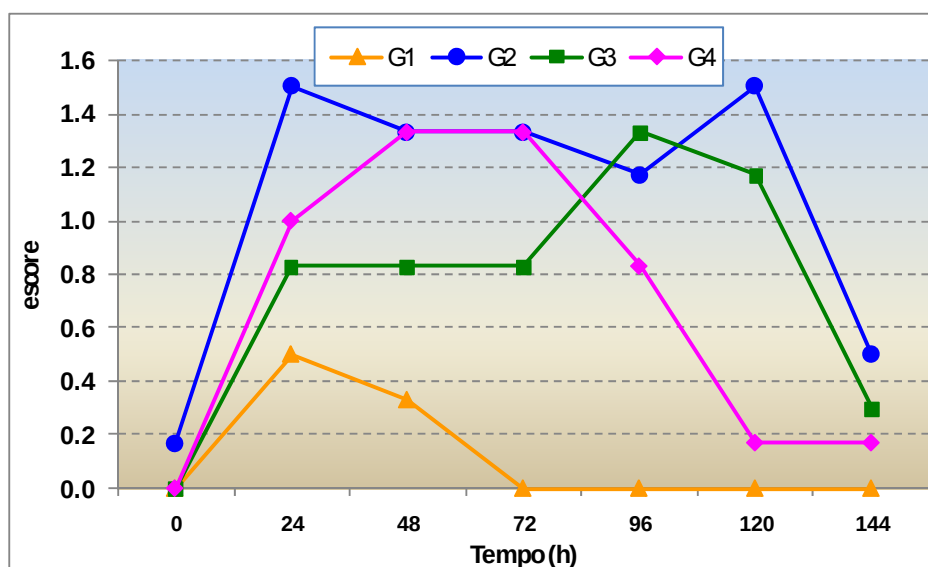


Figura 7. Representação gráfica da variação dos valores médios do escore da **consistência das fezes** de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Os parâmetros relativos a comportamento, presença de desidratação e apetite não foram estatisticamente avaliados, em virtude de não ter sido observada alteração relevante durante os exames físicos dos animais. Foi observado que, no grupo 2, apenas dois animais apresentaram-se apáticos por um dia em decorrência da infecção. A apatia, entretanto, não foi suficiente para interferir no apetite dos animais, ao contrário do que foi observado por WRAY & SOJKA (1978).

Não foi observada a ocorrência de óbito, concordando com ANDREWS et al. (2008), que relataram que a morbidade causada pela *S. Typhimurium* pode variar de 10 a 70%, porém a mortalidade geralmente não é alta. SILVA (2007) verificou taxa de mortalidade de 83,3% em animais inoculados com *Salmonella* Dublin, além da diferença com relação aos quadros de desidratação e diarreia, que foram leves no presente estudo, diferindo dos dados obtidos no experimento realizado por SILVA. No grupo controle (grupo 1), os animais mostraram-se hidratados ao longo do experimento, enquanto, no grupo inoculado sem tratamento (grupo 2), os animais apresentaram grau variável de desidratação a partir de 24 horas após a infecção. Não foi observado, entretanto, nenhum animal gravemente desidratado. Segundo SMITH et al. (1979), a infecção por *Salmonella* em bezerros com idade inferior a 8 semanas de vida frequentemente está associada a diarreia, desidratação e morte. RADOSTITS et al. (2002) afirmaram que a desidratação é um dos achados clínicos mais comuns em animais com salmonelose e está principalmente relacionada à gravidade da diarreia. Corroborando tal afirmação, estudos sobre a infecção experimental de bezerros com *Salmonella* relataram sinais de desidratação moderada a grave logo após o surgimento de diarreia, devido à perda de água do organismo para dentro do lúmen intestinal (WRAY & SOJKA, 1978; SANTOS et al., 2002a).

5.3 Hemogasometria

Os resultados das análises hemogasométricas das amostras de sangue venoso dos bezerros, imediatamente antes da inoculação e a cada 24 horas, ao longo de seis dias após a infecção experimental, são apresentados nas tabelas enumeradas de Tabela 5 a Tabela 11.

5.3.1 pH sanguíneo

Os valores médios do pH sanguíneo dos animais avaliados não apresentaram variação significativa entre grupos ou entre momentos, durante o período experimental (Tabela 5). Uma das principais alterações no metabolismo dos animais com diarreia é a presença de acidose metabólica, caracterizada pela diminuição do pH sanguíneo devido principalmente à perda fecal de bicarbonato (NAYLOR, 1987; KANEKO et al., 1997). LISBÔA et al. (2002) observaram pH venoso médio de $7,35 \pm 0,03$ em bezerras saudáveis no primeiro mês de vida. Como critério de diagnóstico de acidose metabólica, KASARI & NAYLOR (1985) adotaram, em bezerros com até 30 dias de idade, valor de pH venoso menor que 7,25.

O fato de os animais inoculados não terem apresentado quadro de diarreia e desidratação intensas explica, provavelmente, a ausência de variação estatística nos valores do pH sanguíneo, ao contrário do que foi verificado por SILVA (2007), com queda acentuada dos valores médios de pH, 132 horas após a inoculação bacteriana. Essa observação estabelece uma diferença interessante entre o comprometimento clínico sistêmico causado pela *Salmonella* Dublin e o comprometimento entérico específico induzido pela infecção com *Salmonella* Typhimurium.

5.3.2 Concentração sanguínea de bicarbonato (HCO_3^-)

No grupo 1, a concentração de bicarbonato apresentou pequena oscilação às 48 horas do período de avaliação (Tabela 6 e Figura 8). LISBÔA et al. (2002) observaram concentração Médias de $28,5 \pm 2,27$ mMol/L em bezerras saudáveis com até 30 dias de vida.

No grupo 2, os bezerros apresentaram valores médios de bicarbonato mais altos em comparação aos outros grupos, entre 24 e 48 horas após a inoculação bacteriana, apesar de não ter ocorrido diferença significativa. Em seguida a este período, os valores de bicarbonato tenderam a diminuir, coincidindo com a observação de outros autores em estudos sobre diarreia neonatal (OCAL et al., 2006; GOKCE et al., 2006). SILVA (2007) detectou diminuição significativa dos valores

médios da concentração de bicarbonato entre 60 e 144 horas após a inoculação de *S. Dublin*.

Tabela 5. Médias e desvios-padrão do **pH sanguíneo** de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	7,33±0,03 Aa	7,34±0,01 Aa	7,36±0,03 Aa	7,34±0,02 Aa
24	7,32±0,03 Aa	7,32±0,03 Aa	7,30±0,04 Aa	7,33±0,06 Aa
48	7,36±0,03 Aa	7,31±0,03 Aa	7,33±0,03 Aa	7,34±0,06 Aa
72	7,35±0,06 Aa	7,30±0,04 Aa	7,34±0,02 Aa	7,33±0,05 Aa
96	7,31±0,06 Aa	7,31±0,04 Aa	7,31±0,02 Aa	7,34±0,04 Aa
120	7,31±0,05 Aa	7,30±0,06 Aa	7,33±0,03 Aa	7,34±0,04 Aa
144	7,33±0,05 Aa	7,31±0,03 Aa	7,32±0,03 Aa	7,35±0,03 Aa

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

5.3.3 Excesso ou déficit de base (EB)

Embora não tenham sido constatados valores negativos que indiquem déficit de base, nos grupos 2, 3 e 4 observou-se tendência a valores mais baixos da variável em questão (Tabela 7 e Figura 9). Entre 96 e 120 horas após a inoculação, foi nítida a variação nos valores de excesso de base dos grupos inoculados, em relação ao grupo controle (grupo 1). KANEKO et al. (1997) afirmaram que o excesso de base indica a variação da concentração de bicarbonato em relação ao valor considerado normal, sendo calculado a partir dos valores do pH e da pCO_2 . HASKINS (1977) citou intervalo de -4,0 a 4,0 mMol/L como fisiológico para a espécie humana, porém há divergências quanto aos valores fisiológicos em bezerros neonatos. LISBÔA et al. (2002) apontaram que valores abaixo de -1,5 mMol/L sugerem situação não-fisiológica.

Tabela 6. Médias e desvios-padrão de **bicarbonato** (mMol/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10⁹ UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10⁹ UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10⁹ UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	26,8±3,86 Aa	26,4±1,84 Aa	27,8±2,14 Aa	26,4±2,94 Aa
24	25,8±4,19 Aa	27,4±2,33 Aa	26,5±2,02 Aa	25,3±4,44 Aa
48	22,7±4,08 Ba	27,5±2,79 Aa	27,2±2,80 Aa	26,9±5,98 Aa
72	22,9±5,75 Aa	25,0±2,70 Aa	26,1±2,40 Aa	24,9±3,71 Aa
96	22,7±4,87 Aa	25,6±2,93 Aa	26,4±1,41 Aa	26,1±2,31 Aa
120	23,3±4,61 Aa	24,6±3,80 Aa	26,4±1,60 Aa	26,3±2,59 Aa
144	23,4±4,84 Aa	24,3±3,87 Aa	26,3±1,95 Aa	26,9±3,41 Aa

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

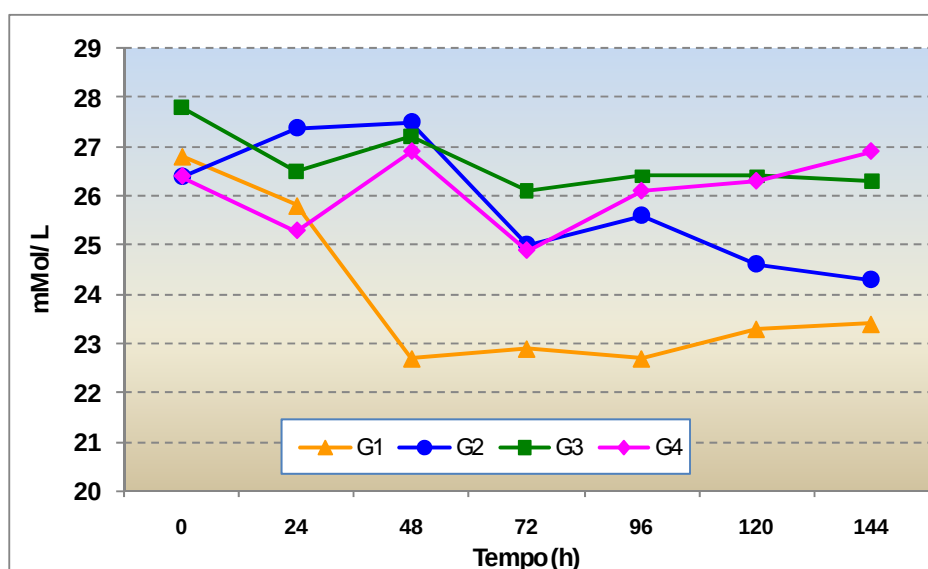


Figura 8. Representação gráfica da variação dos valores médios da concentração sanguínea de **bicarbonato** (mMol/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10⁹ UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10⁹ UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10⁹ UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tabela 7. Médias e desvios-padrão do **excesso ou déficit de base** (mMol/L) sanguíneo de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	2,58±1,94 Aa	1,81±0,99 Aa	2,38±2,00 Aa	2,28±1,91 Aa
24	2,28±2,45 Aa	2,00±0,83 Aa	1,68±1,11 Aa	3,83±2,91 Aa
48	3,71±2,65 Aa	2,78±1,91 Aa	1,60±2,76 Aa	5,11±3,28 Aa
72	5,08±3,34 Aa	2,03±2,33 Aa	1,98±0,43 Aa	3,26±20,9 Aa
96	4,15±4,04 Ba	2,76±1,83 ABa	1,01±0,59 Aa	2,00±1,88 Aa
120	3,71±4,27 Ba	2,93±2,98 ABa	1,36±0,87 Aa	2,43±1,33 Aa
144	3,36±3,89 Aa	3,00±3,16 Aa	1,35±0,95 Aa	3,21±1,28 Aa

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

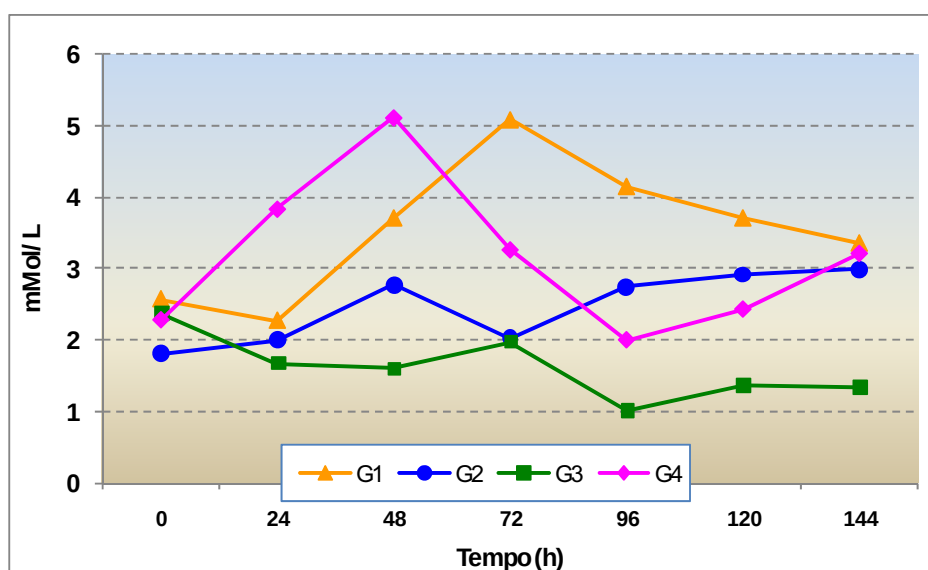


Figura 9. Representação gráfica da variação dos valores médios do **excesso ou déficit de base** (mMol/L) sanguíneo de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

5.3.4 Pressão parcial de dióxido de carbono (pCO₂)

Não houve diferença significativa nos valores médios da pressão parcial de dióxido de carbono entre os grupos ou entre os momentos, às 48 horas após a infecção. Não foi constatada variação da pCO₂ entre os momentos ao longo do período experimental (Tabela 8), porém é possível notar uma diminuição nos valores médios às 72 horas após a inoculação experimental, em relação aos demais momentos, nos grupos 2, 3 e 4. CONSTABLE et al. (1996) e LEAL (2005) também não verificaram variação significativa da pCO₂ em bezerros diarreicos, ao contrário de NAYLOR (1987) e GONÇALVES et al. (1991), que constataram diminuição desta variável em bezerros com diarreia. SILVA (2007) observou queda acentuada nos valores médios de pCO₂ entre 60 e 132 horas após a inoculação de bezerros com *S. Dublin*. Segundo KANEKO et al. (1997), em condição de acidose metabólica, o organismo dispõe de mecanismos compensatórios, dentre eles o aumento da frequência respiratória, o que culmina com o aumento da ventilação; tal evento promove a redução da pressão parcial de dióxido de carbono, porém esta redução é limitada a curto período de tempo.

Tabela 8. Médias e desvios-padrão da **pressão parcial de dióxido de carbono** (mmHg) sanguíneo de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10⁹ UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10⁹ UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10⁹ UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	50,9±7,64 Aa	51,7±4,04 Aa	51,2±4,52 Aa	50,8±3,86 Aa
24	51,7±10,0 Aa	54,8±7,25 Aa	55,4±5,96 Aa	48,4±2,56 Aa
48	49,8±9,84 Aa	50,8±5,10 Aa	52,9±3,34 Aa	51,3±6,76 Aa
72	47,8±9,68 Aa	48,0±6,09 Aa	50,3±6,01 Aa	48,2±5,34 Aa
96	46,0±6,14 Aa	52,8±5,96 Aa	53,6±4,52 Aa	49,4±1,88 Aa
120	48,1±4,03 Aa	50,0±2,74 Aa	51,9±4,44 Aa	49,9±3,86 Aa
144	47,4±7,22 Aa	47,6±3,78 Aa	52,5±6,49 Aa	50,0±4,03 Aa

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).

5.3.5 Total de dióxido de carbono (tCO₂)

Observou-se a ocorrência de pequena variação no total de dióxido de carbono, entre os grupos, às 48 e às 144 horas do período experimental (Tabela 9 e Figura 10). De acordo com GROUTIDES & MICHELL (1990), considera-se normal para bezerras a concentração total de gás carbônico, no sangue venoso, entre 21 e 28 mMol/L, enquanto valores entre 16 e 21 mMol/L denotariam sangue levemente acidótico.

5.3.6 Pressão parcial de oxigênio (pO₂)

Não foi constatada diferença significativa na pressão parcial de oxigênio entre os grupos ou entre os momentos ao longo do período experimental (Tabela 10). Similarmente, CONSTABLE et al. (1996) e LEAL (2005) não verificaram alterações significativas da pO₂ em bezerras com diarreia. DIBARTOLA (2000) relatou que a maior diferença entre os resultados hemogasométricos arteriais e venosos está na pO₂, a qual reflete a capacidade de oxigenação do sangue pelos pulmões e seu consumo pelos tecidos.

5.3.7 Saturação de oxigênio (SO₂)

Os valores médios da saturação de oxigênio não apresentaram variação significativa durante o período experimental entre os grupos e entre os momentos (Tabela 11). Os valores obtidos para saturação de oxigênio estão acima dos valores relatados por LISBÔA et. al (2002), que verificaram valores médios de $42,0 \pm 11,7$ no sangue venoso de bezerras sadias. Possíveis explicações para estas diferenças podem estar relacionadas à diferença de idade das bezerras utilizadas por LISBÔA et al. e pela presença de hemoglobina em quantidade maior ou com maior afinidade pelo O₂.

Tabela 9. Médias e desvios-padrão do **total de dióxido de carbono** (mMol/L) sanguíneo de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	24,4±3,77 Aa	24,9±1,96 Aa	25,7±1,96 Aa	25,1±2,54 Aa
24	23,6±3,32 Aa	25,4±1,62 Aa	24,4±1,78 Aa	23,8±3,85 Aa
48	21,1±3,80 Ba	25,0±2,53 Aa	24,9±2,61 Aa	25,4±5,16 Aa
72	21,2±4,00 Aa	23,2±2,72 Aa	24,4±2,36 Aa	23,7±3,11 Aa
96	21,2±4,21 Aa	23,4±2,16 Aa	24,1±0,66 Aa	24,7±2,10 Aa
120	21,8±3,75 Aa	23,6±3,97 Aa	25,2±1,74 Aa	25,1±2,29 Aa
144	21,7±4,56 Ba	22,5±3,15 ABa	24,7±2,11 ABa	25,6±3,00 Aa

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

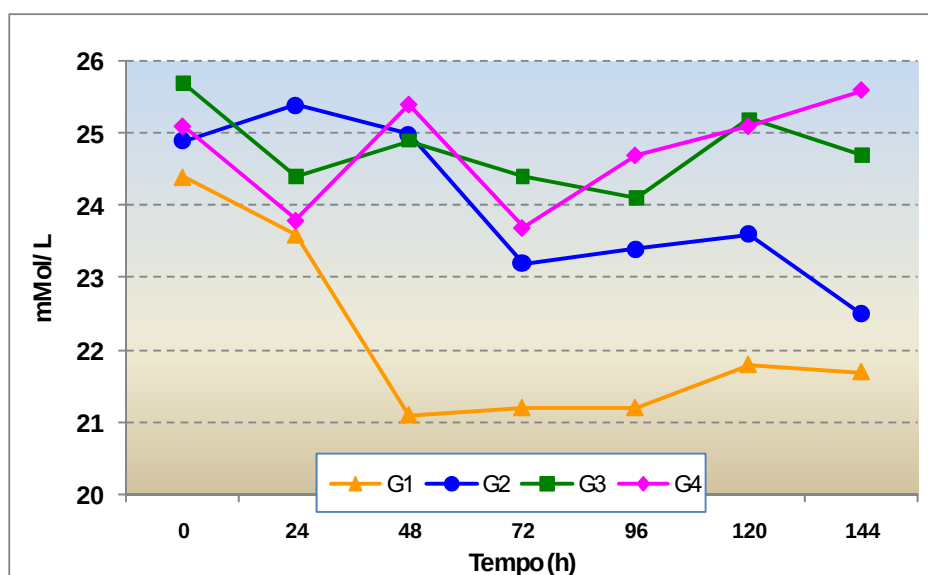


Figura 10. Representação gráfica da variação dos valores médios do **total de dióxido de carbono** (mMol/L) sanguíneo de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tabela 10. Médias e desvios-padrão da **pressão parcial de oxigênio** (mmHg) sanguíneo de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	31,7±2,44 Aa	30,3±2,61 Aa	30,3±2,09 Aa	30,6±5,44 Aa
24	30,8±5,00 Aa	30,5±6,36 Aa	32,0±2,48 Aa	32,0±6,13 Aa
48	35,3±10,2 Aa	28,1±4,41 Aa	33,9±2,10 Aa	28,0±5,06 Aa
72	38,6±16,4 Aa	37,1±9,04 Aa	31,5±2,11 Aa	29,1±3,43 Aa
96	41,9±22,6 Aa	30,9±9,68 Aa	29,6±2,18 Aa	33,2±4,59 Aa
120	32,2±7,66 Aa	33,7±2,08 Aa	30,0±2,46 Aa	30,9±2,73 Aa
144	30,4±5,43 Aa	35,1±4,12 Aa	31,2±2,79 Aa	28,9±4,39 Aa

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

Tabela 11. Médias e desvios-padrão da **saturação de oxigênio** (%) sanguíneo de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	50,5±5,45 Aa	45,0±7,09 Aa	48,9±4,71 Aa	47,3±12,2 Aa
24	45,0±11,7 Aa	44,9±14,4 Aa	47,6±7,16 Aa	48,8±13,2 Aa
48	47,5±14,3 Aa	41,3±7,97 Aa	52,7±3,09 Aa	41,0±13,8 Aa
72	53,1±16,7 Aa	55,6±19,3 Aa	49,9±7,05 Aa	42,9±8,30 Aa
96	58,7±19,0 Aa	42,3±9,48 Aa	44,1±7,41 Aa	52,0±9,06 Aa
120	47,9±18,5 Aa	49,8±7,74 Aa	46,6±9,03 Aa	48,1±7,57 Aa
144	45,3±9,97 Aa	53,9±8,76 Aa	50,4±9,45 Aa	44,5±7,49 Aa

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

5.4 Hematologia

Os resultados das análises hematológicas, imediatamente antes da inoculação e a cada 24 horas, ao longo de seis dias após a infecção experimental, são apresentados nas tabelas enumeradas de Tabela 12 a Tabela 15.

5.4.1 Eritrograma e Plaquetograma

5.4.1.1 Contagem de hemácias

Não houve diferença entre os grupos, porém, nos grupos submetidos à inoculação de *Salmonella* Typhimurium (grupos 2, 3 e 4), foram constatados valores médios menores de hemácias no decorrer do período experimental (Tabela 12 e Figura 11). SANTOS et al. (2002a), entretanto, verificaram aumento na contagem de hemácias 24 horas após a infecção experimental, sendo que estes valores se mantiveram elevados ao longo do período de acompanhamento de 72 horas após a inoculação. Uma possível explicação para as diferenças entre os resultados da contagem do número de hemácias pode estar associada ao nível de hemoconcentração dos animais infectados. Além disso, JAIN (1993) afirmou que os valores de hemácias, hemoglobina e volume globular de bovinos são geralmente mais elevados ao nascimento, com tendência à diminuição gradativa ao longo de alguns meses até se estabilizarem. Tal afirmação foi corroborada por ATYABI et al. (2006), que relataram que os níveis sanguíneos de ferro, importante na hematopoiese, diminuem a partir de dois dias após o nascimento até aproximadamente os dois meses de idade, comprometendo a contagem de hemácias.

WRAY & DAVIES (2000) relataram ainda a ocorrência de anemia em bovinos com salmonelose, em função da perda sanguínea pelas fezes, mas este quadro poderia ser mascarado pela hemoconcentração. Estes autores também verificaram que, nos bezerros que sobrevivem à infecção, a contagem de eritrócitos permanece dentro dos valores considerados normais para a espécie.

Tabela 12. Médias e desvios-padrão da contagem de **hemácias** ($\times 10^6/\mu\text{L}$) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	7,65 $\pm$ 1,30 Aa	6,28 $\pm$ 1,77 Aa	7,48 $\pm$ 1,46 Aa	6,82 $\pm$ 1,30 Aab
24	7,66 $\pm$ 1,33 Aa	6,02 $\pm$ 2,15 Aab	7,39 $\pm$ 1,68 Aab	6,86 $\pm$ 1,17 Aab
48	7,58 $\pm$ 1,56 Aa	5,64 $\pm$ 1,79 Ab	7,17 $\pm$ 1,06 Aab	7,13 $\pm$ 1,02 Aa
72	7,44 $\pm$ 0,83 Aa	5,63 $\pm$ 1,79 Ab	7,21 $\pm$ 1,20 Aab	6,60 $\pm$ 1,06 Aab
96	7,14 $\pm$ 0,89 Aa	5,61 $\pm$ 1,88 Ab	7,13 $\pm$ 1,06 Aab	6,37 $\pm$ 0,85 Ab
120	7,37 $\pm$ 1,13 Aa	5,77 $\pm$ 1,98 Aab	6,91 $\pm$ 1,09 Aab	6,44 $\pm$ 0,93 Aab
144	7,13 $\pm$ 0,98 Aa	5,99 $\pm$ 1,74 Aab	6,65 $\pm$ 1,02 Ab	6,44 $\pm$ 0,93 Aab

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

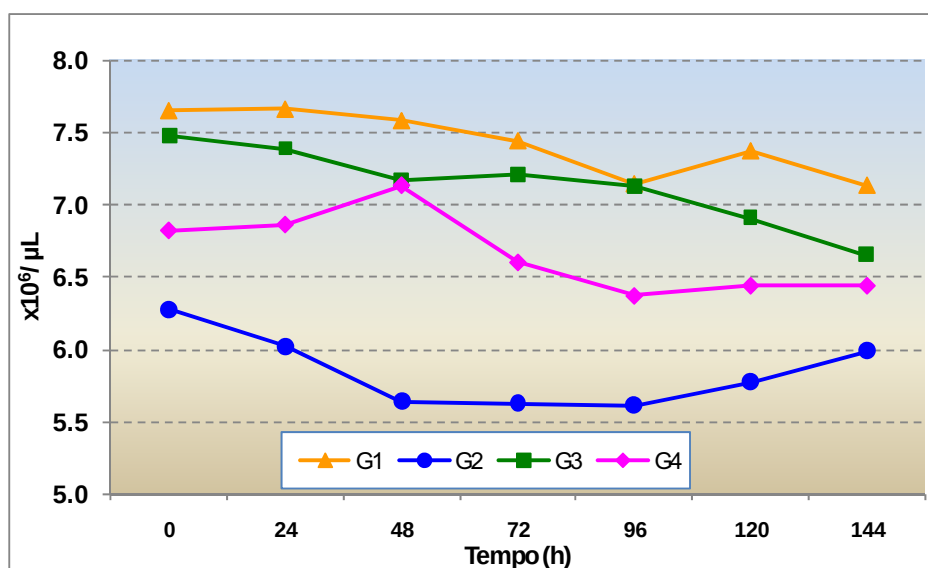


Figura 11. Representação gráfica da variação dos valores médios da contagem de **hemácias** ($\times 10^6/\mu\text{L}$) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

5.4.1.2 Teor de hemoglobina

Não foi constatada diferença significativa nos teores médios de hemoglobina dos bezerros, entre os grupos (Tabela 13 e Figura 12). Apenas no grupo 4 verificou-se alguma oscilação nos valores médios no decorrer do experimento. No entanto, os resultados relatados por SANTOS et al. (2002a) indicaram aumento significativo da concentração de hemoglobina, 24 horas após a inoculação dos bezerros com *Salmonella* Typhimurium, e esta variável se manteve elevada até 72 horas após a inoculação, indicando elevado grau de desidratação. Estas diferenças podem estar relacionadas ao grau de desidratação dos bezerros infectados experimentalmente.

5.4.1.3 Volume globular

Não foi observada diferença significativa nos valores médios do volume globular entre os grupos (Tabela 14 e Figura 13). Nos grupos 2 e 4, ocorreram oscilações nos valores médios, com tendência à diminuição no decorrer do experimento. SANTOS et al. (2002a), todavia, verificaram aumento significativo do volume globular 24 horas após a inoculação dos bezerros com *Salmonella* Typhimurium e este parâmetro permaneceu significativamente elevado até o final do período da avaliação experimental.

As diferenças encontradas entre os resultados podem estar relacionadas ao nível de desidratação apresentado pelos bezerros infectados, dependendo da gravidade da diarreia, bem como à idade dos animais. O fato de também ter ocorrido queda do volume globular nos animais do grupo 1, embora sem significância estatística, corrobora a afirmação de ocorrência de anemia fisiológica em bezerros com idade entre 10 e 15 dias (JAIN, 1993). É importante considerar, porém, que os animais dos grupos inoculados (grupos 2, 3 e 4) também apresentaram queda do volume globular, o que pode ser explicado pela perda de sangue pelas fezes nos bezerros inoculados com *S. Typhimurium*.

Tabela 13. Médias e desvios-padrão do teor de **hemoglobina** (g/dL) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	11,7±2,09 Aa	10,6±3,03 Aa	11,7±1,71 Aa	10,1±1,24 Aab
24	11,5±2,68 Aa	10,6±3,30 Aa	11,6±2,05 Aa	10,2±1,39 Aa
48	11,5±2,33 Aa	9,72±2,91 Aa	11,2±1,57 Aa	9,95±1,50 Aab
72	11,1±2,19 Aa	10,3±3,40 Aa	11,3±1,56 Aa	9,60±1,51 Aab
96	10,8±2,56 Aa	10,1±3,28 Aa	11,3±1,35 Aa	9,38±1,18 Aab
120	11,0±1,98 Aa	10,1±3,56 Aa	10,9±1,42 Aa	9,30±1,32 Aab
144	11,2±2,12 Aa	10,2±3,60 Aa	10,9±1,46 Aa	9,20±1,27 Ab

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

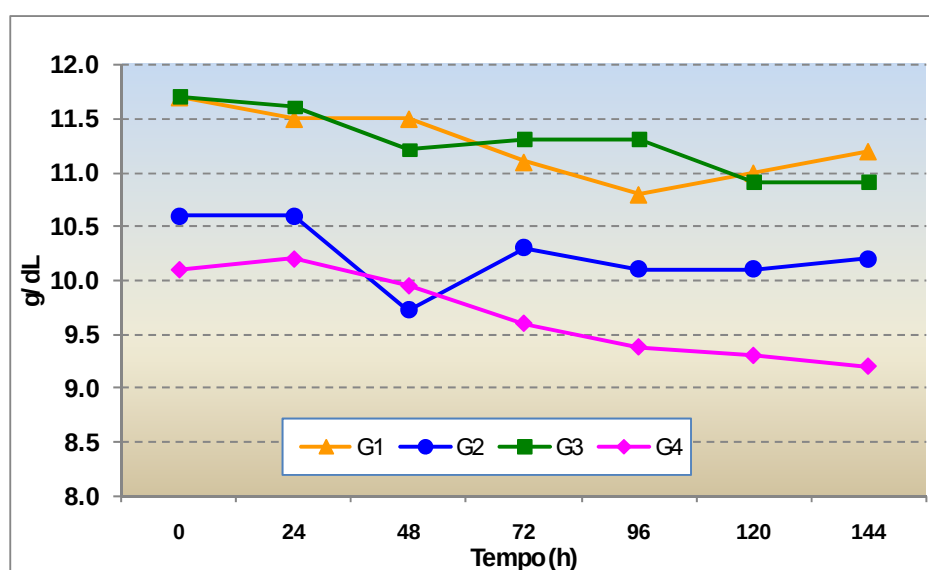


Figura 12. Representação gráfica da variação dos valores médios do teor de **hemoglobina** (g/dL) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tabela 14. Médias e desvios-padrão do **volume globular (%)** de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	38,7±6,7 Aa	36,7±8,12 Aa	37,0±5,2 Aa	32,8±4,0 Aab
24	39,0±6,4 Aa	34,5±9,71 Aab	37,3±5,9 Aa	33,0±4,0 Aab
48	38,5±6,7 Aa	34,2±10,1 Ab	36,3±4,7 Aa	33,0±3,9 Aa
72	38,8±5,8 Aa	34,0±10,2 Ab	36,8±5,1 Aa	31,8±4,2 Aabc
96	37,8±5,8 Aa	33,3±10,4 Ab	36,3±4,0 Aa	30,7±3,9 Abc
120	37,0±5,9 Aa	33,8±10,8 Ab	35,8±4,6 Aa	30,5±4,6 Ac
144	37,5±5,8 Aa	34,2±10,5 Ab	35,2±5,1 Aa	30,8±4,1 Aabc

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

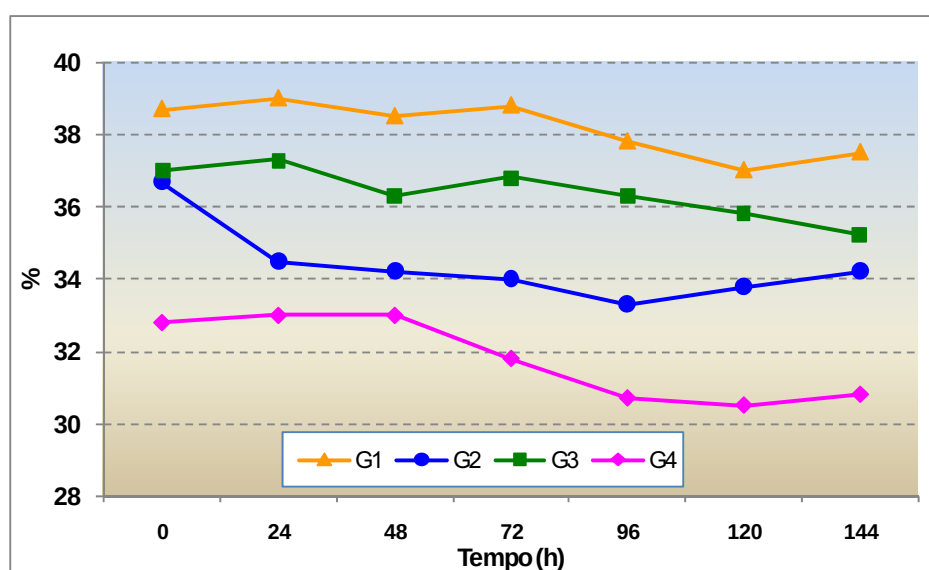


Figura 13. Representação gráfica da variação dos valores médios do **volume globular (%)** de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

5.4.1.4 Plaquetograma

Não foi observada diferença significativa na contagem de plaquetas entre os grupos experimentais (Tabela 15 e Figura 14). No grupo 1, ocorreu oscilação nos valores médios no decorrer do experimento. SANTOS et al. (2002a) constataram diminuição significativa do número de plaquetas entre 48 e 72 horas após a indução de infecção experimental de bezerros com *Salmonella* Typhimurium. Os autores, porém, verificaram que os valores permaneceram dentro do intervalo de referência para a espécie bovina e que uma ligeira diminuição na contagem de plaquetas está associada a quadros de infecção localizada, como é o caso da enterite fibrinopurulenta causada por este agente etiológico.

Tabela 15. Médias e desvios-padrão da contagem de **plaquetas** ($\times 10^3/\mu\text{L}$) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	708±196 Aab	663±167 Aa	805±185 Aa	746±128 Aa
24	666±128 Aab	603±153 Aa	810±166 Aa	708±119 Aa
48	776±98,4 Aa	630±195 Aa	795±167 Aa	720±162 Aa
72	783±137 Aa	592±201 Aa	797±192 Aa	718±121 Aa
96	656±158 Aab	592±216 Aa	788±200 Aa	684±181 Aa
120	619±153 Ab	570±220 Aa	787±196 Aa	638±143 Aa
144	623±202 Ab	659±240 Aa	815±189 Aa	643±136 Aa

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

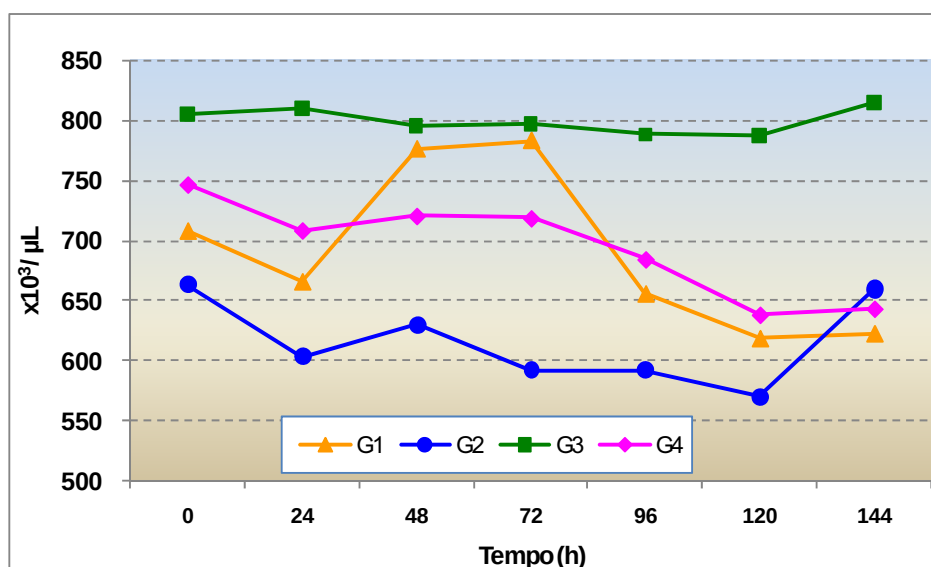


Figura 14. Representação gráfica da variação dos valores médios da contagem de **plaquetas** ($\times 10^3/\mu\text{L}$) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

5.4.2 Leucograma

Não foi constatada diferença no leucograma dos bezerros, entre os grupos experimentais (Tabela 16 e Figura 15). Nos grupos infectados (grupos 2, 3 e 4) foram constatados valores médios ligeiramente maiores que no grupo controle (grupo 1), principalmente entre 72 e 96 horas após a inoculação, embora não tenha ocorrido significância estatística. No grupo inoculado sem tratamento (grupo 2), houve oscilação entre os valores médios de leucócitos no decorrer do experimento. Os resultados apontam que, além da infecção experimental ser capaz de induzir o aumento da contagem de leucócitos nos bezerros inoculados, o tratamento à base do antibiótico florfenicol, associado ou não à fluidoterapia, teve efeito inibitório sobre o crescimento da bactéria, com consequente retorno à normalidade no leucograma dos animais.

SMITH et al. (1979) observaram quadro de leucopenia e neutropenia nos bezerros experimentalmente infectados antes do óbito, e leucocitose e aumento do número de neutrófilos imaturos nos bezerros que sobreviveram à infecção. REBHUN (2000) afirmou que a infecção pela *Salmonella* possui efeitos variáveis no leucograma de bovinos. Tal afirmação foi verificada por SANTOS et al. (2002a), que detectaram evidente leucopenia, com neutropenia e linfopenia nas primeiras 48 horas após a inoculação experimental, devido à pequena reserva de granulócitos na medula óssea dos bovinos. Após o quadro de neutropenia, verificou-se a ocorrência de neutrofilia, mostrando a controvérsia e a variação observadas em infecções com *S. Typhimurium*. Eles também constataram resposta regenerativa 24 horas após a infecção, com o aumento do número de neutrófilos imaturos e metamielócitos, confirmando a constatação dos autores citados anteriormente sobre a variação no leucograma de bovinos induzida pela salmonelose. MOHLER et al. (2009) também apontaram a possibilidade de ocorrência de leucopenia associada a neutropenia em bezerros com salmonelose.

Tabela 16. Médias e desvios-padrão da contagem de **leucócitos** ($\times 10^3/\mu\text{L}$) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	9,38 $\pm$ 2,36 Aa	11,3 $\pm$ 3,09 Aab	10,1 $\pm$ 3,15 Aa	11,1 $\pm$ 2,18 Aa
24	9,73 $\pm$ 2,13 Aa	8,97 $\pm$ 1,61 Ab	10,7 $\pm$ 2,86 Aa	10,4 $\pm$ 2,88 Aa
48	9,87 $\pm$ 1,51 Aa	10,9 $\pm$ 3,24 Aab	14,2 $\pm$ 6,92 Aa	11,3 $\pm$ 2,58 Aa
72	10,7 $\pm$ 1,26 Aa	13,7 $\pm$ 5,57 Aa	13,4 $\pm$ 6,36 Aa	10,8 $\pm$ 3,91 Aa
96	9,87 $\pm$ 1,65 Aa	13,2 $\pm$ 4,46 Aa	12,3 $\pm$ 5,43 Aa	12,3 $\pm$ 6,84 Aa
120	10,2 $\pm$ 0,86 Aa	11,1 $\pm$ 2,94 Aab	11,5 $\pm$ 3,77 Aa	9,98 $\pm$ 3,02 Aa
144	9,88 $\pm$ 1,09 Aa	10,6 $\pm$ 3,18 Aab	11,3 $\pm$ 1,95 Aa	9,85 $\pm$ 3,40 Aa

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

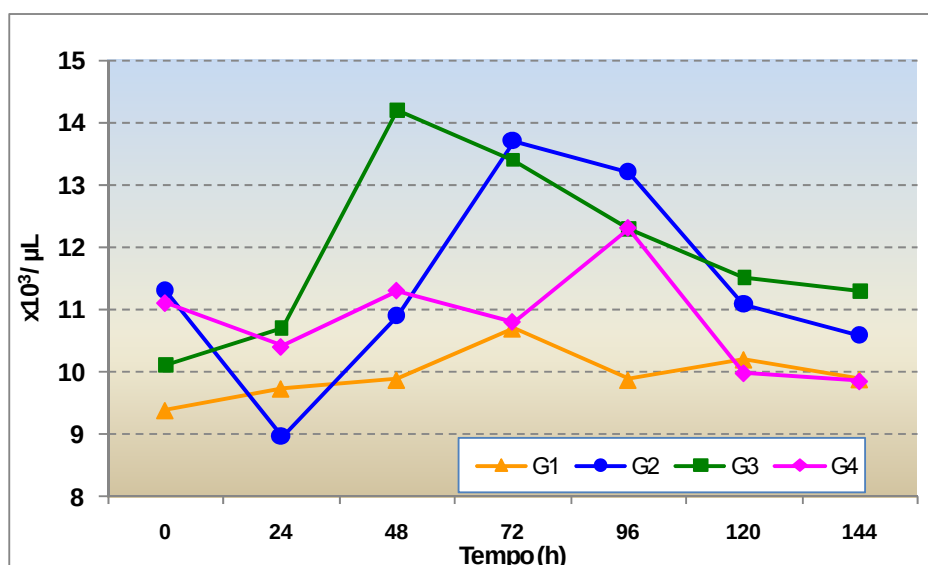


Figura 15. Representação gráfica da variação dos valores médios da contagem de leucócitos ($\times 10^3/\mu\text{L}$) no sangue de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

5.4.2.1 Contagem diferencial de leucócitos

A interpretação dos resultados referentes à contagem do número total de basófilos, eosinófilos e monócitos limitou-se apenas à análise descritiva devido à baixa contagem dos dois primeiros tipos de células e devido à grande variação apresentada pelos monócitos nos quatro grupos experimentais.

5.4.2.1.1 Contagem de basófilos

Na contagem diferencial de leucócitos notou-se ausência de basófilos no esfregaço sanguíneo dos bezerros examinados. Estes resultados indicam que a contagem de basófilos provavelmente tem pouca importância no estudo da infecção experimental de bezerros com *Salmonella Typhimurium*. SANTOS et al. (2002a) relataram baixas contagens de basófilos em bezerros experimentalmente infectados com *Salmonella Typhimurium*.

5.4.2.1.2 Contagem de eosinófilos

A maior parte dos esfregaços revelou grande quantidade de valores pequenos para eosinófilos; em apenas cinco amostras verificou-se este tipo de célula, com variação de 67 a 110 eosinófilos. Estes resultados indicam que a contagem de eosinófilos provavelmente também tem pouca importância no estudo da infecção experimental de bezerros com *Salmonella* Typhimurium. SANTOS et al. (2002a) relataram baixas contagens de eosinófilos em bezerros experimentalmente infectados com *Salmonella* Typhimurium.

5.4.2.1.3 Contagem de neutrófilos bastonetes

Constatou-se diferença significativa na contagem de neutrófilos bastonetes entre os grupos experimentais às 96 horas (Tabela 17 e Figura 16). Não foi verificada diferença entre os momentos ao longo do período experimental. SILVA (2007), entretanto, constatou aumento do número de neutrófilos bastonetes principalmente entre 36 e 84 horas após a inoculação de *S. Dublin*. SANTOS et al. (2002a) verificaram aumento na contagem de neutrófilos bastonetes nos bezerros experimentalmente infectados com *Salmonella* Typhimurium, às 24 horas após a inoculação, provavelmente devido à mobilização de células imaturas de defesa para debelar o foco infeccioso.

5.4.2.1.4 Contagem de neutrófilos segmentados

Não houve diferença significativa na contagem de neutrófilos segmentados entre os grupos experimentais (Tabela 18 e Figura 17). No grupo 2, houve aumento na contagem de neutrófilos segmentados entre 48 e 96 horas após a inoculação, com posterior queda até valores próximos aos níveis basais. De maneira semelhante, SANTOS et al. (2002a) relataram diminuição significativa da contagem de neutrófilos segmentados nas primeiras 48 horas após a indução de infecção experimental em bezerros com *Salmonella* Typhimurium. Tal ocorrência seria justificada pela infiltração massiva de células de defesa, já maduras, na mucosa intestinal, correlacionada à

secreção de fluido intestinal. Em seguida, os autores também verificaram a ocorrência de aumento do número de neutrófilos segmentados.

O sorotipo *S. Typhimurium* causa diarreia nos bezerros mediante o requerimento de sistemas funcionais de secreção, relacionados à patogenicidade da salmonela. A principal função desses sistemas de secreção, durante a invasão bacteriana, é translocar proteínas para o citosol das células do hospedeiro, ocasionando a morte dessas células. Este fato está associado a uma resposta proinflamatória e ao influxo de neutrófilos para a mucosa intestinal (MOHLER et al., 2009).

Tabela 17. Médias e desvios-padrão da contagem de **neutrófilos bastonetes** (/μL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	127±61 Aa	267±271 Aa	37,5±61 Aa	234±422 Aa
24	187±131 Aa	179±118 Aa	29,2±45 Aa	122±210 Aa
48	173±211 Aa	294±403 Aa	465±689 Aa	110±104 Aa
72	300±245 Aa	405±431 Aa	212±293 Aa	183±182 Aa
96	231±121 ABa	419±165 Aa	211±235 ABa	96,8±183 Ba
120	260±119 Aa	262±278 Aa	258±483 Aa	112±95 Aa
144	147±101 Aa	259±188 Aa	146±144 Aa	213±233 Aa

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

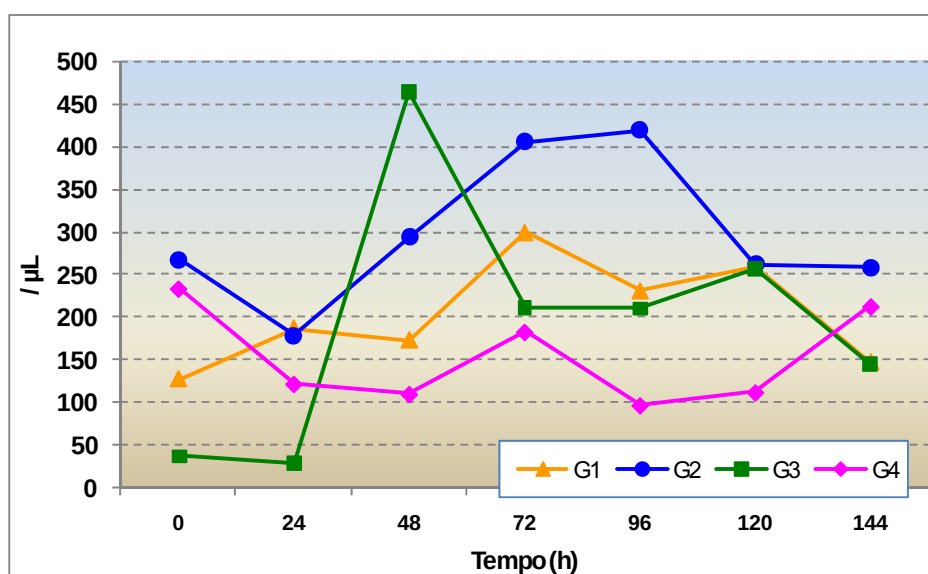


Figura 16. Representação gráfica da variação dos valores médios da contagem de **neutrófilos bastonetes** (/μL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tabela 18. Médias e desvios-padrão da contagem de **neutrófilos segmentados** (/μL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10⁹ UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10⁹ UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10⁹ UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	4.609±2.344 Aa	6.582±2.974 Aab	3.186±1.582 Aa	6.437±2.873 Aa
24	5.242±3.033 Aa	3.860±1.141 Aab	3.484±1.185 Aa	5.634±2.774 Aa
48	5.367±2.629 Aa	6.301±3.724 Aab	6.744±4.266 Aa	6.213±2.225 Aa
72	7.157±1.618 Aa	8.874±5.243 Aa	5.999±5.657 Aa	6.409±3.621 Aa
96	4.925±1.846 Aa	7.240±3.600 Aab	5.068±6.567 Aa	7.974±7.016 Aa
120	5.986±1.994 Aa	5.359±2.461 Aab	3.566±2.576 Aa	4.673±2.630 Aa
144	5.923±2.219 Aa	5.044±3.946 Ab	3.527±1.398 Aa	4.875±3.641 Aa

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).

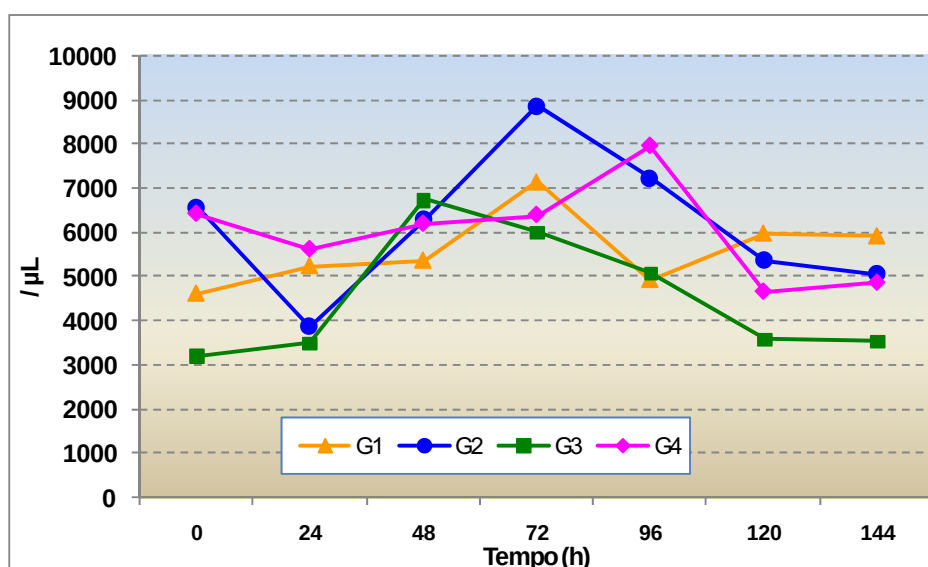


Figura 17. Representação gráfica da variação dos valores médios da contagem de **neutrófilos segmentados** (/μL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10⁹ UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10⁹ UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10⁹ UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

5.4.2.1.5 Contagem de linfócitos

Houve variação na contagem de linfócitos entre os grupos experimentais (Tabela 19 e Figura 18). Nos grupos infectados (grupos 2, 3 e 4) constatou-se tendência a valores médios mais altos de linfócitos que no grupo controle (grupo 1) a partir de 24 horas após a inoculação, embora sem significância estatística. De forma contrária, SANTOS et al. (2002a) identificaram redução significativa do número total de linfócitos nas primeiras 48 horas após a infecção experimental de bezerros com *Salmonella Typhimurium* e, em seguida, aumento às 72 horas após a inoculação.

5.4.2.1.6 Contagem de monócitos

Não foi constatada diferença significativa na contagem de monócitos nos animais avaliados. Os valores variaram de 15 a 118 no grupo 1, de 92 a 200 no grupo 2, de 77 a 267 no grupo 3 e de 0 a 39 no grupo 4. SANTOS et al. (2002a) observaram aumento significativo na contagem de monócitos entre animais sadios e animais infectados, mas não detectaram diferenças estatísticas em relação à contagem obtida antes da inoculação.

5.5 Perfil bioquímico sérico

Os resultados das análises bioquímicas, imediatamente antes da inoculação e a cada 24 horas, ao longo de seis dias após a infecção experimental, são apresentados nas tabelas enumeradas de Tabela 20 a Tabela 34.

5.5.1 Atividade sérica de fosfatase alcalina (ALP)

Não foi verificada diferença significativa na atividade sérica de ALP entre os grupos (Tabela 20 e Figura 19). Nos grupos 2 e 3, constatou-se oscilação nos valores médios de atividade da enzima no decorrer do experimento.

Tabela 19. Médias e desvios-padrão da contagem de **linfócitos** (μL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	4.523 $\pm$ 1.818 Aa	4.319 $\pm$ 1.155 Aa	6.680 $\pm$ 3.184 Aa	4.384 $\pm$ 1.394 Aa
24	4.199 $\pm$ 1.552 Ba	4.822 $\pm$ 882 ABa	7.072 $\pm$ 2.786 Aa	4.615 $\pm$ 452 ABa
48	4.222 $\pm$ 1.770 Aa	4.294 $\pm$ 823 Aa	6.738 $\pm$ 2.879 Aa	4.966 $\pm$ 1.070 Aa
72	3.184 $\pm$ 908 Ba	4.514 $\pm$ 1.081 ABa	6.945 $\pm$ 2.923 Aa	4.197 $\pm$ 1.708 ABa
96	4.636 $\pm$ 1.480 Aa	5.025 $\pm$ 840 Aa	6.763 $\pm$ 2.271 Aa	4.214 $\pm$ 509 Aa
120	3.940 $\pm$ 1.269 Ba	5.163 $\pm$ 1.258 ABa	7.598 $\pm$ 3.101 Aa	5.199 $\pm$ 1.205 ABa
144	3.703 $\pm$ 2.104 Ba	5.166 $\pm$ 1.391 ABa	7.545 $\pm$ 2.470 Aa	4.744 $\pm$ 632 ABa

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

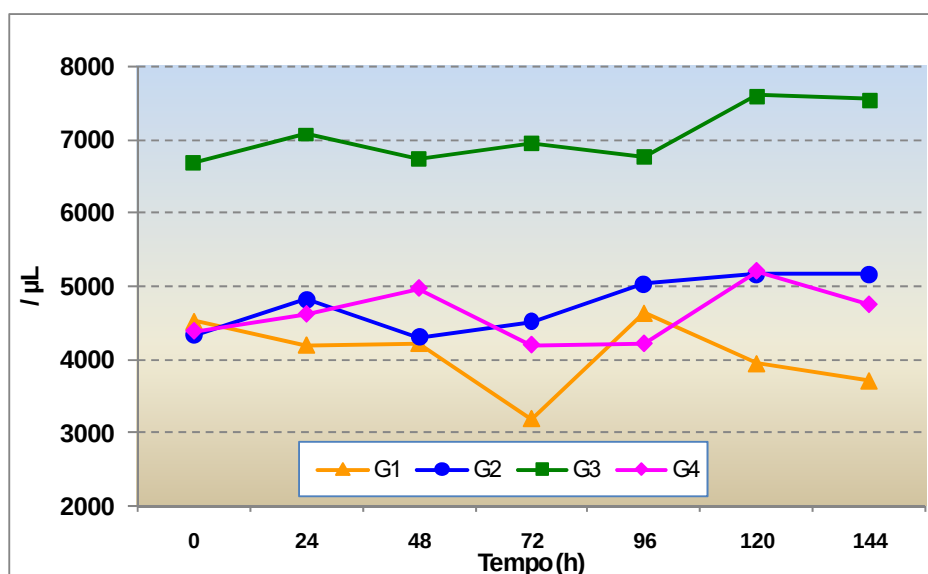


Figura 18. Representação gráfica da variação dos valores médios da contagem de **linfócitos** (μL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tabela 20. Médias e desvios-padrão da atividade sérica da **ALP** (U/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	170±98,7 Aa	170±52,3 Aa	200±64,3 Aa	160±66,1 Aa
24	167±98,6 Aa	135±30,2 Aab	185±57,4 Aab	152±50,5 Aa
48	167±90,6 Aa	134±26,9 Aab	175±49,0 Aabc	151±47,0 Aa
72	173±88,1 Aa	122±30,8 Ab	171±39,1 Aabc	146±47,7 Aa
96	164±77,5 Aa	122±28,4 Ab	148±39,4 Abc	144±45,9 Aa
120	155±71,5 Aa	109±26,9 Ab	145±26,6 Abc	138±43,1 Aa
144	157±74,7 Aa	107±28,1 Ab	141±25,1 Ac	135±42,2 Aa

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

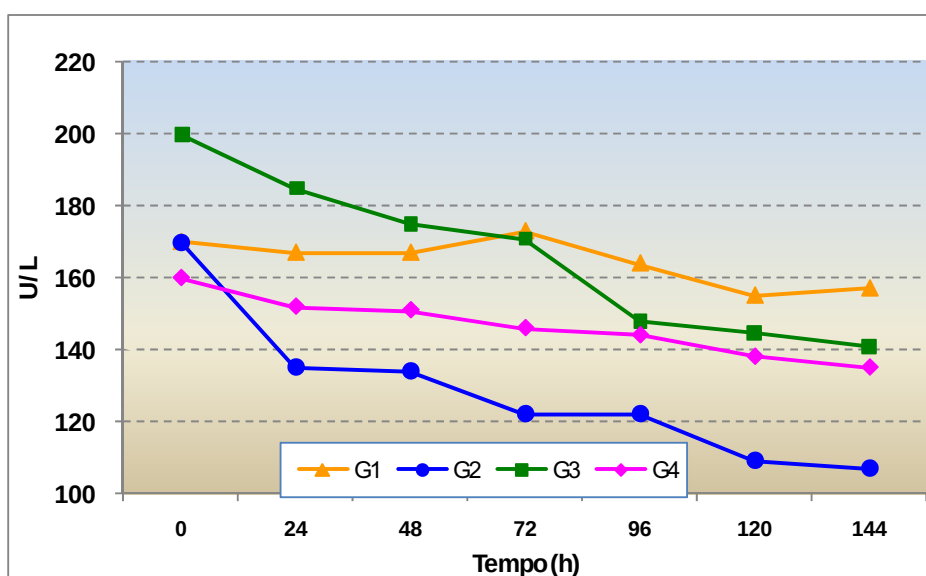


Figura 19. Representação gráfica da variação dos valores médios da atividade sérica da **ALP** (U/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

As variações nos valores desta enzima em bovinos normais apresentam intervalo amplo, tornando os resultados de difícil interpretação (RADOSTITS et al., 2002). Embora seja indicada como teste de função da excreção hepática em caso de obstrução biliar, há resposta similar às lesões em outros tecidos devido às variadas fontes de produção, como membrana celular do hepatócito, ducto biliar, ossos e intestino. SANTOS et al. (2002a) também não detectaram alterações significativas na atividade sérica da ALP nos bezerros experimentalmente infectados com *Salmonella Typhimurium*.

5.5.2 Atividade sérica da aspartato aminotransferase (AST)

Verificou-se diferença significativa nos valores médios da atividade sérica da AST, entre os grupos, às 48 horas do período experimental (Tabela 21 e Figura 20). No grupo 3, verificou-se oscilação das Médiass ao longo do experimento e, mesmo após a instituição de tratamento, houve variação, com aumento dos valores médios de AST. SANTOS et al. (2002a) não relataram diferenças significativas nos valores médios da atividade sérica de AST nos bezerros experimentalmente infectados com *Salmonella Typhimurium*.

5.5.3 Atividade sérica da gamaglutamiltransferase (GGT)

Não foi verificada diferença significativa entre os grupos durante a fase experimental (Tabela 22 e Figura 21), porém constatou-se alteração da atividade sérica da GGT, entre os momentos, ao longo do período experimental em relação aos respectivos valores basais (0 hora, momento pré-inoculação). A diminuição gradual na atividade sérica de GGT pode ser explicada pela sua presença no soro de bezerros e cordeiros jovens que ingeriram o colostro, uma vez que esta enzima é encontrada em alta concentração nas glândulas mamárias de vacas e ovelhas (THRALL, 2004). SANTOS et al. (2002a) não observaram diferenças significativas na atividade sérica da enzima GGT nos bezerros experimentalmente infectados com *Salmonella Typhimurium*.

Tabela 21. Médias e desvios-padrão da atividade sérica da **AST** (U/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	29,7±4,28 Aa	39,3±7,94 Aa	31,4±6,66 Ab	37,5±3,94 Aa
24	29,7±5,41 Aa	40,1±12,7 Aa	31,4±6,66 Ab	39,3±2,86 Aa
48	28,8±5,50 Ba	41,9±13,7 Aa	33,2±7,15 ABab	36,7±3,31 ABa
72	30,5±6,13 Aa	39,3±9,80 Aa	34,9±6,34 Aab	38,4±2,70 Aa
96	32,3±6,96 Aa	41,0±10,2 Aa	36,7±8,11 Aab	41,9±4,68 Aa
120	34,0±9,22 Aa	35,8±7,71 Aa	36,7±7,41 Aab	41,0±3,94 Aa
144	33,2±7,16 Aa	39,3±6,41 Aa	39,3±10,3 Aa	41,9±4,68 Aa

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

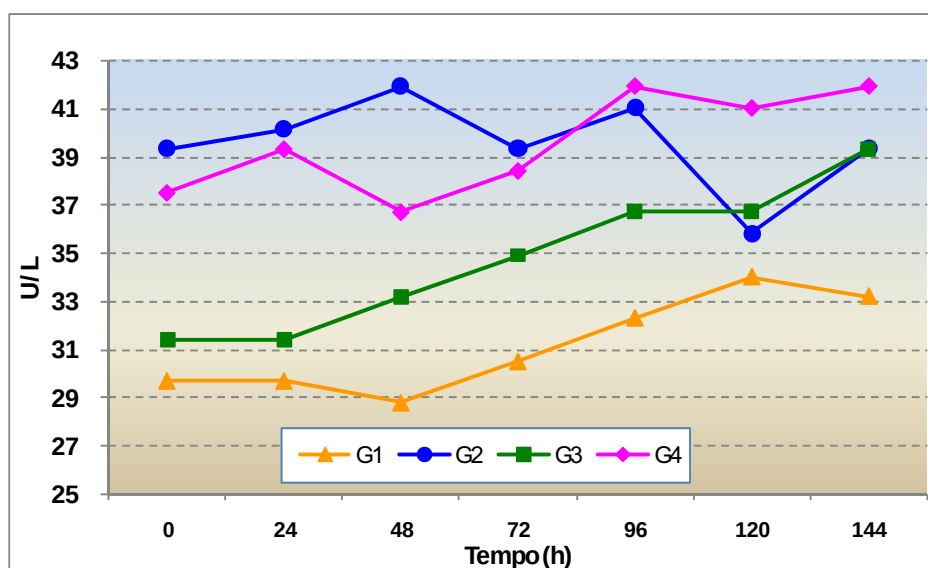


Figura 20. Representação gráfica da variação dos valores médios da atividade sérica da **AST** (U/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tabela 22. Médias e desvios-padrão da atividade sérica da **GGT** (U/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	154±160,3 Aa	111±51,7 Aa	105±68,2 Aa	84,8±54,2 Aa
24	133±135,9 Aab	102±49,4 Aab	98,6±73,0 Aa	77,1±49,6 Aab
48	117±115,8 Aabc	90,0±38,8 Aab	93,3±68,1 Aab	68,2±39,6 Aabc
72	104±99,1 Abc	80,6±36,1 Abc	84,3±58,0 Ab	61,8±34,3 Abcd
96	94,4±90,5 Acd	72,1±36,1 Ac	75,3±47,8 Ab	56,7±31,0 Acd
120	85,9±77,4 Acd	68,9±30,5 Ac	71,1±45,8 Ab	52,9±27,0 Acd
144	75,3±68,5 Ad	65,7±31,3 Ac	66,8±37,7 Ab	49,3±25,7 Ad

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

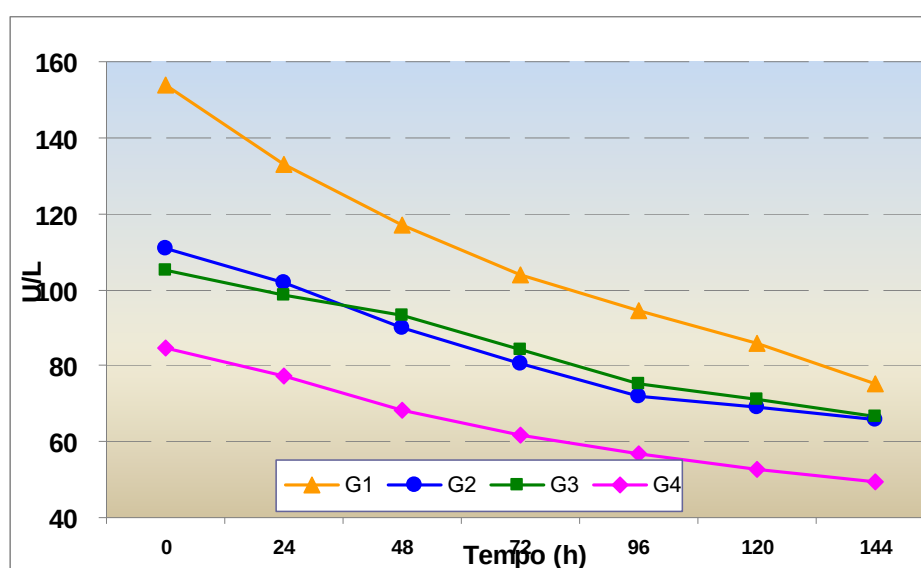


Figura 21. Representação gráfica da variação dos valores médios da atividade sérica da **GGT** (U/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

5.5.4 Teor sérico de cloreto

Verificou-se diferença significativa no teor sérico de cloretos entre os grupos, no momento anterior à inoculação de *Salmonella* Typhimurium. No grupo 3 ocorreu oscilação nas Médiass no decorrer do experimento (Tabela 23 e Figura 22). O cloreto e o bicarbonato constituem os ânions predominantes no meio extracelular, enquanto os fosfatos e as proteínas representam a maior parte dos ânions intracelulares (SMITH et al., 2000). Dessa forma, a diminuição da concentração de cloretos e de bicarbonato está relacionada com a gravidade da diarreia, uma vez que a perda destes eletrólitos ocorre juntamente com as fezes. Segundo KANEKO et al. (1997), os valores da concentração de cloretos considerados normais para a espécie bovina variam entre 97 a 111 mMol/L. SANTOS et al. (2002a) verificaram redução na concentração sérica de cloretos em bezerros experimentalmente infectados com *Salmonella* Typhimurium, porém não foram encontradas diferenças significativas antes e após a inoculação bacteriana.

5.5.5 Teor sérico de sódio

Registrou-se oscilação significativa no teor sérico de sódio entre os grupos, entretanto não houve diferença entre os momentos do período experimental (Tabela 24 e Figura 23), ao contrário do que observaram SANTOS et al. (2002a) e OCAL et al. (2006), com diminuição significativa da concentração sérica de sódio em bezerros com diarreia. SILVA (2007) constatou hiponatremia nos bezerros inoculados com *S. Dublin*, o que provavelmente está relacionado à gravidade e ao tempo de duração do quadro de diarreia. O sódio representa o cátion extracelular mais significativo enquanto o potássio e o magnésio são os principais cátions intracelulares (SMITH et al., 2000).

Tabela 23. Médias e desvios-padrão do teor sérico de **cloretos** (mMol/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	100,6±4,26 ABa	104,2±6,23 ABa	109,6±14,83 Aa	99,8±10,81 Ba
24	102,4±7,79 Aa	95,5±6,29 Aa	98,5±8,67 Ab	97,5±3,38 Aa
48	98,4±4,00 Aa	99,8±6,78 Aa	98,8±7,60 Ab	96,2±7,52 Aa
72	99,1±5,67 Aa	94,8±13,86 Aa	101,8±5,87 Aab	98,5±3,32 Aa
96	95,7±3,07 Aa	96,6±13,36 Aa	99,1±8,62 Ab	93,8±6,97 Aa
120	98,0±7,13 Aa	95,0±12,45 Aa	103,0±7,91 Aab	96,3±7,37 Aa
144	97,9±9,79 Aa	101,7±5,35 Aa	99,4±7,61 Ab	97,3±6,42 Aa

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

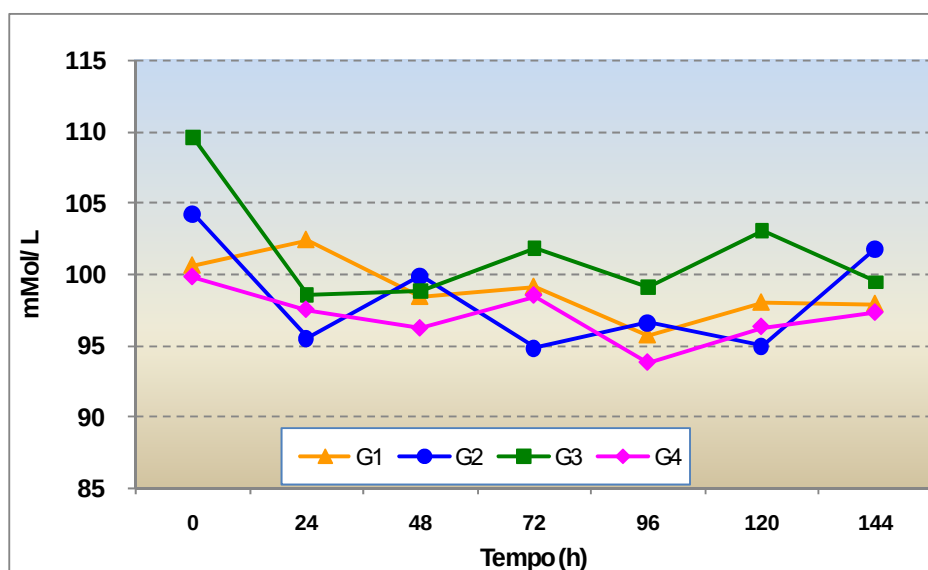


Figura 22. Representação gráfica da variação dos valores médios do teor sérico de **cloretos** (mMol/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tabela 24. Médias e desvios-padrão do teor sérico de **sódio** (mMol/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	134±5,79 Aa	134±4,50 Aa	134±4,32 Aa	133±5,54 Aa
24	132±4,92 Aa	132±4,65 Aa	136±2,61 Aa	132±4,76 Aa
48	131±6,53 Aa	135±4,72 Aa	137±1,83 Aa	132±5,22 Aa
72	130±6,92 Ba	134±4,46 ABa	140±3,78 Aa	134±3,49 ABa
96	129±8,85 Aa	135±4,59 Aa	137±3,14 Aa	134±3,16 Aa
120	130±7,89 Ba	135±4,88 ABa	139±4,17 Aa	134±2,42 ABa
144	131±6,51 Aa	137±5,35 Aa	135±3,74 Aa	135±2,34 Aa

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

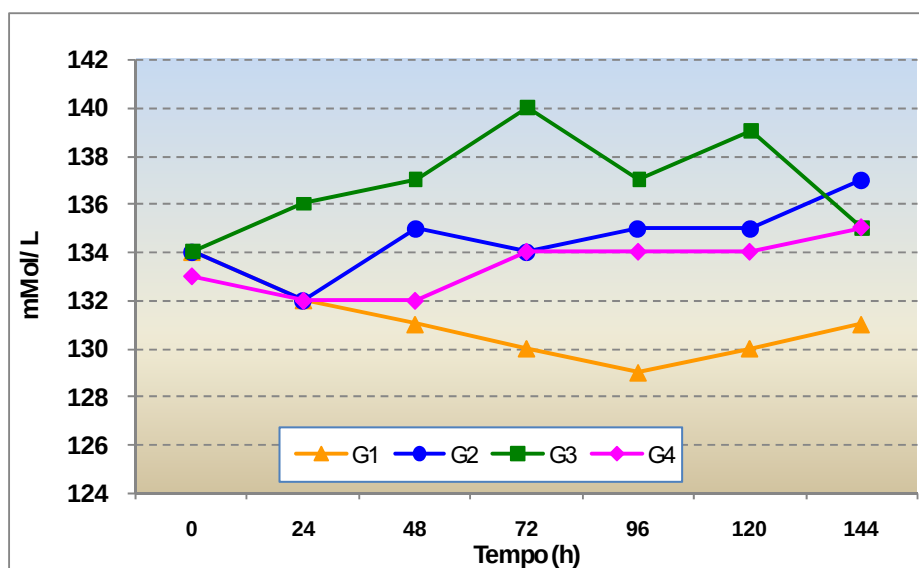


Figura 23. Representação gráfica da variação dos valores médios do teor sérico de **sódio** (mMol/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

5.5.6 Teor sérico de potássio

Não foi constatada diferença significativa no teor sérico de potássio entre os grupos. Nos grupos 1 e 2 foram registradas oscilações ao longo do período experimental (Tabela 25 e Figura 24). Semelhantemente, OCAL et al. (2006) não verificaram alterações significativas na concentração deste mineral em bezerros com diarreia. LEAL (2005), entretanto, constatou aumento da concentração de potássio em bezerros diarreicos. A hipercalemia decorre da saída do potássio do meio intracelular para o espaço extracelular em resposta às baixas concentrações de sódio no meio extracelular ou como mecanismo compensatório da acidose que promove a saída deste eletrólito com concomitante entrada na célula do íon hidrogênio. Tal mecanismo responde à reidratação, desde que haja o reestabelecimento da concentração de sódio para que a bomba de sódio e potássio funcione plenamente (SMITH et al., 2005). Segundo KANEKO et al. (1997), os valores da concentração de potássio considerados normais para a espécie bovina variam entre 3,9 a 5,8 mMol/L. REBHUN (2000) afirmou que a concentração de potássio pode oscilar de alta a baixa dependendo da gravidade e da duração da diarreia.

5.5.7 Teor sérico de cálcio total

Houve diferença significativa no teor sérico de cálcio total entre os grupos e, no grupo 4, ocorreu oscilação nas Médiass entre os momentos no decorrer do experimento (Tabela 26 e Figura 25). SANTOS et al. (2002a) verificaram diminuição no teor sérico de cálcio nos bezerros inoculados com *Salmonella Typhimurium*.

Tabela 25. Médias e desvios-padrão do teor sérico de **potássio** (mMol/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	5,38±0,50 Aa	5,32±0,50 Aa	5,18±0,37 Aa	5,17±0,27 Aa
24	5,28±0,46 Aab	5,33±0,45 Aa	5,17±0,27 Aa	5,22±0,49 Aa
48	5,18±0,42 Aabc	5,05±0,21 Aab	5,03±0,28 Aa	4,90±0,46 Aa
72	5,05±0,48 Aabc	4,80±0,15 Ab	5,05±0,23 Aa	4,85±0,38 Aa
96	4,73±0,25 Ac	4,97±0,24 Aab	4,98±0,32 Aa	4,80±0,40 Aa
120	4,85±0,12 Abc	5,10±0,43 Aab	4,97±0,40 Aa	4,967±0,08 Aa
144	4,82±0,33 Abc	4,98±0,33 Aab	4,95±0,50 Aa	5,03±0,27 Aa

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

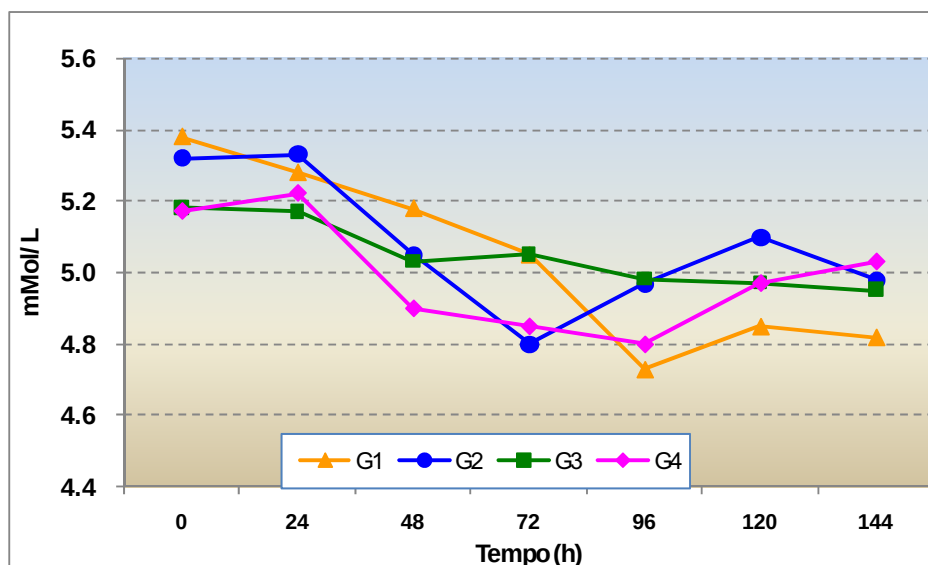


Figura 24. Representação gráfica da variação dos valores médios do teor sérico de **potássio** (mMol/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tabela 26. Médias e desvios-padrão do teor sérico de **cálcio total** (mMol/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	9,23±0,75 Aa	9,49±0,64 Aa	9,72±0,53 Aa	9,60±0,93 Ab
24	9,30±0,54 Aa	9,61±0,61 Aa	9,82±0,74 Aa	9,77±0,79 Aab
48	8,98±0,57 Aa	9,49±0,38 Aa	9,82±0,74 Aa	9,90±0,93 Aab
72	9,36±0,50 Aa	9,32±0,51 Aa	9,51±0,87 Aa	9,68±1,21 Aab
96	8,77±0,30 Ba	9,44±0,69 ABa	9,94±0,88 ABa	10,03±1,26 Aab
120	8,80±0,40 Ba	9,63±0,76 ABa	9,81±0,84 ABa	10,35±1,43 Aab
144	8,87±0,34 Ba	9,51±0,61 ABa	9,74±0,78 ABa	10,48±1,05 Aa

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

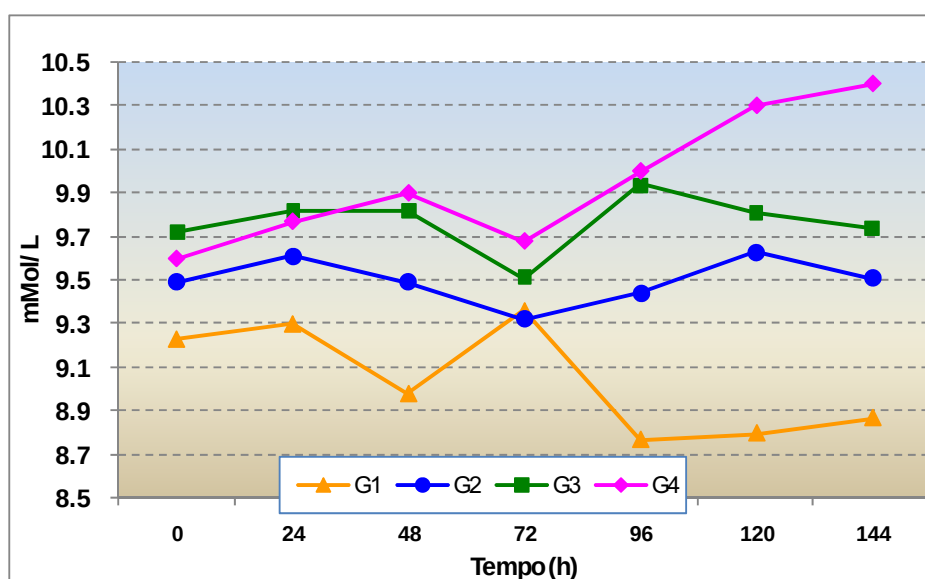


Figura 25. Representação gráfica da variação dos valores médios do teor sérico de **cálcio total** (mMol/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

5.5.8 Teor sérico de cálcio ionizado

O teor sérico de cálcio ionizado apresentou variação durante o período experimental nos quatro grupos avaliados (Tabela 27 e Figura 26). No grupo 2, as Médiass desse parâmetro variaram significativamente nos diferentes momentos. OCAL et al. (2006) e SILVA (2007) não observaram diferenças significativas nos valores da concentração sérica de cálcio ionizado em bezerros com diarreia e bezerros inoculados com *S. Dublin*, respectivamente.

5.5.9 Teor sérico de fósforo

Não foi observada diferença significativa no teor sérico de fósforo nos bezerros avaliados, entre grupos e entre momentos (Tabela 28). Semelhantemente, SANTOS et al. (2002a) não relataram diferenças significativas na concentração sérica de fósforo em bezerros experimentalmente inoculados com *Salmonella* Typhimurium. Já GUZELBEKTES et al. (2007) verificaram aumento do teor sérico de fósforo em bezerros diarreicos. Estudos apontaram essas diferenças com relação à concentração dos principais minerais séricos, provavelmente devido à gravidade do quadro de diarreia e ao grau de desidratação apresentados pelos animais (KANEKO, 1997).

5.5.10 Teor sérico de ferro

Não foi constatada diferença significativa no teor sérico de ferro entre grupos e entre momentos (Tabela 29 e Figura 27). Nos grupos 2 e 3, entretanto, apesar de não haver significância estatística, foi observada tendência à redução desta variável às 48 horas após a inoculação bacteriana. No grupo 4, também houve diminuição no valor médio da concentração de ferro no início da fase experimental, verificada nas primeiras 24 horas após a inoculação de *S. Typhimurium*.

Tabela 27. Médias e desvios-padrão do teor sérico de **cálcio ionizado** (mMol/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	1,30±0,07 Aa	1,17±0,23 Bc	1,24±0,21 ABa	1,31±0,08 Aa
24	1,33±0,04 ABa	0,90±0,23 Cbc	1,06±0,36 Bca	1,36±0,003 Aa
48	1,33±0,04 Aa	0,87±0,27 Bc	1,15±0,26 ABa	1,31±0,07 Aa
72	1,34±0,04 Aa	0,95±0,23 Babc	1,10±0,29 ABa	1,38±0,07 Aa
96	1,31±0,03 Aa	0,94±0,29 Babc	1,12±0,24 ABa	1,38±0,05 Aa
120	1,31±0,03 Aa	1,00±0,29 Bab	1,16±0,24 ABa	1,38±0,06 Aa
144	1,33±0,04 ABa	1,03±0,26 Ba	1,15±0,24 ABa	1,41±0,03 Aa

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

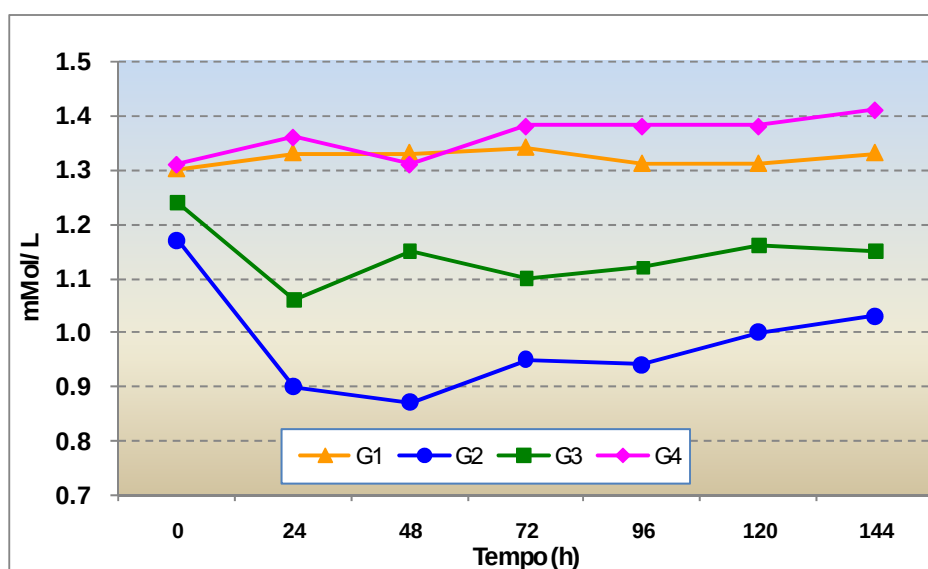


Figura 26. Representação gráfica da variação dos valores médios do teor sérico de **cálcio ionizado** (mMol/L) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tabela 28. Médias e desvios-padrão do teor sérico de **fósforo** (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	6,82±0,98 Aa	7,31±0,86 Aa	7,93±0,66 Aa	6,67±1,06 Aa
24	6,69±0,57 Aa	7,51±1,04 Aa	7,79±0,93 Aa	6,86±1,08 Aa
48	6,69±0,81 Aa	7,29±0,90 Aa	7,64±0,93 Aa	6,38±0,88 Aa
72	6,37±1,15 Aa	7,13±0,73 Aa	7,35±0,80 Aa	6,35±0,79 Aa
96	6,79±1,07 Aa	7,01±1,29 Aa	7,59±1,02 Aa	6,25±0,47 Aa
120	6,54±1,02 Aa	6,85±0,80 Aa	7,47±0,62 Aa	6,14±0,68 Aa
144	6,40±1,03 Aa	7,05±1,22 Aa	7,77±1,21 Aa	6,85±0,93 Aa

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

SILVA (2007) verificou diminuição do teor sérico de ferro, em bezerros inoculados com *S. Dublin*, entre 36 e 48 horas após a infecção. KANEKO et al. (1997) relataram que, frente a um processo de invasão bacteriana, o organismo do hospedeiro promove redução na concentração sérica de ferro, por meio da resposta imune mediada por interleucinas. Desta forma, o crescimento e a multiplicação bacteriana ficam comprometidos, por dependerem da disponibilidade de ferro no organismo.

5.5.11 Teor sérico de magnésio

Não se verificou diferença significativa no teor sérico de magnésio entre os grupos experimentais (Tabela 30 e Figura 28). Nos grupos 1 e 4, ocorreram oscilações das Médiass ao longo do experimento.

Tabela 29. Médias e desvios-padrão do teor sérico de **ferro** ($\mu\text{g/dL}$) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	82±66,4 Aa	133±109 Aa	147±106 Aa	130±68,0 Aa
24	82±47,7Aa	126±61,6 Aa	133±111 Aa	86±14,4 Aa
48	77±44,1 Aa	91±60,7 Aa	82±21,8 Aa	112±20,1 Aa
72	98±62,6 Aa	110±74,8 Aa	119±47,7 Aa	119±48,2 Aa
96	82±46,0 Aa	120±105 Aa	118±59,1 Aa	112±59,7 Aa
120	84±48,3 Aa	100±51,0 Aa	128±102 Aa	84±12,9 Aa
144	77±35,9 Aa	81±43,6 Aa	125±109 Aa	113±55,3 Aa

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

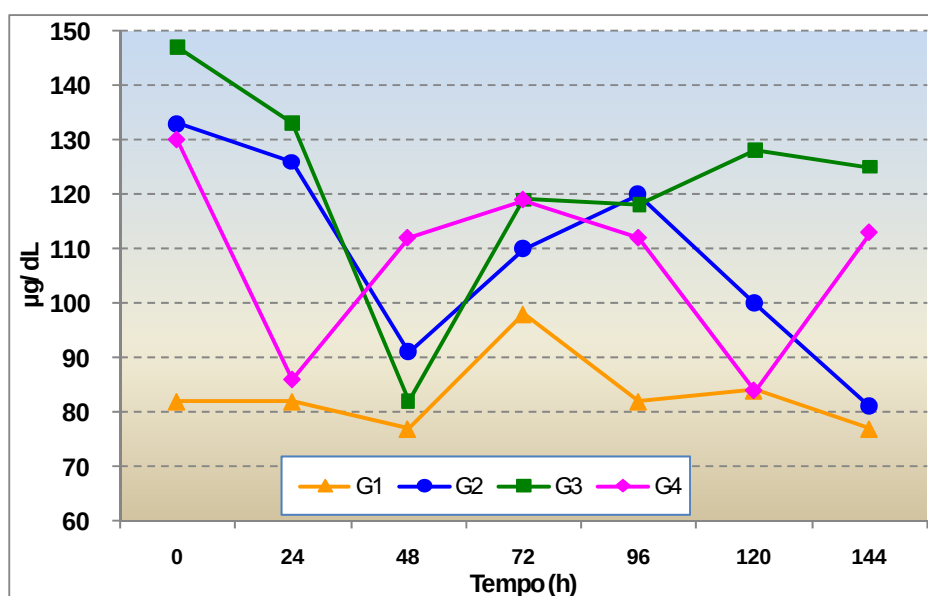


Figura 27. Representação gráfica da variação dos valores médios do teor sérico de **ferro** ($\mu\text{g/dL}$) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tabela 30. Médias e desvios-padrão do teor sérico de **magnésio** (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	1,94±0,09 Aab	1,84±0,25 Aa	1,90±0,18 Aa	1,89±0,24 Aab
24	1,98±0,11 Aab	1,96±0,19 Aa	1,96±0,10 Aa	1,98±0,29 Aa
48	1,96±0,08 Aab	1,91±0,16 Aa	1,99±0,25 Aa	1,73±0,26 Ab
72	1,92±0,08 Aab	1,75±0,25 Aa	1,89±0,09 Aa	1,84±0,33 Aab
96	1,86±0,09 Aab	1,80±0,35 Aa	1,91±0,15 Aa	1,77±0,23 Aab
120	1,83±0,09 Ab	1,74±0,37 Aa	1,94±0,18 Aa	1,78±0,23 Aab
144	2,06±0,35 Aa	1,75±0,41 Aa	1,95±0,15 Aa	1,89±0,19 Aab

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

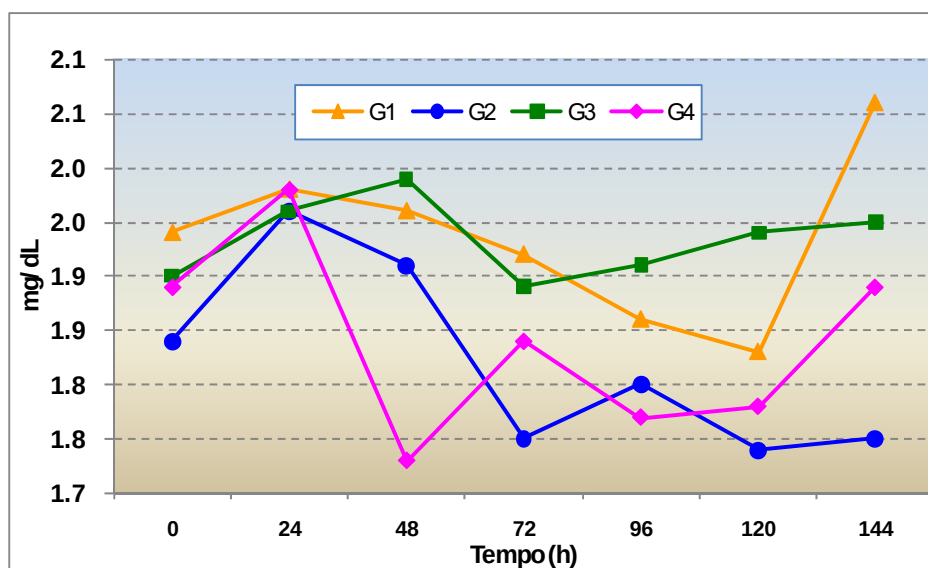


Figura 28. Representação gráfica da variação dos valores médios do teor sérico de **magnésio** (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

5.5.12 Teor sérico de proteína total

Não foi constatada diferença significativa no teor sérico de proteína total entre os grupos (Tabela 31 e Figura 29). Nos grupos 2 e 4, foram verificadas oscilações nas Médiass entre os momentos ao longo do experimento, com diminuição verificada a partir de 48 horas após a inoculação bacteriana.

O aumento da concentração sérica de proteína total pode estar associado a quadros de hemoconcentração (GONÇALVES et al., 1991; LEAL, 2005); algumas formas de diarreia, todavia, podem provocar perdas de proteínas pela via intestinal, o que ocorre no caso da salmonelose (KANEKO et al., 1997; REBHUN, 2000). SANTOS et al. (2002a) observaram diminuição significativa no teor sérico de proteína total após a inoculação de bezerros com *Salmonella* Typhimurium. Tal fato foi justificado pela grave perda intestinal de proteínas e devido ao quadro de enterite fibrinopurulenta necrosante normalmente relacionada a este sorotipo.

5.5.13 Teor sérico de albumina

Verificou-se diferença significativa no teor sérico de albumina entre os grupos, com Médiass mais baixas nos grupos inoculados (grupos 2, 3 e 4) (Tabela 32 e Figura 30). No grupo 2, foi constatada oscilação do teor de albumina ao longo do período experimental. SANTOS et al. (2002a) também verificaram redução significativa da concentração sérica da albumina após a inoculação de *Salmonella* Typhimurium, paralela à redução de proteína total. Segundo KANEKO et al. (1997), a albumina representa de 35 a 50% do total das proteínas séricas, o que justificaria certa semelhança entre a variação apresentada pela albumina e a apresentada pela proteína total.

Tabela 31. Médias e desvios-padrão do teor sérico de **proteína total** (g/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	5,92±1,39 Aa	6,76±0,89 Aab	6,63±0,48 Aa	6,00±0,86 Aab
24	5,90±1,21 Aa	7,02±0,84 Aa	6,54±0,43 Aa	6,12±0,72 Aa
48	5,75±1,24 Aa	6,60±0,78 Aab	6,49±0,50 Aa	5,92±0,62 Aab
72	5,71±1,31 Aa	6,49±0,78 Ab	6,56±0,40 Aa	5,63±0,77 Ab
96	5,65±1,15 Aa	6,58±0,86 Aab	6,66±0,29 Aa	5,71±0,56 Aab
120	5,42±0,94 Aa	6,45±0,90 Ab	6,52±0,24 Aa	5,79±0,92 Aab
144	5,41±0,85 Aa	6,57±0,80 Aab	6,60±0,38 Aa	5,80±0,62 Aab

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

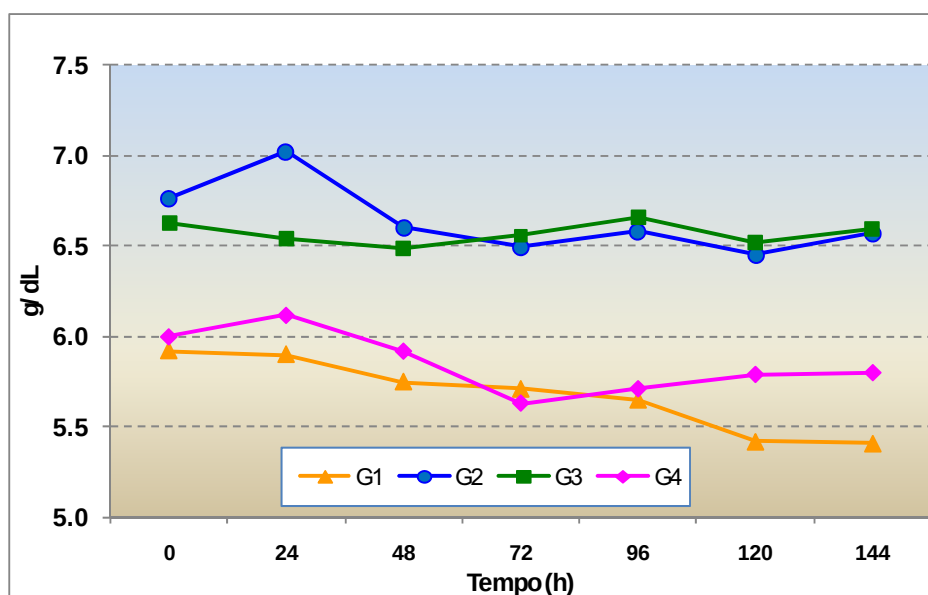


Figura 29. Representação gráfica da variação dos valores médios do teor sérico de **proteína total** (g/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tabela 32. Médias e desvios-padrão do teor sérico de **albumina** (g/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	2,64±0,25 Aa	2,54±0,34 ABab	2,44±0,38 ABa	2,54±0,20 Ba
24	2,66±0,33 Aa	2,48±0,27 Aa	2,49±0,37 Aa	2,32±0,21 Aa
48	2,76±0,22 Aa	2,35±0,21 ABab	2,50±0,31 ABa	2,30±0,17 Ba
72	2,80±0,28 Aa	2,23±0,19 Bb	2,47±0,39 ABa	2,11±0,23 Ba
96	2,80±0,35 Aa	2,32±0,27 Bab	2,48±0,34 ABa	2,19±0,18 Ba
120	2,80±0,35 Aa	2,34±0,22 Bab	2,51±0,27 ABa	2,18±0,23 Ba
144	2,78±0,27 Aa	2,38±0,29 ABab	2,53±0,30 ABa	2,28±0,26 Ba

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

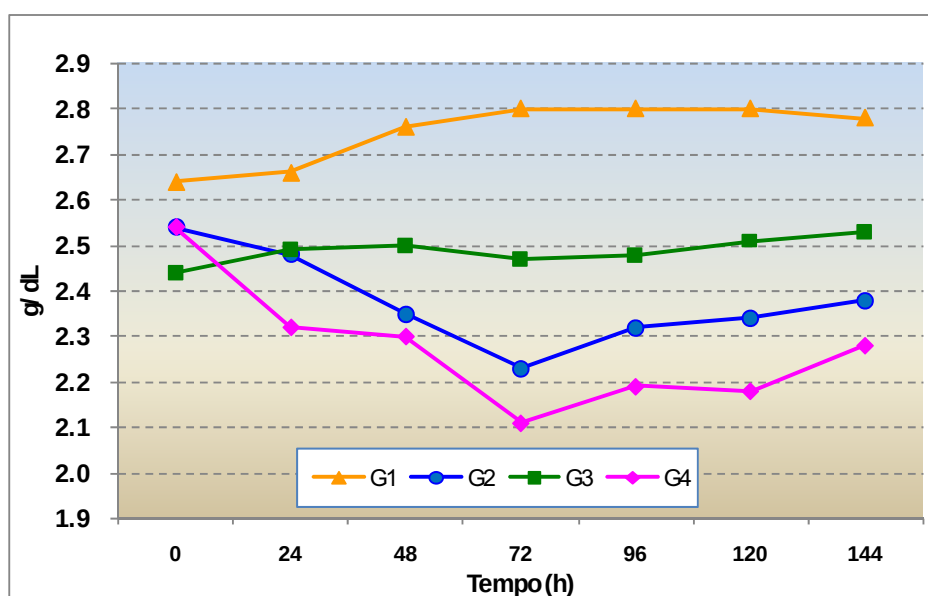


Figura 30. Representação gráfica da variação dos valores médios do teor sérico de **albumina** (g/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

5.5.14 Teor sérico de bilirrubina total

Não foi constatada diferença significativa no teor sérico de bilirrubina total entre os grupos (Tabela 33 e Figura 31). No grupo 3, houve oscilação ao longo dos momentos experimentais. SANTOS et al. (2002a) detectaram aumento significativo da concentração sérica de bilirrubina total entre 48 e 72 horas após a inoculação experimental de bezerros com *Salmonella* Typhimurium. FAGLIARI et al. (1998) verificaram, em bezerros sadios, maiores concentrações séricas de bilirrubina total ao nascimento e tendência a decréscimo gradativo em função da idade.

5.5.15 Teor sérico de bilirrubina direta

Não foi verificada diferença significativa no teor sérico de bilirubina direta nos bezerros avaliados, entre os grupos e entre os momentos (Tabela 34). SANTOS et al. (2002a) identificaram diminuição da concentração sérica de bilirrubina direta ou conjugada após a indução de infecção experimental em bezerros com *Salmonella* Typhimurium. Os autores apontaram que o aumento do teor sérico de bilirrubina total e a diminuição do teor sérico de bilirrubina direta estão relacionados à desidratação e à ausência de apetite dos animais infectados, alterações que não foram expressivas no presente estudo.

5.5.16 Teor sérico de uréia

Não foi constatada diferença significativa no teor sérico de uréia nos bezerros avaliados, tanto entre grupos como entre momentos (Tabela 35). De forma contrária, SANTOS et al. (2002a) verificaram aumento significativo da concentração sérica de uréia nos bezerros submetidos à inoculação com *Salmonella* Typhimurium e atribuíram tal fato à inadequada perfusão renal, em decorrência do quadro de desidratação. SILVA (2007), também em estudo com salmonelose em bezerros, constatou aumento progressivo do teor sérico de uréia entre 24 e 156 horas após a inoculação de *S. Dublin*, associado ao grau de desidratação apresentado pelos animais inoculados.

Tabela 33. Médias e desvios-padrão do teor sérico de **bilirrubina total** (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	0,58±0,10 Aa	0,68±0,39 Aa	0,55±0,11 Aab	0,62±0,2 Aa
24	0,63±0,20 Aa	0,69±0,29 Aa	0,44±0,15 Ab	0,51±0,11 Aa
48	0,62±0,10 Aa	0,59±0,23 Aa	0,52±0,17 Aab	0,56±0,21 Aa
72	0,61±0,10 Aa	0,60±0,19 Aa	0,67±0,25 Aa	0,60±0,15 Aa
96	0,58±0,10 Aa	0,58±0,20 Aa	0,58±0,18 Aab	0,57±0,12 Aa
120	0,66±0,10 Aa	0,57±0,15 Aa	0,49±0,13 Aab	0,57±0,13 Aa
144	0,57±0,09 Aa	0,50±0,15 Aa	0,49±0,11 Aab	0,61±0,16 Aa

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

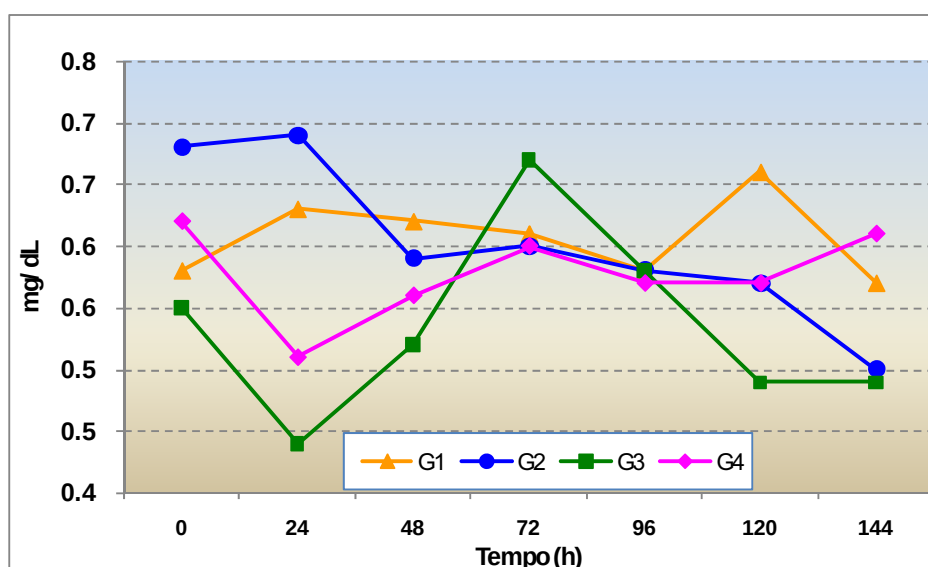


Figura 31. Representação gráfica da variação dos valores médios do teor sérico de **bilirrubina total** (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tabela 34. Médias e desvios-padrão do teor sérico de **bilirrubina direta** (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tempo	Grupos			
(h)	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	0,20±0,06 Aa	0,26±0,14 Aa	0,18±0,05 Aa	0,15±0,04 Aa
24	0,20±0,09 Aa	0,25±0,15 Aa	0,14±0,06 Aa	0,13±0,04 Aa
48	0,19±0,05 Aa	0,26±0,12 Aa	0,14±0,05 Aa	0,19±0,12 Aa
72	0,16±0,04 Aa	0,21±0,13 Aa	0,19±0,07 Aa	0,14±0,06 Aa
96	0,20±0,04 Aa	0,22±0,12 Aa	0,18±0,07 Aa	0,15±0,07 Aa
120	0,18±0,03 Aa	0,19±0,09 Aa	0,15±0,07 Aa	0,14±0,07 Aa
144	0,15±0,04 Aa	0,17±0,07 Aa	0,15±0,06 Aa	0,14±0,04 Aa

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

Tabela 35. Médias e desvios-padrão do teor sérico de **uréia** (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tempo	Grupos			
(h)	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	32,1±16,9 Aa	18,1±5,00 Aa	23,1±7,7 Aa	27,9±10,3 Aa
24	27,6±14,5 Aa	20,1±5,30 Aa	20,9±6,10 Aa	24,5±7,00 Aa
48	28,5±16,5 Aa	22,6±15,4 Aa	20,6±3,28 Aa	26,0±5,66 Aa
72	27,2±11,1 Aa	20,9±7,66 Aa	23,7±5,03 Aa	21,6±3,41 Aa
96	30,1±15,5 Aa	19,9±7,20 Aa	23,6±4,68 Aa	20,5±5,46 Aa
120	26,7±13,6 Aa	18,2±6,43 Aa	22,4±5,73 Aa	21,9±5,58 Aa
144	23,8±7,9 Aa	17,0±5,01 Aa	21,9±7,89 Aa	24,4±6,38 Aa

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

5.5.17 Teor sérico de creatinina

Foi verificada diferença significativa no teor sérico de creatinina nos bezerros avaliados, entre grupos e entre momentos (Tabela 36 e Figura 32), mostrando tendência à diminuição no período experimental considerado. SANTOS et al. (2002a), por outro lado, verificaram aumento significativo da concentração sérica de creatinina nos bezerros infectados experimentalmente com *Salmonella* Typhimurium. Os autores justificaram tal fato, semelhantemente à uréia, devido à inadequada perfusão renal em decorrência da desidratação causada pela infecção intestinal.

5.5.18 Teor plasmático de glicose

Não foi observada diferença significativa entre os grupos, com relação ao teor plasmático de glicose, nos bezerros avaliados (Tabela 37 e Figura 33). No grupo 2, houve oscilação nas Médiass do teor de glicose, com a maior queda estatisticamente significante às 72 horas após a administração do inóculo de *Salmonella* Typhimurium, podendo ser explicada pelo efeito da própria infecção no organismo, bem como por variações individuais dos animais. SANTOS et al. (2002a) observaram redução significativa na concentração plasmática de glicose nos bezerros experimentalmente infectados com *Salmonella* Typhimurium nas primeiras 48 horas após a infecção experimental.

5.5.19 Teor plasmático de fibrinogênio

Foi constatada diferença significativa no teor plasmático de fibrinogênio entre os grupos (Tabela 38 e Figura 34). No grupo 2, houve aumento no teor de fibrinogênio 24 horas após a inoculação, mantendo-se elevado nos momentos subsequentes até atingir o valor mais alto, 120 horas após a indução da infecção. SANTOS et al. (2002a) detectaram aumento significativo no teor plasmático de fibrinogênio nos bezerros experimentalmente infectados com *Salmonella* Typhimurium.

Tabela 36. Médias e desvios-padrão do teor sérico de **creatinina** (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	1,28±0,20 Aabc	1,45±0,14 Aab	1,41±0,11 Aab	1,22±0,20 Aab
24	1,32±0,20 Aab	1,50±0,16 Aab	1,33±0,17 Ab	1,25±0,20 Aa
48	1,36±0,2 ABa	1,52±0,24 Aa	1,39±0,18 ABab	1,21±0,12 Bab
72	1,24±0,20 BCabc	1,50±0,24 ABab	1,55±0,30 Aa	1,16±0,12 Cab
96	1,24±0,20 ABabc	1,47±0,24 Aab	1,38±0,22 ABab	1,16±0,13 Bab
120	1,13±0,10 ABbc	1,39±0,22 Aab	1,35±0,23 ABab	1,09±0,12 Bab
144	1,12±0,17 Bc	1,30±0,15 ABb	1,39±0,16 Aab	1,06±0,10 Bb

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

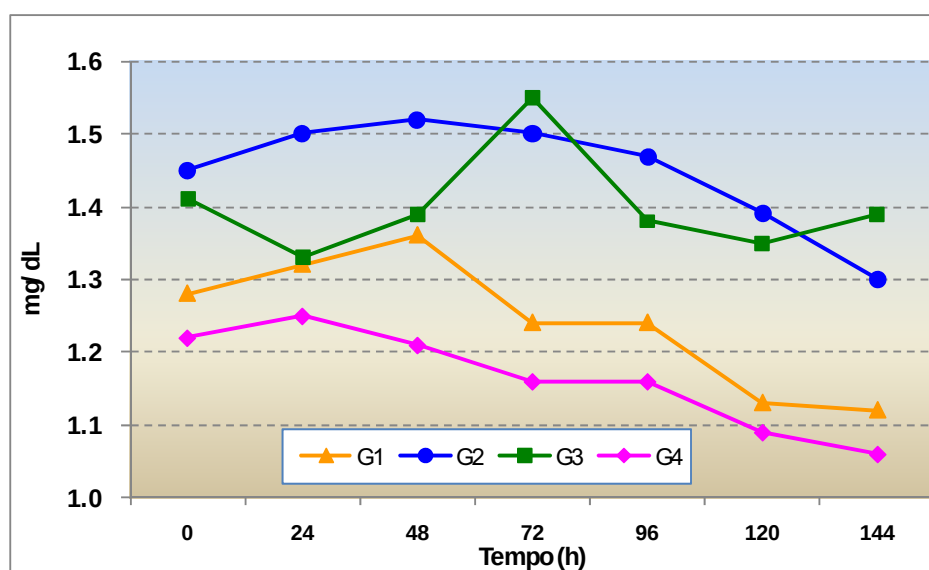


Figura 32. Representação gráfica da variação dos valores médios do teor sérico de **creatinina** (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tabela 37. Médias e desvios-padrão do teor plasmático de **glicose** (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	73,0±12,9 Aa	81,3±30,1 Aa	77,7±14,6 Aa	65,2±6,8 Aa
24	75,0±6,9 Aa	74,5±23,1 Aab	75,5±11,9 Aa	64,6±7,0 Aa
48	64,9±6,3 Aa	76,5±24,6 Aab	69,5±8,0 Aa	60,6±6,6 Aa
72	76,1±14,1 Aa	64,8±19,4 Ab	65,1±9,9 Aa	62,0±9,6 Aa
96	69,7±12,1 Aa	71,2±18,5 Aab	65,9±12,9 Aa	64,6±5,2 Aa
120	72,8±11,6 Aa	68,5±13,0 Aab	68,5±8,2 Aa	62,2±3,9 Aa
144	76,0±6,8 Aa	71,9±20,8 Aab	72,2±4,1 Aa	62,9±3,7 Aa

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

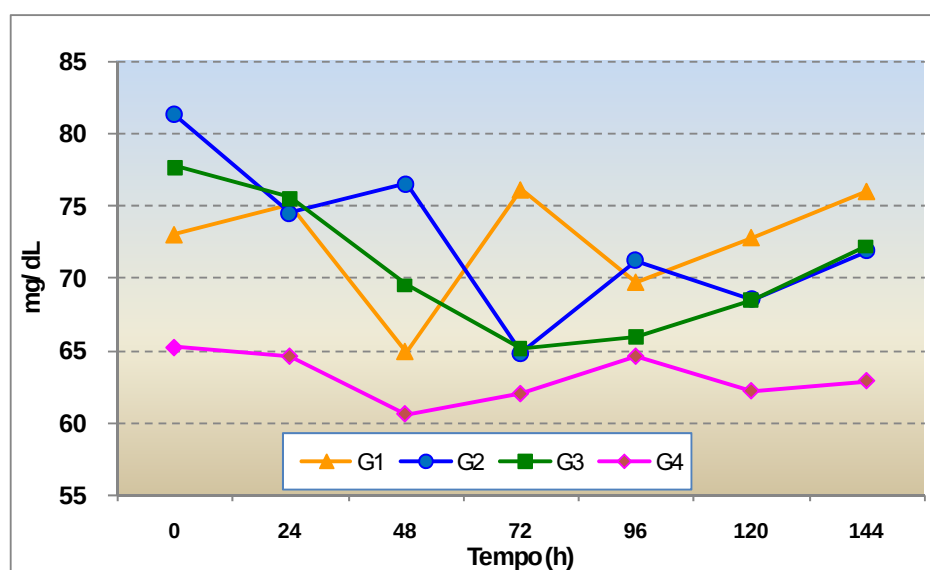


Figura 33. Representação gráfica da variação dos valores médios do teor sérico de **glicose** (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tabela 38. Médias e desvios-padrão do teor plasmático de **fibrinogênio** (g/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

Tempo (h)	Grupos			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0	0,60±0,22 ABa	0,66±0,15 ABb	0,73±0,10 Aa	0,66±0,24 Ba
24	0,67±0,16 ABa	0,70±0,21 ABab	0,90±0,17 Aa	0,47±0,27 Ba
48	0,70±0,17 Aa	0,73±0,27 Aab	0,67±0,16 Aa	0,60±0,24 Aa
72	0,68±0,10 ABa	0,83±0,20 Aab	0,63±0,23 ABa	0,48±0,26 Ba
96	0,62±0,22 Aa	0,82±0,10 Aab	0,70±0,33 Aa	0,55±0,18 Aa
120	0,58±0,16 BCa	1,00±0,40 Aa	0,80±0,25 ABa	0,45±0,23 Ca
144	0,67±0,10 ABa	0,83±0,32 Aab	0,80±0,22 Aa	0,42±0,20 Ba

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

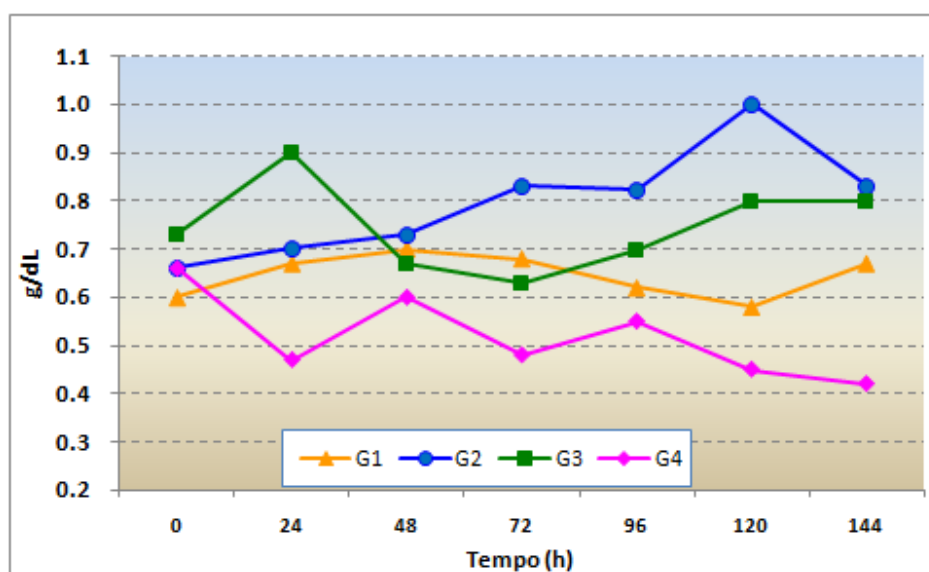


Figura 34. Representação gráfica da variação dos valores médios do teor plasmático de **fibrinogênio** (g/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

5.5.20 Proteinograma sérico

O proteinograma em gel de poliacrilamida (SDS-PAGE) permitiu a detecção de até 29 proteínas, cujos pesos moleculares variaram de aproximadamente 19.000 a 203.000D (Figura 35). Destas, oito proteínas foram submetidas às análises estatísticas devido à sua importância diagnóstica: imunoglobulina A, ceruloplasmina, transferrina, albumina, IgG de cadeia pesada, haptoglobina, glicoproteína ácida e IgG de cadeia leve (Tabela 39 e Figura 36, Figura 37 e Figura 38).

Foi constatada diferença significativa no teor sérico de ceruloplasmina entre os grupos experimentais. No grupo 3, verificou-se oscilação entre os momentos, com aumento a partir de 24 horas após a inoculação bacteriana, seguido de diminuição nos valores médios e posterior aumento registrado às 120 horas. FAGLIARI et al. (2003) estudaram o perfil das proteínas de fase aguda em bezerros com pneumonia e verificaram aumento significativo dos teores séricos de ceruloplasmina, α_1 -antitripsina, haptoglobina e glicoproteína ácida em bezerros inoculados com *Mannheimia haemolytica*.

Não houve diferença significativa com relação a imunoglobulina A, transferrina, IgG de cadeia pesada e IgG de cadeia leve, entre os grupos e entre os momentos ao longo do período experimental.

Com relação à concentração sérica de haptoglobina, não houve diferença significativa nos bezerros infectados com *S. Typhimurium*, embora tenha ocorrido tendência ao aumento nas Médiass, nos grupos 2 e 3, às 96 e 144 horas após a inoculação. Neste sentido, torna-se importante a diferenciação entre as infecções em bezerros neonatais causadas pelos sorotipos Typhimurium e Dublin, visto que os resultados de SILVA (2007) mostraram aumento significativo do nível sérico de haptoglobina 72 horas após a inoculação experimental.

GRUYS et al. (1994) e GODSON et al. (1996) afirmaram que a haptoglobina, a ceruloplasmina e a glicoproteína ácida são proteínas de fase aguda, sintetizadas pelo fígado em resposta às citocinas inflamatórias. Em contrapartida, a transferrina e a albumina são proteínas negativas de fase aguda (KANEKO et al., 1997), devido à possível redução da concentração destas proteínas nos estágios iniciais do processo

inflamatório. A haptoglobina, segundo ECKERSALL & CONNER (1988), é uma importante proteína de fase aguda nos bovinos, podendo ser utilizada como indicador de infecções bacterianas nesta espécie. DEIGNAN et al. (2000) observaram aumento dos teores séricos de haptoglobina três dias após a infecção oral de bezerros com *Salmonella*, corroborando a afirmação anterior. Além disso, os autores correlacionaram a gravidade da infecção com os níveis séricos de haptoglobina.

A albumina apresentou diferença significativa entre os grupos experimentais. No grupo 2, verificou-se oscilação entre os momentos, com maior concentração sérica registrada 24 horas após a indução da infecção.

Com relação à glicoproteína ácida, foi constatada diferença significativa no teor sérico desta proteína entre os grupos. No grupo 4, verificou-se oscilação ao longo do período experimental, com valor máximo registrado às 24 horas após a inoculação.

Mediadores inflamatórios presentes no colostro podem atravessar a mucosa intestinal dos neonatos e estimular a produção hepática de proteínas de fase aguda (ORRO et al., 2008); esta resposta diminui gradativamente, até que as concentrações de citocinas próinflamatórias tornam-se praticamente indetectáveis por volta de três a quatro semanas de vida. Os autores alertam que as alterações temporais nas concentrações das proteínas de fase aguda podem estar associadas ao processo de nascimento e/ou alguns fatores indutores no colostro, e não necessariamente a algum processo patológico. Tal fato ressalta a importância de se considerar a idade dos bezerros avaliados quando forem utilizadas essas proteínas como marcadores de enfermidades.

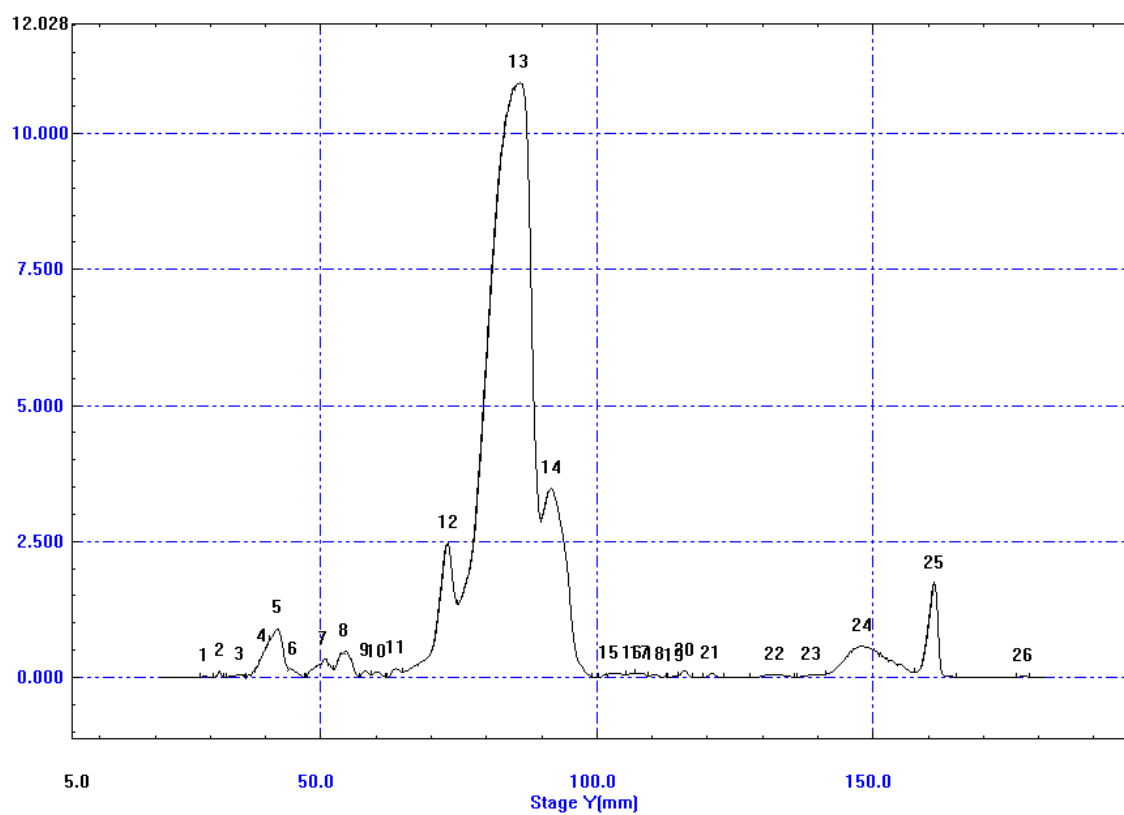


Figura 35. Traçado eletroforético do proteinograma sérico de bezerro infectado experimentalmente com 10^9 UFC de *Salmonella* Typhimurium.

Tabela 39. Concentrações séricas das proteínas (Médias±desvios-padrão; mg/dL) obtidas em gel de poliacrilamida (SDS-PAGE), em bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados experimentalmente com 10⁹ UFC de *Salmonella* Typhimurium (Grupo 2), bezerros infectados experimentalmente com 10⁹ UFC de *Salmonella* Typhimurium e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados experimentalmente com 10⁹ UFC de *Salmonella* Typhimurium e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0 hora) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144 horas após a infecção experimental.

Proteína e Grupo	Tempo após a inoculação de <i>Salmonella</i> Typhimurium						
	0h	24h	48h	72h	96h	120h	144h
Imunoglobulina A (PM 167.000)							
Grupo 1	142±56,1 Aa	162±45,7 Aa	157±51,1 Aa	161±51,1 Aa	159±58,6 Aa	179±39,8 Aa	153±48,5 Aa
Grupo 2	136±28,5 Aa	143±56,3 Aa	183±101 Aa	144±68,7 Aa	147±85,7 Aa	150±68,7 Aa	146±69,5 Aa
Grupo 3	189±42,9 Aa	161±46,5 Aa	180±60,9 Aa	179±65,6 Aa	156±44,1 Aa	165±39,2 Aa	165±52,3 Aa
Grupo 4	205±67,0 Aa	228±58,4 Aa	197±60,0 Aa	188±59,9 Aa	198±50,3 Aa	203±63,2 Aa	196±56,5 Aa
Ceruloplasmina (PM 110.000)							
Grupo 1	14,7±4,05 Aa	20,7±4,52 Aa	18,5±5,62 Aa	20,0±7,21 Aa	18,6±5,80 Aa	19,2±6,54 Aa	16,8±3,93 Aa
Grupo 2	15,8±9,73 Aa	9,99±4,36 Ba	10,9±7,51 Ba	15,4±6,19 Aa	12,0±3,00 Aa	12,7±3,58 Aa	12,0±4,02 Aa
Grupo 3	14,1±9,72 Ab	14,8±8,85 ABab	16,0±8,35 ABab	14,8±8,91 Aab	12,8±4,71 Ab	23,8±10,1 Aa	21,1±8,37 Aab
Grupo 4	12,4±2,50 Aa	19,9±20,0 ABa	14,6±7,13 ABa	14,3±3,76 Aa	13,2±3,20 Aa	15,2±5,29 Aa	15,0±3,94 Aa
Transferrina (PM 81.000)							
Grupo 1	360±74,8 Aa	383±63,2 Aa	367±54,3 Aa	356±76,9 Aa	335±53,0 Aa	329±41,4 Aa	322±20,1 Aa
Grupo 2	376±157 Aa	315±87,4 Aa	306±57,0 Aa	368±182,8 Aa	324±97,2 Aa	338±123 Aa	334±132 Aa
Grupo 3	367±103 Aa	374±88,7 Aa	373±58,0 Aa	365±55,6 Aa	390±59,0 Aa	384±71,7 Aa	375±64,1 Aa
Grupo 4	359±51,2 Aa	351±68,9 Aa	348±64,6 Aa	320±49,2 Aa	339±74,2 Aa	304±64,1 Aa	307±44,6 Aa
Albumina (PM 65.000)							
Grupo 1	3.601±524 Aa	3.538±408 Ba	3.549±422 Aa	3.462±556 Aa	3.430±489 Ba	3.334±354 Aa	3.371±359 Aa
Grupo 2	3.972±511 Aab	4.262±441 Aa	3.946±424 Aab	3.723±470 Ab	3.997±783ABab	3.939±839 Aab	4.003±782 Aab
Grupo 3	3.920±163 Aa	3.789±423 ABa	3.850±364 Aa	4.043±515 Aa	4.134±334 Aa	3.937±272 Aa	4.005±240 Aa
Grupo 4	3.587±268 Aa	3.625±231 ABa	3.570±185 Aa	3.419±319 Aa	3.506±246 ABa	3.547±502 Aa	3.540±199 Aa
continua...							

continua...

... continuação

IgG de cadeia pesada (PM 57.000)										
Grupo 1	884±488 Aa	897±479 Aa	813±455 Aa	836±401 Aa	818±354 Aa	748±392 Aa	720±355 Aa			
Grupo 2	1.081± 271Aa	1.075±258 Aa	1.080±356 Aa	1.068±246 Aa	1.017±201 Aa	980±178 Aa	983±171 Aa			
Grupo 3	1.052±441 Aa	936±471 Aa	997±427 Aa	1.048±279 Aa	945±418 Aa	911±297 Aa	946±271 Aa			
Grupo 4	998±468 Aa	1.047±422 Aa	967±407 Aa	903±384 Aa	882±368 Aa	901±314 Aa	921±346 Aa			
Haptoglobina (PM 41.000)										
Grupo 1	7,71±3,23 Aa	9,48±2,42 Aa	6,24±4,36 Aa	9,89±4,56 Aa	9,43±4,10 Aa	8,73±2,07 Aa	8,78±1,83 Aa			
Grupo 2	8,95±3,08 Aa	8,46±2,99 Aa	7,74±5,16 Aa	8,00±4,00 Aa	10,5±5,38 Aa	7,89±3,16 Aa	9,91±4,18 Aa			
Grupo 3	8,97±2,97 Aa	9,93±3,21 Aa	9,17±4,38 Aa	8,74±3,68 Aa	10,8±5,04 Aa	8,77±1,85 Aa	9,92±2,13 Aa			
Grupo 4	7,69±3,59 Aa	7,34±1,43 Aa	7,73±1,99 Aa	9,76±0,86 Aa	9,91±0,63 Aa	11,8±1,74 Aa	10,2±1,37 Aa			
Glicoproteína ácida (PM 39.000)										
Grupo 1	4,74±2,18 Aa	4,43±2,32 ABa	5,10±1,64 Aa	4,18±1,78 Aa	4,14±2,49 ABa	4,99±2,69 ABa	4,10±2,21 ABa			
Grupo 2	8,83±2,87 Aa	9,15±4,91 Aa	8,61±7,19 Aa	8,61±4,19 Aa	9,23±2,96 Aa	10,3±3,45 Aa	8,58±2,84 Aa			
Grupo 3	5,41±4,00 Aa	4,59±2,16 ABa	4,02±1,91 ABa	5,43±3,19 Aa	8,09±7,83 Aa	5,83±2,52 Aa	5,44±4,08 ABa			
Grupo 4	0,36±0,58 Bb	9,77±21,7 Ba	1,60±3,16 Bab	1,48±2,82 Bab	1,56±2,80 Bab	3,41±5,85 Bab	5,44±4,09 Bab			
IgG de cadeia leve (PM 27.000)										
Grupo 1	435±317 Aa	402±277 Aa	370±257 Aa	365±260 Aa	359±249 Aa	319±210 Aa	295±192 Aa			
Grupo 2	519±197 Aa	652±297 Aa	552±232 Aa	543±189 Aa	495±158 Aa	459±149 Aa	470±144 Aa			
Grupo 3	506±230 Aa	535±255 Aa	517±266 Aa	471±239 Aa	460±258 Aa	430±139 Aa	452±136 Aa			
Grupo 4	443±297 Aa	428±281 Aa	389±254 Aa	360±238 Aa	352±214 Aa	356±235 Aa	330±191 Aa			

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

PM = Peso molecular

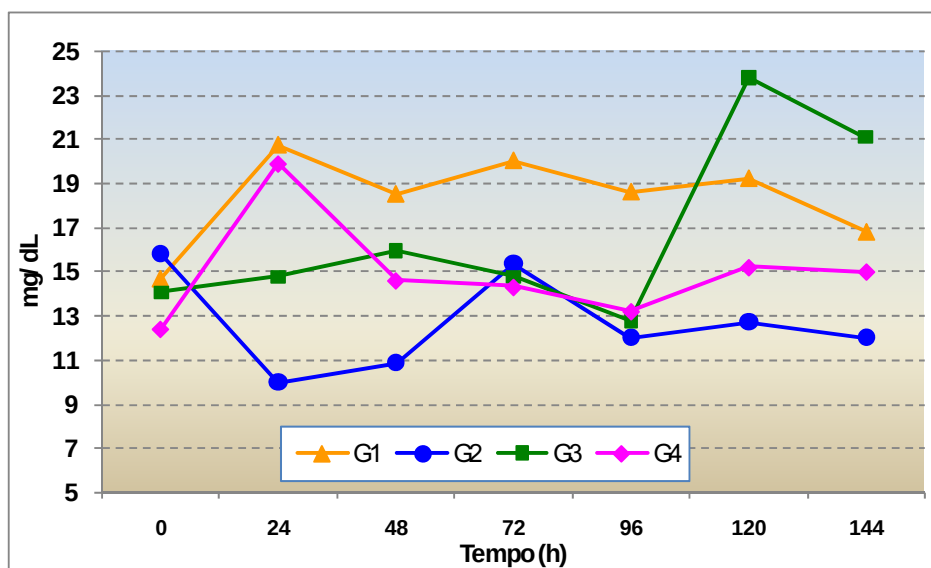


Figura 36. Representação gráfica da variação dos valores médios do teor sérico de **ceruloplasmina** (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

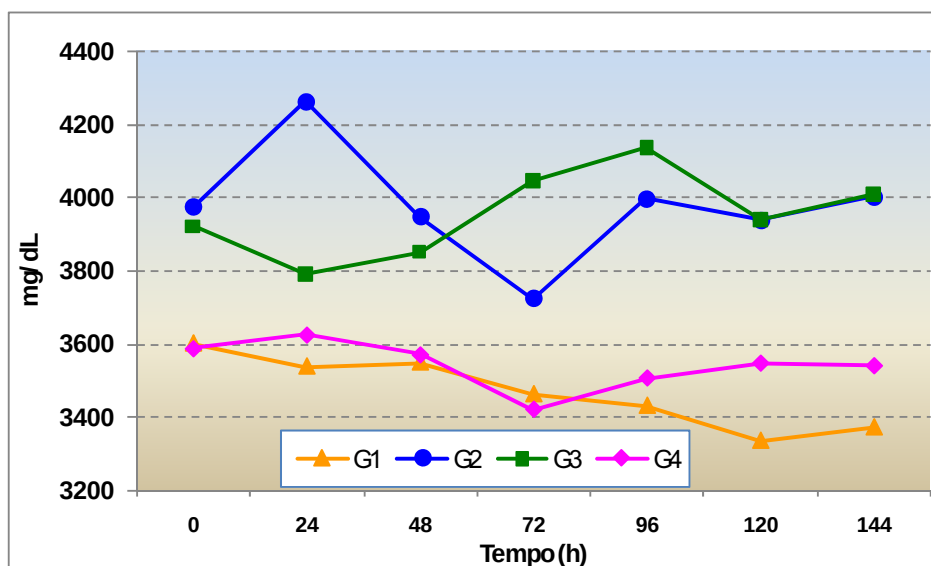


Figura 37. Representação gráfica da variação dos valores médios do teor sérico de **albumina** (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

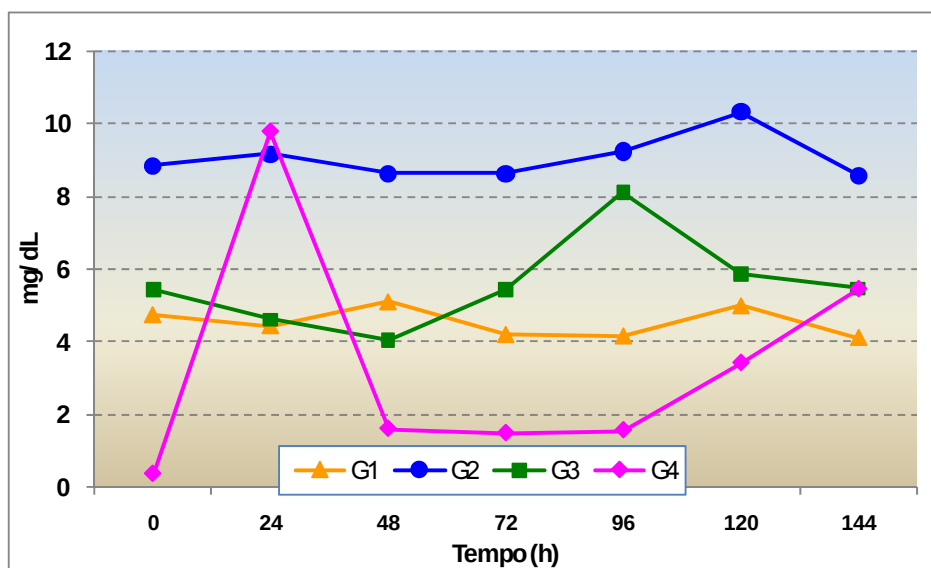


Figura 38. Representação gráfica da variação dos valores médios do teor sérico de **glicoproteína ácida** (mg/dL) de bezerros do grupo controle (Grupo 1), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* (Grupo 2), bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol (Grupo 3) e bezerros infectados com 10^9 UFC de *S. Typhimurium* e tratados com florfenicol associado à fluidoterapia (Grupo 4) antes da inoculação (0h) e 24, 48, 72, 96, 120 e 144h após a infecção.

6. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos no presente estudo permitem as seguintes conclusões:

- A infecção experimental dos bezerros com 10^9 UFC de *Salmonella* Typhimurium foi capaz de induzir a doença clínica. A diarreia provocada pode ser classificada como leve, pois não houve efeitos sistêmicos graves.
- A desidratação não ocorreu ao longo do período experimental e os equilíbrios ácido-básico e eletrolítico não foram influenciados pela infecção.
- A infecção experimental causou alterações laboratoriais, com destaque para leucocitose, diminuição do teor sérico de ferro, hipoglicemia e hiperfibrinogenemia.
- A bactéria foi isolada nas amostras de fezes a partir de 24 horas após a inoculação experimental, não havendo diferença entre os caldos selenito e tetracionato quanto ao crescimento das colônias.
- 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 excreção do agente etiológico pelas fezes.
- Não houve óbitos em decorrência da infecção, mostrando que este sorotipo tem maior importância epidemiológica, em razão da eliminação do agente no ambiente.

7. REFERÊNCIAS*

ANDREWS, A. H.; BLOWEY, R. W.; BOYD, H.; EDDY, R. G. **Medicina Bovina: Doenças e Criação de Bovinos**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2008, 1080p.

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, p. 1885-1891, 2000.

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.

BRANDÃO, P. E.; CORTEZ, A.; GREGORI, F.; HEINEMANN, M. B.; RICHTZENHAIN, L. J.; ROSALES, C. A. R.; JEREZ, J. A. Ocorrência de anticorpos anti-rotavírus em bovinos no estado de São Paulo. **Arq. Inst. Biol.**, v. 69, n. 3, p.115-116, 2002.

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

* ABNT NR6023 (2002)

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

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

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 animals**. 2. ed. Philadelphia: Saunders Company, 2000. 611p.

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.

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

EKPERIGIN, H. E.; McCAPES, R. H.; REDUS, R.; RITCHIE, W. L.; CAMERON, W. J.; NAGARAJA, K. V.; NOLL, S. Research note: Microccidal effects of a new pelleting process. **Poult. Sci.**, Champaign, v. 69, p. 1595-1598, 1990.

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.

FECTEAU, 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.

FEITOSA, F. L. F. **Semiologia Veterinária: A Arte do Diagnóstico**. 1. ed. São Paulo: Roca, 2004. 807p.

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

FETTMAN, M.J. Fluid and electrolyte metabolism. In: THRALL, M.A. **Veterinary hematology and clinical chemistry**, 1. ed., São Paulo: Roca, 2004, p.329-345.

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.

FROST, A. J.; BLAND, A. P.; WALLIS, T. S. The early dynamic response of the calf ilea 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.; 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.; KUCHEMBUCK, 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.

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.

GOW, S; WALDNER, C; ROSS, C. The effect of treatment duration on weaning weights in a cow-calf herd with a protracted severe outbreak of diarrhea in calves. **Can. Vet. J.**, Ottawa, v. 46, p. 418-426, 2005.

GRAHAM, S. L.; BARLING, K. S.; WAGHELA, S.; SCOTT, H. M.; THOMSON, J. A. Spatial distribution of antibodies to *Salmonella enterica* serovar Typhimurium O antigens in bulk milk from Texas dairy herds. **Prev. Vet. Med.**, Amsterdam, v. 69, p. 53-61, 2005.

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 diarrhea. **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 diarrheic calves: biochemical findings and treatment. **Vet. Rec.**, London, v. 144, n. 23, p. 639-642, 1999.

GROVE-WHITE, D. H.; MICHELL, A. R. Iatrogenic hypocalcaemia during parenteral fluid therapy of diarrheic 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 the balance of acid-based changes in dehydrated calves with diarrhea. **Bulletin of the veterinary institute**, 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.

HEINDRICH, P. C.; CASTELL, J. V.; ANDUS, T. Interleukin-6 and the acute phase response. **Biochem. J.**, London, v. 265, p. 621-636, 1990.

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.

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

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

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.

KENT, J. Acute phase proteins: their use in veterinary diagnosis. **Br. Vet. J.**, London, v. 48, p. 279-282, 1992.

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.

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.

LISBÔA, J. A. N.; BENESI, F. J.; LEAL, M. 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.

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.

MILLAR, H. R.; SIMPSON, J. G.; SRALKEN, 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.

MOHLER, V. L.; IZZO, M. M.; HOUSE, J. K. *Salmonella* in calves. **Vet. Clin. Food Anim.**, v. 25, p. 37-54, 2009.

NASCIMENTO, M. S.; BERCHIERI JR., A.; BARBOSA, M. D.; ZANCAN, F. T.; ALMEIDA, W. A. F. Comparison of different enrichment broth and plating media used to isolation of *Salmonella* from chicken carcasses and poultry fecal samples. **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.

ORRO, T.; JACOBSEN, S.; LEPAGE, J. P.; NIEWOLD, T.; ALASUUTARI, S.; SOVERI, T. Temporal changes in serum concentrations of acute phase proteins in newborn dairy calves. **The Veterinary Journal**, v. 176, p. 182-187, 2008.

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 Veterinária**, v. 20, n. 1, p. 62-66, 2004.

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.

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.; 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 J. R. 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.

SILVA, D. G. **Estudo clínico, laboratorial e terapêutico da diarreia experimental em bezerros induzida por *Salmonella enterica* subespécie *enterica* sorotipo Dublin**. 2007. 186f. Tese (Doutorado em Clínica Médica Veterinária) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2007.

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. Medicina Interna de Grandes Animais. São Paulo: Manole, 2005, 1784p.
SVENSSON, C.; HULTGREN, J.; OLTENACU, P. A. Morbidity in 3-7-month-old dairy calves in south-western Sweden, and risk factors for diarrhea and respiratory disease. **Prev. Vet. Med.**, v. 74, n. 2-3, p. 162-179, 2006.

THRALL, M. A. **Veterinary hematology and clinical chemistry**, 1. ed. São Paulo: Roca, 2004, 582p.

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.

TROTZ-WILLIAMS, L. A.; WAYNE MARTIN, S.; LESLIE, K. E.; DUFFIELD, T.; NYDAM, D. V.; PEREGRINE, A. S. Calf-level risk factors for neonatal diarrhea and shedding of *Cryptosporidium parvum* in Ontario dairy calves. **Prev. Vet. Med.**, v. 82, n. 1-2, p.12-28, 2007.

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.

VELING, J.; WILPSSHAAR, H.; FRANKENA, K.; BARTELS, C.; BARKEMA, H. W. Risk factors for clinical *Salmonella enterica* subsp *enterica* serovar Typhimurium infection on Dutch dairy farms. **Prev. Vet. Med.**, Amsterdam, v. 54, p. 157-168, 2002.

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.

WEBER, K.; OSBORN, M. The reliability of molecular weight determinations by dodecil sulfate-polyacrilamide gel electrophoresis. **J. Biol. Chem.**, Baltimore, v. 214, n. 16, p. 4406-4412, 1969.

WHITE, D. G.; JOHNSON, C. K.; CRACKNELL, V. Comparison of danofloxacin with baquilopropim/sulphadimidine for the treatment of experimentally induced *Escherichia coli* diarrhea 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.

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.

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, p.169-191, 2000.

WRAY, C; SOJKA, W. J. Experimental *Salmonella typhimurium* infection in calves. **Res. Vet. Sci.**, London, v. 25, n. 2, p. 139-143, 1978.

YOKOYAMA, H.; PERALTA, R. C.; UMEDA, K.; HASHI, T.; ICATLO J. R.; 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.