

GABRIELA ALVES REIS

Identificação e correlação dos agentes microbianos isolados a partir da secreção do umbigo e de amostras de sangue de bezerros com onfalite

São Paulo

2017

GABRIELA ALVES REIS

Identificação e correlação dos agentes microbianos isolados a partir da secreção do umbigo e de amostras de sangue de bezerros com onfalite

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Clínica Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Departamento:

Clínica Médica

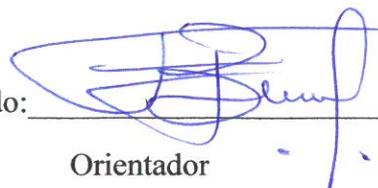
Área de concentração:

Clínica Veterinária

Orientador:

Prof. Dr. Fernando José Benesi

De acordo:



Orientador

São Paulo
2017

Obs: A versão original se encontra disponível na Biblioteca da FMVZ/USP

Autorizo a reprodução parcial ou total desta obra, para fins acadêmicos, desde que citada a fonte.

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO

(Biblioteca Virginie Buff D'Ápice da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo)

T.3486
FMVZ

Reis, Gabriela Alves

Identificação e correlação dos agentes microbianos isolados a partir da secreção do umbigo e de amostras de sangue de bezerros com onfalite / Gabriela Alves Reis. -- 2017.

114 f.: il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Clínica Médica, São Paulo.

Programa de Pós-Graduação: Clínica Veterinária.

Área de concentração: Clínica Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Fernando José Benesi.

1. Onfalopatia infecciosa. 2. Bezerros neonatos. 3. Microrganismos. 4. Umbigo. 5. Sangue. I. Título.

**CERTIFICADO**

Certificamos que a proposta intitulada "Identificação e correlação dos agentes microbianos isolados a partir da secreção do umbigo e de amostras de sangue de bezerros com onfalite", protocolada sob o CEUA nº 3754030714, sob a responsabilidade de **Fernando José Benesi** - que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica ou ensino - está de acordo com os preceitos da Lei 11.794 de 8 de outubro de 2008, com o Decreto 6.899 de 15 de julho de 2009, bem como com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), e foi **aprovada** pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (CEUA/FMVZ) na reunião de 27/10/2016.

We certify that the proposal "Identification and correlation of microbial agents isolated from the secretion of the navel and blood samples from calves with omphalitis", utilizing 20 Bovines (20 males), protocol number CEUA 3754030714, under the responsibility of **Fernando José Benesi** - which involves the production, maintenance and/or use of animals belonging to the phylum Chordata, subphylum Vertebrata (except human beings), for scientific research purposes or teaching - is in accordance with Law 11.794 of October 8, 2008, Decree 6899 of July 15, 2009, as well as with the rules issued by the National Council for Control of Animal Experimentation (CONCEA), and was **approved** by the Ethic Committee on Animal Use of the School of Veterinary Medicine and Animal Science (University of São Paulo) (CEUA/FMVZ) in the meeting of 10/27/2016.

Finalidade da Proposta: **Pesquisa**

Vigência da Proposta: de **08/2014** a **08/2016**

Área: **Clínica Médica Veterinária**

Origem: **Animais provenientes de estabelecimentos comerciais**

Espécie: **Bovinos**

sexo: **Machos**

idade: **01 a 30 dias**

N: **20**

Linhagem: **Holandês**

Peso: **30 a 60 kg**

Resumo: A criação de bezerros numa propriedade leiteira representa a fase mais crítica e determinante para o futuro econômico da mesma. Dentre as causas de perdas estão as diversas enfermidades que os acometem, destacando-se as onfalopatias como um dos problemas mais importantes nessa fase de vida desses neonatos. As onfalopatias dos bezerros podem ser classificadas como processos não infecciosos ou infecciosos/inflamatórios que, por sua vez, conforme localização são denominadas extra abdominais ou intra abdominais. As infecções umbilicais em geral são mistas, com envolvimento de diversos agentes bacterianos. Os componentes do umbigo representam uma importante porta de entrada para os microorganismos, podendo levar à infecção ascendente, com formação de abscessos hepáticos, nos casos de onfaloflebite ou ao quadro de cistite, decorrente da onfalouraquite. Todavia, outra complicação, secundária à infecção ascendente, é a bacteremia, tendo como principais patógenos isolados, a *Escherichia coli* e a *Salmonella spp.*, que podem determinar complicações graves como a septicemia, em que o animal apresenta-se apático e febril, podendo evoluir para a morte. Diante da importância das onfalopatias, faz-se necessário o isolamento e a identificação dos microorganismos tanto nas estruturas umbilicais quanto em amostras de sangue devido à gravidade das complicações dessa enfermidade propiciadas pela bacteremia e de suas sequelas nos bezerros, além da possibilidade de se estabelecer a sensibilidade dos microorganismos mais frequentemente encontrados nessa afecção direcionando-se a antibioticoterapia.

Local do experimento: Região Rural de Pirassununga e adjacências.

São Paulo, 28 de novembro de 2016

Profa. Dra. Denise Tabacchi Fantoni

Presidente da Comissão de Ética no Uso de Animais
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo

Roseli da Costa Gomes

Secretaria Executiva da Comissão de Ética no Uso de Animais
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
de São Paulo

FOLHA DE AVALIAÇÃO

Autor: REIS, Gabriela Alves

Título: Identificação e correlação dos agentes microbianos isolados a partir da secreção do umbigo e de amostras de sangue de bezerros com onfalite.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Clínica Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Mestre em Ciências

Data: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____
Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____
Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____
Instituição: _____ Julgamento: _____

Agradecimentos

Primeiramente agradeço a Deus por me dar essa vida, me proteger e me guiar em todos os momentos.

Aos meus pais, Silvimar e Sandra, por me ajudarem e me apoiarem sempre em todas as minhas decisões, por toda paciência, compreensão, torcida, pelo companheirismo, amor, incentivo, por todos os conselhos e lanchinhos preparados com tanto carinho e por serem fundamentais na minha vida.

Aos meus irmãos, Bárbara e Edson, e meus cunhados, Igor e Daiane, por também serem fundamentais na minha vida, sempre me apoiando em todos os momentos, pela paciência, ajuda, compreensão, torcida, pelo companheirismo, amor e por todos os momentos de alegria.

Ao Paulo, por toda paciência, compreensão, torcida, ajuda (até nas fazendas), pelo companheirismo, amor, carinho, apoio e por todos os momentos ruins que transformou em alegria, fazendo o melhor que poderia fazer para me deixar feliz, se tornando também fundamental na minha vida. Agradeço também à sua família maravilhosa.

Aos meus familiares, por todo apoio, carinho, pela compreensão e torcida.

Ao Prof. Dr. Fernando José Benesi, por todos os ensinamentos transmitidos, conselhos e por todo apoio, toda paciência e atenção com que me orientou durante todos esses anos na graduação, residência e agora na pós-graduação.

À equipe, que me ajudou muito em todos os momentos durante o mestrado e principalmente na fase experimental. Agradeço a Carolina, Caroline e Elisa pela grande ajuda tanto em Pirassununga como em São Paulo, à Juliana, que foi essencial na execução desse experimento, pela ajuda e o convívio durante a estadia em Pirassununga e ao Tio Chico pelos conselhos, ensinamentos, pela paciência e pela grande ajuda que me deu em todas as etapas.

Aos queridos animais, que foram fundamentais para a minha formação, principalmente os ruminantes, motivo pelo qual escolhi a Medicina Veterinária e em especial os bezerros que fizeram parte desse projeto, tornando-o possível.

Ao Bira, por toda ajuda, paciência, prestatividade e torcida. A todos os funcionários do Hovet de Pirassununga (CAEP-FMVZ), pela simpatia com que nos receberam e por toda a ajuda.

À Claudia, responsável pelo laboratório de microbiologia do VCM, por toda a ajuda, paciência, prestatividade e torcida, foi essencial para a realização de parte importante desse trabalho.

Aos estagiários, Eric, Marcella, João, Bruna, Fernando e Felipe, que me ajudaram muito durante a fase experimental, pela prestatividade, confiança, companheirismo e momentos de descontração e alegria.

Aos meus amigos pós-graduandos, em especial as da equipe a qual faço parte e os que foram meus companheiros de residência em 2013, além daqueles com quem convivi e que conheci em Pirassununga, por todos os momentos de alegria e angústia compartilhados, pela convivência, amizade, torcida, pelo carinho, apoio e conhecimentos compartilhados.

A todos os residentes que passaram pela Clínica de Bovinos e Pequenos Ruminantes, pela torcida, amizade, ajuda, pelo apoio, carinho e conhecimentos compartilhados, além da ótima convivência e momentos de alegria. E a todos os funcionários de lá pela amizade, ajuda, atenção, prestatividade e convivência.

Ao amigo Fernando, pela amizade, prestatividade e paciência ao me auxiliar com a análise estatística, estando sempre disposto a ajudar.

Aos professores Dra. Alice M. M. P. Della Libera, Dr. Enrico L. Ortolani, Dr. Fabio C. Pogliani, Dra. Lilian Gregory, Dra. Maria Cláudia A. Sucupira, Dra. Viviani Gomes, por toda a atenção, torcida, pelos ensinamentos, apoio e carinho durante todos esses anos de graduação, residência e pós-graduação.

A todos esses e aqueles que estiveram presentes fisicamente ou em pensamento, mandando boas energias e torcendo por mim, fica aqui o meu muito obrigada.

“Quando a gente acha que tem todas as respostas,
vem a vida e muda todas as perguntas”

Luis Fernando Verissimo

RESUMO

REIS, G. A. **Identificação e correlação dos agentes microbianos isolados a partir da secreção do umbigo e de amostras de sangue de bezerros com onfalite.** [Identification and correlation of microbial agents isolated from secretion of the navel and blood samples from calves with omphalitis]. 2016. 113 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

Dentre as diversas doenças que podem acometer os neonatos bovinos, as onfalopatias destacam-se como sendo uma das mais importantes devido a sua alta incidência e consequentes perdas econômicas. A porção do umbigo que permanece em contato com o meio ambiente contaminado aumenta a exposição do neonato aos microrganismos e as chances de ocorrer uma onfalopatia infecciosa, principalmente quando há falhas no manejo dos bezerros (fornecimento de colostro e cuidados com o umbigo) e de higiene do ambiente em que eles vivem. Os componentes do umbigo representam uma importante porta de entrada para os microrganismos, podendo levar à infecção ascendente, com complicações secundárias, o que aumenta a geração de prejuízos econômicos. Com a finalidade de se evitar tais consequências, a realização da identificação dos microrganismos mais frequentemente encontrados nessa circunstância, assim como o conhecimento do perfil de sensibilidade dos mesmos, faz-se necessária, pois, com eles, é possível se direcionar a antibioticoterapia, minimizando o desenvolvimento de resistência bacteriana, além do tempo e custos do tratamento. Diante da importância dessa enfermidade, da escassez de informações sobre o assunto e da premissa de que o umbigo é uma importante porta de entrada a agentes infecciosos, podendo ocorrer bacteremia e outras complicações, o presente estudo realizou a identificação dos agentes bacterianos isolados a partir da secreção do umbigo e de amostras de sangue de bezerros de até 30 dias de vida com onfalopatia infecciosa. Além disso, verificou a sensibilidade dos microrganismos isolados frente a alguns antimicrobianos e a influência de alguns fatores sobre a presença da enfermidade e características dos isolamentos bacterianos. Foram avaliados 417 bezerros da raça Holandesa, machos ou fêmeas, oriundos de propriedades leiteiras localizadas no interior do Estado de São Paulo, desde a primeira semana até os 30 dias de vida, dos quais, 32 apresentaram onfalopatia infecciosa. Os resultados obtidos evidenciaram influência de alguns fatores do ambiente com a ocorrência de onfalopatias infecciosas e com o tipo de isolamento (único ou misto) encontrado nas amostras de secreção do umbigo; alterações do exame físico em função da coloração de Gram das

bactérias encontradas nas amostras de sangue; e características das culturas obtidas em função do local de isolamento das bactérias (umbigo ou sangue) e em função do tipo de isolamento em amostras de secreção do umbigo. Durante o exame físico específico dos componentes umbilicais, foi observado que o exame ultrassonográfico é um recurso semiológico mais acurado na identificação das afecções umbilicais, principalmente as intra-abdominais, do que a palpação abdominal bimanual. Ainda, neste estudo, foi possível verificar que os microrganismos isolados a partir da secreção das estruturas umbilicais de bezerros com onfalopatia infecciosa foram, em sua maioria, Gram negativos, sendo mais frequentemente isolada *Escherichia* spp. (31,03%). Outras bactérias também foram isoladas, como *Streptococcus* spp. (13,8%), *Klebsiella* spp. (10,34%) e *Proteus* spp. (10,34%). No geral, as bactérias isoladas nas estruturas umbilicais foram resistentes a cefalexina, clindamicina, enrofloxacina, tetraciclina, benzilpenicilina, trimetoprim/sulfametoxazol, ampicilina e oxacilina. Observou-se, ainda, que a maioria dos microrganismos isolados a partir do sangue de bezerros com onfalopatia infecciosa foram Gram positivos, sendo *Staphylococcus* spp. (62,5%) o gênero mais frequentemente isolado. As bactérias isoladas no sangue foram, em geral, resistentes a ácido fusídico, benzilpenicilina, eritromicina, amoxicilina/ácido clavulânico, cefpodoxima, ceftiofur, cloranfenicol, nitrofurantoína e piperacilina.

Palavras-chave: Onfalopatia infecciosa. Bezerros neonatos. Microrganismos. Umbigo. Sangue.

ABSTRACT

REIS, G. A. **Identification and correlation of microbial agents isolated from navel secretion and from blood samples of calves with omphalitis.** [Identificação e correlação dos agentes microbianos isolados a partir da secreção do umbigo e de amostras de sangue de bezerros com onfalite]. 2016. 113 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

Among the several diseases that can affect newborn calves, omphalopathies stand out as the most important due to their high incidence and consequent economic losses. The portion of the navel that remains in contact with the contaminated environment intensifies the neonate's exposure to the microorganisms and the chances of infectious omphalopathies occur; especially when there are errors in the management of the calves (colostrum supply and navel care) and in the sanitation of the environment in which they live. The components of the umbilicus represent an important entryway for microorganisms, which can lead to ascending infection with secondary complications, which increases the economic losses. In order to avoid such consequences, the identification of the most frequently found microorganisms in these circumstances, as well as the knowledge of their sensitivity profile, are required. Consequently, it is possible to target antibiotic therapy, minimizing both the development of bacterial resistance, and time and treatment costs. Given the importance of this disease, the scarcity of information on the subject, and the premise that the navel is an important entryway to infectious agents, leading to bacteremia and other complications, the present study isolated and identified the bacterial agents from the navel secretion and from blood samples of calves up to 30 days old with infectious omphalopathy; as well as verified the sensitivity of the isolated microorganisms against some antimicrobials, the influence of some factors on the presence of the disease, and characteristics of the bacterial isolates. We evaluated 417 male and female Holstein calves, raised in dairy farms placed in the State of Sao Paulo, from the first week up to 30 days of life. Thirty-two of the evaluated calves had infectious omphalopathy. Results evidenced the influence of some environmental factors on the occurrence of infectious omphalopathies and the type of isolation (single or mixed) found in the samples of navel secretion; the alterations found on physical examination along with the Gram staining of the bacteria found in the blood samples; and the characteristics of the cultures obtained along with the site of isolation of the bacteria (navel or blood) and the type of isolation in samples of navel secretion. During the specific examination of the umbilical

components, it was observed that the ultrasonographic exam is a more accurate semiological resource in the identification of umbilical affections, mainly the intra-abdominal ones, than the bimanual abdominal palpation. Also, from this study it was possible to verify that microorganisms isolated from the umbilical structures of calves with infectious omphalopathy were mostly Gram negative, and that *Escherichia* spp. was the most frequently isolated genus (31.03%). Other bacterial genus also isolated were: *Streptococcus* spp. (13.8%), *Klebsiella* spp. (10.34%), and *Proteus* spp. (10.34%). These isolated bacteria were, in general, resistant to cephalexin, clindamycin, enrofloxacin, benzylpenicillin, tetracycline, trimethoprim / sulfamethoxazole, ampicillin, and oxacillin. Most of the microorganisms isolated from the blood of calves with infectious omphalopathy were Gram positive, and *Staphylococcus* spp. was the most frequently isolated genus (62.5%). Bacteria isolated from blood were, in general, resistant to fusidic acid, benzylpenicillin, erythromycin, amoxicillin / clavulanic acid, cefpodoxime, ceftiofur, chloramphenicol, nitrofurantoin, and piperacillin.

Keywords: Infectious omphalopathy. Newborn calves. Microorganisms. Navel. Blood.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Sistemas VITEK [®] 2	44
Figura 2 - Sistema Hemobac Trifásico Pediátrico	46

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Classificação das inflamações umbilicais de acordo com os achados clínicos encontrados ao exame físico específico do umbigo	42
Quadro 2 -	Avaliação do umbigo com uso de gradação conforme à gravidade da lesão.....	43
Quadro 3 -	Classificação, em graus de intensidade, das onfalopatias observadas, em função das estruturas umbilicais acometidas, diagnosticadas por meio do exame físico (palpação bimanual) e por ultrassonografia, e outras alterações no exame físico	54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Número de bezerros (absoluto e relativo - %) apresentando afecção umbilical, distribuídos em função da propriedade e do sexo	49
Tabela 2-	Distribuição da frequência de animais diagnosticados com onfalopatias em função do sexo no presente trabalho	50
Tabela 3-	Distribuição da frequência de animais diagnosticados com onfalopatias em função do tipo de alojamento no presente trabalho	50
Tabela 4-	Distribuição da frequência de animais diagnosticados com onfalopatias em função da presença de cobertura nos bezerreiros no presente trabalho	51
Tabela 5 -	Distribuição da frequência de animais diagnosticados com onfalopatias em função do tipo de piso do bezerreiro no presente trabalho	52
Tabela 6 -	Frequência de animais diagnosticados com infecção umbilical, classificados segundo o grau da onfalopatia, em função da coloração das mucosas	55
Tabela 7 -	Frequência de animais diagnosticados com infecção umbilical, classificados segundo o grau da onfalopatia, em função da presença de apatia	56
Tabela 8 -	Frequência de animais diagnosticados com infecção umbilical, classificados segundo o grau da onfalopatia, em função da quantidade de estruturas umbilicais acometidas diagnosticada pelo exame ultrassonográfico	56
Tabela 9 -	Valores dos componentes do eritrograma dos bezerros com infecção umbilical	57
Tabela 10-	Valores absolutos dos componentes do leucograma dos bezerros com infecção umbilical	59
Tabela 11-	Frequência de isolamentos bacterianos de animais diagnosticados com onfalopatia, classificados segundo o local de isolamento, em função do tipo de isolamento	61
Tabela 12-	Frequência de isolamentos bacterianos de animais diagnosticados com onfalopatia, classificados segundo o local de isolamento, em função da classificação das bactérias segundo a coloração de Gram	61
Tabela 13-	Frequência de isolamentos bacterianos de animais diagnosticados com onfalopatia, classificados segundo o tipo de isolamento, em função do tipo de bezerreiro	62

Tabela 14-	Frequência de isolamentos bacterianos de animais diagnosticados com onfalopatia, classificados segundo o tipo de isolamento, em função da classificação das bactérias segundo a coloração de Gram	63
Tabela 15-	Frequência de isolamento bacteriano das amostras de secreção do umbigo	64
Tabela 16-	Graus de sensibilidade dos microrganismos isolados em amostras de secreção de umbigo frente aos antimicrobianos testados	65
Tabela 17-	Média do grau de sensibilidade de cada gênero e espécie isolados em amostras de secreção de umbigo frente a todos os antimicrobianos testados	67
Tabela 18-	Grau de sensibilidade dos microrganismos isolados em amostras de secreção de umbigo, agrupadas conforme classificação segundo a coloração de Gram, frente aos antimicrobianos testados	68
Tabela 19-	Frequência de isolamentos bacterianos de animais diagnosticados com onfalopatia, classificados segundo o grau de desidratação, em função da classificação das bactérias segundo a coloração de Gram	70
Tabela 20-	Frequência de isolamentos bacterianos de animais diagnosticados com onfalopatia, classificados segundo a presença de apatia, em função da classificação das bactérias segundo a coloração de Gram	70
Tabela 21-	Frequência de isolamento bacteriano nas amostras de sangue	71
Tabela 22-	Graus de sensibilidade dos microrganismos isolados de amostras de sangue no presente estudo, frente aos antimicrobianos testados	71
Tabela 23-	Média dos graus de sensibilidade de cada gênero e espécie isolados em amostras de sangue frente a todos os antimicrobianos testados	73
Tabela 24-	Grau de sensibilidade dos microrganismos isolados em amostras de sangue no presente estudo, agrupadas conforme classificação segundo a coloração de Gram, frente aos antimicrobianos testados	73

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
2	REVISÃO DA LITERATURA	20
2.1	ONFALOPATIAS	21
2.1.1	Processos não infecciosos do umbigo	21
2.1.2	Processos infecciosos do umbigo	22
2.2	PROVAS MICROBIOLÓGICAS	31
2.2.1	Cultivo de bactérias	32
2.2.1.1	Bactérias isoladas das estruturas umbilicais	37
2.2.1.2	Bactérias isoladas a partir de amostras de sangue	38
3	MATERIAL E MÉTODOS	41
3.1	ANIMAIS E MANEJO	41
3.2	EXAME FÍSICO	41
3.3	COLHEITA E PROCESSAMENTO DAS AMOSTRAS DAS ESTRUTURAS UMBILICAIS	43
3.4	COLHEITA E PROCESSAMENTO DAS AMOSTRAS DE SANGUE	45
3.4.1	Hemocultura	45
3.4.2	Exames Complementares	46
3.5	ANÁLISE ESTATÍSTICA	47
4	RESULTADOS	48
4.1	ANÁLISE DOS RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS	60
4.1.1	Bactérias isoladas das estruturas umbilicais	62
4.1.2	Bactérias isoladas do sangue	69
5	DISCUSSÃO	75
5.1	DADOS EPIDEMIOLÓGICOS.....	76
5.2	ANÁLISE DOS RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS	86
5.2.1	Bactérias isoladas das estruturas umbilicais	88
5.2.2	Bactérias isoladas das amostras de sangue	95
6	CONCLUSÕES	101
	REFERÊNCIAS	103
	APÊNDICES	110

1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui o segundo maior rebanho efetivo de bovinos do mundo, representando 22,5% do total de cabeças de gado existentes no planeta, ficando atrás somente da Índia com 31,1% (USDA, 2016). O rebanho comercial do país atingiu cerca de 213 milhões de bovinos em 2015 (BRASIL, 2016b) e as cadeias produtivas de carne e leite geram anualmente em torno de 67 bilhões de reais, sendo assim possível afirmar que a bovinocultura é um dos principais destaques do agronegócio brasileiro no cenário mundial sendo uma atividade de grande importância econômica e social no país (BRASIL, 2016a e 2016c). Em 2014, a produção de leite do Brasil foi de 35,2 bilhões de litros, sendo 2,7% maior que a do ano anterior, o que possibilitou ao Brasil ocupar a quinta posição no “ranking” mundial de produção de leite, ficando atrás da União Europeia, Índia, Estados Unidos e China (BRASIL, 2016b).

Dentro de uma propriedade leiteira, a criação de bezerros deve ser considerada como um dos passos mais importantes da cadeia produtiva, pois é essa categoria animal que possibilita a progressão numérica do rebanho e o melhoramento genético do mesmo. Essa é a fase mais crítica para a criação bovina e determinante para o futuro econômico da propriedade uma vez que os bezerros são mais susceptíveis a doenças que geram prejuízos econômicos pela mortalidade, morbidade, custos com tratamento e mão de obra especializada, além da diminuição do desempenho produtivo do animal. Considerando-se tais fatos, o manejo neonatal reveste-se de grande importância para o futuro desempenho do animal e, conseqüentemente, da propriedade (RENGIFO et al., 2006; COELHO et al., 2012).

A fase neonatal é decisiva para a sobrevivência dos bezerros pois nesta precisam se adaptar às grandes diferenças ambientais a que são submetidos no meio extra-uterino e principalmente por seu sistema imunológico encontrar-se ainda em desenvolvimento, tornando-os especialmente vulneráveis nessa etapa da vida (BENESI, 1992). A falha de transferência passiva das imunoglobulinas do colostro associada com manejo sanitário inadequado são os principais fatores determinantes de mortalidade dos bezerros (RENGIFO et al., 2006), além de potencializar a sensibilidade dos mesmos às diversas enfermidades do período neonatal, destacando-se as diarreias, onfalopatias, broncopneumonias e septicemias (BENESI, 1993; FEITOSA et al., 2001; SMITH, 2006; BENESI et al., 2012a), caracterizando a ingestão de colostro como uma das mais importantes recomendações nesse período (BORGES et al., 2001).

Considerando-se as diversas doenças que podem acometer os neonatos bovinos, as onfalopatias destacam-se como sendo das mais importantes. O cordão umbilical une o feto à mãe por meio da circulação placentária durante a gestação. Esse é formado por duas veias, que se anastomosam tornando-se uma ao entrarem no abdômen do feto, duas artérias e o úraco, os quais dirigem-se ao fígado, às artérias ilíacas e à vesícula urinária, respectivamente, representando, assim, uma importante porta de entrada a agentes infecciosos (FIGUEIRÊDO, 1999; SMITH, 2006).

Autores como Figueirêdo (1999) e Radostits et al. (2002) destacam, que citações descrevendo doenças umbilicais existem há mais de um século e que as onfalopatias infecciosas representam aproximadamente 10% das causas de mortalidade em bezerras com até oito meses de idade. Em levantamentos realizados em propriedades leiteiras e de corte de alguns Estados do Brasil, as onfalopatias destacaram-se por sua grande incidência em torno de 28 a 42,2% (MIESSA et al., 2002; PAULA et al., 2008; REIS et al. 2009).

As onfalopatias dos bezerras podem ser classificadas como não infecciosas (hérnias, persistência de úraco, fibromas, neoplasias, defeitos congênitos) ou infecciosas que, por sua vez, conforme localização são denominadas extra-abdominais (onfalites) ou intra-abdominais (onfaloflebite, onfaloarterite, uraquite, onfaloarterioflebite, onfalouracoflebite, onfalouracoarterite ou panvasculite umbilical) (FIGUEIRÊDO, 1999).

Nas inflamações umbilicais há inicialmente o acometimento de porções externas do onfalo, o que pode ocorrer nos primeiros dias pós-nascimento e se prolongar por semanas. A onfalite simples, restrita à porção extra-abdominal, tem como principais manifestações clínicas o aumento de volume, sensibilidade na região, hiperemia e hipertermia locais, podendo ainda formar-se um abscesso encapsulado que, ao supurar, drena pus. Destaca-se que a maioria das infecções umbilicais restringem-se às estruturas extra-abdominais, porém em parcela dos casos, com diagnóstico menos preciso e prognóstico menos favorável, há o acometimento dos componentes intra-abdominais do cordão umbilical (FIGUERÊDO, 1999; RADOSTITS et al., 2002; RODRIGUES et al., 2010).

O diagnóstico das onfalopatias deve ser realizado por meio de anamnese e exame físico cuidadosos. Os animais devem ser avaliados pela inspeção direta, observando-se a presença de aumento de volume, hiperemia, fistula, secreção purulenta ou hemorragias e mífases, e pela palpação externa e abdominal (bimanual) se há aumento de temperatura local, sensibilidade, fechamento ou não do anel umbilical, presença de hérnia e de cordões internos que representam componentes umbilicais inflamados, espessados e firmes. A avaliação por outros exames complementares como hemograma e provas microbiológicas, pode ser usada

no caso de infecções para caracterizar a inflamação e realizar o isolamento dos agentes causadores da infecção. A inspeção indireta por meio de exames radiográfico contrastado e ultrassonográfico, podem auxiliar no ou permitir firmar o diagnóstico com precisão do local, trajeto e extensão da afecção, assim como revelar a presença de abscessos no fígado ou em órgãos adjacentes (FIGUEIRÊDO, 1999).

As infecções umbilicais em geral ocorrem com o envolvimento de diversos agentes bacterianos (FIGUEIRÊDO, 1999; RADOSTITS, 2002; RIET-CORREA, 2007). Os componentes do umbigo representam uma importante porta de entrada para os microrganismos, podendo levar à infecção ascendente, com formação de abscessos hepáticos, nos casos de onfaloflebite ou ao quadro de cistite, decorrente da onfalouraquite. No entanto, outra complicação, secundária à infecção ascendente, é a bacteremia. Segundo Fecteau et al. (2009), a septicemia neonatal em bezerros é uma condição relatada há mais de 100 anos e na América do Norte é tradicionalmente descrita como uma enfermidade que afeta bezerros com menos de duas semanas de vida e que tiveram falha na transferência de imunidade passiva (FTIP), porém pode ocorrer em animais com mais de dez semanas de idade e aparentemente sem FTIP se esses forem expostos a bactérias muito virulentas.

Diante da importância das onfalopatias, da escassez de informações sobre o assunto no Brasil e da premissa que, nos animais com infecção umbilical, o umbigo é uma importante porta de entrada a agentes infecciosos e que esses podem ser encontrados na corrente sanguínea sem causar sintomas (bacteremia) ou também acarretando complicações (septicemia e sepse), este estudo visa identificar os agentes bacterianos isolados a partir da secreção do umbigo e de amostras de sangue de bezerros de até 30 dias de vida com onfalopatia infecciosa, correlacionar esses achados, bem como a influência de alguns fatores sobre a presença da enfermidade e verificar a sensibilidade dos microrganismos encontrados frente a alguns antimicrobianos existentes no mercado.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O primeiro mês pós nascimento (p.n.), chamado de período neonatal, é decisivo para o bezerro uma vez que é exigida uma rápida adaptação à vida extra-uterina, havendo uma alta exposição a vários agentes infecciosos, podendo o neonato ser acometido por diversas enfermidades que causam grandes prejuízos econômicos como por exemplo: as diarreias, as onfalopatias, as broncopneumonias e as septicemias (BENESI, 1993; FEITOSA et al., 2001; SMITH, 2006; BENESI et al., 2012a). Particularmente as afecções umbilicais possuem importância significativa na propriedade leiteira pois causam grandes perdas decorrentes do menor ganho de peso, com o retardamento do crescimento, dos custos com medicamentos e assistência veterinária, além de promoverem depreciação da carcaça dos bezerros e poderem levá-los à morte (REIS et al., 2009; COELHO et al., 2012).

Segundo Andrews (1983) as infecções umbilicais desenvolvem-se em geral durante as primeiras três semanas de vida do animal, sendo caracterizadas por aumento de volume do umbigo externo, observado à inspeção, e o envolvimento de estruturas internas detectado por meio da palpação abdominal. O diagnóstico das afecções da região do umbigo também pode ser baseado no histórico clínico, associado aos resultados de exames hematológicos, microbiológicos e outros complementares como os de imagem (WATSON et al., 1994; FIGUEIRÊDO, 1999).

As onfalopatias podem ser classificadas como enfermidades não infecciosas (hérnias, persistências de úraco, fibromas, neoplasias, defeitos congênitos) e infecciosas, sendo esses últimos causados por agentes bacterianos. As infecções umbilicais em geral são mistas, com envolvimento simultâneo de diversos agentes bacterianos (FIGUEIRÊDO, 1999; RADOSTITS, 2002; RIET-CORREA, 2007). Os componentes do umbigo representam uma importante porta de entrada para os microrganismos, podendo levar à infecção ascendente, a qual pode acarretar formação de abscessos hepáticos, quadro de cistite ou até bacteremia. Assim sendo, é muito importante o conhecimento dos agentes infecciosos mais comuns causadores de onfalopatias e de afecções secundárias, para se direcionar a terapia e realizar um tratamento específico para cada caso. Tendo em vista as informações expostas, foi realizada uma revisão bibliográfica que permitirá melhor compreensão da proposta do presente estudo.

2.1 ONFALOPATIAS

O cordão umbilical une o feto à mãe por meio da circulação placentária durante a gestação. Esse é constituído por duas veias, que se anastomosam tornando-se uma ao entrarem no abdômen do feto, duas artérias e o úraco, os quais dirigem-se, respectivamente, ao fígado, às artérias ilíacas e à vesícula urinária, representando, assim, uma potencial e importante porta de entrada de agentes infecciosos. Essas estruturas sofrem modificações funcionais e anatômicas após o nascimento, que caracterizam a sua involução, sendo que as artérias umbilicais regridem e dão origem ao ligamento redondo da bexiga; da veia umbilical origina-se o ligamento redondo do fígado e o úraco regride totalmente até se tornar vestigial (FIGUEIRÊDO, 1999; SMITH, 2006; COELHO et al., 2012; FEITOSA & BENESI, 2014).

As onfalopatias infecciosas caracterizam-se por inflamação das estruturas umbilicais que pode incluir as artérias umbilicais, a veia umbilical, o úraco ou os tecidos imediatamente adjacentes ao umbigo e podem ser classificadas conforme localização como extra-abdominais (onfalites) ou intra-abdominais (onfaloflebite, onfaloarterite, uraquite, onfaloarterioflebite, onfalouracoflebite, onfalouracoarterite ou panvasculite umbilical) (FIGUEIRÊDO, 1999; SMITH, 2006).

2.1.1 Processos não infecciosos do umbigo

Os processos não infecciosos do umbigo representados pelas hérnias, persistência de úraco, fibromas, neoplasias e defeitos congênitos não são causados por agentes infecciosos. As hérnias umbilicais decorrem da falta do completo fechamento da parede abdominal na região do umbigo, sendo descritas como uma protrusão de órgãos abdominais pelo anel umbilical formando o saco herniário, recoberto pela pele, macios, redutíveis, não dolorosos e que são mais comuns em bezerros, fêmeas da raça holandesa (ANGUS; YOUNG, 1972; FIGUEIRÊDO, 1999; REBHUN, 2000; HERMANN et al., 2001, SMITH, 2006). São compostas pelo anel, pelo saco e conteúdo herniários, sendo possível identificá-los à palpação. O tamanho e conteúdo do saco herniário são variáveis, sendo revestido internamente por peritônio e mais comumente constituídos por alças intestinais ou abomaso (FIGUEIRÊDO, 1999). O maior agravante desta afecção é a possibilidade de aderência e

estrangulamento de uma dessas estruturas no saco herniário, fora da parede abdominal, comprometendo a vasculatura do órgão (SMITH, 2006). A persistência do anel umbilical pérvio pode ser decorrente de anomalias hereditárias, de traumas por manejo inadequado ou irregularidade nas instalações, ou uma consequência das infecções umbilicais, onde a inflamação decorrente impede o fechamento normal do mesmo (BAXTER, 1990; FIGUEIRÊDO, 1999). Segundo Rebhun (2000), a maioria das hérnias tem origem desconhecida e as de diâmetro pequeno, menores que quatro centímetros, tendem a se fechar espontaneamente, porém as maiores requerem intervenção cirúrgica.

A persistência de úraco, também chamada de úraco patente, é a persistência, após o nascimento, da conexão tubular entre a bexiga e o umbigo, sendo essa estrutura responsável, durante a prenhez, pela excreção de urina do feto para dentro da cavidade alantoidiana. Após o nascimento, com o rompimento do cordão umbilical, o úraco deve regredir e fechar, devendo a urina ser expelida somente pela uretra. As causas do problema não estão bem definidas, mas são sugeridas algumas para justificar a falha de fechamento do úraco, sendo elas: rompimento precoce, ligadura do cordão umbilical, inflamação, infecção e manipulação física excessiva do neonato. Os sintomas clínicos dessa afecção são representados por gotejamento urinário no umbigo ou de umidade persistente na região umbilical (FIGUEIRÊDO, 1999). Essa afecção é considerada menos comum nos bezerros que nos potros (RINGS, 1995; REBHUN, 2000).

Os fibromas/neoplasias, por sua vez, aparecem quando ocorre o uso de substâncias inadequadas para a desinfecção do umbigo ou em casos de trauma. Nessas situações há a estimulação da formação de tecido com consistência fibrosa, que dá origem à uma estrutura umbilical firme e irregular. A adequada desinfecção do umbigo desde os primeiros momentos pós-parto é a principal recomendação profilática (FIGUEIRÊDO, 1999).

2.1.2 Processos infecciosos do umbigo

As doenças umbilicais vêm sendo descritas há mais de um século, estando entre as cinco doenças mais importantes que acometem os neonatos. As onfalopatias representam cerca de 10% das causas de mortalidade em bezerros com até oito meses de idade (WALSER, 1973; FIGUEIRÊDO, 1999; RADOSTITS et al., 2002). Top (1977) observou em levantamento realizado na Alemanha que as infecções umbilicais representaram 11% das

doenças dos bezerros. No Brasil, em levantamentos realizados na Bahia, que abrangeram casos de bezerros doentes de 181 propriedades (incluindo 651 animais), as infecções umbilicais ocuparam o quarto lugar em importância entre as enfermidades dessa categoria etária de bovinos (FIGUEIRÊDO, 1999). Lau (1983), trabalhando no Pará com bezerros bubalinos de até seis meses de idade, encontrou 8% de onfaloflebites.

Ortolani (informação pessoal)¹ verificou onfalopatias em cerca de 25,3% dos bezerros com até 60 dias de vida, originários de 53 propriedades leiteiras do Estado de São Paulo, considerando amostragem de cerca de 600 animais doentes, em estudo realizado no período de 1987-1990. Paula et al. (2008) constataram cifras similares de problemas umbilicais (28%) em bezerros nascidos em região de bacia leiteira em Minas Gerais.

Figueirêdo (1999) afirma que na Clínica de Bovinos da Escola de Medicina Veterinária/CDP, da Universidade da Bahia, foi encontrada taxa de 6,2% de onfalopatias em bezerros dentre os animais atendidos entre 1985 e 1994. Nesse estudo, dos 42 bezerros apresentando infecção umbilical, observou-se que 17 (40,5%) apresentaram uraquite, 14 (33,3%) onfaloflebite, 4 (9,5%) onfalite, 4 (9,5%) onfalouracoflebite, 2 (4,8%) onfaloarterite e 1 (2,4%) panvasculite umbilical. O autor encontrou, como afecções secundárias às onfalopatias, 18 casos de abscessos umbilicais, 14 de artrites, 12 de broncopneumonias, 8 de hérnias e 1 de enterite. Khamis et al. (1997), estudando bezerros de um dia a nove meses de idade encontraram taxa de 7,7% de onfalopatias sendo que, destas, 65,2% resultavam de processos infecciosos.

Segundo Riet-Correa (2007), no Rio Grande do Sul, onde o período de parto em vacas ocorre principalmente no final do inverno e início da primavera, as miíases de umbigo por *C. hominivorax* são muito frequentes em bezerros nascidos no final desse período, ou seja Outubro e Novembro. Nessa época podem ser afetados até 50% dos bezerros. As artrites ocorrem em 2 a 5% dos bezerros acometidos, porém ocasionalmente podem atingir 10% dos nascidos no final da primavera ou início do verão.

Em um estudo realizado no Pará, Reis et al. (2009) observaram uma prevalência de 42,2% de problemas do umbigo em bezerros criados em seis diferentes propriedades. Semelhante ao encontrado por Miessa et al. (2002), que observaram 36,4% de onfalopatias em rebanho mestiço no Estado do Rio de Janeiro. Dos 95 bezerros com problemas umbilicais estudados por Reis et al. (2009), 41,05% (39/95) apresentavam onfalite; 23,16% (22/95) onfaloflebite; 10,53% (10/95) miíase umbilical; 7,36% (7/95) inflamação das artérias e/ou

¹ Informação cedida pela Professor Doutor Enrico Lippe Ortolani (1996, dados não publicados)

úraco; 14,74% (14/95) hérnia umbilical e 3,16% (3/95) apresentavam panvasculite. Os autores afirmaram que os altos índices de onfalopatias nas propriedades estudadas ocorreram pois era rara a aplicação de medidas preventivas como desinfecção do umbigo e ingestão adequada de colostro, além dos animais permanecerem aglomerados em locais muito sujos.

Como pode ser verificado pelos estudos apresentados anteriormente as onfalopatias têm grande importância, representando um dos principais problemas em bezerros dos rebanhos brasileiros, tendo em sua etiologia participação de fatores ambientais, higiênicos, traumáticos, bacterianos e congênitos, que associados ou não entre si ou com a FTIP, provocam processos infecciosos nas estruturas umbilicais, destacando-se que a FTIP e as práticas de manejo com higiene deficiente são os principais fatores determinantes de mortalidade dos bezerros (LEANDER et al., 1984; DONOVAN et al., 1998; RADOSTITS et al., 2002).

O fato dos bezerros nascerem com quantidade insignificante de anticorpos circulantes (agama ou hipogamaglobulinêmicos), devido ao tipo de placentação dos ruminantes (sinepteliocorial), os tornam extremamente dependentes do recebimento ou mamada de colostro de qualidade, no momento e em quantidade adequados (BARRINGTON; PARISH, 2001; FEITOSA et al., 2001; RENGIFO et al., 2006; TIZARD, 2008). As imunoglobulinas presentes no colostro são absorvidas intactas e funcionais pelas células epiteliais do intestino delgado do neonato, que encontram-se permeáveis a macromoléculas por meio da micropinocitose, porém essa absorção diminui gradativamente após o nascimento cessando após 24 a 36 horas de vida do animal, justificando assim o fato de que o fornecimento do colostro deve ser realizado o mais rápido possível (BESSI et al. 2002; BRAMBELL, 1958). Em neonatos que apresentam FTIP, as infecções das estruturas umbilicais são mais comuns e ocorrem com maior gravidade, podendo resultar em bacteremia, septicemia e morte (RODRIGUES et al., 2010).

As afecções umbilicais ocorrem de forma variável em rebanhos bovinos e são consideradas economicamente importantes. A observação destas e suas consequências acarretam altas taxas de mortalidade em bezerros ou perdas de aproximadamente 25% em seu desempenho produtivo em ganho de peso quando comparados a outros animais companheiros de rebanho na mesma faixa etária (COELHO et al., 2012).

A porção do umbigo que permanece em contato com o meio ambiente contaminado aumenta a exposição do neonato aos microrganismos e as chances de ocorrer uma onfalopatia infecciosa, principalmente quando o coto umbilical apresenta-se com maior comprimento ou se romper-se ou for cortado muito curto e próximo ao abdômen, ou ainda, se a retração das

estruturas umbilicais não ocorrer normalmente, se não houver adequada higiene do ambiente, se houver aglomeração de animais, se a profilaxia (desinfecção do umbigo) não for realizada corretamente ou se houver algum trauma ou irritação na região. Figueirêdo (1999) afirma que existe uma relação inversamente proporcional entre o aparecimento de onfalopatias infecciosas e o bom manejo de bezerras. Segundo Radostits et al. (2002), a falta de higiene, negligência nos primeiros cuidados com o neonato, o uso de soluções antissépticas contaminadas, produtos inadequados e/ou mal aplicados após o nascimento são fatores predisponentes às afecções umbilicais. Deve-se considerar ainda, que há diferenças anatômicas influenciadas pela morfologia do onfalo das diferentes raças, como o maior volume e o caráter pendular do umbigo, características que também predis põem às onfalopatias (FIGUEIRÊDO, 1999; RADOSTITS et al., 2002).

O tipo de parto também pode influenciar no surgimento das afecções umbilicais, pois nas cesarianas ocorre um retardo na retração normal dos componentes do cordão umbilical e em alguns casos a região próxima ao umbigo pode apresentar alguma lesão que decorreu da distocia, provocando contaminação dos componentes umbilicais (ANDERSON, 2004). Em um estudo que correlaciona os métodos de concepção com a ocorrência e formas de tratamento das onfalopatias, Rodrigues et al. (2010) constataram haver associação significativa entre a persistência de úraco e a fertilização *in vitro* (FIV), bem como entre a hérnia umbilical e a inseminação artificial (IA), sendo o primeiro fato explicado hipoteticamente por falha nos mecanismos fisiológicos genéticos durante o processo de FIV. As onfalopatias também são frequentemente descritas em bezerras clonadas devido ao aumento da espessura do cordão umbilical decorrente do edema na gelatina de Warthon e de alterações na estrutura dos vasos umbilicais por falha na angiogênese. Observa-se aumento da espessura dos vasos do onfalo, dificultando a ruptura espontânea do mesmo, favorecendo a persistência de úraco. Nota-se a falta de retração das artérias umbilicais, com a presença de pulsação das artérias nos primeiros três dias de vida, sendo necessário o uso de clamps para se evitar hemorragias e hematomas intra-abdominais envolvendo o úraco e as artérias (MIGLINO et al., 2007; MEIRELLES et al., 2010; BIRGEL JUNIOR et al., 2011).

Há inicialmente o acometimento de porções externas do onfalo, o que pode ocorrer nos primeiros dias pós-nascimento e se prolongar por semanas, caracterizando a inflamação umbilical. A onfalite simples e aguda ou flegmonosa, restrita à porção extra-abdominal, tem como principais manifestações clínicas o aumento de volume e sensibilidade na região, além de hiperemia e hipertermia locais. Pode ainda formar-se abscesso encapsulado que, se supurado, drena pus, caracterizando-se assim inflamação crônica ou apostematosa do umbigo.

Destaca-se que a maioria das infecções umbilicais acomete apenas as estruturas extra-abdominais, porém em parcela dos casos, com diagnóstico menos preciso e prognóstico menos favorável, há o acometimento dos componentes intra-abdominais do cordão umbilical (FIGUERÊDO, 1999; RADOSTITS et al., 2002; RIET-CORREA, 2007; RODRIGUES et al., 2010; COELHO et al., 2012; FEITOSA & BENESI, 2014).

Em alguns estudos em bovinos de leite observou-se que, dos componentes intra-abdominais, o úraco é o componente mais acometido, seguido da veia e por último das artérias umbilicais (SMITH, 2006; RODRIGUES et al., 2010). Considerando-se o acometimento das estruturas intra-abdominais do umbigo, na inflamação do úraco, que anatomicamente se dirige à vesícula urinária, constata-se a presença de um cordão com direção dorsocaudal à palpação, que pode estar associada à eliminação de urina pelo umbigo, caracterizando-se a persistência de úraco. Pelo fato do úraco ter continuidade com o ápice da bexiga, ao se ter essa estrutura acometida, o animal pode apresentar manifestações de infecção urinária (cistite) como piúria, polaquiúria e disúria, com presença de abscesso ao longo da estrutura, podendo levar também a lesões renais (HASSELL et al., 1995; REBHUN, 2000; RADOSTITS et al., 2002). Segundo Figueirêdo (1999), a maior ocorrência de aderências pode ser observada na uraquite.

Na onfaloflebite há a inflamação da porção externa e da veia umbilical que ascende em direção ao fígado e se apresenta como um cordão interno palpável com trajeto dorsocranial. As afecções em veia umbilical podem ter consequências importantes para o animal, pois quando as bactérias atingem o parênquima hepático pode ocorrer infecção por via ascendente, que pode causar bacteremia e consequentes artrite séptica, pneumonia, enterite, septicemia, entre outras possíveis complicações. O envolvimento hepático, porém, pode estar limitado à formação de múltiplos abscessos em seu parênquima (REBHUN, 2000; LABADENS, 2002; RADOSTITS et al., 2002). Segundo Figueirêdo (1999), em casos mais graves de onfaloflebite, o bezerro pode apresentar-se apático, febril, diarreico e com leucocitose.

Na onfaloarterite há o comprometimento da(s) artéria(s) umbilical(is) que se dirige(m) às artérias ilíacas internas e se apresenta(m) também como cordão(ões) interno(s) espessado(s) que se estende(m) no sentido dorsocaudal. Acredita-se que devido à retração mais acentuada das artérias umbilicais no momento do parto, a onfaloarterite aconteça com menor frequência nos bezerros (BAXTER, 1990). As afecções nessas estruturas são caracterizadas pela presença de abscessos de tamanhos variados que, raramente, atingem as artérias ilíacas internas, mas quando o fato ocorre causa principalmente alterações em

articulação e pulmão, sendo que qualquer uma das artérias pode ser acometida com a mesma frequência (STALLER et al., 1995; LOPEZ; MARKEL, 1996; FIGUEIRÊDO, 1999). Em alguns raros casos a infecção pode acometer a bexiga, uma vez que as artérias umbilicais correm lateralmente à parede vesical, causando os mesmos sintomas encontrados nas infecções que acometem o úraco (REBHUN, 2000; BUCZINSKI, 2000). Segundo Hassel et al. (1995), a presença de abscedação nos componentes do umbigo é comumente observada nos bezerros.

É importante ainda destacar, a possibilidade de existirem processos infecciosos do umbigo, com dois ou mais componentes acometidos, tais como: onfaloarterioflebitis, onfalouracoflebitis, onfalouracoarterites e panvasculites umbilicais. Nesses casos, as complicações levam o animal a um estado clínico já considerado nas outras infecções (septicemia e enfermidades secundárias), caracterizando-se um prognóstico desfavorável (FIGUEIRÊDO, 1999; RADOSTITS et al., 2002; DIRKSEN et al., 2005). Segundo Smith (2006), é comum se observar infecção em mais de um vaso umbilical no neonato e o envolvimento do úraco é frequente.

As afecções umbilicais intra-abdominais causam grandes perdas econômicas, pois diminuem o ganho de peso do animal, retardando seu crescimento, geram custos com tratamento e promovem a depreciação da carcaça dos bezerros, podendo leva-los à morte (RADOSTITS et al., 2002; REIS et al., 2009; COELHO et al., 2012). No estudo de Hathaway et al. (1993), foi notado que em animais que foram abatidos e apresentavam onfalopatias, na maioria dos casos eram encontradas lesões em outras regiões, não estando restritas ao umbigo e seus componentes.

Os patógenos são variados nas infecções umbilicais, podendo ter o envolvimento de um ou associação de diversos agentes bacterianos (FIGUEIRÊDO, 1999; RADOSTITS et al., 2002; RIET-CORREA, 2007). Os componentes do umbigo representam uma importante porta de entrada para os microrganismos, podendo levar à infecção ascendente, com formação de abscessos hepáticos, nos casos de onfaloflebite ou ao quadro de cistite (casos em que também ocorre disúria e/ou polaciúria, além de outras manifestações clínicas características de infecção no trato urinário), decorrente da onfalouraquite. Todavia, outras complicações, secundárias à infecção ascendente, são representadas pela bacteremia, que é a presença de microrganismos na corrente sanguínea, e a septicemia, quando há resposta inflamatória sistêmica em resposta à bacteremia e, nesse caso, o animal encontra-se apático e mostra-se febril (RADOSTITS et al., 2002; FECTEAU et al., 2009). Segundo Rengifo et al. (2006), as manifestações iniciais de septicemia no neonato são vagas, inespecíficas e muitas vezes

indistinguíveis das de doença não infecciosa ou de infecções focais, porém esses animais com frequência desenvolvem um quadro de choque séptico podendo resultar em falência múltipla de órgãos e morte em poucos dias.

De acordo com a localização extra ou intra-abdominal, o grau de comprometimento e o número de estruturas umbilicais acometidas é possível firmar-se o prognóstico destas afecções, sendo este menos favorável quando houver o comprometimento de estruturas umbilicais intra-abdominais ou de outros tecidos, devido à disseminação da infecção. O umbigo externo e suas estruturas intra-abdominais compõem um importante local de possível infecção e em bezerros mais velhos (duas a três semanas de vida) artrite séptica, pneumonia, meningite, uveíte, abscesso hepático e endocardite podem ser consequências crônicas da disseminação da infecção (por trombos bacterianos, bacteremia e septicemia), agravando assim o prognóstico atribuído ao animal (FIGUEIRÊDO, 1999; REBHUN, 2000; RADOSTITS et al., 2002; SMITH, 2006; RIET-CORREA, 2007; FECTEAU et al., 2009).

O diagnóstico das onfalopatias deve ser realizado por meio de anamnese e exame físico criteriosos. Levando-se em consideração o histórico clínico do animal é recomendado obter informações sobre: o método de concepção; tipo de parto, se houve auxílio durante o mesmo; condição do ambiente onde ocorreu o nascimento e onde o bezerro é criado; como realizou-se a desinfecção umbilical, ou seja, informações sobre fatores que aumentam a predisposição a enfermidade. O exame físico completo do neonato deve ser realizado atentando-se para o comportamento da temperatura retal, coloração das mucosas, apetite, nível de consciência e desidratação e presença de comorbidades como diarreia, broncopneumonia, poliartrite, entre outras. No exame específico do umbigo os animais devem ser avaliados pela inspeção direta, observando-se a presença de aumento de volume, hiperemia, fístulas, secreção purulenta, hemorragias ou drenagem de urina e miíases. Pela palpação externa do onfalo pode-se verificar se há aumento de temperatura local, sensibilidade, alteração da consistência dos vasos, abertura ou fechamento do anel umbilical, presença de saco e conteúdo herniário, aderências, espessamento na região externa, ou pela palpação transabdominal (bimanual) para verificar a presença de cordões internos que representam componentes umbilicais espessados e firmes (FIGUEIRÊDO, 1999; COELHO et al., 2012).

Segundo Rebhun (2000) e Smith (2006), a enfermidade pode ser facilmente notada quando o umbigo está dilatado e drenando material purulento ou urina no caso de úraco patente, porém existem casos em que o umbigo pode estar seco e mais dilatado no diâmetro do que o esperado ou ainda o animal pode aparentar estar completamente saudável, com

umbigo seco e estar com alguma estrutura umbilical intra-abdominal gravemente afetada, com a presença de abscessos por exemplo, o que pode passar despercebido ao proprietário por até seis semanas, demonstrando assim a importância de um exame criterioso dos componentes umbilicais extra e intra-abdominais.

É importante destacar que a palpação deve ser realizada preferencialmente em duas etapas: com o animal em estação para a palpação do umbigo externo e em decúbito lateral para a palpação bimanual dos componentes umbilicais intra-abdominais, buscando dirigir a palpação nas direções dorso-cranial e -caudal, ou seja, trajeto que toma a veia umbilical e as artérias e úraco, respectivamente, a fim de se localizar e avaliar a(s) estrutura(s) interna(s) acometida(s). A sondagem pode ser útil para avaliar-se a direção e a extensão da infecção. A punção exploratória, pode auxiliar quando houver a suspeita da existência de um abscesso na região. A aplicação de solução fraca de azul de metileno (1%) pode auxiliar na comprovação de uma suspeita de persistência de úraco (FIGUEIRÊDO, 1999; DIRKSEN et al., 2005).

A avaliação por outros exames complementares como hemograma e provas microbiológicas, pode ser usada no caso de infecções para caracterizar a inflamação e realizar o isolamento dos agentes causadores da mesma, bem como instituir um protocolo de tratamento com um antimicrobiano sabidamente eficiente. A inspeção indireta por meio de exames radiográfico contrastado e ultrassonográfico, pode auxiliar no ou firmar o diagnóstico com precisão do local, trajeto e extensão da afecção, assim como revelar a presença de abscessos no fígado ou em órgãos adjacentes (FIGUEIRÊDO, 1999; REBHUN, 2000; RADOSTITS et al., 2002). Segundo Rebhun (2000), a cirurgia abdominal exploratória pela linha média ventral representa a ferramenta diagnóstica mais precisa para as inflamações umbilicais intra-abdominais.

Figueirêdo (1999) afirma que dos achados hematológicos o que mais auxilia o diagnóstico das infecções umbilicais é o leucograma, podendo identificar melhor a gravidade do processo infeccioso. Segundo Dirksen et al. (2005) a maioria dos animais com onfalopatias apresenta leucocitose por neutrofilia. Em seu estudo Reis et al. (2009) obtiveram esse resultado em 42 (58,33%) dos 72 animais com onfalopatia nos quais foi realizado o hemograma. Cifra semelhante a encontrada por Figueirêdo (1999) que, dos 42 animais com processos infecciosos estudados, 22 (52,4%) apresentaram leucocitose.

O exame clínico detalhado do animal orienta quanto à existência de enfermidades concomitantes à onfalopatia e o comprometimento de outros órgãos ou sistemas consequentes da infecção sistêmica secundária a infecção umbilical (FIGUEIRÊDO, 1999).

Com a finalidade de se evitar as infecções umbilicais, e suas consequências, nos bezerros é recomendado um bom manejo sanitário, fornecimento adequado de colostro para se evitar a FTIP, higiene durante o nascimento e a utilização de agentes dessecantes e desinfetantes com poder residual, como a tintura de iodo por exemplo, a fim de desidratar o coto umbilical e fechar a porta de entrada para os microrganismos (COELHO et al., 2012; FECTEAU et al., 2009; FIGUEIRÊDO, 1999; RADOSTITIS et al., 2002). No entanto, segundo Radostits et al. (2002), há evidências limitadas de que a desinfecção química tem valor significativo na profilaxia da onfalopatia infecciosa e essa recomendação varia muito entre os autores.

Figueirêdo (1999) propõe o uso de álcool iodado 10% para a desinfecção do umbigo, esse deve ser embebido rapidamente antes de ser cortado a aproximadamente dois centímetros da pele e por mais de um minuto após o corte, sendo que essa prática deve ser repetida duas vezes ao dia durante três dias e uma vez ao dia até o oitavo dia de vida do bezerro. Coelho et al. (2012) citam, porém, que a presença de matéria orgânica no umbigo diminui a ação do iodo, reduzindo assim a eficiência da desinfecção de umbigo com esse tipo de produto, por isso a importância de se ter um local limpo para o nascimento do bezerro.

Riet-Correa (2007) recomenda a utilização de solução de iodo a 3% ou álcool iodado a 10% associado a aplicação de 0,2mg/kg de ivermectina ao nascimento, esse último para prevenção de miíases por um período de 16 a 20 dias e eliminação de larvas com menos de dois dias. Já Radostits et al. (2002) afirmam que a clorexidina é mais eficaz para reduzir o número de microrganismos do que o iodo a 2% e o iodo-povidina a 1%, por sua vez, altas concentrações de iodo a 7% são mais eficazes, porém lesivas ao tecido. Bombardelli (2015), comparando os efeitos do uso da tintura de iodo a 2% e 5%, não encontrou diferença na involução umbilical, analisada pela ultrassonografia, afirmando que ambas podem ser recomendadas indistintamente. Robinson et al. (2015), por sua vez, afirmam que a aplicação de soluções antimicrobianas apropriadas no cordão umbilical, dentro de 30 minutos após o nascimento do bezerro, é o manejo ideal para se evitar a infecção umbilical.

No entanto, segundo Coelho et al. (2012), não é recomendada a utilização de soluções diferentes do iodo para a desinfecção do umbigo de neonatos, pois essas não seriam capazes de desidratar o coto umbilical de forma efetiva, mantendo a comunicação com o meio externo e favorecendo o aparecimento das infecções nessa região. Esse autor e seus colaboradores indicam a utilização de tintura de iodo na concentração de 5 a 7%, devendo repetir o procedimento no mínimo uma vez ao dia, durante três a cinco dias ou até a queda do coto.

Figueirêdo (1999) afirma que quanto mais aberto, limpo, arejado e higienicamente tratado o ambiente dos neonatos, menor é a ocorrência das infecções. Sendo que as recomendações profiláticas e higiênicas devem ser realizadas tanto durante o parto como também após o mesmo, com cuidados redobrados quando se tem um manejo intensivo ou semi-intensivo, sendo recomendado nesses casos o uso de ivermectina 1%, após 4 a 8 dias para se evitar a miíase umbilical.

No tratamento conservativo das onfalopatias infecciosas, além da limpeza local com substâncias antissépticas, recomenda-se a administração de antimicrobianos quando o animal apresenta início de sintomas de infecção sistêmica, a fim de se evitar o agravamento da mesma. Para isso os autores recomendam sulfonamidas com trimetoprim, tetraciclina, penicilina com ou sem associação com estreptomicina e gentamicina (REBHUN, 2000; RIET-CORREA, 2007). Para o tratamento de infecções extra-abdominais, como no caso de abscessos em estruturas do umbigo externo, é recomendada a drenagem do pus presente, lavagem diária da estrutura acometida com antisséptico e pesquisa de lesões intra-abdominais, nesse caso não se recomenda antibioticoterapia sistêmica (FIGUEIRÊDO, 1999; REBHUN, 2000). O tratamento da artrite séptica deve ser realizado o mais cedo possível para se evitar lesões crônicas (RIET-CORREA, 2007).

O tratamento precoce com antimicrobianos e cuidado suporte podem permitir que haja uma melhora do quadro antes do desenvolvimento de abscesso na estrutura umbilical afetada. Segundo Radostits et al. (2002) a antibioticoterapia parenteral não costuma ser bem sucedida em caso de formação de abscesso. Quando há a estabilização de infecção, o que pode ocorrer em 24 horas, geralmente há indicação de remoção cirúrgica das estruturas acometidas além de terapia clínica (SMITH, 2006). Figueiredo (1999) afirma que o tratamento das afecções umbilicais pode ser conduzido de modo conservativo, com utilização de antissépticos e antimicrobianos de uso parenteral ou local, mas raramente ocorre a cura nesses casos, enquanto que a cirurgia, com extirpação completa das estruturas umbilicais acometidas, é o método de eleição para o tratamento dessas enfermidades nos casos mais complicados, com a finalidade de se evitar um quadro séptico grave, esse fato também foi observado em estudo realizado por Rodrigues et al. (2010).

2.2 PROVAS MICROBIOLÓGICAS

Atualmente tem-se relatado a existência de bactérias resistentes a muitos antimicrobianos devido ao uso indiscriminado dos mesmos, o que deve ser evitado tanto em humanos quanto em animais, para isso se faz necessário o conhecimento dos agentes microbianos mais comuns nas diversas enfermidades, e particularmente na onfalopatia infecciosa, para que se realize um tratamento com o fármaco mais adequado, evitando-se o surgimento de bactérias super-resistentes.

De forma geral nas afecções umbilicais há o envolvimento de diversos agentes bacterianos e é de suma importância o conhecimento dos mais comuns para que se realize um tratamento eficaz. Com tal finalidade, são realizadas culturas microbiológicas de secreções inflamatórias para a identificação das bactérias envolvidas.

2.2.1 Cultivo de bactérias

Um dos primeiros e mais importantes objetivos do laboratório de microbiologia é isolar microrganismos clinicamente significativos de um local afetado, considerando-se a importância da maneira como a amostra foi coletada, da conservação, transporte e local de obtenção da mesma (HIRSH et al., 2003). Conhecer as bactérias mais frequentemente encontradas e o seu perfil de suscetibilidade são fatos essenciais ao direcionamento apropriado da terapia antimicrobiana em qualquer paciente com infecção, seja ela local ou sistêmica (FERNANDES et al., 2011). Para isso, se faz uso de técnicas laboratoriais de microbiologia a fim de se estudar os microrganismos e suas atividades (LACAZ-RUIZ, 2000).

Para a correta identificação dos microrganismos é necessário ter conhecimento de suas exigências nutritivas e das condições físicas requeridas por eles. A fim de se satisfazer as necessidades nutricionais para crescimento do microrganismo, utiliza-se meios de cultura próprios enriquecidos ou não, dependendo das exigências. Existem muitos tipos de meios de cultura sendo eles classificados como: enriquecidos, seletivos, diferenciais, de dosagem, para contagem de bactérias, entre outros; podem ser apresentados no estado sólido, líquido e semissólido. As condições físicas requeridas são fornecidas por um ambiente com

temperatura, umidade e teor de CO₂ adequados para cada tipo de bactéria, em geral com a utilização de estufas e câmaras especiais geradoras de ambiente com baixo teor de CO₂ ou de anaerobiose (LACAZ-RUIZ, 2000).

Após o crescimento bacteriano é necessário realizar uma série de procedimentos para a correta identificação do microrganismo que consiste em efetuar uma bacterioscopia podendo se utilizar diferentes métodos de coloração (coloração Gram, por exemplo, é a mais frequente), e conforme o resultado, se necessário, deve-se proceder outra semeadura com meios de cultura mais seletivos, examinar as colônias macro e microscopicamente e recorrer a identificação bioquímica sempre que necessário. Tal procedimento consiste em várias provas bioquímicas que exploram principalmente os processos nutritivos realizados pelos microrganismos, informando as enzimas de que são dotados, os substratos sobre os quais agem e os produtos finais que resultam dessas reações, essas provas bioquímicas são efetuadas em diferentes meios de cultura, ricos em substâncias específicas para a pesquisa de cada uma dessas características, facilitando assim sua identificação (LACAZ-RUIZ, 2000; HIRSH et al., 2003).

Para a análise da resistência e sensibilidade dos microrganismos isolados frente a antimicrobianos, realiza-se o antibiograma, que consiste em uma cultura uniforme, em meio sólido específico (ágar Mueller-Hinton), da bactéria a ser testada e a distribuição em sua superfície de pequenos discos embebidos em diferentes antimicrobianos. Pelo método de difusão em disco há a formação de halos com ausência de crescimento do microrganismo (zona de inibição) com tamanhos variando conforme a resistência da bactéria ao antimicrobiano, destacando-se que quanto maior o halo formado mais sensível é o microrganismo à substância testada. Após constatação do diâmetro do halo de inibição é possível afirmar-se, comparando-se este com um padrão, se há resistência, sensibilidade ou se a ação do antimicrobiano foi intermediária (QUINN et al., 2002).

Atualmente existem sistemas automatizados que realizam a identificação e o antibiograma sem que haja a necessidade de se realizar todos os testes bioquímicos, diminuindo o número de culturas realizadas e o risco de contaminação. Nestes sistemas os resultados são mais rápidos, precisos e específicos, porém o custo do processo é mais dispendioso, pois são necessários equipamentos com alta tecnologia e kits específicos para a realização dos procedimentos.

A maior importância para a realização de culturas de microrganismos e do antibiograma é a preocupação, que vem aumentando recentemente, relacionada ao achado de maior frequência de resistência antimicrobiana, sendo destacados na medicina humana: os

Staphylococcus coagulase negativos oxacilina resistentes, os *Enterococcus* sp. vancomicina resistentes, a produção de beta-lactamases de espectro ampliado (ESBL) por enterobactérias e as *Pseudomonas* sp. resistentes aos carbapenêmicos (GUILARDE et al., 2007).

A hemocultura é uma investigação microbiológica crucial para o diagnóstico de enfermidades infecciosas, sendo o exame padrão ouro para o diagnóstico de infecções sistêmicas que podem resultar em sepse, alta morbidade e mortalidade. Além do diagnóstico do agente etiológico, a hemocultura permite a avaliação da sensibilidade do microrganismo frente a antimicrobianos frequentemente utilizados, o que é crucial atualmente devido à crescente constatação de resistência bacteriana (LIN et al., 2013; SINGHAL, 2012).

No processo de coleta as chances de contaminação da cultura de sangue devem ser minimizadas, principalmente em casos humanos devido a prorrogação da internação e aumento dos custos com exames adicionais, podendo-se extrapolar essa realidade para a de hospitais veterinários. Singhal (2012) afirma que a taxa de contaminação em hemoculturas não deve exceder 3%, para isso, a fim de minimizar essas taxas, os locais onde serão realizadas as punções venosas devem ser preferencialmente higienizados com três aplicações de agente antisséptico, podendo ser efetuado sequencialmente com álcool 70%, iodo povidona aquosa a 10% e em seguida álcool 70% ou, no lugar do iodo, pode-se fazer uso de Clorexidina alcoólica a 2%. É importante destacar que o sangue para a realização da hemocultura não deve ser retirado de cateteres, os quais podem estar contaminados e serem eles mesmos a fonte de infecção da corrente sanguínea.

Não é recomendado a coleta de somente uma amostra de sangue para realização da hemocultura, sendo que, segundo Singhal (2012), o rendimento máximo é obtido com três coletas de sangue para a realização de cultura nas primeiras 24 horas da doença. Normalmente realiza-se o cultivo das bactérias em sistema aeróbio, sendo pesquisada também a presença de fungos, e se no caso haver suspeita de infecção por agentes anaeróbios deve ser realizado o cultivo tanto em sistema aeróbio quanto em anaeróbio.

Em um estudo sobre septicemia em bezerros, Fecteau et al. (2009) afirmam que após o devido preparo da região da jugular (tricotomia e limpeza do local), deve-se coletar o sangue, com agulhas e seringas estéreis, obtendo-se duas amostras de 5 a 10 ml de sangue total conforme indicação do fabricante, as quais são obtidas com intervalo de 60 minutos entre elas, sendo o sangue transferido para o frasco de hemocultura usando-se uma nova agulha estéril. A finalidade de se coletar duas amostras seria a de aumentar as chances de se isolar as bactérias existentes no sangue e facilitar a interpretação dos resultados caso houver contaminação.

O volume de sangue coletado é determinante pois aumenta as chances de cultivo positivo de um patógeno circulante, pois estudos mostram que a taxa de isolamento aumenta em 3% a cada ml de sangue coletado. Em humanos adultos há a recomendação de se coletar, por punção venosa, pelo menos de 10 a 40 ml de sangue por coleta e em crianças recomenda-se a utilização de 1 a 5 ml de sangue em cada hemocultura, devendo a proporção de sangue e meio de cultura ser idealmente de 1:5, ou seja, não é recomendado adicionar sangue além do limite preconizado para cada frasco de hemocultura (SINGHAL, 2012; LIN et al., 2013). Li et al. (1994), Towns et al. (2010) e Lin et al. (2013), observaram que quanto maior o volume de sangue utilizado para a cultura melhor é o rendimento, ou seja, aumenta-se a taxa de isolamentos da hemocultura, destacando que com 40 ml de sangue detecta-se cerca de 90-95% das bacteremias, e que para se detectar 95-99%, seriam necessários 60 ml de sangue cultivados, porém para não extrapolar a proporção de sangue e meio de cultura preconizada pelo fabricante é necessário fracionar esse volume de sangue coletado em vários frascos de hemocultura.

As culturas de sangue devem ser realizadas preferencialmente antes da administração de antimicrobianos, no entanto se o uso do fármaco foi iniciado, ainda assim, deve-se coletar amostras para a hemocultura, sendo esse fato levado em consideração na interpretação dos resultados. Para prevenir essa interferência utiliza-se meios de cultura com adição de resinas que neutralizam os antimicrobianos presentes no sangue. A concentração de microrganismos na circulação sanguínea é mais elevada aproximadamente meia hora antes do pico febril, sendo esse o momento ideal para a obtenção da hemocultura, no entanto, como o momento de temperatura máxima é geralmente imprevisível, um palpite desse momento é suficiente (TOWNS et al., 2010; SINGHAL, 2012).

O meio utilizado para a diluição do sangue é polivalente e nutricionalmente enriquecido, sendo acondicionado em recipientes próprios. Esse meio para hemocultura é comercialmente disponível e varia ligeiramente de composição, dependendo do fabricante. A maioria dos meios de cultura de sangue comercialmente disponíveis contém Sulfonato de Polianetol de Sódio (SPS), um anticoagulante que favorece o cultivo devido à ação anticomplementar, antifagocitária e inibitória da atividade de alguns antimicrobianos que podem estar presentes no sangue. É importante destacar que existem microrganismos como *Brucella*, micobactérias, fungos, entre outros que exigem meios de cultura especiais para seu cultivo, sendo necessárias algumas alterações no processo ou conteúdo dos meios de cultura (SINGHAL, 2012; PROBAC DO BRASIL, 2016).

No método convencional, as hemoculturas são incubadas a 35°C e examinadas visualmente, contra luz de lâmpadas fluorescentes brilhantes ou incandescentes, quanto à evidência de crescimento (hemólise, produção de gás ou turbidez) durante as primeiras 6 a 18 horas após a coleta. Subculturas cegas em placas de ágar são realizadas de todas as hemoculturas dentro de 12 a 24 horas após a coleta e em dias alternados, e no caso da cultura ser positiva, são realizados todos os procedimentos de identificação do microrganismo presente. Estudos demonstram que a incubação de hemoculturas por mais de sete dias é desnecessária, com exceção dos casos de suspeita de envolvimento de microrganismos exigentes. Os sistemas de cultivo de sangue automatizados estão cada vez mais sendo utilizados na medicina humana, destacando-se que eles trabalham com um princípio de detecção de CO₂ liberado durante o metabolismo bacteriano, e que quando essa liberação ocorre realiza-se a cultura e identificação do microrganismo. Nesse caso o diagnóstico é mais rápido e a taxa de crescimento bacteriano é melhor, pois o meio é enriquecido, padronizado e possuidor de inibidor de antimicrobianos (SINGHAL, 2012; LIN et al., 2013). Outro método, semi automatizado, é composto por um sistema que também indica a produção de CO₂ pelas bactérias no caldo suplementado, mas sem leitura automática do mesmo, e ao mesmo tempo promove a sementeira em meios de cultura sólidos (laminocultivo) por meio da inversão do sistema.

A interpretação da hemocultura positiva deve ser cautelosa pois pode representar colonização, contaminação ou infecção verdadeira. A colonização se dá quando o sangue para a cultura é coletado de cateteres centrais ou periféricos infectados, nesse caso, quando há suspeita de relação com o cateter, deve se realizar ao mesmo tempo coleta de sangue do cateter e punção venosa periférica. Caso a cultura do sangue retirado do cateter seja positiva e da punção venosa negativa, há comprovação de possível colonização; caso ambas sejam positivas, as amostras obtidas do cateter se tornam positivas antes das coletadas por venopunção. A contaminação pode ocorrer durante o processo de coleta ou inoculação do sangue nos meios de cultura, sendo o *Staphylococcus* coagulase-negativo e difteróides os microrganismos mais comuns em culturas de sangue contaminadas.

Para diminuir a probabilidade de se interpretar erroneamente uma contaminação, é aconselhável realizar coletas pareadas, além de se observar o tempo que a cultura demorou para tornar-se positiva. Em geral as culturas de sangue contaminadas tornam-se positivas após as primeiras 48 horas de incubação, enquanto as de infecções verdadeiras são mais rápidas. Considerando verdadeira a infecção do sangue, o isolamento de *S. aureus*, organismos Gram negativos, como *Enterobacteriaceae*, e fungos a partir de amostras provenientes de punção

venosa periférica quase sempre indica a situação em questão, sendo que foi observado que bacteremias causadas por microrganismos Gram-negativos são menos frequentes, porém causam maior mortalidade (MUNSON et al., 2003; TOWNS et al., 2010; FERNANDES et al., 2011; SINGHAL, 2012; LIN et al., 2013). Lin et al. (2013) afirmam em seu estudo que os cinco principais microrganismos isolados em cultura de sangue em um Hospital em Taiwan foram *Staphylococcus* coagulase negativo, *E. coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *S. aureus* e *S. aureus* resistente a meticilina. Esses achados são parecidos com os de Munson et al. (2003) que encontraram como principais agentes causadores de bacteremia: *S. aureus* (20%), *E. coli* (14%), *Staphylococcus* coagulase negativo (13%), *Enterococcus* (12%), *Pseudomonas aeruginosa* (6%) e *Klebsiella pneumoniae* (5%).

Em um estudo realizado em Hospital Universitário do Sul de Minas Gerais, Fernandes et al. (2011) analisaram 1388 hemoculturas sendo que 7% (98) foram positivas e 93% (1290) delas foram negativas para crescimento bacteriano. Nas hemoculturas positivas foram identificadas as seguintes bactérias: *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter cloacae*, *E. coli*, *S. haemolyticus*, entre outros com menor frequência de isolamento. Sendo os resultados dessa equipe concordantes com outros que demonstram uma incidência crescente de cocos Gram positivos em hemoculturas.

Segundo Fecteau et al. (2009), o resultado negativo também deve ser interpretado cautelosamente pois muitos fatores podem interferir no crescimento bacteriano na hemocultura, como por exemplo presença de antimicrobiano, pequeno número de bactérias circulantes, decurso da enfermidade, entre outros. Cultura de outros fluidos corporais, tais como articular, cerebrospinal, peritoneal ou pleural podem também ser úteis para o diagnóstico bacteriológico.

2.2.1.1 Bactérias isoladas das estruturas umbilicais

Em levantamento realizado por Figueirêdo (1999), com os achados microbiológicos de alguns autores, os patógenos causadores de afecções umbilicais mais frequentemente destacados foram: *Trueperella pyogenes*, *Streptococcus* spp. e *Staphylococcus* spp., podendo encontrar-se ainda Coliformes, *Escherichia coli*, *Fusobacterium necrophorus*, *Pasteurela* spp., *Salmonella* spp., *Proteus* spp., entre outros. Segundo Smith (2006), as bactérias isoladas de infecção remanescente do cordão umbilical de bezerros incluem: *Trueperella pyogenes*, *E.*

coli, *Proteus* spp. e *Enterococcus* spp. Condições ambientais e de manejo, bem como a adequada transferência de imunidade passiva colostrálica, podem influenciar os tipos de patógenos mais frequentemente envolvidos na ocorrência e gravidade de infecções umbilicais e suas consequências.

Radostits et al. (2002) afirmam que há geralmente uma flora polibacteriana causando as onfalopatias infecciosas, a qual pode ser composta por *Staphylococcus* spp., *Trueperella pyogenes*, *Escherichia coli* e *Proteus* spp.. Riet-Correa (2007) afirma encontrar as mesmas bactérias citadas além de *Streptococcus* spp. Segundo Rebhun (2000), a *Trueperella pyogenes* quase sempre se encontra envolvida, podendo estar causando infecção mista associada com organismos Gram-negativos.

Cardona et al. (2011), em seu estudo realizado em Córdoba (Colômbia), com isolamento e identificação de microrganismos em bezerros com afecção umbilical e idade de 3 a 90 dias de idade, verificaram a maior prevalência de *Staphylococcus aureus* (22,5%), *E. coli* (22,5%), *Staphylococcus* sp. (15%), *Klebsiella* sp. (9,68%), *Proteus vulgaris* (9,68%), *Pseudomonas* sp. (6,46%), *Proteus mirabilis* (3,23%), *Enterobacter* sp. (3,23%), *Cryseobacterium meningosepticus* (3,23%), *Alcaligenes* sp. (1,4%), *Citrobacter koseri* (1,4%).

Em um estudo sobre etiologia de infecções do umbigo em bezerros mestiços, efetuado no Brasil por Rengifo et al. (2006), observaram *Bacillus* spp., *Enterobacter* spp., *Micrococcus* spp. e *E. coli* como os microrganismos mais frequentemente isolados das estruturas umbilicais. Com menor frequência constataram *Staphylococcus* spp., Estafilococos coagulase-negativos (ECN), *Serratia marcescens*, *Citrobacter freundii*, *Klebsiella pneumoniae* e leveduras, destacando que *Proteus* spp e *Trueperella pyogenes* não foram isolados na pesquisa. Segundo os autores os dados encontrados por eles confirmam o diagnóstico do predomínio de isolamento com infecções mistas nos casos de onfalopatias infecciosas, com três ou mais agentes participantes, em seis das nove amostras estudadas, por outro lado, nas outras três avaliações ocorreu o isolamento de um único microrganismo (ECN e *E. coli*).

Em estudo mais recente, Rombach et al. (2014), detectaram afecções umbilicais causadas por *E. coli* (50%), *Proteus mirabilis* (22,2%), *Bacillus* sp. (19,4%), *Staphylococcus* sp. (16,7%), *Klebsiella pneumoniae* (8,3%), *Enterococcus faecalis* (8,3%), *Proteus vulgaris* (5,6%), *Streptococcus* sp. (2,8%), *Micrococcus* sp. (2,8%), *Pseudomonas aeruginosa* (2,8%) e *Edwardsiella tarda* (2,8%). Sendo que das 36 amostras estudadas, três culturas foram negativas, três estavam contaminadas, 14 eram puras e 16 eram mistas.

2.2.1.2 Bactérias isoladas a partir de amostras de sangue

Considerando-se que o umbigo pode representar porta de entrada para bactérias, propiciando infecções ascendentes, podem potencialmente ocorrer formação de abscessos hepáticos, nos casos de onfaloflebite ou quadros de cistite, decorrente das onfalouraquites. Todavia, outra complicação secundária possível na infecção ascendente é a bacteremia, tendo como principais patógenos isolados a *Escherichia coli* e a *Salmonella spp.*, que podem provocar, em associação com a FTIP, complicações graves como a septicemia, em que o animal apresenta-se apático, febril, com anorexia, leucopenia, frequência cardíaca alterada, débito cardíaco e pressão sanguínea diminuídos, podendo evoluir para a morte (RADOSTITS et al., 2002; FECTEAU et al., 2009). Outras sequelas das bacteremias são representadas por: poliartrites, broncopneumonias, uveítes, endocardites, meningites, hepatites, abscessos hepáticos e nefrites (FIGUEIRÊDO, 1999; REBHUN, 2000; RADOSTITS et al., 2002).

Segundo Fecteau et al. (2009), a septicemia neonatal em bezerros é uma condição relatada há mais de um século na literatura especializada e na América do Norte é tradicionalmente descrita como uma enfermidade que afeta bezerros com menos de duas semanas de vida e que tiveram FTIP, principalmente quando expostos a bactérias como a *Escherichia coli* ou a *Salmonella spp.*, sendo que a *E. coli* é considerada o principal microrganismo responsável pela septicemia neonatal bovina. A septicemia também pode ocorrer em animais com mais de dez semanas de vida e aparentemente sem FTIP se forem expostos a bactérias virulentas como *Salmonella sp.* ou *Mannheimia hemolytica*. Biss et al. (1994) verificaram bacteremia em 25% de 1000 carcaças inspecionadas de animais com onfalopatias.

Em um levantamento realizado por Fecteau et al. (2009) dentre os vários microrganismos encontrados por ele e colaboradores, e outros grupos de pesquisas, os autores afirmam que, além da *E. coli*, agentes como a *Salmonella*, o *Campylobacter*, a *Klebsiella* e diferentes tipos de *Staphylococcus*, também são isolados do sangue de bezerros. Esses mesmos autores afirmaram, em outro estudo realizado em 1997, que os agentes mais comumente isolados no sangue de bezerros septicêmicos foram enterobactérias Gram negativas, apoiando assim a hipótese de que o ambiente em que o animal vive seria a possível e importante fonte de infecção.

Rengifo et al. (2006) em estudo sobre etiopatogenia das onfalopatias em bezerros mestiços, no Brasil, obtiveram crescimento bacteriano em 38,64 % (17/44) das amostras de sangue coletadas, sendo encontrados com maior frequência agentes como *Staphylococcus spp.* (16,66%), *E. coli* (16,7%), *Pseudomonas spp.* (8,33%) e *Streptococcus spp.* (4,15%) destacando que dentre esses somente *Staphylococcus spp.*, *E. coli* e *Streptococcus spp.* foram microrganismos isolados no sangue de bezerros que também apresentavam onfalopatia infecciosa. Segundo os autores do trabalho, todos os animais com bacteremia confirmada pela hemocultura apresentaram manifestações de enfermidade focal ou sistêmica e a manifestação clínica mais frequentemente relacionado com a cultura de sangue positiva foi o espessamento das estruturas umbilicais. Dos 13 animais que apresentaram onfalopatia infecciosa, oito (61,53%) tiveram isolamento de microrganismos no sangue, representando assim uma taxa de 72,72% (8/11) dentre os onze animais que tiveram cultura de sangue positiva no trabalho.

Alguns estudos evidenciam claramente que os microrganismos mais frequentemente encontrados nas infecções umbilicais são muitas vezes isolados nos animais com bacteremia e septicemia, comprovando que o umbigo é uma importante porta de entrada para agentes causadores de enfermidades características do período neonatal (HATHAWAY et al., 1993; RADOSTITS et al., 2002; RENGIFO et al., 2006).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ANIMAIS E MANEJO

No presente estudo foram avaliados 417 bezerros, machos ou fêmeas, da raça Holandesa, oriundos de 17 propriedades leiteiras localizadas nas cidades de Pirassununga (8), Santa Cruz da Conceição (1), Tambaú (4), Santa Rita do Passa Quatro (1), Analândia (1) e Santa Cruz das Palmeiras (2), no Estado de São Paulo.

Os animais foram acompanhados semanalmente desde a primeira semana até os 30 dias de vida, permanecendo alojados conforme o sistema de criação de cada propriedade, não havendo qualquer interferência pelos pesquisadores no manejo neonatal.

Os 32 animais que apresentaram manifestações de inflamação dos componentes umbilicais, foram identificados como portadores de onfalopatias, e assim incluídos na amostragem utilizada neste estudo. Destes bezerros foram colhidas amostras de secreção do umbigo para avaliação microbiológica e de sangue para a realização de hemocultura e exames complementares, além de ser realizado o exame físico. Foram recolhidas também informações sobre o tipo de alojamento (presença de cobertura, tipo de bezerreiro e de piso) em que os bezerros permaneciam.

3.2 EXAME FÍSICO

Todos os bezerros foram examinados da primeira semana até os 30 dias de vida, semanalmente, seguindo as recomendações propostas por Figueirêdo (1999) e Dirksen et al. (2005) para o exame específico da região umbilical, no qual o animal era mantido em estação para a realização da inspeção e da palpação do umbigo externo observando-se redutibilidade em casos de hérnias, presença de exsudatos e suas características e drenagem de urina em casos de persistência de úraco. Posteriormente o neonato era mantido em decúbito lateral para a palpação profunda da região abdominal, efetuada bimanualmente, partindo-se da base de inserção do umbigo nas direções ventrodorso-cranial e -caudal para avaliar-se presença de alterações nos componentes umbilicais intra-abdominais, caracterizadas pela presença de

cordões internos aumentados de volume e diâmetro (difusos ou localizados), sensibilidade local, temperatura aumentada, consistência alterada e aderências.

A partir da avaliação clínica em questão, as infecções umbilicais encontradas no estudo foram classificadas conforme preconizado por Figueirêdo (1988) no Quadro 1.

Quadro 1 – Classificação das inflamações umbilicais de acordo com os achados clínicos encontrados ao exame físico específico do umbigo

Diagnóstico	Manifestações clínicas
Onfalite	Inflamação do cordão umbilical ou dos vasos somente na porção extra-abdominal
Onfaloflebite	Inflamação intra-abdominal da veia umbilical
Onfaloarterite	Inflamação intra-abdominal da(s) artéria(s) umbilical(is)
Onfalouraquite	Inflamação intra-abdominal do úraco
Onfaloarterioflebite	Inflamação intra-abdominal da(s) artéria(s) e veia umbilicais
Onfalouracoflebite	Inflamação intra-abdominal do úraco e da veia umbilical
Onfalouracoarterite	Inflamação intra-abdominal do úraco e da(s) artéria(s) umbilical(is)
Panvasculite umbilical	Inflamação intra-abdominal das artérias e veia umbilicais, e úraco

Fonte: (FIGUEIREDO, 1988).

Em todos os bezerros incluídos no estudo, ou seja, que apresentaram onfalopatia infecciosa, foi realizada a avaliação das funções vitais (frequências cardíaca e respiratória, e temperatura corpórea), do grau de desidratação, da coloração das mucosas aparentes e investigação de outras enfermidades concomitantes, conforme critérios semiológicos estabelecidos por Dirksen et al. (1993) e Feitosa e Benesi (2014). Esse procedimento era realizado com o animal em repouso, certificando-se de que não houvesse interferência nos resultados devido a manipulação do umbigo.

Após o diagnóstico da onfalopatia por meio do exame específico da região do umbigo, seguindo Figueirêdo (1999) e Dirksen et al. (2005), foi realizada inspeção indireta da região em questão utilizando-se para isso o exame ultrassonográfico, conforme Seino (2014) e Bombardelli (2015), a fim de se confirmar o diagnóstico e compará-los. Com os dados do exame físico geral e específico do umbigo, juntamente com o exame de ultrassom da região umbilical, utilizou-se no presente trabalho uma classificação do grau de gravidade das infecções umbilicais, descrito no Quadro 2, levando-se em consideração as alterações observadas nos exames realizados.

Quadro 2- Avaliação do umbigo com uso de gradação conforme à gravidade da lesão

Grau	Classificação	Descrição
0	Normal	Ausência de processos inflamatórios ou outras alterações
1	Leve	Inflamação restrita aos componentes externos do umbigo
2	Moderado	Inflamação de componentes intra-abdominais do umbigo sem sintomas gerais
3	Intenso	Inflamação de componentes intra-abdominais do umbigo com sintomas gerais
4	Grave	Inflamação de componentes intra-abdominais do umbigo com sintomas gerais e complicações, como poliartrite, broncopneumonia, diarreia, etc

Fonte: Adaptado de Seino (2014).

3.3 COLHEITA E PROCESSAMENTO DAS AMOSTRAS DAS ESTRUTURAS UMBILICAIS

Foi colhida uma amostra de secreção/exsudato por meio de aplicação de zaragatoa (*swab*) estéril na região umbilical dos animais que apresentaram manifestações de onfalopatia infecciosa durante a avaliação dos componentes umbilicais. A coleta foi realizada com o animal em decúbito lateral e com prévia antissepsia por meio da fricção de uma gaze embebida em álcool 70% nas regiões da pele e da porção externa ao umbigo para se evitar contaminação. A zaragatoa era introduzida no orifício do coto umbilical, sendo então retirada cuidadosamente e acoplada em um frasco com meio de cultura de Stuart para o transporte.

A amostra obtida era mantida sob refrigeração e, posteriormente, encaminhada para processamento no Laboratório de Microbiologia do Departamento de Clínica Médica (VCM) da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo. O material colhido era semeado em meios de Agar sangue e de Agar MacConkey em ambiente estéril (Bico de Bunsen). Em seguida as placas com semeaduras eram incubadas por 24 horas em estufa com temperatura entre 35 e 37°C para posterior isolamento e determinação dos agentes bacterianos envolvidos. Foi realizado também o antibiograma para avaliação da sensibilidade do agente isolado frente a diferentes antimicrobianos.

Para a identificação do agente bacteriano e realização do antibiograma utilizou-se os Sistemas VITEK[®] 2 (BioMérieux Inc., Durham, USA) que destinam-se à feitura de testes

automáticos e rápidos de identificação e sensibilidade da maioria dos microrganismos de importância clínica (bactérias e leveduras) isolados na rotina de um laboratório de microbiologia (Figura 1). Com essa finalidade são utilizados cartões de teste de identificação e de sensibilidade exclusivos, que entram em contato, dentro do sistema, com uma suspensão salina do microrganismo, anteriormente preparada por um profissional no laboratório, com os agentes bacterianos isolados no meio de cultura sólido. Deve-se salientar que o inóculo do microrganismo deve partir de uma cultura pura e não mista.

Conforme sua classificação pela coloração de Gram, os agentes isolados foram submetidos aos seguintes antimicrobianos: Ácido Fusídico, Amicacina, Amoxicilina/ Ácido Clavulânico, Ampicilina, Ampicilina/ Sulbactam, Azitromicina, Benzilpenicilina, Cefalexina, Cefpiroma, Cefpodoxima, Ceftiofur, Ciprofloxacina, Clindamicina, Cloranfenicol, Doxicilina, Enrofloxacina, Eritromicina, Gentamicina, Imipenem, Kanamicina, Marbofloxacina, Nitrofurantoína, Norfloxacina, Oxacilina, Piperacilina, Rifampicina, Tetraciclina, Tobramicina, Trimetoprim/ Sulfametoxazol e Vancomicina.

Figura 1: Sistemas VITEK® 2



Fonte: (REIS, G. A., 2016).

Legenda: Aparelho utilizado para a realização de testes automáticos de identificação e sensibilidade dos microrganismos.

3.4 COLHEITA E PROCESSAMENTO DAS AMOSTRAS DE SANGUE

Foram colhidas amostras de sangue por venopunção da veia jugular para a realização de hemocultura e exames complementares como o eritrograma e leucograma para comparação com valores de referência e verificação de alterações.

3.4.1 Hemocultura

A fim de se realizar a hemocultura e o isolamento dos agentes bacterianos, foram obtidas de cada animal com onfalopatia infecciosa três amostras sanguíneas seriadas, com intervalo de uma hora entre cada coleta, essas foram consideradas como uma amostra, não havendo distinção entre elas ao se observar crescimento bacteriano. Esse procedimento foi precedido de tricotomia e cuidadosa antissepsia, com gaze embebida em álcool 70% e iodo à 1%, no local escolhido para venopunção (veia jugular) que foi realizada com o animal em estação, utilizando-se seringa de plástico de 5mL e agulhas 40 x 8 mm estéreis. Após a punção para obtenção do sangue procedeu-se, no mesmo local, a troca de agulhas e o descarte de uma pequena quantidade de sangue antes da introdução do mesmo no frasco da hemocultura, para se evitar a contaminação da amostra.

Foi utilizado o Sistema Hemobac Trifásico Padiátrico (Probac do Brasil Produtos Bacteriológicos Ltda., São Paulo, SP) que é composto por um indicador da presença de CO₂ produzido pelos microrganismos, um laminocultivo com duas faces e um recipiente plástico contendo um caldo suplementado com extrato de levedura e polianetol-sulfonato de sódio (SPS). Logo após a coleta, o sangue era injetado no frasco com o caldo, no qual também eram acopladas, posteriormente e em meio estéril (Bico de Bunsen), as outras duas fases do produto que são comercializadas juntas, o indicador de CO₂ e o laminocultivo contendo três meios de cultura sólidos (Ágar Chocolate, Ágar MacConkey e Ágar Sabouraud), esses por sua vez, deveriam entrar em contato com o meio de cultura líquido diariamente, sendo necessária sua inversão por alguns segundos. Os frascos (Figura 2) foram incubados em estufa com temperatura entre 35 e 37°C por sete dias, sendo observados quanto a presença de crescimento bacteriano e invertidos duas vezes ao dia, conforme indicação da bula.

Ao se constatar o crescimento de colônias bacterianas nas hemoculturas realizava-se a identificação e os testes de sensibilidade aos antimicrobianos nos Sistemas VITEK[®] 2, sendo o procedimento semelhante ao descrito anteriormente.

Figura 2 – Sistema Hemobac Trifásico Pediátrico



Fonte: (REIS, G. A., 2016)

Legenda: Hemoculturas prontas para serem incubadas em estufa.

3.4.2 Exames Complementares

Para a realização dos exames complementares, foram coletadas amostras de sangue em tubos com EDTA tripotássico, na proporção de 1,5 mg/mL de sangue, com a finalidade de se realizar o eritrograma e leucograma, sendo as amostras refrigeradas a 4°C e encaminhadas ao laboratório para feitura dos mesmos. Essas amostras de sangue foram obtidas por meio de punção da veia jugular com uso de agulha 25 mm x 8 mm descartável, após antissepsia do local, utilizando-se sistema de colheita a vácuo (Vacutainer[®]).

Uma alíquota de sangue foi utilizada para confecção de esfregaços sanguíneos, corados pelo método de Rosenfeld (1947), com a finalidade de se realizar a contagem diferencial de leucócitos, seguindo-se critérios estabelecidos por Birgel e Benesi (1982). As

contagens de eritrócitos, leucócitos e de plaquetas, a dosagem de hemoglobina, a avaliação do volume globular (hematócrito) e cálculo dos índices hematimétricos absolutos (VCM, HCM e CHCM), foram efetuadas em contador eletrônico de partículas (BC-2800Vet[®], Mindray Medical Brazil Limited, São Paulo, SP), sendo as referências dos valores para o hemograma baseadas nos valores para bezerros com até 30 dias p.n., estabelecidos por Benesi et al. (2012a e 2012b).

3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

As análises se deram em dois grupos distintos. O primeiro verificando se os fatores ambientais (tipo de bezerreiro – coletivo ou individual, tipo de piso e presença ou não de cobertura) possuem influência na presença de onfalopatia infecciosa; e o segundo verificando a relação entre as diversas variáveis para os animais que apresentam a afecção. Os dados foram analisados por procedimentos estatísticos do Software SAS[®] versão 9,4. A pressuposição de normalidade foi testada pelo procedimento UNIVARIATE, pelo teste de Shapiro-Wilk. O procedimento não paramétrico FREQ foi utilizado para verificar a associação entre as variáveis pelo teste de Qui-Quadrado a 5% de probabilidade. Foi utilizado o teste de Kruskal-Walis para identificar as variáveis que interferem na frequência respiratória; por sua vez para as variáveis que apresentaram uma distribuição normal foi utilizado o procedimento GLM, considerando os efeitos fixos ambientais e clínicos dos animais e os efeitos aleatórios de animal, sexo e idade.

4 RESULTADOS

No presente estudo os bezerros foram acompanhados semanalmente desde a primeira semana até os 30 dias de vida, sendo 5,02 (\pm 2,21) dias a média de idade ao primeiro exame, totalizando 417 bezerros acompanhados durante o período de Janeiro a Outubro de 2016, provenientes de 17 diferentes propriedades. Desses bezerros acompanhados, 32 (7,67%) apresentaram inflamação dos componentes umbilicais, mediante a exame físico específico do umbigo e posterior exame ultrassonográfico. Os animais em questão, apresentaram em média 11,78 (\pm 4,41) dias de vida quando foi diagnosticada a enfermidade. Baseando-se na data das coletas do material de cada animal, é possível afirmar que 16 (50%) onfalopatias infecciosas ocorreram no primeiro trimestre, dez (31,25%) no segundo trimestre e seis (18,75%) no terceiro trimestre de 2016.

Das 17 propriedades visitadas (Tabela 1), numeradas aleatoriamente, constatou-se onfalopatias em 12 (70,58%). Dentre os 32 animais com inflamação nos componentes umbilicais, nas propriedades 1, 4 e 7 foram encontrados dois (6,25%) casos em cada uma delas, as propriedades 2 e 10 apresentaram quatro casos (12,5%), na propriedade 9 foram registrados seis casos (18,75%), na propriedade 11 sete casos (21,88%) e nas propriedades 5, 12, 13, 14 e 16, um caso (3,12%) em cada uma delas, sendo que nas propriedades 3, 6, 8, 15 e 17 não houve constatação de inflamação umbilical nos bezerros examinados.

A propriedade 11 foi responsável pelo maior número de casos de onfalopatias infecciosas encontrados (7/32) e também foi a propriedade que apresentou maior porcentagem de casos encontrados (31,81%) dentre o total de animais nela examinados, desconsiderando-se a propriedade 14 que obteve uma incidência de 100% de casos da enfermidade, pois o único animal examinado apresentou afecção umbilical (Tabela 1).

Em ordem decrescente, as propriedades 14 e 11 foram as que apresentaram maior incidência de casos de afecção umbilical sendo 100% e 31,81%, respectivamente; a propriedade 2 apresentou 28,57% de casos de onfalopatia infecciosa; a propriedade 10, 21,05%; na propriedade 12 foi encontrada taxa de 14,28%; a propriedade 7 apresentou 10%; a propriedade 9, taxa de 8,57%, e apresentando menores porcentagens de afecção umbilical estão as propriedades 1 com 7,14%, a 13 com 5,55%; a 4 com 4,76%; a 5 com 2% e a propriedade 16 apresentando 1,92% de casos de ofalopatia infecciosa, além daquelas (3, 6, 8, 15, e 17) em que não houve onfalopatia diagnosticada durante o período de estudo (Tabela 1).

Tabela 1 - Número de bezerros (absoluto e relativo - %) apresentando afecção umbilical, distribuídos em função da propriedade e do sexo.

Propriedade	Animais acompanhados			Animais com afecção umbilical		
	Total	M	F	Total	M	F
1	28	3	25	2 (7,14%)	0	2 (8,00%)
2	14	1	13	4 (28,57%)	1 (100,00%)	3 (23,07%)
3	15	4	11	0	0	0
4	42	2	40	2 (4,76%)	0	2 (5,00%)
5	50	0	50	1 (2,00%)	0	1 (2,00%)
6	29	5	24	0	0	0
7	20	5	15	2 (10,00%)	0	2 (13,33%)
8	3	0	3	0	0	0
9	70	16	54	6 (8,57%)	1 (6,25%)	5 (9,25%)
10	19	5	14	4 (21,05%)	1 (20,00%)	3 (21,42%)
11	22	7	15	7 (31,81%)	3 (42,85%)	4 (26,66%)
12	7	2	5	1 (14,28%)	1 (50,00%)	0
13	18	4	14	1 (5,55%)	0	1 (7,14%)
14	1	1	0	1 (100,00%)	1 (100,00%)	0
15	18	0	18	0	0	0
16	52	8	44	1 (1,92%)	1 (12,50%)	0
17	9	5	4	0	0	0
Total	417	68	349	32 (7,67%)	9 (28,12%)	23 (71,87%)

Fonte: (REIS, G. A., 2016).

Legenda: Macho (M); Fêmea (F)

Dos bezerros acompanhados no presente estudo, 6,59% (23/349) das fêmeas e 13,24% (9/68) dos machos apresentaram inflamação dos componentes umbilicais. O teste de Qui-quadrado, realizado para verificar se há associação entre o sexo e a presença de onfalopatia infecciosa, constatou que nesse caso não houve ($p = 0,0597$), porém por esse valor se aproximar de um resultado significativo ($p \leq 0,05$), sugere-se que poderia haver associação entre o sexo e a presença de afecção umbilical caso houvesse um maior número amostral (Tabela 2).

Tabela 2- Distribuição da frequência de animais diagnosticados com onfalopatias em função do sexo no presente trabalho

Variável	Onfalopatia		
	Ausente (% sobre o sexo)	Presente (% sobre o sexo)	Total (% sobre o total)
Sexo			
Fêmea	326 (93,41)	23 (6,59)	349 (83,69)
Macho	59 (86,76)	9 (13,24)	68 (16,31)
Total	385 (92,33)	32 (7,67)	417 (100,00)

Fonte: (REIS, G. A., 2016).

Legenda: Teste de Qui-quadrado com $p = 0,0597$.

As afecções umbilicais foram diagnosticadas em todos os tipos de alojamento encontrados no estudo, sendo eles classificados como bezerreiros individuais ou coletivos, com ou sem cobertura e os tipos de piso encontrados nos locais onde os bezerros permaneciam foram terra, areia, maravalha, estrado e gaiola. Foram registrados 22 casos (68,75%) de inflamação dos componentes umbilicais em bezerreiros individuais e 10 casos (31,25%) em bezerreiros coletivos, o teste de Qui-quadrado apresentou valor significativo ($p=0,0008$) entre o tipo de bezerreiro (coletivo ou individual) e a ocorrência de onfalopatias infecciosas (Tabela 3).

Tabela 3- Distribuição da frequência de animais diagnosticados com onfalopatias em função do tipo de alojamento no presente trabalho

Variável	Onfalopatia		
	Ausente (% sobre o tipo)	Presente (% sobre o tipo)	Total (% sobre o total)
Bezerreiro			
Coletivo	42 (80,77)	10 (19,23)	52 (12,47)
Individual	343 (93,97)	22 (6,03)	365 (87,53)
Total	385 (92,33)	32 (7,67)	417 (100,00)

Fonte: (REIS, G. A., 2016).

Legenda: Teste de Qui-quadrado com $p = 0,0008$.

Quanto à presença de cobertura, encontrou-se onfalopatias em 7 (21,87%) animais que eram alojados em bezerreiros sem cobertura e em 25 (78,13%) animais provenientes de bezerreiros com cobertura, porém o teste de Qui-quadrado não revelou valor significativo ($p=0,6875$) nesse caso (Tabela 4).

Tabela 4- Distribuição da frequência de animais diagnosticados com onfalopatias em função da presença de cobertura nos bezerreiros no presente trabalho

Variável	Onfalopatia			
	Cobertura	Ausente (% sobre cobertura)	Presente (% sobre cobertura)	Total (% sobre o total)
Não		73 (91,25)	7 (8,75)	80 (19,18)
Sim		312 (92,58)	25 (7,42)	337 (80,82)
Total		385 (92,33)	32 (7,67)	417 (100,00)

Fonte: (REIS, G. A., 2016).

Legenda: Teste de Qui-quadrado com $p = 0,6875$.

Quanto ao tipo de piso, quatro (12,5%) casos foram diagnosticados em piso de areia, sete (21,88%) em piso de estrado, um (3,1%) em gaiola, nove (28,13%) em piso de maravalha e onze (34,38%) em piso de terra, nesse caso, o teste de Qui-quadrado apresentou valor significativo ($p < 0,0001$), permitindo afirmar-se que há associação entre o tipo de piso e a ocorrência de onfalopatias (Tabela 5).

As estruturas umbilicais foram examinadas conforme Figueirêdo (1999) e Dirksen et al. (2005), sendo a inflamação dos componentes umbilicais percebida à inspeção por aumento de volume da região do umbigo externo e presença de exsudato e à palpação pela presença de estruturas aumentadas de volume, dor e alteração de consistência, sejam elas no umbigo extra ou intra-abdominal, além de temperatura local aumentada. Todos os bezerros afetados tiveram pelo menos um desses sintomas, sendo assim possível diagnosticar a onfalopatia.

Tabela 5 – Distribuição da frequência de animais diagnosticados com onfalopatias em função do tipo de piso do bezerreiro no presente trabalho

Variável	Onfalopatia			
	Piso	Ausente (% sobre tipo)	Presente (% sobre tipo)	Total (% sobre o total)
Areia		10 (71,43)	4 (28,57)	14 (3,36)
Estrado		119 (94,44)	7 (5,56)	126 (30,22)
Gaiola		51 (98,08)	1 (1,92)	52 (12,47)
Maravalha		33 (78,57)	9 (21,43)	42 (10,07)
Terra		172 (93,99)	11 (6,01)	183 (43,88)
Total		385 (92,33)	32 (7,67)	417 (100,00)

Fonte: (REIS, G. A., 2016).

Legenda: Teste de Qui-quadrado com $p < 0,0001$.

Após o exame físico específico do umbigo, foi realizado o exame ultrassonográfico conforme Seino (2014) e Bombardelli (2015) para a confirmação do diagnóstico. Com esses resultados e os do exame físico em mãos foi possível comparar os dois métodos de diagnóstico das onfalopatias classificando-as conforme critério proposto anteriormente nesse trabalho (Quadro 2). A comparação entre os diagnósticos feitos por palpação ou ultrassonografia, bem como a quantidade de estruturas umbilicais acometidas e a classificação conforme a gravidade e intensidade das onfalopatias podem ser observadas no Quadro 3.

Obteve-se 93,75% (30/32) de concordância entre os resultados encontrados ao exame físico específico do umbigo e ao exame ultrassonográfico (Quadro 3), e apesar desta elevada porcentagem de concordância diagnóstica, optou-se por classificar o grau da onfalopatia conforme os resultados do segundo exame citado, pois nesse foi possível identificar mais estruturas acometidas do que as verificadas durante a palpação bimanual.

Conforme classificação proposta por Figueirêdo (1988) e apresentada no Quadro 1, dos 32 bezerros com infecção das estruturas umbilicais: 62,5% (20/32) apresentavam somente

onfalite; 9,38% (3/32) onfalite e onfaloflebite; 21,88% (7/32) onfalite e onfaloarterite; 3,12% (1/32) somente onfalouracoarterite e 3,12% (1/32) onfalite e onfalouracoflebite (Quadro 3). Observou-se que, dentre as estruturas intra-abdominais, as localizadas caudalmente foram as mais acometidas nesse estudo (9/32).

Todos os bezerros incluídos no estudo foram avaliados conforme critérios propostos por Dirksen et al. (1993) e Feitosa e Benesi (2014), quanto às funções vitais, grau de desidratação, coloração das mucosas aparentes e investigação de enfermidades concomitantes, os resultados individuais dos bezerros podem ser observados no APÊNDICE A. A média e desvio padrão das frequências cardíaca e respiratória, e temperatura corpórea foram, respectivamente: 119,88 ($\pm 29,92$) batimentos por minuto (b.p.m.); 65 ($\pm 25,38$) movimentos respiratórios por minuto (m.r.p.m.) e 39,29°C ($\pm 0,40$).

O grau de desidratação variou de não aparente a moderado, sendo que 21 (65,6%) animais apresentaram grau de desidratação não aparente, oito (25%) apresentaram grau de desidratação leve e três (9,4%) apresentaram-se moderadamente desidratados. Na avaliação da coloração das mucosas aparentes: nove (28,1%) bezerros apresentaram mucosas róseas claras; 14 (43,8%) apresentaram mucosas róseas; quatro (12,5%) mucosas róseas avermelhadas; um (3,1%) mucosa alaranjada e quatro (12,5%) mucosas avermelhadas.

A apatia foi observada em seis (18,75%) animais, os outros 26 (81,25%) apresentavam-se ativos. Diarreia foi constatada em sete (21,88%) bezerros, os quais, com exceção de um, não foram os mesmos que apresentaram apatia. Alteração pulmonar foi diagnosticada em 15 (46,88%) bezerros, dos quais três apresentavam-se também apáticos e dois apresentavam-se concomitantemente com diarreia.

Como observado no Quadro 3, vinte animais (62,5%) apresentaram infecção umbilical classificada como leve (Grau 1), apresentando somente o umbigo externo afetado; quatro bezerros (12,5%) apresentaram onfalopatia moderada (Grau 2), com inflamação também de componentes umbilicais intra-abdominais, porém sem sintomas gerais; dois (6,25%) onfalopatia intensa (Grau 3), com alteração em componentes extra e intra-abdominais e sintomas gerais, e seis (18,75%) apresentaram infecção umbilical grave (Grau 4), com alterações citadas no Grau 3 associadas a complicações como poliartrite, pneumonia, diarreia.

Quadro 3 - Classificação, em graus de intensidade, das onfalopatias observadas, em função das estruturas umbilicais acometidas, diagnosticadas por meio do exame físico (palpação bimanual) e por ultrassonografia, e outras alterações no exame físico

Identificação	Palpação bimanual	Ultrassonografia	Outras alterações no exame físico	Grau da onfalopatia
1	Umbigo externo e veia	Onfalite e Onfaloflebite	Sim	4
2	Umbigo externo	Onfalite	Não	1
3	Umbigo externo	Onfalite	Não	1
4	Umbigo externo	Onfalite	Sim	1
5	Umbigo externo	Onfalite	Sim	1
6	Umbigo externo e componentes caudais	Onfalite e Onfaloarterite	Sim	3
7	Umbigo externo e componentes caudais	Onfalite e Onfaloarterite	Sim	4
8	Componentes caudais	Onfaloarterite e Uraquite	Não	2
9	Umbigo externo e componentes caudais	Onfalite e Onfaloarterite	Sim	3
10	Umbigo externo	Onfalite	Sim	1
11	Umbigo externo	Onfalite	Sim	1
12	Umbigo externo	Onfalite	Sim	1
13	Umbigo externo	Onfalite	Sim	1
14	Umbigo externo	Onfalite	Sim	1
15	Umbigo externo	Onfalite	Sim	1
16	Umbigo externo	Onfalite e Onfaloflebite	Não	2
17	Umbigo externo	Onfalite	Sim	1
18	Umbigo externo	Onfalite	Sim	1
19	Umbigo externo	Onfalite	Sim	1
20	Umbigo externo	Onfalite	Não	1
21	Umbigo externo e componentes caudais e craniais	Onfalite, Onfaloflebite e Uraquite	Sim	4
22	Umbigo externo e componentes caudais	Onfalite e Onfaloarterite	Não	2
23	Umbigo externo e componentes caudais	Onfalite e Onfaloarterite	Sim	4
24	Umbigo externo	Onfalite	Sim	1
25	Umbigo externo e componentes caudais	Onfalite e onfaloarterite	Não	2
26	Umbigo externo	Onfalite	Não	1
27	Umbigo externo	Onfalite	Sim	1
28	Umbigo externo	Onfalite	Sim	1
29	Umbigo externo	Onfalite	Sim	1
30	Umbigo externo e componentes caudais	Onfalite e Onfaloarterite	Sim	4
31	Umbigo externo	Onfalite e Onfaloflebite	Sim	4
32	Umbigo externo	Onfalite	Sim	1

Fonte: (REIS, G. A., 2016).

Legenda: Grau da onfalopatia conforme Quadro 2 – 1 (Leve); 2 (Moderado); 3 (Intenso); 4 (Grave)

No teste de Qui-quadrado, realizado para verificar se há associação entre classificação do grau da onfalopatia e outras variáveis como tipo de bezerreiro, cobertura e piso, grau de desidratação, coloração das mucosas, presença de apatia, diarreia ou alterações pulmonares e quantidade de estruturas umbilicais acometidas diagnosticada pelo exame ultrassonográfico, obteve-se associação ao se testar o grau da onfalopatia com a coloração das mucosas ($p=0,0300$), a presença de apatia ($p=0,0096$) e a quantidade de estruturas umbilicais acometidas diagnosticada pelo exame ultrassonográfico ($p<0,0001$), os resultados estão demonstrados respectivamente nas tabelas 6, 7 e 8. No entanto, quando o teste de Qui-quadrado foi aplicado para verificar se há associação entre classificação do grau de onfalopatia e a ocorrência de alteração na coloração das mucosas, independente da coloração observada, não se obteve resultados positivos ($p=0,3313$).

Tabela 6 - Frequência de animais diagnosticados com infecção umbilical, classificados segundo o grau da onfalopatia, em função da coloração das mucosas

Variável	Grau da onfalopatia				Total (% sobre o total)
	Leve (% sobre mucosa)	Moderada (% sobre mucosa)	Intensa (% sobre mucosa)	Grave (% sobre mucosa)	
Róseas Claras	5 (55,56)	1 (11,11)	1 (11,11)	2 (22,22)	9 (28,13)
Róseas	9 (64,29)	3 (21,43)	0 (0,00)	2 (14,29)	14 (43,75)
Alaranjadas	0 (0,00)	0 (0,00)	1 (100,00)	0 (0,00)	1 (3,13)
Róseas Avermelhadas	4 (100,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	4 (12,50)
Avermelhadas	2 (50,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	2 (50,00)	4 (12,50)
Total	20 (62,50)	4 (12,50)	2 (6,25)	6 (18,75)	32 (100,00)

Fonte: (REIS, G. A., 2016).

Legenda: Teste de Qui-quadrado com $p=0,0300$.

Tabela 7 - Frequência de animais diagnosticados com infecção umbilical, classificados segundo o grau da onfalopatia, em função da presença de apatia

Variável	Grau da onfalopatia				Total (% sobre o total)
	Leve (% sobre apatia)	Moderada (% sobre apatia)	Intensa (% sobre apatia)	Grave (% sobre apatia)	
Apatia					
Ausente	18 (69,23)	4 (15,38)	0 (0,00)	4 (15,38)	26 (81,25)
Presente	2 (33,33)	0 (0,00)	2 (33,33)	2 (33,33)	6 (18,75)
Total	20 (62,50)	4 (12,50)	2 (6,25)	6 (18,75)	32 (100,00)

Fonte: (REIS, G. A., 2016).

Legenda: Teste de Qui-quadrado com $p = 0,0096$.

Tabela 8 - Frequência de animais diagnosticados com infecção umbilical, classificados segundo o grau da onfalopatia, em função da quantidade de estruturas umbilicais acometidas diagnosticada pelo exame ultrassonográfico

Variável	Grau da onfalopatia				Total (% sobre o total)
	Leve (% sobre quantidade)	Moderada (% sobre quantidade)	Intensa (% sobre quantidade)	Grave (% sobre quantidade)	
Estruturas umbilicais acometidas (US)					
Uma Estrutura	20 (100,0)	0 (00,00)	0 (0,00)	0 (00,00)	20 (62,50)
Duas ou mais estruturas	0 (00,00)	4 (33,33)	2 (16,67)	6 (50,00)	12 (37,50)
Total	20 (62,50)	4 (12,50)	2 (6,25)	6 (18,75)	32 (100,00)

Fonte: (REIS, G. A., 2016).

Legenda: US (Ultrassonografia); Teste de Qui-quadrado com $p < 0,0001$.

A frequência cardíaca e a temperatura corporal foram testadas, utilizando-se o Teste F, frente a sua associação com outras variáveis como tipo de bezerreiro, cobertura e piso, grau de desidratação, coloração das mucosas, presença de apatia, diarreia ou alterações pulmonares, quantidade de estruturas umbilicais acometidas diagnosticada pelo exame ultrassonográfico e

classificação do grau da onfalopatia. Obteve-se resultados significativos ($p \leq 0,05$) quando comparou-se frequência cardíaca com presença de alterações pulmonares ($p = 0,0410$). Animais com alterações pulmonares no exame físico apresentaram frequência cardíaca média de 124,80 ($\pm 33,81$) b.p.m., enquanto aqueles sem alterações apresentaram frequência cardíaca média de 115,53 ($\pm 26,30$) b.p.m. O resultado apresentou possível tendência quando comparada com presença de diarreia ($p = 0,0513$). Animais com diarreia apresentaram frequência cardíaca média de 130,29 ($\pm 36,58$) b.p.m., enquanto aqueles sem diarreia apresentaram frequência cardíaca média de 116,96 ($\pm 27,96$) b.p.m. Nas análises realizadas não se obteve resultados significativos ao se testar a temperatura corporal com as variáveis citadas.

Como a frequência respiratória não apresentou uma distribuição normal, foi avaliada com o teste de Kruskal Wallis para as mesmas variáveis consideradas para as outras funções vitais, exibindo resultados significativos quando em presença de alterações pulmonares ($p = 0,0034$), sendo que os animais com presença destas apresentaram frequência respiratória média de 79,47 ($\pm 28,60$) m.r.p.m., enquanto aqueles sem alterações na ausculta pulmonar revelaram média de 52,24 ($\pm 12,76$) m.r.p.m., e com a quantidade de estruturas acometidas diagnosticada pelo exame ultrassonográfico ($p = 0,0231$). Nesse último caso animais com uma estrutura umbilical acometida apresentaram frequência respiratória média de 73,00 ($\pm 28,22$) m.r.p.m., enquanto que animais com duas ou mais estruturas acometidas exibiram frequência respiratória média de 51,67 ($\pm 11,37$) m.r.p.m..

Foi realizado o hemograma dos 32 animais utilizados no presente estudo. Os resultados do eritrograma e leucograma, bem como a média dos resultados, estão dispostos respectivamente nas tabelas 9 e 10.

Tabela 9 - Valores dos componentes do eritrograma dos bezerros com infecção umbilical

Animal	VG (%)	Hemácias ($10^6 / \text{mm}^3$)	Hemoglobina (g/dL)	VCM (fL)	HCM (pg)	(continua)
						CHCM (g/dL)
1	38,3	9,17	11,5	41,8	12,5	30,0
2	29,9	7,81	9,1	38,4	11,6	30,4
3	34,4	8,23	9,8	41,9	11,9	28,4
4	38,3	9,04	11,0	42,4	12,1	28,7
5	27,9	8,26	8,5	33,8	10,2	30,4

(conclusão)

Animal	VG (%)	Hemácias (10⁶ /mm³)	Hemoglobina (g/dL)	VCM (fL)	HCM (pg)	CHCM (g/dL)
6	25,4	6,07	8,0	41,9	13,1	31,4
7	26,3	7,05	8,4	37,4	11,9	31,9
8	31,1	7,55	9,7	41,2	12,8	31,1
9	17,9	4,47	5,3	40,1	11,8	29,6
10	32,9	7,65	10,1	43,1	13,2	30,6
11	27,9	6,89	8,3	40,6	12,0	29,7
12	31,7	6,21	9,3	51,1	14,9	29,3
13	32,5	8,19	9,9	30,7	12,0	30,4
14	35,4	8,49	10,5	41,8	12,3	29,6
15	33,5	8,21	10,4	40,9	12,6	31,0
16	31,9	7,62	9,8	41,9	12,8	30,7
17	29,1	7,4	8,4	39,4	11,3	28,8
18	31,9	8,17	9,6	39,1	11,7	30,0
19	31,9	7,0	9,2	45,6	13,1	28,8
20	29,2	7,0	8,2	41,8	11,7	28,0
21	31,0	7,89	9,2	39,4	11,6	29,6
22	17,0	5,36	5,6	31,9	10,4	32,9
23	35,3	7,99	11,3	44,2	14,1	32,0
24	16,9	3,72	5,1	45,5	13,7	30,1
25	31,7	8,5	10,0	37,3	11,7	31,5
26	20,6	5,94	6,4	34,8	10,7	31,0
27	24,2	6,17	7,7	39,3	12,4	31,8
28	24,7	6,03	7,9	41,0	13,1	31,9
29	35,3	8,36	11,3	42,3	13,5	32,0
30	28,3	6,15	8,4	46,1	13,6	29,6
31	44,0	10,58	14,0	41,6	13,2	31,8
32	26,9	6,33	7,8	42,6	12,3	28,9
Médias	29,79	7,30	9,05	40,65	12,37	30,37
(±D.P.)	(±6,16)	(±1,41)	(±1,89)	(±4,08)	(±1,04)	(±1,24)

Fonte: (REIS, G. A., 2016).

Legenda: VG (Volume globular); VCM (Volume corpuscular médio); HCM (Hemoglobina corpuscular média); CHCM (Concentração de hemoglobina corpuscular média); D.P. (Desvio Padrão)

Tabela 10 – Valores absolutos dos componentes do leucograma dos bezerros com infecção umbilical

Animal	(continua)					
	Leucócitos (/mm ³)	Neutrófilos (/mm ³)	Linfócitos (/mm ³)	Monócitos (/mm ³)	Eosinófilos (/mm ³)	Basófilos (/mm ³)
1	11.500	7.130	3.910	230	0	230
2	13.400	7.102	4.958	1.206	0	134
3	16.500	10.560	4.950	990	0	0
4	12.000	6.720	3.120	2.160	0	0
5	12.700	8.255	3.048	1.397	0	0
6	16.400	11.972	2.460	1.968	0	0
7	11.900	6.664	2.142	2.618	476	0
8	6.200	1.922	3.038	1.240	0	0
9	14.600	11.388	2.336	730	146	0
10	9.200	2.484	6.164	552	0	0
11	8.000	4.640	2.400	800	80	80
12	5.500	1.100	3.575	770	0	55
13	6.400	2.688	2.496	1.216	0	0
14	12.100	5.566	5.445	1.089	0	0
15	14.200	11.076	1.136	1.846	0	142
16	7.000	3.850	2.240	910	0	0
17	7.800	4.212	2.886	702	0	0
18	12.200	8.052	3.172	976	0	0
19	7.200	3.816	2.376	792	144	72
20	7.900	5.451	1.817	474	0	158
21	19.800	15.048	1.980	2.772	0	0
22	7.900	3.318	2.370	1.975	79	158
23	9.100	5.005	2.184	1.638	0	273
24	11.400	7.296	2.280	1.824	0	0
25	10.000	1.900	6.600	1.100	0	400
26	5.900	1.947	2.596	1.062	177	118
27	9.400	5.264	2.632	470	658	376
28	9.900	4.653	4.257	891	0	99

(conclusão)						
Animal	Leucócitos (/mm³)	Neutrófilos (/mm³)	Linfócitos (/mm³)	Monócitos (/mm³)	Eosinófilos (/mm³)	Basófilos (/mm³)
29	16.900	11.323	4.394	338	676	169
30	12.000	4.560	5.880	840	360	360
31	9.200	4.784	3.404	276	460	276
32	13.100	7.729	4.192	917	131	131
Médias (±D.P.)	10.853 (±3.580)	6.171 (±3.427)	3.326 (±1.375)	1.149 (±649,39)	106 (±196,94)	101 (±124,49)

Fonte: (REIS, G. A., 2016).

Legenda: D.P. (Desvio Padrão)

Baseando-se nos valores de referência para eritrograma preconizados por Benesi et al. (2012a) e observando-se a Tabela 9, é possível afirmar que 25,00% (8/32) dos animais apresentaram valores de Volume Globular (VG) acima e 43,75% (14/32) abaixo da normalidade (valor de referência: 29,80 – 33,35%). A quantidade de hemácias estava maior que o valor de referência ($6,68 - 7,60 \times 10^6 / \text{mm}^3$) em 14 dos 32 bezerros (43,75%) e menor em 10 deles (31,25%). Seis bezerros (18,75%) apresentaram hemoglobina mais alta que o valor de referência (9,0 – 10,43 g/dL) e 14 (43,75%) apresentaram um valor menor que o mesmo. Somente um (3,12%) bezerro apresentou Volume Corpuscular Médio (VCM) acima e sete (21,87%) abaixo da normalidade (valor de referência: 38,93 – 47,68 fL); quanto a Hemoglobina Corpuscular Média (HCM) um animal (3,12%) apresentou valor maior que o valor de referência (11,75 – 14,69 pg) e seis (18,75%) apresentaram valores menores. Por sua vez, a Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média (CHCM) exibiu valores menores que aqueles de referência (29,53 – 31,63 g/dL) em 7 dos 32 bezerros (21,87%) e maiores que os mesmos em 7 animais (21,87%).

Considerando os valores de referência para o leucograma de bezerros saudáveis, aferidos por Benesi et al. (2012b), observa-se na Tabela 10 que 19 animais (59,37%) apresentaram leucócitos acima da normalidade, ou seja, com leucocitose e três (9,37%) abaixo do limite mínimo, considerando o intervalo fisiológico de 6.240 a 9.305/mm³. A quantidade de neutrófilos estava acima do valor máximo de referência (2.181 – 6.678/mm³) em treze animais (40,62%) e abaixo dele em quatro (12,5%). Quatro animais (12,5%) apresentaram quantidade de linfócitos acima do valor máximo fisiológico (2.044 – 4.992/mm³) e três (9,37%) abaixo. Vinte e sete bezerros (84,37%) apresentaram valores de monócitos acima da normalidade (Valores de referência: 171 – 533/mm³), o mesmo ocorreu em oito animais

(25,0%) para os valores de eosinófilos (intervalo de referência: 0 a 131/mm³) e 14 (43,75%) para os valores de basófilos (Valores de referência: 10 - 84/mm³). Na contagem de monócitos e eosinófilos não houve animais abaixo dos respectivos valores de referência. No entanto na contagem de basófilos 15 bezerros (46,87%) apresentaram valores abaixo do mínimo normal.

4.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS

Dos 32 animais com onfalopatia, 25 (78,13%) apresentaram cultura positiva somente no material coletado do umbigo, um (3,12%) somente no sangue e seis (18,75%) apresentaram cultura positiva tanto do material coletado do umbigo quanto do sangue. Dos animais com cultura positiva da amostra proveniente das estruturas umbilicais (n=31), 23 (74,19%) apresentaram cultura mista, ou seja, com mais de uma bactéria isolada e 8 (25,81%) resultaram em culturas com um único tipo de bactéria. Nos animais em que foi positivo o resultado da hemocultura (n=7) observou-se que somente um (14,28%) apresentou cultura mista e o restante (85,72%) uma única bactéria.

Quanto à classificação segundo a coloração de Gram das bactérias isoladas, 87,5% (7/8) das bactérias encontradas no sangue eram Gram positivas e apenas uma (12,5%) era Gram negativa, independente se o isolamento foi misto ou único. Nas amostras de secreção do umbigo foram encontradas 58 colônias das quais 34,48% (20/58) eram de bactérias Gram positivas e 65,51% (38/58) de Gram negativas. Somente 8 (34,78%) das 23 culturas mistas provenientes do umbigo apresentaram associação entre bactérias com coloração de Gram diferentes, o restante (65,21%) foram associações entre bactérias com coloração de Gram iguais, sendo duas associações de Gram positivas e 13 de Gram negativas.

O local de isolamento das bactérias (umbigo ou sangue) foi avaliado pelo teste de Qui-quadrado para verificar associação entre essa e outras variáveis como tipo de bezerreiro, cobertura e piso, grau de desidratação, coloração das mucosas, presença de apatia, diarreia ou alterações pulmonares ao exame físico, quantidade de estruturas umbilicais acometidas diagnosticadas pelo exame ultrassonográfico, classificação do grau da onfalopatia, tipo de isolamento (misto ou único) e classificação das bactérias segundo a coloração de Gram. Resultados significativos ($p < 0,05$) foram obtidos testando o local de isolamento com o tipo de isolamento ($p = 0,0030$) e com a classificação das bactérias segundo a coloração de Gram

($p=0,0199$), sendo que esses resultados podem ser observados respectivamente nas tabelas 11 e 12.

Tabela 11 - Frequência de isolamentos bacterianos de animais diagnosticados com onfalopatia, classificados segundo o local de isolamento, em função do tipo de isolamento

Variável	Local de Isolamento		
	Umbigo (% sobre o isolamento)	Sangue (% sobre o isolamento)	Total (% sobre o total)
Tipo de Isolamento			
Misto	23 (95,83)	1 (4,17)	24 (63,16)
Único	8 (57,14)	6 (42,86)	14 (36,84)
Total	31 (81,58)	7 (18,42)	38 (100,00)

Fonte: (REIS, G. A., 2016).

Legenda: Teste de Qui-quadrado com $p = 0,0030$.

Tabela 12 - Frequência de isolamentos bacterianos de animais diagnosticados com onfalopatia, classificados segundo o local de isolamento, em função da classificação das bactérias segundo a coloração de Gram

Variável	Local de Isolamento		
	Umbigo (% sobre o Gram)	Sangue (% sobre o Gram)	Total (% sobre o total)
Coloração de Gram			
Negativo	14 (93,33)	1 (6,67)	15 (39,47)
Positivo	9 (60,00)	6 (40,00)	15 (39,47)
Negativo e Positivo	8 (100,00)	0 (0,00)	8 (21,05)
Total	31 (81,58)	7 (18,42)	38 (100,00)

Fonte: (REIS, G. A., 2016).

Legenda: Teste de Qui-quadrado com $p = 0,0199$.

4.1.1 Bactérias isoladas das estruturas umbilicais

O tipo de isolamento, único ou misto, foi testado nas amostras provenientes da secreção do umbigo inflamado com o teste de Qui-quadrado, para verificar associação com as variáveis: tipo de bezerreiro, cobertura e piso, grau de desidratação, coloração das mucosas, presença de apatia, diarreia ou alterações pulmonares ao exame físico, quantidade de estruturas umbilicais acometidas diagnosticada pelo exame ultrassonográfico, classificação do grau da onfalopatia e classificação das bactérias segundo a coloração de Gram. Foi obtido resultado significativo ($p < 0,05$) testando o tipo de isolamento com tipo de bezerreiro ($p = 0,0235$), observado na Tabela 13, e com a classificação segundo a coloração de Gram ($p = 0,0001$), observado na Tabela 14.

Tabela 13 – Frequência de isolamentos bacterianos de animais diagnosticados com onfalopatia, classificados segundo o tipo de isolamento, em função do tipo de bezerreiro

Variável	Tipo de isolamento		
	Misto (% sobre o bezerreiro)	Único (% sobre o bezerreiro)	Total (% sobre o total)
Coletivo	10 (100,00)	0 (0,00)	10 (32,26)
Individual	13 (61,90)	8 (38,10)	21 (67,74)
Total	23 (74,19)	8 (25,81)	31 (100,00)

Fonte: (REIS, G. A., 2016).

Legenda: Teste de Qui-quadrado com $p = 0,0235$.

Usou-se o mesmo teste estatístico para verificar se há associação entre a classificação das bactérias segundo a coloração de Gram e outras variáveis como o tipo de bezerreiro, cobertura e piso, grau de desidratação, coloração das mucosas, presença de apatia, diarreia ou alterações pulmonares ao exame físico, quantidade de estruturas umbilicais acometidas diagnosticadas pelo exame ultrassonográfico e classificação do grau da onfalopatia e tipo de isolamento. Para isso realizou-se a divisão dos resultados da coloração de Gram em

isolamentos de Gram positivos (P), de Gram negativos (N) e isolamentos de bactérias com coloração de Gram diferentes (NP), independentemente de quantas bactérias foram encontradas em cada isolamento. Obteve-se resultado significativo ($p \leq 0,05$) somente ao se testar a classificação das bactérias segundo da coloração de Gram com o tipo de isolamento ($p = 0,0001$), resultado observado também na tabela 14.

Tabela 14 - Frequência de isolamentos bacterianos de animais diagnosticados com onfalopatia, classificados segundo o tipo de isolamento, em função da classificação das bactérias segundo a coloração de Gram

Variável	Tipo de isolamento			
	Coloração de Gram	Misto (% sobre o Gram)	Único (% sobre o Gram)	Total (% sobre o total)
Negativo		13 (92,86)	1 (7,14)	14 (45,16)
Positivo		2 (22,22)	7 (77,78)	9 (29,03)
Negativo e Positivo		8 (100,00)	0 (0,00)	8 (25,81)
Total		23 (74,19)	8 (25,81)	31 (100,00)

Fonte: (REIS, G. A., 2016).

Legenda: Teste de Qui-quadrado com $p = 0,0001$.

Nas amostras provenientes das estruturas umbilicais inflamadas foram isolados 58 microrganismos pertencentes a 13 gêneros diferentes totalizando 23 espécies de bactérias; as frequências de isolamento dos gêneros e espécies estão demonstradas na tabela 15. Foi observado que as bactérias do gênero *Escherichia* spp. (31,03%), *Streptococcus* spp. (13,8%), *Klebsiella* spp. (10,34%) e *Proteus* spp. (10,34%) foram as mais frequentemente isoladas nas amostras de secreção umbilical. Destas, *E. coli* (31,03%) e *Streptococcus uberis* (8,62%) foram as espécies mais comuns.

Tabela 15 - Frequência de isolamento bacteriano das amostras de secreção do umbigo

Gênero	Espécie	Isolamentos	Frequência (%)
<i>Aeromonas</i> spp.		1	1,72
	<i>Aeromonas hydrophila</i>	1	1,72
<i>Alloiococcus</i> spp.		1	1,72
	<i>Alloiococcus otitis</i>	1	1,72
<i>Citrobacter</i> spp.		4	6,90
	<i>Citrobacter freundii</i>	3	5,17
	<i>Citrobacter koseri</i>	1	1,72
<i>Enterococcus</i> spp.		2	3,45
	<i>Enterococcus avium</i>	1	1,72
	<i>Enterococcus faecalis</i>	1	1,72
<i>Escherichia</i> spp.		18	31,03
	<i>Escherichia coli</i>	18	31,03
<i>Gardnerella</i> spp.		4	6,90
	<i>Gardnerella vaginalis</i>	4	6,90
<i>Klebsiella</i> spp.		6	10,34
	<i>Klebsiella oxytoca</i>	3	5,17
	<i>Klebsiella pneumoniae ssp pneumoniae</i>	3	5,17
<i>Kocuria</i> spp.		3	5,17
	<i>Kocuria kristinae</i>	1	1,72
	<i>Kocuria rosea</i>	2	3,45
<i>Morganella</i> spp.		1	1,72
	<i>Morganella morganii ssp. morganii</i>	1	1,72
<i>Proteus</i> spp.		6	10,34
	<i>Proteus hauseri</i>	1	1,72
	<i>Proteus mirabilis</i>	3	5,17
	<i>Proteus penneri</i>	1	1,72
	<i>Proteus vulgaris</i>	1	1,72
<i>Pseudomonas</i> spp.		2	3,45
	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	1	1,72
	<i>Pseudomonas stutzeri</i>	1	1,72
<i>Staphylococcus</i> spp.		2	3,45
	<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	1	1,72
	<i>Staphylococcus kloosii</i>	1	1,72
<i>Streptococcus</i> spp.		8	13,80
	<i>Streptococcus dysgalactiae ssp. equisimitis</i>	3	5,17
	<i>Streptococcus uberis</i>	5	8,62

Fonte: (REIS, G. A., 2016).

Foi realizado também o antibiograma para avaliação da sensibilidade dos agentes isolados frente a diferentes antimicrobianos. Foram testados ao todo trinta antimicrobianos sendo eles: Ácido Fusídico, Amicacina, Amoxicilina/ Ácido Clavulânico, Ampicilina, Ampicilina/ Sulbactam, Azitromicina, Benzilpenicilina, Cefalexina, Cefpiroma, Cefpodoxima, Ceftiofur, Ciprofloxacina, Clindamicina, Cloranfenicol, Doxicilina,

Enrofloxacina, Eritromicina, Gentamicina, Imipenem, Kanamicina, Marbofloxacina, Nitrofurantoína, Norfloxacina, Oxacilina, Piperacilina, Rifampicina, Tetraciclina, Tobramicina, Trimetoprim/ Sulfametoxazol e Vancomicina.

Observou-se (tabela 16) que os microrganismos isolados em amostras de secreção de umbigo apresentaram taxa de sensibilidade maior do que de resistência para a maioria dos antimicrobianos. Porém, houve bactérias que exibiram taxas de sensibilidade de 50% (Ácido Fusídico e Oxacilina) e outras que demonstraram taxa de resistência maior que a de sensibilidade (Ampicilina e Clindamicina).

Tabela 16 - Graus de sensibilidade dos microrganismos isolados em amostras de secreção de umbigo frente aos antimicrobianos testados

Antimicrobiano	Grau de Sensibilidade		
	Sensível	Indeterminada	Resistente
Ácido Fusídico	50,00	50,00	0,00
Amicacina	100,00	0,00	0,00
Amoxicilina/Ácido Clavulânico	67,44	13,95	18,60
Ampicilina	36,84	0,00	63,16
Ampicilina/Sulbactam	88,89	0,00	11,11
Azitromicina	100,00	0,00	0,00
Benzilpenicilina	60,00	0,00	40,00
Cefalexina	67,39	0,00	32,61
Cefpiroma	92,11	0,00	7,89
Cefpodoxima	89,47	2,63	7,89
Ceftiofur	90,48	2,38	7,14
Ciprofloxacina	85,37	7,32	7,32
Clindamicina	33,33	11,11	55,56
Cloranfenicol	78,00	8,00	14,00
Doxicilina	75,00	0,00	25,00
Enrofloxacina	68,00	20,00	12,00
Eritromicina	62,50	37,50	0,00
Gentamicina	95,24	0,00	4,76
Imipenem	76,60	2,13	21,28
Kanamicina	100,00	0,00	0,00
Marbofloxacina	84,44	6,67	8,89
Nitrofurantoína	59,09	15,91	25,00
Norfloxacina	80,49	7,32	12,20
Oxacilina	50,00	0,00	50,00
Piperacilina	72,97	5,41	21,62
Rifampicina	100,00	0,00	0,00
Tetraciclina	54,00	0,00	46,00
Tobramicina	94,87	2,56	2,56
Trimetoprim/Sulfametoxazol	66,00	2,00	32,00
Vancomicina	100,00	0,00	0,00

Fonte: (REIS, G. A., 2016).

Foi realizada também uma análise da resistência de cada espécie de bactérias isoladas frente a todos os antimicrobianos testados (Tabela 17). Não foi efetuado o antibiograma nas bactérias pertencentes aos gêneros *Kocuria* spp., *Alloiococcus* spp. e *Gardnerella* spp., pois são consideradas bactérias saprófitas, portanto não patogênicas. Como estabelecido pelo Sistema VITEK[®] 2 (BioMérieux Inc., Durham, USA), utilizado no presente estudo para realização da identificação e do antibiograma das bactérias isoladas, cada bactéria foi testada frente os antimicrobianos conforme sua classificação da coloração de Gram.

As bactérias Gram positivas (pertencentes aos gêneros *Enterococcus* spp., *Staphylococcus* spp. e *Streptococcus* spp.) foram testados para os seguintes antimicrobianos: Ácido Fusídico, Amicacina, Amoxicilina/ Ácido Clavulânico, Ampicilina, Ampicilina/Sulbactam, Azitromicina, Benzilpenicilina, Cefalexina, Ceftiofur, Ciprofloxacina, Clindamicina, Cloranfenicol, Doxicilina, Enrofloxacina, Eritromicina, Gentamicina, Imipenem, Kanamicina, Marbofloxacina, Nitrofurantoína, Norfloxacina, Oxacilina, Rifampicina, Tetraciclina, Tobramicina, Trimetoprim/ Sulfametoxazol e Vancomicina.

As bactérias Gram negativas (pertencentes aos gêneros *Aeromonas* spp., *Citrobacter* spp., *Escherichia* spp., *Klebsiella* spp., *Morganella* spp., *Proteus* spp., *Pseudomonas* spp.) foram testados para os seguintes antimicrobianos: Amicacina, Amoxicilina/ Ácido Clavulânico, Ampicilina, Cefalexina, Cefpiroma, Cefpodoxima, Ceftiofur, Ciprofloxacina, Cloranfenicol, Doxicilina, Enrofloxacina, Gentamicina, Imipenem, Marbofloxacina, Nitrofurantoína, Norfloxacina, Oxacilina, Piperacilina, Tetraciclina, Tobramicina e Trimetoprim/ Sulfametoxazol.

Como observado na Tabela 17, o gênero *Aeromonas* spp. obteve 72,22% de taxa de sensibilidade aos antimicrobianos testados, sendo mais sensível a eles do que resistente. O mesmo ocorreu com os gêneros *Citrobacter* spp. (85,56%), *Enterococcus* spp. (51,88%), *Escherichia* spp. (84,39%), *Klebsiella* spp. (76,79%), *Proteus* spp. (63,42%), *Pseudomonas* spp. (80,56%), *Staphylococcus* spp. (58,02%), *Streptococcus* spp. (70,00%). Somente o gênero *Morganella* spp. obteve uma taxa de resistência de 50% e de sensibilidade de 44,44%. É importante salientar que bactérias pertencentes aos gêneros *Enterococcus* spp. e *Staphylococcus* spp. apresentaram taxas de sensibilidade por volta de 50% o que demonstra um possível aumento de resistência aos antimicrobianos testados.

Tabela 17 - Média do grau de sensibilidade de cada gênero e espécie isolados em amostras de secreção de umbigo frente a todos os antimicrobianos testados

Gênero/ Espécie (Isolamentos)	Grau de Sensibilidade		
	Sensível	Indeterminada	Resistente
<i>Aeromonas</i> spp.	72,22	5,56	22,22
<i>Aeromonas hydrophila</i> (1)	72,22	5,56	22,22
<i>Citrobacter</i> spp.	85,56	4,03	10,42
<i>Citrobacter freundii</i> (3)	85,74	3,70	10,56
<i>Citrobacter koseri</i> (1)	85,00	5,00	10,00
<i>Enterococcus</i> spp.	51,88	32,29	15,83
<i>Enterococcus avium</i> (1)	60,00	33,33	6,67
<i>Enterococcus faecalis</i> (1)	43,75	31,25	25,00
<i>Escherichia</i> spp.	84,39	3,64	11,98
<i>Escherichia coli</i> (18)	84,39	3,64	11,98
<i>Klebsiella</i> spp.	76,79	4,65	18,56
<i>Klebsiella oxytoca</i> (3)	89,65	1,75	8,60
<i>Klebsiella pneumoniae</i> ssp <i>pneumoniae</i> (3)	63,92	7,55	28,53
<i>Morganella</i> spp.	44,44	5,56	50,00
<i>Morganella morganii</i> spp. <i>morganii</i> (1)	44,44	5,56	50,00
<i>Proteus</i> spp.	63,42	1,67	34,91
<i>Proteus hauseri</i> (1)	10,53	0,00	89,47
<i>Proteus mirabilis</i> (3)	80,00	0,00	20,00
<i>Proteus penneri</i> (1)	65,00	5,00	30,00
<i>Proteus vulgaris</i> (1)	65,00	5,00	30,00
<i>Pseudomonas</i> spp.	80,56	5,56	13,89
<i>Pseudomonas fluorescens</i> (1)	61,11	11,11	27,78
<i>Pseudomonas stutzeri</i> (1)	100,00	0,00	0,00
<i>Staphylococcus</i> spp.	58,02	8,82	33,16
<i>Staphylococcus haemolyticus</i> (1)	45,45	0,00	54,55
<i>Staphylococcus kloosii</i> (1)	70,59	17,65	11,76
<i>Streptococcus</i> spp.	70,00	9,14	20,86
<i>Streptococcus dysgalactiae</i> ssp. <i>esquisimitis</i> (3)	77,54	0,00	22,46
<i>Streptococcus uberis</i> (5)	65,48	14,62	19,90

Fonte: (REIS, G. A., 2016).

Foi realizada uma análise do grau de sensibilidade das bactérias isoladas no presente estudo frente a cada antimicrobiano, sendo elas agrupadas conforme sua classificação segundo a coloração de Gram (Tabela 18). A análise detalhada do grau de sensibilidade de cada gênero está disposta no APÊNDICE B e C.

Tabela 18 – Grau de sensibilidade dos microrganismos isolados em amostras de secreção de umbigo, agrupadas conforme classificação segundo a coloração de Gram, frente aos antimicrobianos testados

Antimicrobianos	Gram positivos	Gram negativos
Ácido Fusídico	S/I	NT
Amicacina	S	S
Amoxicilina/Ácido Clavulânico	S	S
Ampicilina	S	R
Ampicilina/Sulbactam	S	NT
Azitromicina	S	NT
Benzilpenicilina	S	NT
Cefalexina	R	S
Cefpiroma	NT	S
Cefpodoxima	NT	S
Ceftiofur	S	S
Ciprofloxacina	S	S
Clindamicina	R	NT
Cloranfenicol	S	S
Doxicilina	S	S
Enrofloxacina	I	S
Eritromicina	S	NT
Gentamicina	S	S
Imipenem	S	S
Kanamicina	S	NT
Marbofloxacina	S	S
Nitrofurantoína	S	S
Norfloxacina	S	S
Oxacilina	S	R
Piperacilina	NT	S
Rifampicina	S	NT
Tetraciclina	R	S
Tobramicina	S	S
Trimetoprim/Sulfametoxazol	R	S
Vancomicina	S	NT

Fonte: (REIS, G. A., 2016).

Legenda: S (Sensível); I (Indeterminada); R (Resistente); NT (Não Testado).

Observou-se na Tabela 18 que os microrganismos Gram positivos foram resistentes somente a quatro antimicrobianos dos 27 testados, os quais foram: Cefalexina, Clindamicina, Tetraciclina e Trimetoprim/Sulfametoxazol. Por sua vez, as bactérias Gram negativas foram resistentes a dois dos 21 antimicrobianos testados nesse caso, a Ampicilina e a Oxacilina. Os antimicrobianos não testados (NT) foram estipulados pelo próprio aparelho utilizado no

presente estudo, para identificação das bactérias e realização do antibiograma, que não testou aqueles antimicrobianos cuja ineficiência já era conhecida para aqueles microrganismos.

4.1.2 Bactérias isoladas do sangue

O tipo de isolamento, único ou misto, nas amostras de sangue foi avaliado com o teste de Qui-quadrado, para verificar associação com as variáveis: tipo de bezerreiro, cobertura e piso, grau de desidratação, coloração das mucosas, presença de apatia, diarreia ou alterações pulmonares ao exame físico, quantidade de estruturas umbilicais acometidas diagnosticadas pelo exame ultrassonográfico, classificação do grau da onfalopatia e classificação das bactérias segundo a coloração de Gram. Não foram obtidos resultados significativos ($p < 0,05$) testando a associação dessas variáveis com o tipo de isolamento.

Usou-se o mesmo teste estatístico para verificar se há associação entre a classificação das bactérias segundo a coloração de Gram e outras variáveis como o tipo de bezerreiro, cobertura e piso, grau de desidratação, coloração das mucosas, presença de apatia, diarreia ou alterações pulmonares ao exame físico, quantidade de estruturas umbilicais acometidas diagnosticadas pelo exame ultrassonográfico e classificação do grau da onfalopatia. Para isso realizou-se a divisão dos resultados da coloração de Gram em isolamentos de Gram positivos (P) e de Gram negativos (N), independentemente de quantas bactérias foram encontradas em cada isolamento. Obteve-se resultado significativo ($p \leq 0,05$) quando a classificação das bactérias segundo a coloração de Gram foi testada com o grau de desidratação ($p = 0,0302$) e presença de apatia ($p = 0,0082$), resultados nas Tabelas 19 e 20.

Tabela 19 - Frequência de isolamentos bacterianos de animais diagnosticados com onfalopatia, classificados segundo o grau de desidratação, em função da classificação das bactérias segundo a coloração de Gram

Variável	Grau de desidratação			Total (% sobre o total)
	Não aparente (% sobre o Gram)	Leve (% sobre o Gram)	Moderado (% sobre o Gram)	
Negativo	0 (0,00)	0 (0,00)	1 (100%)	1 (14,29)
Positivo	4 (66,67)	2 (33,33)	0 (0,00)	6 (85,71)
Total	4 (57,14)	2 (28,57)	1 (14,29)	7 (100,00)

Fonte: (REIS, G. A., 2016).

Legenda: Teste de Qui-quadrado com $p = 0,0302$.

Tabela 20 - Frequência de isolamentos bacterianos de animais diagnosticados com onfalopatia, classificados segundo a presença de apatia, em função da classificação das bactérias segundo a coloração de Gram

Variável	Apatia		Total (% sobre o total)
	Ausente (% sobre o Gram)	Presente (% sobre o Gram)	
Negativo	0 (0,00)	1 (100,00)	1 (14,29)
Positivo	6 (100,00)	0 (0,00)	6 (85,71)
Total	6 (85,71)	1 (14,29)	7 (100,00)

Fonte: (REIS, G. A., 2016).

Legenda: Teste de Qui-quadrado com $p = 0,0082$.

Nas hemoculturas foram isoladas seis espécies de bactérias de quatro gêneros diferentes, totalizando oito isolamentos (Tabela 21). Observou-se que o gênero *Staphylococcus* spp (62,5%) foi o mais isolado sendo a espécie *Staphylococcus xylosus* (37,5%) a mais frequente.

Tabela 21 - Frequência de isolamento bacteriano nas amostras de sangue

Gênero	Espécie	Isolamentos	Frequência (%)
<i>Kocuria spp</i>		1	12,50
	<i>Kocuria kristinae</i>	1	12,50
<i>Leuconostoc spp</i>		1	12,50
	<i>Leuconostoc mesenteroides spp cremoris</i>	1	12,50
<i>Ochrobactrum spp</i>		1	12,50
	<i>Ochrobactrum anthropi</i>	1	12,50
<i>Staphylococcus spp</i>		5	62,50
	<i>Staphylococcus gallinarum</i>	1	12,50
	<i>Staphylococcus warneri</i>	1	12,50
	<i>Staphylococcus xylosus</i>	3	37,50

Fonte: (REIS, G. A., 2016).

Foi realizado também o antibiograma para avaliação da sensibilidade dos agentes isolados, frente aos mesmos antimicrobianos relacionados para os testes dos agentes isolados no umbigo. Observou-se (tabela 22) que os microrganismos isolados em amostras de sangue apresentaram taxa de sensibilidade maior do que de resistência para a maioria dos antimicrobianos. Porém, houve bactérias que exibiram taxas de sensibilidade de 50% e outras que demonstraram taxa de resistência maior que a de sensibilidade.

Tabela 22 - Grau de sensibilidade dos microrganismos isolados de amostras de sangue no presente estudo, frente aos antimicrobianos testados

(continua)

Antimicrobiano	Grau de Sensibilidade		
	Sensível	Indeterminada	Resistente
Ácido Fusídico	20,00	40,00	40,00
Amicacina	100,00	0,00	0,00
Amoxicilina/Ácido Clavulânico	80,00	0,00	20,00
Ampicilina/Sulbactam	100,00	0,00	0,00
Azitromicina	75,00	0,00	25,00
Benzilpenicilina	60,00	0,00	40,00
Cefalexina	100,00	0,00	0,00
Cefpodoxima	0,00	0,00	100,00
Ceftiofur	0,00	0,00	100,00
Ciprofloxacina	80,00	0,00	20,00
Clindamicina	60,00	20,00	20,00
Cloranfenicol	50,00	0,00	50,00
Doxicilina	100,00	0,00	0,00
Enrofloxacina	66,67	0,00	33,33
Eritromicina	60,00	0,00	40,00

Antimicrobiano	(conclusão)		
	Sensível	Indeterminada	Resistente
Gentamicina	100,00	0,00	0,00
Imipenem	100,00	0,00	0,00
Kanamicina	100,00	0,00	0,00
Marbofloxacina	66,67	0,00	33,33
Nitrofurantoína	83,33	0,00	16,67
Norfloxacina	80,00	0,00	20,00
Oxacilina	100,00	0,00	0,00
Piperacilina	0,00	0,00	100,00
Rifampicina	100,00	0,00	0,00
Tetraciclina	66,67	0,00	33,33
Tobramicina	100,00	0,00	0,00
Trimetoprim/Sulfametoxazol	66,67	0,00	33,33
Vancomicina	100,00	0,00	0,00

Fonte: (REIS, G. A., 2016).

Foi realizada também uma análise da resistência das bactérias isoladas frente aos antimicrobianos testados (Tabela 23). Não foi realizado o antibiograma nas bactérias pertencentes aos gêneros *Kocuria* spp., *Leuconostoc* spp., pois são consideradas bactérias saprófitas, portanto não patogênicas. Como preconizado pelo Sistemas VITEK[®] 2 (BioMérieux Inc., Durham, USA), utilizado no presente estudo para realização da identificação e do antibiograma das bactérias isoladas, cada bactéria foi testada ou não para alguns antimicrobianos conforme sua classificação da coloração de Gram.

As bactérias Gram positivas (pertencentes ao gênero *Staphylococcus* spp.) foram testados frente os seguintes antimicrobianos: Ácido Fusídico, Amicacina, Amoxicilina/ Ácido Clavulânico, Ampicilina, Ampicilina/ Sulbactam, Azitromicina, Benzilpenicilina, Cefalexina, Ceftiofur, Ciprofloxacina, Clindamicina, Cloranfenicol, Doxicilina, Enrofloxacina, Eritromicina, Gentamicina, Imipenem, Kanamicina, Marbofloxacina, Nitrofurantoína, Norfloxacina, Oxacilina, Rifampicina, Tetraciclina, Tobramicina, Trimetoprim/ Sulfametoxazol e Vancomicina.

A única bactéria Gram negativa isolada (pertencente ao gênero *Ochrobactrum* spp.) foi testada frente aos seguintes antimicrobianos: Amicacina, Amoxicilina/ Ácido Clavulânico, Ampicilina, Cafalexina, Cefpiroma, Cefpodoxima, Ceftiofur, Ciprofloxacina, Cloranfenicol, Doxicilina, Enrofloxacina, Gentamicina, Imipenem, Marbofloxacina, Nitrofurantoína, Norfloxacina, Oxacilina, Piperacilina, Tetraciclina, Tobramicina e Trimetoprim/ Sulfametoxazol.

Como observado na Tabela 23, o gênero *Staphylococcus* spp. obteve taxa média de sensibilidade aos antimicrobianos testados de 76,05%. O mesmo ocorreu com a bactéria pertencente ao gênero *Ochrobactrum* spp. que apresentou taxa de sensibilidade de 64,71%.

Tabela 23 - Média dos graus de sensibilidade de cada gênero e espécie isolados em amostras de sangue frente a todos os antimicrobianos testados

Gênero/ Espécie (Isolamentos)	Grau de Sensibilidade		
	Sensível	Intermediário	Resistente
<i>Ochrobactrum</i> spp.	64,71	0,00	35,29
<i>Ochrobactrum anthropi</i> (1)	64,71	0,00	35,29
<i>Staphylococcus</i> spp	76,05	2,67	21,27
<i>Staphylococcus gallinarum</i> (1)	90,91	0,00	9,09
<i>Staphylococcus warneri</i> (1)	86,36	0,00	13,64
<i>Staphylococcus xylosus</i> (3)	67,66	4,48	27,86

Fonte: (REIS, G. A., 2016).

Foi realizada uma análise do grau de sensibilidade das bactérias isoladas no presente estudo frente a cada antimicrobiano, sendo elas agrupadas conforme sua classificação pela a coloração de Gram (Tabela 24). A análise detalhada do grau de sensibilidade de cada gênero está disposta no APÊNDICE D.

Tabela 24 – Grau de sensibilidade dos microrganismos isolados em amostras de sangue no presente estudo, agrupadas conforme classificação segundo a coloração de Gram, frente aos antimicrobianos testados

Antimicrobianos testados	(continua)	
	Gram positivos	Gram negativos
Ácido Fusídico	I/R	NT
Amicacina	-	S
Amoxicilina/Ácido Clavulânico	S	R
Ampicilina	-	-
Ampicilina/Sulbactam	S	NT
Azitromicina	S	NT
Benzilpenicilina	R	NT
Cefalexina	S	-
Cefpiroma	NT	-
Cefpodoxima	NT	R
Ceftiofur	-	R
Ciprofloxacina	S	S
Clindamicina	S	NT

Antimicrobianos testados	(conclusão)	
	Gram positivos	Gram negativos
Cloranfenicol	S	R
Doxicilina	S	S
Enrofloxacina	S	S
Eritromicina	S	NT
Gentamicina	S	S
Imipenem	S	S
Kanamicina	S	NT
Marbofloxacina	S	S
Nitrofurantoína	S	R
Norfloxacina	S	S
Oxacilina	S	-
Piperacilina	NT	R
Rifampicina	S	NT
Tetraciclina	S	S
Tobramicina	-	S
Trimetoprim/Sulfametoxazol	S	S
Vancomicina	S	NT

Fonte: (REIS, G. A., 2016).

Legenda: S (Sensível); I (Indeterminada); R (Resistente); NT (Não Testado); - (Sem Resultados)

Nesse caso, como houve pouco isolamento de bactérias no sangue, ao se realizar a divisão conforme a classificação da coloração de Gram, cada categoria de Gram apresentou somente um gênero de bactéria, portanto ao se observar a Tabela 24 é possível afirmar que os microrganismos Gram positivos pertencentes ao gênero *Staphylococcus* sp. foram resistentes somente a um antimicrobiano (a Benzilpenicilina) dos 27 testados e apresentou taxas iguais de resistência e sensibilidade indeterminada para o Ácido Fusídico. Por sua vez, a única bactéria Gram negativa isolada de amostras de sangue pertencente ao gênero *Ochrobactrum* sp. foi resistente a seis dos 21 antimicrobianos testados nesse caso, os quais foram: Amoxicilina/Ácido Clavulânico, Cefpodoxima, Ceftiofur, Cloranfenicol, Nitrofurantoína e Piperacilina. Os antimicrobianos que não apresentaram resultados (-) foram testados pelo aparelho, porém não apresentaram valores suficientes que possibilitassem a interpretação da interação entre o antimicrobiano e a cepa. Em relação aos antimicrobianos não testados (NT), foram estipulados pelo próprio aparelho utilizado no presente estudo, para identificação das bactérias e realização do antibiograma, que não testou aqueles antimicrobianos cuja ineficiência já era conhecida para aqueles microrganismos.

5 DISCUSSÃO

O período neonatal, considerado como sendo o primeiro mês pós nascimento, é uma fase decisiva para a sobrevivência do bezerro pois nesta é exigida uma rápida adaptação à vida extra-uterina que o expõe a vários agentes infecciosos e diferenças ambientais, podendo o neonato ser acometido por diversas enfermidades que causam grandes prejuízos econômicos como por exemplo: as diarreias, as onfalopatias, as broncopneumonias e as septicemias (BENESI, 1993; FEITOSA et al., 2001; SMITH, 2006).

Por seu sistema imunológico encontrar-se ainda em desenvolvimento após o nascimento, por sua placenta impermeável a macromoléculas – imunoglobulinas, o bezerro torna-se especialmente vulnerável nessa etapa de vida (BENESI, 1992), sendo necessário o correto manejo neonatal e sanitário para garantir um bom desempenho do animal no futuro (COELHO et al., 2012; RENGIFO et al., 2006). Além da limpeza do ambiente, a correta transferência passiva das imunoglobulinas por meio da mamada do colostro e a desinfecção do umbigo são as principais recomendações nesse período (BORGES et al., 2001). A falha de algumas dessas recomendações está intimamente ligada à potencialização da sensibilidade dos bezerros às diversas enfermidades do período neonatal e ao aumento da taxa de mortalidade (BENESI, 1993; FEITOSA et al., 2001; SMITH, 2006; RENGIFO et al., 2006).

Considerando-se as diversas doenças que podem acometer os neonatos bovinos, as onfalopatias destacam-se como sendo das mais importantes, particularmente por causarem grandes perdas econômicas decorrentes do menor ganho de peso, retardamento de crescimento, custos com medicamentos e assistência veterinária, além de promoverem depreciação da carcaça e poderem levá-los à morte (COELHO et al., 2012; REIS et al., 2009).

O diagnóstico das onfalopatias deve ser realizado basicamente por meio de anamnese e exame físico cuidadosos. Os animais devem ser avaliados pela inspeção direta da região umbilical e palpação dos componentes extra e intra-abdominais, a avaliação por outros exames complementares como hemograma e provas microbiológicas, podem ser usadas no caso de infecções para caracterizar a inflamação e realizar o isolamento dos agentes causadores da infecção. A inspeção indireta por meio de exames radiográfico contrastado e ultrassonográfico, podem firmar e melhorar o diagnóstico demonstrando com precisão o local, trajeto e extensão da afecção, assim como revelar a presença de abscessos no fígado ou em órgãos adjacentes (FIGUEIRÊDO, 1999).

Na maioria das infecções umbilicais há o envolvimento concomitante de muitos agentes bacterianos (FIGUEIRÊDO, 1999; RADOSTITS, 2002; RIET-CORREA, 2007). Os componentes do umbigo representam uma importante porta de entrada para os microrganismos, podendo levar à infecção ascendente, com formação de abscessos hepáticos ou causando um quadro de cistite por exemplo, e outras complicações, secundárias à infecção ascendente, representadas pela bacteremia e septicemia.

Diante das explanações destacadas, o presente estudo identificou quais as bactérias mais frequentemente encontradas no umbigo e no sangue de bezerros com onfalopatia infecciosa, bem como suas respectivas sensibilidades aos antimicrobianos testados, além de apresentar dados epidemiológicos da população estudada.

5.1 DADOS EPIDEMIOLÓGICOS

A importância das onfalopatias frente às outras enfermidades dos neonatos foi demonstrada em levantamentos realizados em propriedades leiteiras e de corte em alguns Estados do Brasil apresentando incidência variada de 25,3 a 42,2% (ORTOLANI, 1996²; MIESSA et al., 2002; PAULA et al., 2008; REIS et al. 2009), sendo essa muito diferente da encontrada no presente estudo que foi de 7,67% (32/417). Os autores desses estudos afirmaram que esses altos índices se deram nas propriedades estudadas pois era rara a aplicação de medidas preventivas, como a desinfecção do umbigo e ingestão adequada de colostro, além do fato de os animais permanecerem aglomerados em locais sujos, outro aspecto importante a ser discutido é que a maioria dos autores consideraram em suas incidências onfalopatias infecciosas e não infecciosas, o que também pode explicar essa alta taxa.

A incidência encontrada nesse estudo se aproxima mais das apresentadas por Lau (1987), trabalhando com bezerros bubalinos no Pará (8%), por Khamis et al. (1997), estudando bezerros de um dia a nove meses de idade (7,7%), por Figueirêdo (1988) em um levantamento realizado na Bahia, no qual encontrou frequências de 5 a 10% de afecções umbilicais. Tal diferença de incidência entre todos os estudos citados (ORTOLANI, 1996³; MIESSA et al., 2002; PAULA et al., 2008; REIS et al. 2009; LAU, 1987; KHAMIS et al.,

² Informação cedida pela Professor Doutor Enrico Lippe Ortolani (1996, dados não publicados)

³ Informação cedida pela Professor Doutor Enrico Lippe Ortolani (1996, dados não publicados)

1997; FIGUEIRÊDO, 1988; FIGUEIRÊDO, 1999) pode ser explicada pela diferença de manejo sanitário e neonatal de cada propriedade analisada, variedade de condições climáticas e ambientais onde foram realizados os estudos, por variações anatômicas do umbigo relacionadas a fatores genéticos (variação racial), como proposto por Figueirêdo (1999) e Radostits et al. (2002), e pela atual facilidade de acesso a informação por parte dos proprietários, o que permite a perpetuação e execução de um correto manejo zootécnico na propriedade.

Os animais que apresentaram inflamação dos componentes umbilicais, diagnosticada por meio do exame físico específico do umbigo e posterior inspeção indireta utilizando-se o exame ultrassonográfico, apresentaram em média 11,78 ($\pm 4,41$) dias de vida quando foi diagnosticada a enfermidade (APÊNDICE A), concordando com Andrews (1983) que afirmou em seu estudo que as infecções umbilicais se desenvolvem em geral durante as primeiras três semanas de vida do animal.

Das 17 propriedades visitadas, 12 (70,58%) apresentaram animais com onfalopatias o que pode indicar que a maioria das propriedades não está livre dessa enfermidade. O presente estudo teve duração de aproximadamente três trimestres (Janeiro a Outubro de 2016), no primeiro trimestre do ano foi encontrada uma taxa de 12,69% de infecções umbilicais (16 bezerros com onfalopatia infecciosa em 126 bezerros acompanhados) o que corresponde a 50% (16/32) das onfalopatias infecciosas encontradas no estudo; no segundo trimestre encontrou-se uma taxa de 6,36% (10/157) de onfalopatias, correspondendo a 31,25% (10/32) das encontradas no estudo; por sua vez, no terceiro trimestre de 2016 foi encontrada uma taxa de 4,47% (6/134) de problemas umbilicais o que corresponde a 18,75% (6/32) das onfalopatias encontradas nesse estudo, pode-se observar que a maioria das onfalopatias infecciosas ocorreram no primeiro trimestre do ano, indicando a possibilidade de que o maior número encontrado de diagnósticos dessa enfermidade se dá pela maior concentração de chuvas nessa época do ano e provável piora das condições de higiene do ambiente com maior chance de disseminação dos agentes infecciosos.

Dos 32 animais que apresentaram inflamação dos componentes umbilicais, 23 eram fêmeas e nove eram machos (Tabela 1). O teste de qui-quadrado (Tabela 2) realizado entre o sexo e a presença de onfalopatia sugeriu que poderia haver associação entre essas variáveis caso houvesse um maior número amostral, tal caso ocorreu pois o valor de p do teste em questão ($p = 0,0597$) foi próximo ao valor de p significativo ($p < 0,05$). Como observado na tabela 2, mesmo que o número absoluto de fêmeas com afecção umbilical tenha sido maior que o número de machos com a enfermidade, proporcionalmente a incidência de onfalopatias

infeciosas nos machos (13,24%) foi maior que nas fêmeas (6,59%), concordando com os achados de Cardona et al. (2011) e Neto et al. (2013), isso ocorreu provavelmente pois a maioria das propriedades não dão continuidade à criação dos machos, sendo estes retirados rapidamente da criação, explicando o maior número de fêmeas avaliadas no estudo, e como não são uma boa fonte de renda, quando esses permanecem por um tempo maior na propriedade, muitas vezes não recebem os cuidados neonatais necessários e que uma fêmea normalmente receberia.

Como observado na Tabela 1 as incidências de afecções umbilicais variaram de 0 a 31,81% nas propriedades visitadas no presente estudo. A propriedade 14 é uma exceção, pois o único bezerro examinado nela apresentou onfalopatia infecciosa, por isso a taxa de onfalopatia foi de 100%, nesse caso essa propriedade não foi considerada como a que apresentou maior taxa da enfermidade, pois não é comum ocorrer uma taxa tão expressiva como essa.

As taxas de afecções umbilicais apresentadas nas propriedades 11 (31,81%), 2 (28,57%) e 10 (21,05%) foram as maiores verificadas nesse estudo e estão próximas às encontradas nos levantamentos realizados por Ortolani (1996⁴), Miessa et al. (2002), Paula et al. (2008) e Reis et al. (2009) que variaram de 25,3 a 42,2%. Tais propriedades não apresentaram semelhança entre os tipos de alojamento, sendo que a propriedade 11 possuía bezerreiro coletivo, com cobertura e piso de maravalha, a propriedade 2 apresentava bezerreiro individual, com cobertura e piso de areia, e a propriedade 10 criava em bezerreiro individual, sem cobertura e com piso de terra. Os possíveis fatos que poderiam explicar a alta taxa de onfalopatias infecciosas nesse caso são a falta de higiene e/ou manejo neonatal incorreto, como sugerido pelos autores que realizaram levantamentos da incidência de onfalopatias em vários estados do Brasil.

Tais fatores confirmam a afirmação de alguns autores (BENESI, 1993; FEITOSA et al., 2001; SMITH, 2006; RENGIFO et al., 2006; LEANDER et al., 1984; DONOVAN et al., 1998; RADOSTITS et al., 2002) de que a falha de algumas das recomendações que devem ser realizadas após o nascimento do bezerro estão ligadas a potencialização da sensibilidade dos mesmos às diversas enfermidades do período neonatal, dentre elas as onfalopatias infecciosas, e que representam um dos principais fatores determinantes de mortalidade nessa fase.

Apresentando incidências de onfalopatia intermediárias estão as propriedades 12 (14,28%), 7 (10%), 9 (8,57%) e 1 (7,14%) e com os valores menores estão as propriedades 13

⁴ Informação cedida pela Professor Doutor Enrico Lippe Ortolani (1996, dados não publicados)

(5,55%), 4 (4,76%), 5 (2%) e a propriedade 16 (1,92%). Dessas propriedades citadas com valores menores de onfalopatias infecciosas, todas possuíam bezerreiros individuais, a maioria com cobertura (com exceção da propriedade 5), e os pisos variaram entre elas sendo que a propriedade 13 apresentava piso de estrado, as propriedades 4 e 5 possuíam piso de terra e a propriedade 16 piso de gaiola. As propriedades 3, 6, 8, 15 e 17 não apresentaram animais com afecções umbilicais, todas elas possuíam bezerreiros individuais com cobertura, com exceção da propriedade 8 na qual o bezerreiro era coletivo e sem cobertura; os tipos de piso foram terra (propriedades 3, 8 e 15) e estrado (propriedades 6 e 17). É importante destacar que as baixas incidências de afecções umbilicais observadas em algumas propriedades podem ser advindas de um bom treinamento dos funcionários que executam um manejo sanitário e neonatal de boa qualidade.

Foi testada a influência do tipo de bezerreiro (individual ou coletivo), presença ou não de cobertura e tipo de piso na ocorrência das onfalopatias infecciosas. Obteve-se 22 casos de afecção umbilical (68,75%) em bezerreiros individuais e 10 (31,25%) em bezerreiros coletivos, apesar do número absoluto de casos de onfalopatias ser maior em bezerreiros individuais observa-se na Tabela 3 que a incidência de inflamação das estruturas umbilicais em animais mantidos em bezerreiros coletivos (19,23%) é maior que a taxa em bezerreiros individuais (6,03%). O teste de Qui-quadrado demonstrado na Tabela 3 apresentou valor significativo de p ($p=0,0008$) o que indica que há associação entre o tipo de bezerreiro e a ocorrência de onfalopatias infecciosas, sendo que a maior incidência da enfermidade nos bezerreiros coletivos se dá provavelmente pela dificuldade de limpeza do local e pelo fato de haver constante contato entre os bezerros, além de ser frequente a lambertura da região umbilical.

Quanto à presença de cobertura nos bezerreiros, encontrou-se inflamação dos componentes umbilicais em 7 animais (21,87%) alojados em bezerreiros sem cobertura e em 25 (78,13%) que viviam em bezerreiros com cobertura, nesse caso o teste de Qui-quadrado, demonstrado na Tabela 4, não apresentou valor significativo de p , pois as incidências de afecção umbilical em bezerreiros com e sem cobertura foram muito próximas (7,42% e 8,75%, respectivamente), indicando assim que a cobertura do bezerreiro não influenciou na ocorrência de onfalopatias no presente estudo, uma vez que provavelmente a ocorrência de onfalopatias dependa pouco da ensolação no ambiente.

No entanto, o tipo de piso presente no bezerreiro influenciou a ocorrência de onfalopatias nesse estudo, tendo o valor de p significativo no teste de Qui-quadrado ($p<0,0001$) entre essas variáveis (Tabela 5). Dos 32 casos de onfalopatias, foram encontrados

quatro (12,5%) em animais que viviam em piso de areia, sete (21,88%) em piso de estrado, um (3,1%) em gaiola, nove (28,13%) em piso de maravalha e onze (34,38%) em piso de terra. Nesse caso, por mais que o número absoluto de animais com onfalopatias infecciosas encontrados vivendo em piso de terra seja o maior, sua incidência se torna pequena pois foram examinados muitos animais nesse tipo de piso. Em ordem decrescente de incidência de afecção umbilical, o piso de areia apresentou 28,57% (4/14) de onfalopatias infecciosas, a maravalha exibiu taxa de 21,43% (9/42), o piso de terra apresentou incidência de 6,01% (11/183) e observou-se menores porcentagens de afecções umbilicais nos pisos de estrado, que apresentou incidência de 5,56% (7/126), e no piso de gaiola com 1,92% (1/52). Apesar do piso de terra ser teoricamente aquele mais contaminado, o manejo sanitário dos outros pisos possui importante impacto na incidência de onfalopatias, uma vez que os pisos de areia e maravalha não apresentavam adequada rotina de limpeza apresentando-se como melhor meio de contaminação das estruturas umbilicais que o de terra, confirmando o exposto por Figueirêdo (1999) e Radostits et al. (2002).

Todos os bezerros que foram diagnosticados com inflamação dos componentes umbilicais apresentaram um ou mais sintomas dessa enfermidade: aumento de volume da região do umbigo externo, presença de exsudato ou de estruturas extra ou intra-abdominais aumentadas de volume, dor e alterações de consistência à palpação, além de temperatura local aumentada, concordando com autores como Figueirêdo (1999), Rebhun (2000), Radostits et al. (2002), Smith (2006), Riet-Correa (2007), Rodrigues et al. (2010), Coelho et al. (2012) e Feitosa e Benesi (2014) que descreveram as principais manifestações clínicas da inflamação dos componentes umbilicais e demonstraram a importância de uma exame criterioso dos componentes umbilicais extra e intra-abdominais.

Com os resultados obtidos pelo exame físico específico do umbigo e exame ultrassonográfico da região umbilical foi possível comparar esses dois métodos de diagnóstico. Observou-se no Quadro 3 que houve 93,75% (30/32) de concordância entre os resultados encontrados ao exame físico específico do umbigo e ao exame ultrassonográfico, o que se aproxima dos resultados encontrados por Seino (2014) que encontrou 80% de concordância entre esses métodos de diagnóstico. É possível afirmar que, nesse caso, há uma pequena diferença na eficiência entre esses dois métodos diagnósticos, sendo a ultrassonografia mais eficaz principalmente quando se quer avaliar alterações nos componentes umbilicais intra-abdominais, pois foi capaz de identificar mais estruturas acometidas, concordando com o descrito por alguns autores (BÉLANGER, 2008; SEINO, 2014). Nos dois casos em que houve divergência entre os métodos de diagnósticos, à palpação

percebeu-se alterações somente no umbigo externo, enquanto o exame ultrassonográfico revelou acometimento não só do umbigo externo como também da veia umbilical, fato não percebido à palpação bimanual. Tal dificuldade também foi verificada por Seino (2014). Houve também problemas em se identificar qual dos componentes umbilicais caudais (artérias ou úraco) estava sendo acometido pela inflamação. Pela palpação bimanual era possível identificar alterações no tamanho e consistência dos componentes caudais do umbigo, porém era impossível a identificação de qual componente estava alterado, o que pelo exame ultrassonográfico foi possível de se realizar, fato também constatado por Bélanger (2008) e Seino (2014).

As porcentagens dos tipos de afecções dos componentes umbilicais encontradas no presente estudo não se assemelharam àquelas registradas por Figueirêdo (1999), Reis et al. (2009) e Seino (2014), a não ser pelo fato de que a onfalite compõe a maior parte das onfalopatias encontradas, com exceção de Figueirêdo (1999) que encontrou taxa de onfalite muito pequena provavelmente por ter realizado sua pesquisa em ambiente hospitalar, e a incidência de onfalouracoarterite que foi semelhante a encontrada por Seino (2014). Observou-se que, dentre os componentes umbilicais intra-abdominais, os caudais foram os mais acometidos nesse estudo, sendo mais frequente a inflamação das artérias, seguida pela da veia e por último do úraco, fato divergente do observado por Baxter (1990), Smith (2006), Rodrigues et al. (2010) e Seino (2014). Essas contradições podem ter sido causadas por diversos fatores como diferença de condições de manejo e criação dos bezerros em cada propriedade; região do país na qual foram realizados os estudos; variação racial dos bezerros avaliados e método de diagnóstico utilizado (palpação bimanual ou ultrassonografia), sem se levar em conta a qualidade do aparelho de ultrassonografia nos trabalhos em que esse foi utilizado.

Os bezerros incluídos no estudo foram avaliados quanto as funções vitais, grau de desidratação, coloração das mucosas aparentes com a finalidade de se investigar a existência de enfermidades concomitantes e comprometimento de outros órgãos (APÊNCICE A). As médias das frequências cardíaca e respiratória apresentaram-se acima dos valores de referência estipulados por Dirksen et al. (1993), e Feitosa e Benesi (2014), podendo ser explicada pela dor causada pela inflamação dos componentes umbilicais, por algum comprometimento de órgãos como o pulmão (pneumonia) ou pelo estresse durante a manipulação dos animais realizada no presente estudo, o que concorda com os achados de Amaral et al. (2013). Por sua vez, a média da temperatura retal se manteve dentro do intervalo de referência, fato que demonstra que na maioria dos casos não houve comprometimento

sistêmico e sim mais localizado. A maioria dos animais não apresentou desidratação aparente (65,65%), exibiu mucosas aparentes com coloração alterada (56,2%), apresentou-se ativa (81,25%), sem diarreia (78,12%) e sem alteração pulmonar (53,12%), o que indicaria a influência das onfalopatias nos sistemas orgânicos dos bezerros somente em casos mais graves, que não são frequentes, concordando com Staller et al. (1995), Lopez e Markel (1996), Figueirêdo (1999), Rebhun (2000) e Buczinski (2002).

Com esses resultados e aqueles do exame físico específico do umbigo foi possível classificar as onfalopatias conforme o proposto no Quadro 2. Tal resultado não foi semelhante ao encontrado por Seino (2014) pois o autor encontrou bezerros somente com os graus leve (Grau 1) e moderado (Grau 2) sendo esse último grupo maior que o primeiro, fato que não ocorreu no presente estudo (Quadro 3). Essa diferença se deve provavelmente à diversidade de condições de manejo e criação dos bezerros e o número de propriedades utilizadas em cada estudo. É importante destacar a presença de animais no Quadro 3 apresentando simultaneamente Grau 1 de onfalopatia e alterações no exame físico, nesses casos classifica-se como Grau leve de onfalopatia e não como outro grau superior, pois os animais apresentaram somente o umbigo externo afetado, concluindo-se que as alterações no exame físico estariam sendo causadas por outros fatores que não a onfalopatia infecciosa. Por esse motivo, para novos estudos, uma nova proposta de classificação dos Graus de onfalopatias infecciosas seria necessário.

Com o teste de Qui-quadrado verificou-se que o grau da onfalopatia apresentou associação com a coloração das mucosas ($p=0,03$), com a apatia ($p=0,00096$) e com a quantidade de estruturas umbilicais acometidas diagnosticadas pela exame ultrassonográfico ($p<0,0001$), apresentando valores significativos para p . Analisando a Tabela 6, observa-se que 55,56% (5/9) dos animais com mucosas róseas claras apresentavam Grau 1; 64,29% (9/14) dos animais com mucosas róseas apresentaram Grau 1; o único animal apresentando mucosas alaranjadas apresentou-se com Grau 3, 100% (4/4) dos animais com mucosas róseas avermelhadas apresentaram Grau 1 e 50% dos animais com mucosas avermelhadas apresentaram Grau 1 e os outros 50% Grau 4. No entanto, quando o teste de Qui-quadrado foi realizado para verificar se havia associação entre classificação do grau de onfalopatia e a ocorrência de alteração na coloração das mucosas, independente da coloração observada, não se obteve valores significativos ($p=0,3313$).

Na Tabela 7 observa-se que a maioria dos bezerros que não apresentaram apatia (69,23%) foram classificados como Grau 1, por sua vez dos animais apáticos dois (33,33%) apresentaram Grau 1 de onfalopatia, dois (33,33%) foram classificados com Grau 3 e outros

dois (33,33%) apresentaram Grau 4. É possível afirmar que animais com grau leve de onfalopatia, na maioria das vezes, não apresentaram apatia. Na tabela 8 é evidente o fato de que animais com grau leve de onfalopatia apresentaram somente uma estrutura umbilical acometida diagnosticada pelo exame ultrassonográfico, por sua vez os animais que possuem duas ou mais estruturas umbilicais acometidas diagnosticadas por meio do ultrassom apresentaram os Graus 2 (33,33%), 3 (16,67%) e 4 (50%). Isso ocorreu pois, conforme o Quadro 2, animais que apresentaram somente inflamação no umbigo externo (onfalite) eram classificados como tendo Grau 1 e animais com duas ou mais estruturas inflamadas eram classificadas nos Graus 2, 3 ou 4, de acordo com a presença ou não de alterações no exame físico e outras complicações, fato que concorda com Figueirêdo (1999), Radostits et al. (2002) e Dirksen et al. (2005) que afirmam que processos infecciosos do umbigo com dois ou mais componentes acometidos possuem prognóstico desfavorável devido às complicações secundárias a eles.

Os resultados obtidos considerando as funções vitais durante o exame físico foram testados para verificar a associação com outras variáveis do estudo. Obteve-se resultados significativos quando comparou-se frequência cardíaca com presença de alterações pulmonares sendo que animais com alterações na ausculta pulmonar apresentaram frequência cardíaca média maior que aqueles sem alterações pulmonares, isso pode ser explicado pela presença de secreção na via respiratória que causa má oxigenação do sangue e aumento da frequência cardíaca secundariamente. Quando a frequência cardíaca foi comparada com a presença de diarreia, o valor de p no teste apresentou tendência de ser significativo, o que sugere que se houvesse um número amostral maior talvez a associação entre eles seria significativa. A média da frequência cardíaca para animais com diarreia foi superior àquela apresentada pelos animais sem diarreia, o aumento da frequência cardíaca nesse caso pode ser explicado por uma possível dor causada pela diarreia ou pelo acometimento sistêmico oriundo do agravamento dessa morbidade.

Não houve resultados significativos nas análises realizadas com a temperatura retal dos animais que apresentaram afecção umbilical, provavelmente pelo fato de que no exame físico foram obtidas temperaturas retais muito parecidas a ponto de não se ter variações significativas, fato que demonstra que na maioria dos casos a infecção apresentou caráter mais localizado. Ao se testar a frequência respiratória foi observado que houve influência da presença de alterações pulmonares e da quantidade de estruturas acometidas diagnosticada pelo exame ultrassonográfico. Os animais com presença de alterações pulmonares apresentaram frequência respiratória média maior que aqueles sem alterações pulmonares, o

que concorda com autores como Dirksen et al. (2005), Smith (2006), Gonçalves (2014) que afirmaram que é comum o aumento da frequência respiratória em afecções pulmonares. Os animais que possuíam somente uma estrutura umbilical acometida apresentaram frequência respiratória média maior que a dos que apresentaram duas ou mais estruturas acometidas, fato que contraria o raciocínio de que quanto mais estruturas acometidas, maior a probabilidade de se ter um comprometimento sistêmico e consequentemente um aumento da frequência respiratória.

Observa-se na Tabela 9 que os valores do eritrograma dos bezerros com onfalopatia infecciosas, no presente estudo, foram em média de 29,79 ($\pm 6,16$) % para Volume Globular, estando abaixo do valor de referência; $7,30 (\pm 1,41) \times 10^6 / \text{mm}^3$ para o número de Hemácias, colocado no limite superior do valor de referência; 9,05 ($\pm 1,89$) g/dL para Hemoglobina, valor perto do limite inferior da taxa de referência; 40,65 ($\pm 4,08$) fL para o VCM; 12,37 ($\pm 1,04$) pg para o HCM e 30,37 ($\pm 1,24$) g/dL para CHCM, todos dentro do intervalo de normalidade. Os resultados exibidos no presente estudo concordam com aqueles encontrados por Amaral et al. (2013) para VG, número de hemácias, taxa de hemoglobina e VCM, no entanto apresentaram-se menores para os valores de HCM e CHCM. Os valores do eritrograma não foram marcadamente alterados pelas onfalopatias infecciosas no presente estudo, o que concorda com a afirmação de Figueirêdo (1999) de que, dos achados hematológicos, o leucograma é o que mais auxilia o diagnóstico das infecções umbilicais, podendo identificar melhor a presença e gravidade do processo infeccioso.

Observou-se na Tabela 10 que os valores do leucograma dos bezerros com onfalopatia infecciosa no presente estudo foram em média $10.853 (\pm 3.580) / \text{mm}^3$ para número de Leucócitos, estando acima do valor de referência; $6.171 (\pm 3.427) / \text{mm}^3$ para quantidade de Neutrófilos, estando perto do limite superior do valor de referência; $3.326 (\pm 1.375) / \text{mm}^3$ para Linfócitos, apresentando-se dentro da normalidade; $1.149 (\pm 649,39) / \text{mm}^3$ para Monócitos, estando acima do valor de referência; $106 (\pm 196,94) / \text{mm}^3$ para concentração de Eosinófilos, estando dentro da normalidade e $101 (\pm 124,49) / \text{mm}^3$ para Basófilos estando acima dos valores de referência.

Os resultados exibidos para leucograma no presente estudo foram similares com àqueles encontrados por Amaral et al. (2013) para Linfócitos, Monócitos e Eosinófilos e apresentaram-se maiores para os valores de Leucócitos e Neutrófilos. No entanto, apresentam pequena diferença no confronto com os achados de Figueirêdo (1999), Dirksen et al. (2005) e Reis et al. (2009) que verificaram leucocitose por neutrofilia em bezerros com onfalopatias, sem a constatação de monocitose tão acentuada como no presente trabalho. Figueirêdo (1999)

e Reis et al. (2009) destacam incidência de leucocitose em, respectivamente, 58,33% e 52,4% dos bezerros com onfalopatia infecciosa, magnitudes próximas àquela encontrada no presente estudo (59,37%).

5.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS

No presente estudo, 96,88% (31/32) dos bezerros diagnosticados com onfalopatia infecciosa apresentaram cultura positiva do material coletado do umbigo, dos quais, apenas seis animais tiveram concomitante cultura positiva no sangue, e os 25 restantes apenas cultura positiva do material colhido no umbigo. Esse comportamento do resultado do exame microbiológico demonstra a dificuldade de se obter hemoculturas positivas, concordando com aquele de Fernandes et al. (2011) que também encontraram um número pequeno de positividade em seu estudo realizado em humanos. Apenas um animal (3,12%) no estudo apresentou-se somente com a hemocultura positiva, destacando-se que apresentava onfalite com purulência abundante o que pode ter dificultado a coleta e isolamento do(s) microrganismo(s) causador(es) da enfermidade viável(is) para a realização da cultura e identificação.

O número de hemoculturas positivas no presente estudo (21,88%) foi menor que aquele encontrado por Rengifo et al. (2006) que obtiveram 38,64% de positividade, sendo essas taxas maiores que aquela apresentada por Fernandes et al. (2011), provavelmente pela maior probabilidade de se contaminar uma amostra em ambiente rural do que naquele hospitalar. A taxa de animais com hemoculturas positivas no estudo de Rengifo et al. (2006) foram bem maiores (60,87%), dentre os bezerros apresentando onfalopatia infecciosa (14/23), porém esses autores não descrevem o processo de colheita do material e suas dificuldades podendo essa taxa estar sendo influenciada por amostras contaminadas. A observação de altas incidências de hemoculturas positivas em trabalhos realizados com animais pode ser explicada pela potencial contaminação da amostra pelos microrganismos presentes no meio ambiente em coletas realizadas ao ar livre e pela dificuldade de contenção do animal durante a coleta do sangue.

A maioria (74,19%) dos bezerros com cultura positiva de amostras provenientes das estruturas umbilicais inflamadas apresentou cultura mista, ou seja, com mais de uma bactéria sendo isolada, concordando com as observações de Figueirêdo (1999), Radostits (2002),

Rengifo et al. (2006) e Riet-Correa (2007). Por sua vez, as culturas positivas provenientes de amostras de sangue demonstraram resultado inverso, sendo que a maioria (85,72%) delas apresentou isolamento de um único microrganismo, concordando com os achados de Rengifo et al. (2006).

Quanto à classificação segundo a coloração de Gram a maioria das bactérias isoladas nas amostras de sangue (87,5%) pertencia ao grupo das Gram positivas e apenas uma das oito bactérias isoladas era Gram negativa, concordando com alguns autores (MUNSON et al., 2003; TOWNS et al., 2010; FERNANDES et al., 2011; SINGHAL, 2012; LIN et al., 2013) que afirmaram ter encontrado uma menor frequência de bacteremias causadas por microrganismos Gram negativos, porém que estes determinavam maior mortalidade quando ocorriam e também com os achados de Rengifo et al. (2006) que verificaram que, apenas bactérias Gram positivas foram isoladas do sangue de bezerros que também apresentavam onfalopatia infecciosa. Porém, os achados do presente estudo discordaram das verificações de Fecteau et al. (2009) que afirmam serem predominantemente enterobactérias Gram negativas os microrganismos mais comumente isolados no sangue de bezerros septicêmicos, com isso apoiando a hipótese de que o ambiente em que o animal vive seria uma possível e importante fonte de infecção.

Nas culturas de amostras de secreção do umbigo obteve-se mais isolamentos de bactérias Gram negativas (65,51%) concordando com as constatações de Figueirêdo (1999), Radostits et al. (2002), Rengifo et al. (2006), Smith (2006), Riet-Correa (2007), Cardona et al. (2011) e Rombach et al. (2014) que em geral encontraram maior número de bactérias Gram negativas. Das 23 culturas mistas oriundas de amostras de secreção do umbigo, a maioria (65,21%) consistiu de associação entre bactérias com igual coloração de Gram. Todavia, muitos desses estudos demonstraram o isolamento de bactérias Gram positivas e negativas, porém não fornecendo a informação do tipo de isolamento, se misto ou único, e qual era a coloração de Gram dos agentes envolvidos nesses casos.

O local de isolamento das bactérias (umbigo ou sangue) foi testado quanto a sua associação com outras variáveis do presente estudo. Observou-se, como consta na tabela 11, associação entre o local de isolamento dos microrganismos com o tipo de isolamento, se misto ou único, de modo que culturas mistas foram mais frequentes nas amostras provenientes das estruturas umbilicais inflamadas, concordando com os achados de Rengifo et al. (2006) e confirmando as constatações de Figueirêdo (1999), Radostits (2002) e Riet-Correa (2007) de que a maioria das culturas provenientes de amostras de secreção do umbigo são mistas, contrastando com o fato de que foi isolado apenas um microrganismo da maioria das culturas

obtidas de amostras de sangue, fato que corrobora o observado por Rengifo et al. (2006). Verificou-se também associação entre o local de isolamento das bactérias e a classificação das mesmas segundo a coloração de Gram (Tabela 12). Esta evidencia pode ser explicada pela alta incidência de microrganismos Gram negativos no umbigo, concordando com os achados de Figueirêdo (1999), Radostits et al. (2002), Rengifo et al. (2006), Smith (2006), Riet-Correa (2007), Cardona et al. (2011) e Rombach et al. (2014). Por sua vez, a demonstração de bactérias Gram positivas em amostras provenientes do sangue, concorda com as evidências de Munson et al. (2003), Rengifo et al. (2006), Towns et al. (2010), Fernandes et al. (2011), Singhal (2012), Lin et al. (2013) e discorda daquelas de Fecteau et al. (2009).

5.2.1 Bactérias isoladas das estruturas umbilicais

A análise da existência de associação entre o tipo de isolamento (único ou misto) e as variáveis tipo de bezerreiro, presença de cobertura e tipo de piso, além dos achados clínicos como grau de desidratação, coloração das mucosas, presenças de apatia, diarreia ou alterações pulmonares ao exame físico, assim como, a quantidade de estruturas umbilicais acometidas diagnosticada pelo exame ultrassonográfico, classificações do grau (intensidade) da onfalopatia e das bactérias segundo a coloração de Gram permitiu verificar resultado significativo testando o tipo de isolamento com o tipo de bezerreiro e com a classificação segundo a coloração de Gram. Percebe-se, observando a Tabela 13, que o maior número de isolamentos mistos foi encontrado em bezerreiros individuais (56,52%), porém a incidência de isolamentos mistos é maior em bezerreiros coletivos onde 100% dos isolamentos foram desse tipo. Tal fato pode ser explicado pela dificuldade de limpeza do local, pelo contato constante entre os bezerros que coabitam e consequente troca intensa de microrganismos que pode ocorrer nesse tipo de bezerreiro.

Analisando a Tabela 14, observou-se que na maioria dos isolamentos mistos foram verificadas a associação entre bactérias Gram negativas (13/23), seguido de associação entre bactérias Gram negativas e positivas (8/23) e pequeno número de isolamentos mistos em que foram observadas associação entre bactérias Gram positivas (2/23). Constatou-se também que a maioria dos isolamentos únicos foram de bactérias Gram positivas (7/8), conforme mostram os resultados encontrados nessa tabela, podem indicar a possibilidade de que bactérias Gram negativas teriam uma propensão de causar infecções de caráter misto ou seja sempre

acompanhadas de outras bactérias, diferente do comportamento das bactérias Gram positivas, que foram mais encontradas em isolamentos únicos.

Além da já citada associação entre a classificação das bactérias segundo a coloração de Gram e o tipo de isolamento encontrado, também foi realizada uma análise da existência de associação entre a classificação das bactérias segundo a coloração de Gram e as mesmas variáveis testadas para o tipo de isolamento. Essa avaliação não apresentou resultados significativos.

Foram isolados de amostras provenientes das estruturas umbilicais inflamadas 58 microrganismos pertencentes a 13 gêneros diferentes de bactérias totalizando 23 espécies destas. Analisando-se a Tabela 15, constatou-se que *Escherichia* spp. (31,03%), *Streptococcus* spp. (13,8%), *Klebsiella* spp. (10,34%) e *Proteus* spp. (10,34%) foram os gêneros mais frequentemente isolados no presente estudo. Rombach et al. (2014), também encontraram esses gêneros de bactérias em estudo que realizaram, porém com proporções diferentes, enquanto que tais achados divergem da constatação feita por Rebhun (2000) de que a bactéria *Trueperella pyogenes* está quase sempre envolvida na infecção umbilical.

O gênero *Escherichia* spp. pertence à família Enterobacteriaceae e possui como principal espécie a *Escherichia coli* que se encontra amplamente distribuída em cepas diarreicogênicas e extraintestinais, sendo que essas últimas se instalam comumente no sistema urinário, no umbigo, no sangue, no pulmão e em ferimentos de pele da maioria das espécies. São bastonetes Gram negativos, cilíndricos e retos, podem produzir uma série de toxinas com importância médica (McVEY et al., 2016). No presente estudo, esse foi o gênero mais frequentemente isolado (31,03%), sendo a *Escherichia coli* a única espécie encontrada, apresentando, portanto, também uma taxa de 31,03% de isolamento. Essa bactéria foi isolada também por Figueirêdo (1999), Radostits et al. (2002), Rengifo et al. (2006), Smith (2006), Riet-Correa (2007), Cardona et al. (2011) e Rombach et al. (2014).

O gênero *Streptococcus* spp. foi o segundo mais encontrado no presente estudo, tendo frequência de isolamento de 13,80%. Segundo McVey et al. (2016), as bactérias pertencentes a esse gênero são cocos Gram positivos, catalase-negativos, vivendo a maioria de modo comensal nos tratos respiratório superior, digestório e genital inferior, porém existem bactérias patogênicas importantes que provocam infecções piogênicas principalmente na pele, nos tratos respiratório e reprodutivo, no coto umbilical e na glândula mamária, podendo também causar septicemia. Autores como Figueirêdo (1999), Riet-Correa (2007) e Rombach et al. (2014) também isolaram esse gênero em seus estudos, porém não citam a espécie encontrada. Foram obtidos cinco isolamentos de *Streptococcus uberis* e três de *Streptococcus*

dysgalactiae ssp. esquisimitis. A primeira espécie é causadora principalmente de mastite subaguda crônica, mas também pode causar septicemia, encefalite e abortos; a segunda provoca infecções piogênicas em várias espécies animais, podendo estar envolvida em quadros de septicemia neonatal, broncopneumonia supurativa, artrite, meningite, abscessos, endocardites, abortamentos e mastite (GOMES, 2013; McVEY et al., 2016). Considerando-se a afirmação de McVey et al. (2016) de que as várias infecções são provavelmente endógenas e ligadas ao estresse, nas infecções de neonatos comumente a origem é materna, podendo-se explicar porque frequentemente bactérias encontradas em infecções como a mastite também foram encontradas causando infecções nas estruturas umbilicais.

O gênero *Klebsiella* spp. pertence à família Enterobacteriaceae e apresentou frequência de isolamento de 10,34% no presente estudo. Segundo McVey et al. (2016) os microrganismos que compõem esse gênero são bastonetes Gram negativos, comensais do sistema digestório de animais, como a maioria dos coliformes, portanto nos ambientes contaminados com fezes se tornam importantes fontes de infecções perinatais em ruminantes jovens, podem causar também infecções oportunistas e mastite muito grave se causada pela *K. pneumoniae ssp pneumoniae*. Foram obtidos três isolamentos de *Klebsiella oxytoca* e três de *Klebsiella pneumoniae ssp pneumoniae* que são as espécies patogênicas mais comuns em medicina veterinária. A frequência de isolamento desse gênero no presente estudo se aproximou daquele encontrado por Cardona et al. (2011). Rengifo et al. (2006) e Rombach et al. (2014) que também isolaram a *Klebsiella* spp. em seus estudos e citaram ter encontrado somente a *Klebsiella pneumoniae* como representante desse gênero. A frequência de isolamento dessa espécie no presente estudo não concorda com aquela encontrada por Rombach et al. (2014) que apresenta uma incidência maior de *Klebsiella pneumoniae*, se aproximando mais da frequência de isolamento do gênero.

O gênero *Proteus* spp., também pertencente à família Enterobacteriaceae, apresentou-se com frequência de isolamento de 10,34% no presente estudo. Segundo McVey et al. (2016) são patógenos oportunistas, bastonetes Gram negativos e que podem causar infecções no trato urinário e podem estar presentes em afecções podais de bovinos leiteiros (ALVES et al., 2007). Foram obtidos três isolamentos de *Proteus mirabilis*, e um de cada das espécies a seguir: *Proteus hauseri*, *Proteus penneri* e *Proteus vulgaris*. Figueirêdo (1999), Smith (2006), Radostits et al. (2002) e Riet-Correa (2007) também isolaram esse gênero em seus estudos, porém não citaram as espécies encontradas. Cardona et al. (2011), encontrou maior incidência de *Proteus vulgaris* do que de *Proteus mirabilis*, sendo o fato inverso do encontrado no

presente estudo e por Rombach et al. (2014), enquanto que Rengifo et al. (2006) afirmam não terem isolado esse gênero em sua pesquisa.

O gênero *Citrobacter* spp., também pertence à família Enterobacteriaceae e apresentou frequência de isolamento de 6,90% no presente estudo. Segundo McVey et al. (2016) os microrganismos pertencentes a esse gênero são patógenos oportunistas, bastonetes Gram negativos, que com frequência causam infecções em feridas contaminadas ou no sistema urogenital. Foram obtidos três isolamentos de *Citrobacter freundii* e um isolamento de *Citrobacter koseri*. Rengifo et al. (2006) afirmam terem encontrado *Citrobacter freundii* causando infecções nos componentes umbilicais de bezerros, concordando com os achados do presente estudo.

Os gêneros *Gardnerella* spp., que apresentou frequência de isolamento de 6,90% e uma espécie isolada (*Gardnerella vaginalis*), *Kocuria* spp. com frequência de 5,17% e duas espécies isoladas (*Kocuria kristinae* e *Kocuria rósea*) e por fim, *Alloiococcus* spp. compoendo 1,72% dos gêneros isolados sendo representado por uma espécie (*Alloiococcus otitis*) são considerados bactérias saprófitas, as quais são consideradas não patogênicas. Por esse motivo as bactérias pertencentes a esses gêneros não foram submetidas ao teste do antibiograma. O isolamento desse tipo de bactéria no presente estudo pode ser explicado pela contaminação das mãos daqueles que manipularam o umbigo anteriormente ou durante a coleta por meio da zaragatoa, mesmo com todo o preparo e cuidado de assepsia antes e durante o procedimento, ou ainda por contaminação do meio ambiente, uma vez que são bactérias que podem estar presentes na pele ou atuando como decompositoras.

O gênero *Enterococcus* spp. apresentou frequência de isolamento de 3,45% e as espécies encontradas foram *Enterococcus avium* e *Enterococcus faecalis*. Segundo McVey et al. (2016), esses microrganismos são Gram positivos e fazem parte da flora normal do trato intestinal de mamíferos e aves. São patógenos oportunistas que infectam locais já comprometidos e causam doença. De acordo com esse autor deve-se esperar a presença de *Enterococcus* spp. em qualquer afecção que resulte de contaminação por material fecal de um local comprometido. Smith (2006) e Rombach et al. (2014) também descreveram o isolamento desse gênero de bactéria em seus trabalhos, sendo que a incidência apresentada pelo último autor e colaboradores foi maior que o encontrado no presente estudo. O fato de se isolar a bactéria *Enterococcus avium* em estruturas umbilicais de bezerros pode ser explicado porque em muitas propriedades visitadas havia o contato constante entre bezerros e aves, o que pode ter aumentado as chances de haver contaminação do coto umbilical e consequente onfalopatia infecciosa causada pelo gênero da bactéria em questão.

O gênero *Pseudomonas* spp. apresentou frequência de isolamento de 3,45% e as espécies encontradas foram *Pseudomonas fluorescens* e *Pseudomonas stutzeri*. As bactérias pertencentes a esse gênero são bastonetes Gram negativos, que vivem em sua maioria no solo e na água, não são consideradas como bactérias da flora normal do intestino mas podem ser encontradas transitoriamente nas fezes de animais saudáveis, portanto causam infecções secundárias quando houver comprometimento imunológico do indivíduo, sendo a *Pseudomonas aeruginosa* a espécie mais frequente e causadora da maioria das enfermidades provocadas por esse gênero (McVEY et al., 2016). Cardona et al. (2011) e Rombach et al. (2014) afirmam terem realizado o isolamento desse gênero em seus trabalhos, porém o último autor e seus colaboradores descrevem a presença de *Pseudomonas aeruginosa* nas estruturas umbilicais inflamadas, fato não observado no presente trabalho.

O gênero *Staphylococcus* spp. também apresentou frequência de isolamento de 3,45% e as espécies isoladas foram as de *Staphylococcus haemolyticus* e *Staphylococcus kloosii*. De acordo com McVey et al. (2016), as bactérias pertencentes a esse gênero são cocos Gram positivas que estão presentes na pele de todos os animais de sangue quente. Existem muitas espécies de *Staphylococcus* já identificadas e esse número tende a aumentar a cada ano devido ao avanço da tecnologia de identificação bacteriana, porém a mais importante entre elas ainda é o *Staphylococcus aureus*. Autores como Figueirêdo (1999), Radostits et al. (2002), Rengifo et al. (2006), Riet-Correa (2007), Cardona et al. (2011) e Rombach et al. (2014) também isolaram esse gênero em seus respectivos trabalhos. É importante ainda destacar, que Rengifo et al. (2006) afirma que os Estafilococos coagulase-negativos (ECN) apresentaram pequena frequência de isolamento, concordando com as observações do presente estudo, enquanto que, divergindo dos resultados observados nessa pesquisa, Cardona et al. (2011) relataram alta frequência de isolamento de *Staphylococcus aureus*, além do isolamento de outras espécies do gênero *Staphylococcus* spp..

O gênero *Aeromonas* spp. apresentou frequência de isolamento de 1,72%, constituindo o grupo das bactérias com isolamento menos frequente nas onfalopatias infecciosas do presente estudo. De acordo com Peixoto et al. (2012), os microrganismos pertencentes a esse gênero são bastonetes Gram negativos, considerados patógenos oportunistas encontrados na água, solo, alimentos e fezes de humanos e animais, causando gastroenterites, septicemias e infecções de ferimentos. A única espécie isolada no presente estudo foi a *Aeromonas hydrophila*, porém não foram encontrados relatos da presença de bactérias pertencentes a esse gênero em estruturas umbilicais causando onfalopatias infecciosas, fato que sugeriria a necessidade de mais pesquisas sobre o assunto.

O gênero *Morganella* spp., pertencente à família Enterobacteriaceae, apresentou frequência de isolamento de 1,72%, incluindo-se no grupo das bactérias menos frequentemente encontradas nas onfalopatias infecciosas do presente estudo. De acordo com McVey et al. (2016), os microrganismos pertencentes a esse gênero são bastonetes Gram negativos, encontrados no meio ambiente e no trato gastrointestinal de mamíferos e répteis como flora normal, sendo bactérias oportunistas. A única espécie isolada no presente estudo foi a *Morganella morganii* spp. *morganii*, não havendo também relatos da presença de bactérias pertencentes a esse gênero em estruturas umbilicais causando onfalopatias infecciosas.

Como constatado por esses resultados, a grande maioria das bactérias encontradas nas onfalopatias infecciosas na presente pesquisa são microrganismos comensais oportunistas que estão presentes no meio ambiente e nos animais, demonstrando-se portanto que ambientes que não possuem limpeza frequente constituem fontes importantes de infecções para animais que possuam por ventura algum problema imunológico, confirmando o relatado por Figueirêdo (1999) e Radostits et al. (2002), reforçando as recomendações de Figueirêdo (1999), Radostits et al. (2002), Fecteau et al. (2009) e Coelho et al. (2012) que consistem em realizar um bom manejo sanitário dos ambientes, com fornecimento adequado de colostro para se evitar a FTIP, higiene durante o nascimento com a utilização de agentes dessecantes e desinfetantes a fim de desidratar o coto umbilical e assim fechar a porta de entrada para os microrganismos causadores das infecções umbilicais.

Observou-se, na Tabela 16, que a maioria dos microrganismos isolados em amostras de secreção de umbigo apresentaram taxa de sensibilidade maior do que de resistência para a maioria dos antimicrobianos. Porém, essas bactérias exibiram taxas de sensibilidade de 50% quando testadas para o Ácido Fusídico e Oxacilina, enquanto que para os antimicrobianos Ampicilina e Clindamicina demonstraram taxa de resistência maior que a de sensibilidade. É importante destacar a existência de altas taxas de resistência, o que indicariam uma possível diminuição da efetividade de alguns antimicrobianos frente às bactérias, fato também caracterizado por Spinosa et al. (2006) entre microrganismos causadores de mastite. Nesse caso, pode-se incluir, além do Ácido Fusídico e Oxacilina (ambos com 50% das bactérias resistentes a eles), a Tetraciclina (46%), a Benzilpenicilina (40%), a Cefalexina (32,61%) e o Trimetoprim/Sulfametoxazol (32%).

Na análise realizada sobre resistência de cada gênero e espécie de bactérias isoladas frente a todos os antimicrobianos testados (Tabela 17), as taxas de resistência dos gêneros *Escherichia* spp., *Staphylococcus* spp. e *Streptococcus* spp. foram menores do que aqueles

destacados por Spinoso et al. (2006) em microrganismos causadores de mastite. *Morganella* spp., *Enterococcus* spp. e *Staphylococcus* spp. apresentaram taxas baixas de sensibilidade aos antimicrobianos, fato que seria explicado por um possível aumento da resistência desses microrganismos aos antimicrobianos testados, concordando com as constatações realizadas pelo Serviço de Controle de Infecção Hospitalar da Universidade Estadual de Maringá (SCIH, 2014), que apontam para uma expansão da resistência microbiana causada pela pressão seletiva realizada pelo uso, muitas vezes indevido, de antimicrobianos.

Considerando uma análise detalhada da suscetibilidade e resistência dos dois gêneros de microrganismos mais isolados no presente trabalho, realizou-se uma comparação entre as informações encontradas na literatura acerca do assunto com os achados aqui evidenciados. De acordo com McVey et al. (2016), *E. coli* isolada de animais de produção são, em geral, suscetíveis à gentamicina ou ampicilina, trimetoprima-sulfonamidas e ceftiofur; geralmente são resistentes a tetraciclina, estreptomicina, sulfonamidas, ampicilina e kanamicina, fato que concorda parcialmente com o encontrado no presente estudo, principalmente quanto as resistências frente aos antimicrobianos testados, e que pode ser melhor visualizado no APÊNDICE C.

Em geral, segundo McVey et al. (2016), os microrganismos patogênicos pertencentes ao gênero *Streptococcus* spp. são suscetíveis às penicilinas, cefalosporinas, macrolídeos, cloranfenicol e trimetoprima-sulfonamida e com frequência são resistentes a aminoglicosídeos, fluoroquinolonas e tetraciclina, enquanto que Gomes (2013) afirma terem sensibilidade aos β -lactâmicos (penicilina G, ampicilina, cefalotina), novobiocina, lincomicina e cloranfenicol e apresentar resistência aos aminoglicosídeos (gentamicina, estreptomicina, espectinomicina, kanamicina), cloranfenicol, macrolídeos (eritromicina) e às tetraciclina. Esses achados concordam quanto a sensibilidade às penicilinas, macrolídeos, cloranfenicol e ampicilina, porém divergem quanto a resistência a trimetoprima-sulfonamida, fluoroquinolonas e tetraciclina (APÊNDICE B).

Observando-se a análise do grau de sensibilidade das bactérias isoladas, agrupadas conforme sua classificação segundo a coloração de Gram, frente aos antimicrobianos testados (Tabela 18), foi possível observar que as bactérias Gram positivas apresentaram resistência aos antimicrobianos: Cefalexina, Clindamicina, Tetraciclina e Trimetoprim/Sulfametoxazol, além de sensibilidade indeterminada para a Enrofloxacina e Ácido Fusídico, fato que contraria o exposto por Spinoso et al. (2006) e pela Anvisa (2016) que afirmam que, com exceção da Enrofloxacina que apresenta atividade parcial, esses antimicrobianos possuem bom espectro de ação aos microrganismos Gram positivos. Por sua vez, as bactérias Gram

negativas apresentaram resistência aos antimicrobianos: Ampicilina e Oxacilina fato que também contraria as afirmações externadas por Spinosa et al. (2006) e pela Anvisa (2016) que afirmam existir bom espectro de ação desses antimicrobianos a esse tipo de bactéria. Autores como Rebhun (2000) e Riet-Correa (2007) recomendam a utilização de sulfa com trimetoprim, gentamicina, tetraciclina e penicilina com ou sem associação com estreptomicina, porém a indicação de sulfa com trimetoprim e tetraciclina para bezerros com afeção umbilical discorda do encontrado neste trabalho. O fato de haver ocorrido resistência dos microrganismos encontrados no presente estudo a antimicrobianos bastante utilizados na rotina da clínica veterinária pode possivelmente ser decorrência do uso indevido desses antimicrobianos com o consequente aumento da resistência bacteriana como apontado pelo Serviço de Controle de Infecção Hospitalar da Universidade Estadual de Maringá (SCIH, 2014).

5.2.2 Bactérias isoladas das amostras de sangue

Na análise da existência de associação entre o tipo de isolamento (único ou misto) encontrado nas amostras de sangue dos bezerros com onfalopatia infecciosa e as variáveis tipo de bezerreiro, cobertura e piso, grau de desidratação, coloração das mucosas, presença de apatia, diarreia ou alterações pulmonares ao exame físico, quantidade de estruturas umbilicais acometidas diagnosticada pelo exame ultrassonográfico, classificação do grau da onfalopatia e classificação das bactérias segundo a coloração de Gram, não se obteve resultado significativo, podendo-se afirmar que, na presente pesquisa, não houve influência das variáveis citadas no tipo de isolamento encontrado.

Também foi realizada uma análise da existência de associação entre a classificação das bactérias segundo a coloração de Gram e as mesmas variáveis testadas para o tipo de isolamento, essa análise apresentou resultados significativos quando a classificação das bactérias segundo a coloração de Gram foi testada com o grau de desidratação e presença de apatia. Percebe-se, observando a Tabela 19, que o único animal no presente estudo que apresentou microrganismo Gram negativo isolado no sangue exibiu grau de desidratação moderado, enquanto os que apresentaram germes Gram positivos exibiram graus de desidratação menos graves, estando 66,67% dos animais com grau de desidratação não aparente e 33,33% com desidratação leve. Analisando a Tabela 20, é possível observar que o

animal no qual foi isolada bactéria Gram negativa no sangue apresentou-se com apatia, enquanto que aqueles nos quais microrganismos Gram positivos foram isolados não apresentaram-se apáticos. Os dados observados nas Tabelas 19 e 20 podem sugerir uma possível tendência de que animais com presença de bactérias Gram positivas no sangue apresentariam complicações secundárias menos graves que aqueles com microrganismos Gram negativos isolados no mesmo local, concordando com Munson et al. (2003), Towns et al. (2010), Fernandes et al. (2011), Singhal (2012) e Lin et al. (2013) que afirmaram ter encontrado uma menor frequência de bacteremias causadas por microrganismos Gram negativos, porém acarretando maior mortalidade quando ocorrem.

Foram isolados de amostras provenientes do sangue de animais com afecção umbilical oito microrganismos pertencentes a quatro gêneros diferentes totalizando seis espécies de bactérias. Observando-se a Tabela 21 foi constatado que o gênero *Staphylococcus* spp. (62,5%) foi o mais frequentemente isolado em amostras de sangue no presente estudo, sendo a espécie *Staphylococcus xylosus* (37,5%) a mais observada, seguida pelos gêneros *Kocuria* spp., *Leuconostoc* spp. e *Ochrobactrum* spp.. A *E. coli*, encontrada por vários autores (RADOSTITS et al., 2002; RENGIFO et al., 2006; FECTEAU et al., 2009; FERNANDES et al., 2011; LIN et al., 2013), não foi isolada no sangue dos bezerros estudados com inflamação dos componentes umbilicais, isso podendo ser explicado pelo pequeno número de hemoculturas positivas no presente trabalho o que causou a identificação de poucos microrganismos.

Dos microrganismos isolados no sangue, somente o gênero *Ochrobactrum* spp. apresenta coloração Gram negativa, concordando com os achados de Munson et al. (2003), Towns et al. (2010), Fernandes et al. (2011), Singhal (2012) e Lin et al. (2013) em pesquisas realizadas com humanos e de Rengifo et al. (2006) que alega que, dentre as bactérias isoladas no sangue de bezerros que apresentavam onfalopatia infecciosa, apenas bactérias Gram positivas foram encontradas. Porém os achados do presente estudo discordam do encontrado por Fecteau et al. (2009) que afirmam serem as enterobactérias Gram negativas os microrganismos mais comumente isolados no sangue de bezerros septicêmicos, apoiando a hipótese de que o ambiente em que o animal vive seria uma possível e importante fonte de infecção.

O gênero *Staphylococcus* spp. foi o mais frequentemente isolado (62,5%) em amostras de sangue no presente trabalho. De acordo com McVey et al. (2016), as bactérias pertencentes a esse gênero são cocos Gram positivos que estão presentes na pele de todos os animais de sangue quente, existindo muitas espécies de *Staphylococcus* já identificadas, porém a mais

importante entre elas é o *Staphylococcus aureus*. Foram isoladas as espécies *Staphylococcus xylosus*, *Staphylococcus gallinarum* e *Staphylococcus warneri*, não sendo observado o *S. aureus*. O isolamento desse gênero foi observado por Rengifo et al. (2006) e em um levantamento realizado por Fecteau et al. (2009). Autores como Munson et al. (2003), Fernandes et al. (2011) e Lin et al. (2013) afirmam também terem isolado frequentemente esse gênero em humanos.

O gênero *Leuconostoc* spp., representado pela espécie *Leuconostoc mesenteroides* spp *cremoris* e o gênero *Kocuria* spp. pela espécie *Kocuria kristinae*, que apresentaram ambas frequências de isolamento de 12,5%, são consideradas bactérias saprófitas, as quais não são patogênicas. Por esse motivo as bactérias pertencentes a esses gêneros não foram submetidas ao teste do antibiograma pelo aparelho utilizado no presente estudo. O isolamento desse tipo de bactéria pode ser explicado por alguma contaminação ocorrida durante a coleta do sangue, mesmo com todo o preparo e cuidado prévio e durante o procedimento, ou por contaminação do meio ambiente, uma vez que são bactérias que podem estar presentes na pele ou atuando como decompositoras.

O gênero *Ochrobactrum* spp. apresentou frequência de isolamento de 12,5% e a única espécie encontrada foi a *Ochrobactrum anthropi*. Segundo Yu et al. (1998) e Hagiya et al. (2013), esse gênero pertence à família *Brucellaceae*, é Gram negativo e tem o potencial de colonizar uma variedade ampla de habitats. A bactéria encontrada na presente pesquisa está sendo cada vez mais reconhecida como um patógeno potencialmente problemático, oportunista e nosocomial. Esse microrganismo tem sido descrito causando enfermidades em humanos associadas a catéteres centrais contaminados, sendo mais comuns, embora não exclusivamente, em pacientes imunocomprometidos. Não foi encontrado relatos em medicina veterinária desse microrganismo causando bacteremia.

Como observado, as bactérias encontradas no sangue de bezerros que apresentavam onfalopatias infecciosas nesta pesquisa são microrganismos comensais, oportunistas ou saprófitos que estão distribuídos no meio ambiente e nos próprios animais, demonstrando-se, portanto, que o ambiente pode ser importante fonte de infecções para animais que possuem, por ventura, algum problema imunológico, porém é imprescindível citar a possibilidade de contaminação das amostras durante o processo de coleta. Mesmo seguindo as recomendações de Fecteau et al. (2009) e Singhal (2012) para antisepsia e processo de coleta do sangue, a possível contaminação durante o procedimento pode ter ocorrido e ser explicada por alguns fatores como: o ambiente contaminado, pois a maioria das amostras foi coletada ao ar livre (ambiente rural); o indivíduo, pois era difícil a contenção do animal que se mexia durante a

coleta; e o procedimento, representado pela troca da agulha com a finalidade de transferir o sangue para o frasco de hemocultura.

Considerando-se os resultados do antibiograma, observou-se, na Tabela 22, que a maioria dos microrganismos isolados em amostras de sangue e que foram submetidos ao teste apresentaram taxa de sensibilidade maior do que de resistência para a maioria dos antimicrobianos. Porém, essas bactérias exibiram taxa de sensibilidade de 50% quando testadas para o Cloranfenicol, enquanto que para os antimicrobianos Ácido Fusídico, Cefpodoxima, Ceftiofur e Piperacilina demonstraram taxa de resistência maior que a de sensibilidade. Além dos casos observados em que a taxa de resistência é maior que a de sensibilidade, é importante destacar a existência de algumas altas taxas de resistência aos fármacos testados, porém ainda abaixo de 50%, o que indicaria uma possível tendência a diminuição da efetividade de alguns antimicrobianos frente às bactérias, comportamento também destacado por Spinosa et al. (2006) em microrganismos causadores de mastite, principalmente do gênero *Staphylococcus* spp.. Nessa situação pode-se citar, além do Cloranfenicol (com 50% das bactérias resistentes a ele), a Benzilpenicilina (40%), Eritromicina (40%), Enrofloxacina (33,33%), Marbofloxacina (33,33%), Tetraciclina (33,33%) e Trimetoprim/Sulfametoxazol (33,33%).

Na análise realizada sobre resistência de cada gênero e espécie de bactérias isoladas frente a todos os antimicrobianos testados (Tabela 23), verificou-se que a taxa de resistência do gênero *Staphylococcus* spp. foi menor do que o observado por Spinosa et al. (2006) em microrganismos causadores de mastite. Não se evidenciou taxas de sensibilidade muito baixas dos microrganismos isolados nas amostras de sangue, porém é possível que pelo efeito individual das bactérias não se tenha demonstrado a realidade das resistências nesse caso, pois se obteve um número muito pequeno de hemoculturas positivas no presente estudo, o que não justifica abolir a preocupação com o surgimento de microrganismos resistentes a antimicrobianos potentes.

Considerando uma análise detalhada da suscetibilidade e resistência dos dois gêneros de microrganismos isolados e testados por meio do antibiograma no presente estudo, realizou-se uma comparação entre as informações encontradas na literatura acerca do assunto com os achados aqui obtidos. De acordo com McVey et al. (2016), várias classes de antimicrobianos são efetivas contra o *Staphylococcus* spp., porém é muito difícil prever qual deles pode ser utilizado em cada situação, pois há a ocorrência disseminada de resistência aos antimicrobianos, sendo que cada espécie pode possuir alguma particularidade. Em geral esses microrganismos respondem bem aos betalactâmicos, principalmente

meticilina, às cefalosporinas de primeira geração e à vancomicina, observações que concordam com o encontrado na presente pesquisa (APÊNDICE D). As bactérias pertencentes a esse gênero apresentaram resistência a Benzilpenicilina o que concorda com McVey et al. (2016) que afirma ser frequente esse tipo de achado.

Segundo Yu et al. (1998) e Hagiya et al. (2013), os isolados de *Ochrobactrum anthropi* isolados por eles foram, em sua maioria, resistentes à ampicilina, cefalotina, cefonicida, amoxicilina / ácido clavulânico, piperacilina, aztreonam, ceftazidima e cloranfenicol, sendo susceptíveis à gentamicina, amicacina, imipenem, ceftriaxona, cefoperazona, cefotaxima, moxalactana, fluorquinolonas e Trimetoprim/Sulfametoxazol. Tais observações encontradas na literatura sobre sensibilidade e resistência desse microrganismo estão de acordo com os achados para os antimicrobianos testados no presente trabalho (APÊNDICE D).

Observando-se a análise do grau de sensibilidade das bactérias isoladas em amostras de sangue, agrupadas conforme sua classificação segundo a coloração de Gram, frente aos antimicrobianos testados (Tabela 24), foi possível observar que as bactérias Gram positivas, que no caso são pertencentes a somente um gênero (*Staphylococcus* spp.), apresentaram resistência aos seguintes antimicrobianos: Ácido Fusídico, discordando com Carvalho (2016) que afirma ser efetivo principalmente contra bactérias Gram positivas, e Benzilpenicilina, fato que concorda com McVey et al. (2016) que afirma o aumento da ineficácia desse antimicrobiano frente aos *Staphylococcus* spp.. Por sua vez, o único microrganismo que representa o grupo das bactérias Gram negativas, pertencente ao gênero *Ochrobactrum* spp. apresentou resistência aos seguintes antimicrobianos: Amoxicilina/Ácido Clavulânico, Cefpodoxima, Ceftiofur, Cloranfenicol, Nitrofurantoína e Piperacilina. Esses achados concordam com aqueles obtidos por Yu et al. (1998) e Hagiya et al. (2013) quanto aos antimicrobianos Amoxicilina/Ácido Clavulânico, Cloranfenicol e Piperacilina, pois o restante não foi testado pelos citados autores. A constatação de haver ocorrido resistência dos microrganismos isolados no presente estudo a antimicrobianos bastante utilizados na rotina da clínica veterinária pode ser explicado possivelmente pelo uso indevido dos mesmos, atualmente e no passado, e consequente aumento da resistência bacteriana como apontado pela avaliação realizada pelo Serviço de Controle de Infecção Hospitalar da Universidade Estadual de Maringá (SCIH, 2014).

Como foi verificado, não se encontrou correlação entre as bactérias isoladas a partir da secreção das estruturas umbilicais e aquelas de amostras de sangue de bezerros com onfalopatia infecciosa. Tal fato pode ser explicado pela dificuldade de se obter hemoculturas

sem contaminação em um ambiente rural e pela possibilidade de se ter bacteremia sem haver isolamento de bactérias no sangue, dificultando assim a obtenção de hemoculturas positivas. Rengifo et al. (2006) afirmaram que, a partir dos resultados obtidos em seu estudo, os agentes isolados a partir de amostras de sangue fazem parte também do grupo de agentes comumente encontrados nos casos de onfalopatias, ainda que em sua pesquisa foram poucos os casos em que os agentes isolados de estruturas umbilicais e do sangue tenham sido os mesmos.

6 CONCLUSÕES

A análise dos resultados obtidos, em relação ao isolamento e identificação das bactérias mais frequentemente encontradas no umbigo e no sangue de bezerros com onfalopatia infecciosa, bem como a constatação de suas sensibilidades aos antimicrobianos testados, permitiu as seguintes conclusões para esse estudo:

- Os microrganismos isolados a partir da secreção das estruturas umbilicais de bezerros com onfalopatia infecciosa são, em sua maioria, Gram negativos. Foram mais frequentemente isolados *Escherichia* spp., *Streptococcus* spp., *Klebsiella* spp. e *Proteus* spp.. Os gêneros isolados apresentaram resistência elevada a cefalexina, clindamicina, enrofloxacina, tetraciclina, benzilpenicilina, trimetoprim/sulfametoxazol, ampicilina e oxacilina.
- Os microrganismos isolados a partir do sangue de bezerros com onfalopatia infecciosa são, em sua maioria, Gram positivos, sendo *Staphylococcus* spp. o gênero mais frequentemente isolado. As bactérias isoladas no sangue apresentaram resistência elevada a ácido fusídico, benzilpenicilina, eritromicina, amoxicilina/ácido clavulânico, cefpodoxima, ceftiofur, cloranfenicol, nitrofurantoína e piperacilina.
- Não há correlação entre os microrganismos isolados a partir da secreção das estruturas umbilicais e de amostras de sangue de bezerros com onfalopatia infecciosa.
- Há associação entre o local de isolamento (umbigo ou sangue) e o tipo de isolamento (misto ou único), bem como com a classificação das bactérias segundo a coloração de Gram.

Além disso, a avaliação conjunta dos resultados com os dados epidemiológicos observados na população estudada permitiu, também, as seguintes conclusões:

- O exame ultrassonográfico é um recurso semiológico mais acurado na identificação das afecções umbilicais, pois é capaz de identificar mais estruturas umbilicais, particularmente as intrabdominais, acometidas pela inflamação/infecção do que pode ser verificado pela palpação bimanual.
- Há associação entre a ocorrência de onfalopatias infecciosas e o tipo de bezerreiro (individual ou coletivo), bem como com o tipo de piso em que os animais vivem.
- Há associação entre o tipo de isolamento (misto ou único) encontrado nas culturas oriundas da secreção do umbigo e o tipo de bezerreiro (individual ou coletivo), bem como com a classificação das bactérias segundo a coloração de Gram.
- Há associação entre a quantidade de estruturas umbilicais acometidas diagnosticada pelo exame ultrassonográfico e a frequência respiratória.
- Há associação entre a classificação das bactérias segundo a coloração de Gram encontrada nas amostras de sangue e o grau de desidratação, bem como com a presença de apatia.

REFERÊNCIAS

- ALVES, C. G. T.; SILVA, F. F.; MELO, L. E. H. B.; SANTOS, N. V. M.; SILVA JÚNIOR, F. F.; MACHADO, P. P.; MEDEIROS, E. S.; PEIXOTO, R.M.; MOTA, R. A. Identificação de bactérias em infecções podais de vacas leiteiras. **Revista de Medicina Veterinária**, v. 1, n. 2, p. 16-20, Recife – PE, 2007.
- AMARAL, H. O. A.; BENESI, F. J.; SEINO, C. H.; SANTOS, R. B. Avaliação hematológica em bezerros com processos inflamatórios umbilicais nos primeiros 30 dias de vida. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DA USP, 21., 2013, São Paulo, **Anais...** São Paulo: Pró Reitoria de Pesquisa, 2014.
- ANDERSON, D. E. Surgical diseases of the neonate. In: WORLD BUIATRICS CONGRESS, 23., 2004, Quebec, Canada. **Proceendings...** Quebec, 2004.
- ANDREWS, A. H. **Calf management and disease notes**. Hartfordshire: Nynwood Arts, 1983. 284 p.
- ANGUS, K.; YOUNG, G. B. A note of the genetics of umbilical hernia. **The Veterinary Record**, v. 40, p. 245-247, 1972.
- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Antimicrobianos- Bases teóricas e uso clínico**. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/controle/rede_rm/cursos/rm_controle/opas_web/modulo1/antimicrobianos.htm>. Acesso em: 10 dez. 2016.
- BARRINGTON, G. M.; PARISH, S. M. Bovine Neonatal Immunology. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 17, n.3. p. 463-476, 2001.
- BAXTER, G. M. Pathologie ombilicale du veau: diagnostic traitement et complications. **Point Vétérinaire**, v. 22, n. 131, p. 533-540, 1990.
- BÉLANGER, A. M. Echographie de l'ombilic chez le veau. **Bulletin Société Vétérinaire Pratique de France**, v. 92, n. 92, p. 31-34, 2008.
- BENESI, F. J. **Hematologia de bezerros recém-nascidos. Influência da asfixia neonatal, do tipo de parto e da ingestão de colostro sobre a crase sanguínea**. 1992. 126 p. Dissertação (Livre docência) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.
- BENESI, F. J. Síndrome da asfixia neonatal dos bezerros: importância e avaliação clínica. **Arquivos da Escola de Medicina Veterinária da UFBA**, v. 16, n. 1, p. 38-48, 1993.
- BENESI, F. J.; TEIXEIRA, C. M. C.; LEAL, M. L. R.; LISBOA, J. A. N.; BIRGEL JUNIOR, E. H.; BOHLAND, E.; MIRANDOLA, R. M. S. Eritrograma de bezerros sadias da raça Holandesa, no primeiro mês de vida. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, p. 357-360, 2012a.

BENESI, F. J.; TEIXEIRA, C. M. C.; LEAL, M. L. R.; LISBOA, J. A. N.; MIRANDOLA, R.M.S.; SHECAIRA, C. L.; GOMES, V. Leukogram of healthy Holstein calves within the first month of life. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, p. 352-356, 2012b.

BESSI, R.; PAULETTI, P.; D'ARCE, R. D.; NETO, R. M. Absorção de anticorpos do colostro em bezerros. I. Estudo no intestino delgado proximal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 6, p. 2314-2324, 2002.

BIRGEL, E. H.; BENESI, F. J. Patologia clínica veterinária. In: BIRGEL, E. H. **Hematologia clínica veterinária**. São Paulo: Sociedade Paulista de Medicina Veterinária, 1982. p. 2-49.

BISS, M. E.; HATHAWAY, S. C.; JOHNSTONE, A. C. Evaluation of the risk of potential bacteremia in carcasses from very young slaughter calves with localized navel ill. **British Veterinary Journal**, v. 150, n. 4, p. 377-384, 1994.

BIRGEL JUNIOR, E. H.; MEIRELLES, F. V.; KOMNINOU, E. R.; NUNES, M. T.; POGLIANI, F. C.; FANTINATO NETO, P.; YASUOKA, M. M.; PIMENTEL, J. R. V.; KUBRUSLY, F. S.; MIGLINO, M. A. Clinical disorders observed during the first 30 days of life of cloned Zebu calf. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 39, n. 1, p. 243-252, 2011.

BOMBARDELLI, J. A. **Avaliação ultrassonográfica da involução dos componentes do cordão umbilical de bezerros holandeses no primeiro mês de vida: influência da concentração da tintura de iodo utilizada para a desinfecção do umbigo**. 2015. 119f. Dissertação (Mestrado em Clínica Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

BORGES, A. S.; FEITOSA, F. L. F.; BENESI, F. J.; BIRGEL, E. H.; MENDES, L. C. N. Influência da forma de administração e da quantidade fornecida de colostro sobre a concentração de proteína total e de suas frações eletroforéticas no soro sanguíneo de bezerros da raça Holandesa. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 53, n. 5, p. 629-634, 2001.

BRAMBELL, F.W. R. The passive immunity of the young mammal. **Biological Reviews**, v. 33, n. 4, p. 488-531, 1958.

BRASIL, Portal Brasil - Economia e Emprego. **Rebanho bovino brasileiro cresce e chega a 212,3 bilhões de cabeças de gado**. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2015/10/rebanho-bovino-brasileiro-cresce-e-chega-a-212-3-milhoes-de-cabecas-de-gado>>, Acesso em: 19 ago. 2016a.

BRASIL, MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Dados de rebanho bovino e bubalino no Brasil – 2015**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Dados%20de%20rebanho%20bovino%20e%20bubalino%20do%20Brasil%202015_site.pdf>, Acesso em: 16 ago. 2016b.

BRASIL, MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Bovinos e bubalinos**. Disponível em: <www.agricultura.gov.br>, Acesso em: 16 ago. 2016c.

BUCZINSKI, S. M. C. **Étude clinique de cas de pathologie ombilicale chez le veau - comparaison de la palpation et de l'examen échographique.** 2002. 72 p. Thèse (Doctorat) – Ecole Nationale Vétérinaire D'Alfort, Université Paris-est Creteil Val de Marne, 2002.

CARDONA, J.; ÁLVAREZ, J.; ARRIETA, G. Aislamiento e identificación de agentes bacterianos produtores de onfalitis em terneiros del departamento de Córdoba. **Rev. U.D.C.A. Act. & Div. Cient.** v. 14, n. 2, p. 95 – 99, 2011.

CARVALHO, L. D. **Antimicrobianos.** Departamento de Parasitologia, Microbiologia e Imunologia – Universidade Federal de Juiz de Fora. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/microbiologia/files/2012/11/Antimicrobianos-final-mga.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2016.

COELHO, S. G.; LIMA, J. A. M.; SILPER, B. F.; LEÃO, J. M. Cuidados com vacas e bezerros ao parto. **Rehagro.** Minas Gerais, jun. 2012. Disponível em: <<http://rehagro.com.br/plus/modulos/noticias/ler.php?cdnoticia=2406>>. Acesso em: 24 out. 2016.

DIRKSEN, G.; GRÜNDER, H. D.; STÖBER, M. Rosenberger - Exame clínico dos bovinos. In: DIRKSEN, G. **Sistema digestivo.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993. p. 220-221.

DIRKSEN, G.; GRÜNER, H-D; STÖBER, M. **Medicina interna y cirugía del bovino.** 4. ed, Buenos Aires: Inter.-Médica, 2005, p. 618-625.

DONOVAN, G. A.; DOHOO, R. I.; MONTGOMERY, D. M.; BENNETT, F. L. Cattle morbidity and mortality: passive immunity. **Preventive Veterinary Medicine,** Amsterdam, v. 34, n. 1, p. 31-46, 1998.

PECTEAU, G.; SMITH, B. P.; GEORGE, L. W. Septicemia and meningitis in the Newborn Calf. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice,** v. 25, p. 195-208, 2009.

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

FEITOSA, F. L.; BENESI, F. J. Semiologia de Animais Recém-nascidos. In: FEITOSA, F. L. **Semiologia veterinária: a arte do diagnóstico.** 3. ed. São Paulo: Roca, 2014. p. 69-97.

FERNANDES, A. P.; SILVA, C. J.; COSTA, C.; SCHREIBER, A. Z.; MELLO, F. A.; TEIXEIRA-LOYOLA, A. B. A. Incidência bacteriana em hemoculturas no Hospital das Clínicas Samuel Libânio de Pouso Alegre – MG. **Revista Eletrônica Acervo Saúde,** v. 2, p. 122-133, 2011.

FIGUEIRÊDO, L. J. C. **Onfalopatias de bezerro.** Salvador: EDUFBA, 1999. 73p.

FIGUEIRÊDO, L. J. C.; PINTO, K. G. O.; RIBEIRO, M. G.; FERREIRA, M. M.; COSTA, E. J. R. Doenças de bezerros: causa, efeito e correlação com o sistema de criação. In:

CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 21., 1988, Salvador, **Anais...** Salvador, 1988.

GOMES, M. J. P. **Gênero *Streptococcus* spp.** FAVET – UFRGS. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/labacvet/files/G%C3%AAnero%20Streptococcus%204-2013-1.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2016.

GONÇALVES, R. C. Semiologia do Sistema Respiratório. In: FEITOSA, F. L. **Semiologia veterinária: a arte do diagnóstico**. 3. ed. São Paulo: Roca, 2014. p. 313-331.

GUILARDE, A. O.; TURCHI, M. D.; MARTELLI, C. M. T.; PRIMO, M. G.; BATISTA, L. J. A. Bacteremias em pacientes internados em Hospital Universitário. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 53, n. 1, p. 34-38, São Paulo, Jan/Fev, 2007.

HAGIYA, H.; OHNISHI, K.; MAKI, M.; WATANABE, N.; MURASE, T. Clinical Characteristics of *Ochrobactrum arthropi* bacteremia. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 51, n. 4, p. 1330-1333, 2013.

HASSEL, D. M.; TYLER, J. W.; TUCKER, R. L.; SONDHOF, A. F. Urachal abscess and cystitis in a calf. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 9, n. 4, p. 286-288, 1995.

HATHAWAY, S. C.; BULLIANS, J. A.; JOHNSTONE, A. C.; BISS, M. E.; THOMPSON, A. A pathological and microbiological omphalophlebitis in very young calves slaughtered in New-Zealand. **New Zealand Veterinary Journal**, v. 41, p. 166-170, 1993.

HERMANN, R.; UTZ, J.; ROSENBERGER, E.; DOLL, K.; DISTL, O. Risk factors for congenital umbilical hernia in German Fleckvieh. **The Veterinary Journal**, v. 162, n. 3, p. 233-240, 2001.

HIRSH, D. C.; ZEE, Y. C.; CASTRO, A. E. Diagnóstico Laboratorial. In: HIRSH, D. C.; ZEE, Y. C. **Microbiologia Veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003, c. 3, p. 14 – 16.

KHAMIS, Y.; GOHAR, H. M.; SENNA, N. A. Studies on the umbilical affections in calves. **Veterinary Medical Journal Giza**, v. 45, n. 2, p.137-145, 1997.

LABADENS, C. S. **Les omphalophlebites du veau: diagnostic, pronostic et traitement**. 2002. 99 p. Thèse (Doctorat) – Ecole Nationale Veétérinaire D’Alfort, Université Paris-est Creteil Val de Marne, 2002.

LACAZ-RUIZ, R. **Manual Prático de Microbiologia Básica**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2000, 129p.

LAU, H. D. Principal diseases of unweaned buffalo calves in Para State, Brazil. **Boletim de Pesquisa**. v. 83, p.12, 1983.

LAENDER, F. C.; VIANA, F. C.; PASSOS, L. M. F.; GALVÃO, C. L. Alguns aspectos de manejo sanitário e principais doenças de bovinos. Tecnologia Agropecuária. **Boletim Técnico**, Belo Horizonte, v. 6, n. 4, p. 1-51, 1984.

LI, J.; PLORDE, J. J.; CARLSON, L. G. Effects of volume and periodicity on blood cultures. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 32, n. 11, p. 2829-2831, 1994.

LIN, H.-H.; LIU, Y.-F.; TIEN, N.; HO, C.-M.; HSU, L.-N.; LU, J.-J. Evaluation of the blood volume effect on the diagnosis of bacteremia in automated blood culture systems. **Journal of Microbiology, Immunology and Infection**, v. 46, p. 48-52, 2013.

LOPEZ, M. J.; MARKEL, M. D. Umbilical artery marsupialization in a calf. **The Canadian Veterinary Journal**, v. 37, n. 3, p. 170-171, 1996.

McVEY, D. S.; KENNEDY, M.; CHENGAPPA, M. M. **Microbiologia Veterinária**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016. 617p.

MEIRELLES, F. V.; BIRGEL JUNIOR, E. H.; PERECIN, F.; BERTOLINI, M.; TRALDI, A. S.; PIMENTEL, J. R. V.; KOMNINOU, E. R.; SANGALLI, J. R.; FANTINATO NETO, P.; NUNES, M. T.; POGLIANI, F. C.; MEIRELLES, F. D. P.; KUBRUSLY, F. S.; VANNUCCHI, C. I.; SILVA, L. C. G. Delivery of cloned offspring: experience in Zebu cattle (*Bos indicus*). **Reproduction, Fertility and Development**, v. 22, n. 1, p. 88- 97, 2010.

MIESSA, L. C.; AMARAL, A.; BOTTEON, R. C. C. M.; BOTTEON, P. T. L. Morbidade e mortalidade de bezerros leiteiros devido a processos inflamatórios do cordão umbilical. **Hora Veterinária**, v. 23, n.134, p. 16-18, 2002.

MIGLINO, M. A.; PEREIRA, F. T. V.; VISINTIN J. A.; GARCIA, J. M.; MEIRELLES, F. V.; RUMPF, R.; AMBRÓSIO, C. E.; PAPA, P. C.; SANTOS, T. C.; CARVALHO, A. F.; LEISER, R.; CARTER, A. M. Placentation on cloned cattle: Structure and microvascular architecture. **Theriogenology**, v. 68, p. 604-617, 2007.

MUNSON, E. L.; DIEKEMA, D. J.; BEEKMANN, S. E.; CHAPIN, K. C.; DOEM, G. V. Detection and treatment of bloodstream infection: laboratory reporting and antimicrobial management. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 41, n. 1, p. 495-497, jan. 2003.

NETO, G. B. M.; CORREIA, D. A. B.; FILHO, L. C. F. B.; YANAKA, R. Perfil clínico-epidemiológico de onfalopatias em bezerros de rebanhos leiteiros no município de Caetés – PE. In: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO (JEPEX), 13., 2013, Recife, **Anais...** Recife, 2013.

PAULA, L. N. B.; ZACCARONI, O. F.; COUTINHO, A. S.; PEREIRA, M. N.; ROCHA, C. M. B. M. Diagnóstico e controle das doenças de bezerros em sistemas de produção de bovinos de leite da região de Lavras/MG. In: CONGRESSO DE EXTENSÃO DA UFLA (CONEX), 3., 2008, Lavras, **Anais...** Lavras, 2008.

PEIXOTO, L. J. S.; SÁ, M. C. A.; GORDIANO, L. A.; COSTA, M. M. *Aeromonas* spp.: Fatores de virulência e perfis de resistência a antimicrobianos e metais pesados. **Arq. Inst. Biol.**, v. 79, n. 3, p. 453-461, São Paulo, 2012.

PROBAC DO BRASIL. **Hemobac Trifásico Pediátrico**. São Paulo, 2016. Disponível em: <<http://www.probac.com.br/site/bula.asp?PROBULAARQUIVO=Hemobac%20Trif%El%20sico%20-%20Rev%2008.pdf>>. Acesso em: 04 jun. 2016.

QUINN, P. J.; MARKEY, B. K.; CARTER, M. E.; DONNELLY, W. J.; LEONARD, F. C. **Veterinary Microbiology and Microbial Disease**, Reino Unido: Blackwell Publishing, p. 28-34, 2002.

RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; BLOOD, D. C.; HINCHCLIFF, K. W. **Clínica veterinária**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p. 56-59.

REBHUN, W. C. **Doenças do gado leiteiro**. 1. ed. São Paulo: Roca, 2000. p. 450-452.

RENGIFO, S. A.; SILVA, R. A.; PEREIRA, I. A.; ZEGARRA, J. Q.; SOUZA, M. M.; BOTTEON, R. C. C. M. Isolamento de agentes microbianos a partir de amostras de sangue e umbigo de bezerros mestiços neonatos. **Brazilian Journal of Veterinary Research Animal Science**, v. 43, n. 4, p. 442-447, 2006.

REIS, A. S. B.; PINHEIRO, C. P.; LOPES, C. T. A.; CERQUEIRA, V.D.; OLIVEIRA, C. M. C.; DUARTE, M. D.; BARBOSA, J. D. Onfalopatias em bezerros de rebanhos leiteiros no nordeste do estado do Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BUIATRIA, 8., 2009, Belo Horizonte, **Anais...** Belo Horizonte: Associação Brasileira de Buiatria, 2009.

RINGS, D. M. Umbilical hernias, umbilical abscesses and urachal fistulas. Surgical considerations. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 11, n. 1, p. 137-148, 1995.

RIET-CORREA, F. Onfalite e artrite. In: RIET-CORREA, F.; SCHILD, A. L.; LEMOS, R. A. A.; BORGES, J. R. J. **Doenças de ruminantes e equinos**. 3. ed. Santa Maria: Pallotti, 2007. v. 1., c. 3., p. 405-407.

ROBINSON, A. L.; TIMMS, L.L.; STALDER, K. J.; TYLER, H. D. Short communication: The effect of 4 antiseptic compounds on umbilical cord healing and infection rates in the first 24 hours in dairy calves from a commercial herd. **Journal of Dairy Science**, v. 98, n. 8, p. 5726-5728, 2015.

RODRIGUES, C. A.; SANTOS, P. S. P.; PERRI, S. H. V.; TEODORO, P. H. M.; ANHESINI, C. R.; ARAÚJO, M. A.; VIANA FILHO, M. N. Correlação entre os métodos de concepção, ocorrência e formas de tratamento das onfalopatias em bovinos: estudo retrospectivo. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, n. 8, p. 618-622, 2010.

ROMBACH, S.; SEINO, C. H.; BOMBARDELLI, J. A.; BENESI, F. J. Avaliação microbiológica de processos inflamatórios umbilicais em bezerros com até 30 dias de vida. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DA USP (SIICUSP), 22., 2014, São Paulo, **Anais...** São Paulo: Pró Reitoria de Pesquisa, 2014.

ROSENFELD, G. Corante pancrômico para hematologia e citologia clínica: nova combinação dos componentes de May-Grunwald e do Giemsa num só corante de emprego rápido. **Memórias do Instituto Butantan**, v. 20, p. 329-335, 1947.

SCIH. Serviço de Controle de Infecção Hospitalar. **Microrganismo Multirresistente**. Hospital Universitário Regional de Maringá – Universidade Estadual de Maringá. Disponível em: <<http://www.hum.uem.br/wp-content/uploads/2014/05/multiresistentes.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2016.

SEINO, C. H. **Problemas umbilicais em bezerros no primeiros 30 dias de vida: avaliação clínica, ultrassonográfica e correlação com a transferência de imunidade passiva.** 2014. 100f. Dissertação (Mestrado em Clínica Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

SINGHAL, T. Blood cultures revisited. **Pediatric Infectious Disease**, v. 4, n. 1, p. 25-27, 2012.

SPINOSA, H. S.; GÓRNIAC, S. L.; BERNARDI, M. M. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária.** 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. p. 433-515.

SMITH, B. P. **Medicina interna de grandes animais.** 3 ed. São Paulo: Manole, 2006. 1728 p.

STALLER, G. S.; TULLENERS, E. P.; REEF, V. B.; SPENCER, P. A. Concordance of ultrasonographic and physical findings in cattle with an umbilical mass or suspected to have infection of the umbilical cord remnants: 32 cases (1987-1989). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 206, n. 1, p. 77-82, 1995.

TIZARD, I. R. **Imunologia veterinária: uma introdução.** 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. 587 p.

TOP, W. Navelaandoeningen bij kalverem. VI. Diergeneesk. **Tijdschr.** v. 46, p. 367-372, 1977.

TOWNS, M. L.; JARVIS, W. R.; HSUEH, P. –R. Guidelines on Blood Cultures. **Journal of Microbiology, Immunology and Infection**, v. 43, n. 4, p. 347-349, 2010.

USDA, United States Department of Agriculture. Disponível em: <<http://www.ers.usda.gov>>. Acesso em: 20 ago. 2016.

WALSER, K. Entstehung und verhütung von Kälberkrankheiten. **Tierärztl. Praxis**, v.1, p. 25-32, 1973.

WATSON, E.; MAHAFFEY, M. B.; CROWELL, W.; SELCER, B. A.; MORRIS, D. D.; SEGINAK, L. Ultrasonography of the umbilical structures in clinically normal calves. **American Journal of Veterinary Research**, v. 55, p. 773-780, 1994.

YU, W. L.; LIN, C. W.; WANG, D. Y. Clinical and microbiologic characteristics of *Ochrobactrum anthropi* bacteremia. **Journal of Formosan Medical Association**, v. 97, n. 2, p. 106-112, 1998.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Informações individuais dos bezerros com onfalopatia infecciosa examinados no presente estudo

Número	Propriedade	Alojamento				Exame Físico												Exame do Umbigo			Análise Microbiológica		
		Tipo de Alojamento	Bezerreiro	Cobertura	Piso	Sexo	Data coleta	Idade à coleta	FC	FR	T média	Turgor	Grau de Desidratação	Mucosas	Apatia	Diarreia	Alteração Pulmonar	Estrutura acometida ao Exame Físico	Ultrassonografia	Classificação da onfalite	Isolamento	Associação	Gram
1	2	Bezerreiro Individual com Casinha	Individual	Sim	Areia	M	18/01/2016	9,00	96	44	39,00	3,00	Não aparente	Róseas	Não	Não	Sim	Umbigo externo e veia	Onfalite e Onfaloflebite	Grave	Umbigo	Único	Positivo
2	7	Bezerreiro Coletivo Coberto	Coletivo	Sim	Maravalha	F	20/01/2016	16,00	52	44	39,40	2,00	Não aparente	Róseas	Não	Não	Não	Umbigo externo	Onfalite	Leve	Umbigo	Misto	Neg-Neg
3	11	Bezerreiro Coletivo Coberto	Coletivo	Sim	Maravalha	F	03/02/2016	8,00	92	52	38,80	3,00	Não aparente	Rósea clara	Não	Não	Não	Umbigo externo	Onfalite	Leve	Umbigo	Misto	Neg-Neg
4	4	Bezerreiro Individual com Casinha	Individual	Sim	Terra	F	11/02/2016	10,00	80	100	39,10	3,00	Não aparente	Avermelhadas	Não	Não	Sim	Umbigo externo	Onfalite	Leve	Sangue	Único	Positivo
5	9	Baia Individual	Individual	Sim	Estrado	F	17/02/2016	13,00	196	92	39,00	2,00	Não aparente	Róseas	Não	Sim	Sim	Umbigo externo	Onfalite	Leve	Umbigo	Misto	Neg-Neg
6	11	Bezerreiro Coletivo Coberto	Coletivo	Sim	Maravalha	M	12/02/2016	6,00	112	44	39,50	4,00	Moderado	Rósea clara	Sim	Não	Não	Umbigo externo e componentes caudais	Onfalite e Onfalourterite	Intensa	Umbigo	Misto	Neg-Neg-Neg
7	11	Bezerreiro Coletivo Coberto	Coletivo	Sim	Maravalha	F	25/02/2016	5,00	128	56	39,10	4,00	Leve	Rósea clara	Sim	Não	Sim	Umbigo externo e componentes caudais	Onfalite e Onfalourterite	Grave	Umbigo	Misto	Neg-Neg-Neg
8	9	Baia Individual	Individual	Sim	Estrado	F	14/03/2016	17,00	124	68	39,90	2,00	Não aparente	Róseas	Não	Não	Não	Componentes caudais	Onfalourterite e Uraquite	Moderada	Umbigo e Sangue	Misto e Único	Neg-Neg-Pos e Positivo (sangue)
9	11	Bezerreiro Coletivo Coberto	Coletivo	Sim	Maravalha	M	23/03/2016	17,00	160	32	39,30	4,00	Leve	Rósea Alaranjada	Sim	Não	Não	Umbigo externo e componentes caudais	Onfalite e Onfalourterite	Intensa	Umbigo	Misto	Neg-Neg
10	10	Bezerreiro Individual sem Casinha	Individual	Não	Terra	M	22/03/2016	10,00	100	60	39,63	3,00	Não aparente	Avermelhadas	Não	Não	Não	Umbigo externo	Onfalite	Leve	Umbigo	Misto	Neg-Pos
11	10	Bezerreiro Individual sem Casinha	Individual	Não	Terra	F	30/03/2016	20,00	116	64	39,53	2,00	Não aparente	Róseas	Não	Sim	Não	Umbigo externo	Onfalite	Leve	Umbigo	Misto	Neg-Neg
12	10	Bezerreiro Individual sem Casinha	Individual	Não	Terra	F	22/03/2016	12,00	108	40	39,67	4,00	Leve	Róseas	Não	Sim	Não	Umbigo externo	Onfalite	Leve	Umbigo	Único	Negativo
13	10	Bezerreiro Individual sem Casinha	Individual	Não	Terra	F	22/03/2016	12,00	128	60	39,60	4,00	Leve	Rósea clara	Não	Sim	Não	Umbigo externo	Onfalite	Leve	Umbigo e Sangue	Misto e Único	Neg-Pos-Pos e Positivo (Sangue)
14	1	Bezerreiro Individual com Casinha	Individual	Sim	Terra	F	29/03/2016	14,00	124	140	40,27	2,00	Não aparente	Rósea Avermelhada	Não	Não	Sim	Umbigo externo	Onfalite	Leve	Umbigo	Misto	Neg-Neg
15	11	Bezerreiro Coletivo Coberto	Coletivo	Sim	Maravalha	F	22/03/2016	6,00	124	104	39,07	2,00	Não aparente	Róseas	Não	Não	Sim	Umbigo externo	Onfalite	Leve	Umbigo	Misto	Neg-Neg
16	2	Bezerreiro Individual com Casinha	Individual	Sim	Areia	F	28/03/2016	15,00	80	60	39,20	2,00	Não aparente	Róseas	Não	Não	Não	Umbigo externo	Onfalite e Onfaloflebite	Moderada	Umbigo	Único	Positivo
17	13	Gaiolas	Individual	Sim	Estrado	F	12/04/2016	11,00	156	64	39,90	4,00	Leve	Rósea Avermelhada	Não	Não	Sim	Umbigo externo	Onfalite	Leve	Umbigo	Misto	Neg-Pos
18	4	Bezerreiro Individual com Casinha	Individual	Sim	Terra	F	25/04/2016	16,00	132	40	38,77	2,00	Não aparente	Rósea Avermelhada	Não	Não	Não	Umbigo externo	Onfalite	Leve	Umbigo	Único	Positivo
19	14	Não tem	Individual	Não	Terra	M	25/04/2016	15,00	148	80	39,83	4,00	Moderado	Rósea avermelhada	Sim	Não	Sim	Umbigo externo	Onfalite	Leve	Umbigo e Sangue	Único e Único	Negativo e Positivo (Sangue)
20	2	Bezerreiro Individual com Casinha	Individual	Sim	Areia	F	18/04/2016	6,00	132	80	39,00	2,00	Não aparente	Róseas	Não	Não	Não	Umbigo externo	Onfalite	Leve	Umbigo	Misto	Neg-Pos
21	9	Baia Individual	Individual	Sim	Estrado	F	19/04/2016	7,00	132	52	39,37	4,00	Moderado	Rósea clara	Sim	Sim	Não	Umbigo externo; componentes caudais e cranais	Onfalite, Onfaloflebite e Uraquite	Grave	Umbigo	Misto	Neg-Neg
22	9	Baia Individual	Individual	Sim	Estrado	F	23/05/2016	18,00	96	64	38,93	2,00	Não aparente	Rósea clara	Não	Não	Não	Umbigo externo e componentes caudais	Onfalite e Onfalourterite	Moderada	Umbigo	Único	Positivo
23	1	Bezerreiro Individual com Casinha	Individual	Sim	Terra	F	12/05/2016	8,00	84	60	38,37	2,00	Não aparente	Róseas	Não	Não	Sim	Umbigo externo e componentes caudais	Onfalite e Onfalourterite	Grave	Umbigo	Misto	Neg-Neg
24	9	Baia Individual	Individual	Sim	Estrado	F	19/05/2016	6,00	152	44	38,87	2,00	Não aparente	Rósea clara	Não	Sim	Não	Umbigo externo	Onfalite	Leve	Umbigo e Sangue	Misto e Misto	Neg-Neg e Pos-Pos (Sangue)
25	9	Baia Individual	Individual	Sim	Estrado	M	07/06/2016	20,00	128	40	39,03	4,00	Leve	Róseas	Não	Não	Não	Umbigo externo e componentes caudais	Onfalite e Onfalourterite	Moderada	Umbigo e Sangue	Único e Único	Positivo e Positivo
26	16	Gaiolas	Individual	Sim	Gaiola	M	16/06/2016	15,00	120	44	39,20	2,00	Não aparente	Rósea clara	Não	Não	Não	Umbigo externo	Onfalite	Leve	Umbigo	Único	Positivo
27	11	Bezerreiro Coletivo Coberto	Coletivo	Sim	Maravalha	F	13/07/2016	9,00	160	80	39,33	4,00	Leve	Róseas	Não	Não	Sim	Umbigo externo	Onfalite	Leve	Umbigo	Misto	Neg-Pos
28	7	Bezerreiro Coletivo Coberto	Coletivo	Sim	Maravalha	F	12/07/2016	7,00	100	64	39,73	2,00	Não aparente	Rósea clara	Não	Não	Sim	Umbigo externo	Onfalite	Leve	Umbigo e Sangue	Misto e Único	Pos-Pos e Positivo
29	12	Bezerreiro Coletivo sem Cobertura	Coletivo	Não	Terra	M	19/07/2016	9,00	108	84	39,60	2,00	Não aparente	Róseas	Sim	Não	Sim	Umbigo externo	Onfalite	Leve	Umbigo	Misto	Neg-Neg
30	2	Bezerreiro Individual com Casinha	Individual	Sim	Areia	F	27/07/2016	16,00	140	60	39,10	3,00	Leve	Avermelhadas	Não	Não	Sim	Umbigo externo e componentes caudais	Onfalite e Onfalourterite	Grave	Umbigo	Misto	Pos-Pos
31	5	Bezerreiro Argentino	Individual	Não	Terra	F	29/07/2016	12,00	80	40	39,07	2,00	Não aparente	Avermelhadas	Não	Sim	Sim	Umbigo externo	Onfalite e Onfaloflebite	Grave	Umbigo	Misto	Neg-Pos
32	11	Bezerreiro Coletivo Coberto	Coletivo	Sim	Maravalha	M	30/08/2016	12,00	148	124	39,20	2,00	Não aparente	Róseas	Não	Não	Sim	Umbigo externo	Onfalite	Leve	Umbigo	Misto	Neg-Pos

Fonte: (REIS, G. A., 2016).

Legenda: M (macho); F (fêmea); FC (Frequencia cardíaca); FR (Frequencia respiratória); T média (Temperatura média); Neg (negativo); Pos (positivo)

APÊNDICE B – Grau de sensibilidade dos microrganismos Gram positivos isolados a partir de amostras de secreção do umbigo frente aos antimicrobianos testados e resultado final sendo a média desses achados

Antimicrobianos testados	1	2	3	Resultado Final
Ácido Fusídico	-	S/I (1/2)	-	S/I
Amicacina	-	-	S (4/4)	S
Amoxicilina/Ácido Clavulânico	S (2/2)	R (1/1)	S (2/2)	S
Ampicilina	S (2/2)	-	S (8/8)	S
Ampicilina/Sulbactam	S (2/2)	S/R (1/2)	S (4/4)	S
Azitromicina	-	S (1/1)	S (2/2)	S
Benzilpenicilina	-	R (2/2)	S (3/3)	S
Cefalexina	R (1/1)	R (1/1)	S/R (3/6)	R
Cefpiroma	NT	NT	NT	NT
Cefpodoxima	NT	NT	NT	NT
Ceftiofur	-	-	S (4/4)	S
Ciprofloxacina	I (2/2)	R (1/1)	S (6/7)	S
Clindamicina	S/R (1/2)	S/I (1/2)	R (4/5)	R
Cloranfenicol	S (2/2)	S (2/2)	S (8/8)	S
Doxicilina	-	-	S (3/4)	S
Enrofloxacina	I (2/2)	S/R (1/2)	I (4/8)	I
Eritromicina	S/I (1/2)	S/I (1/2)	S (3/4)	S
Gentamicina	-	S (2/2)	S/R (1/2)	S
Imipenem	S (2/2)	S/R (1/2)	S (4/5)	S
Kanamicina	-	S (2/2)	-	S
Marbofloxacina	I (2/2)	S/R (1/2)	S/R (1/2)	S
Nitrofurantoína	S/I (1/2)	S (2/2)	S/R (1/2)	S
Norfloxacina	I (2/2)	R (1/1)	S (4/7)	S
Oxacilina	-	S/R (1/2)	S (1/1)	S
Piperacilina	NT	NT	NT	NT
Rifampicina	-	S (2/2)	-	S
Tetraciclina	R (2/2)	R (2/2)	S (5/8) R (3/8)	R
Tobramicina	-	-	S (1/1)	S
Trimetoprim/Sulfametoxazol	S/R (1/2)	S/R (1/2)	R (6/8)	R
Vancomicina	S (2/2)	S (2/2)	S (2/2)	S

Fonte: (REIS, G. A., 2016).

Legenda: 1 (*Enterococcus* spp.); 2 (*Staphylococcus* spp.); 3 (*Streptococcus* spp.); S (Sensível); I (Indeterminada); R (Resistente); NT (Não Testado); - (Não houve resultado)

APÊNDICE C – Grau de sensibilidade dos microrganismos Gram negativos isolados a partir de amostras de secreção do umbigo frente aos antimicrobianos testados e resultado final sendo a média desses achados

(continua)

Antimicrobianos testados	1	2	3	4	5	6	7	R F
Ácido Fusídico	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
Amicacina	S (1/1)	S (4/4)	S (18/18)	S (6/6)	S (1/1)	S (6/6)	S (2/2)	S
Amoxicilina/Ácido Clavulânico	I (1/1)	S/R (2/4)	S (14/18)	S (5/6)	R (1/1)	S(3/6) I(2/6)	S/R (1/2)	S
Ampicilina	-	R (3/4)	R (11/11)	R (6/6)	R (1/1)	S/R (3/6)	-	R
Ampicilina/Sulbactam	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
Azitromicina	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
Benzilpenicilina	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
Cefalexina	R (1/1)	S/R (2/4)	S (17/18)	S (5/6)	R (1/1)	S/R (3/6)	S/R (1/2)	S
Cefpiroma	S (1/1)	S (4/4)	S (17/18)	S (5/6)	S (1/1)	S (5/6)	S (2/2)	S
Cefpodoxima	S (1/1)	S (4/4)	S (17/18)	S (5/6)	S (1/1)	S (5/6)	S/I (1/2)	S
Ceftiofur	R (1/1)	S (4/4)	S (18/18)	S (5/6)	S (1/1)	S (5/6)	S/I (1/2)	S
Ciprofloxacina	S (1/1)	S (2/2)	S (14/16)	S (5/5)	-	S (5/5)	S (2/2)	S
Clindamicina	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
Cloranfenicol	S (1/1)	S (4/4)	S (11/18)	S (5/6)	R (1/1)	S (5/6)	S/R (1/2)	S
Doxicilina	-	S (3/3)	S (13/13)	S (4/4)	R (1/1)	R (6/6)	S (1/1)	S
Enrofloxacin	S (1/1)	S (3/4)	S (14/18)	S (5/6)	I (1/1)	S (5/6)	S (2/2)	S
Eritromicina	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
Gentamicina	S (1/1)	S (4/4)	S (18/18)	S (6/6)	S (1/1)	S (5/6)	S (2/2)	S
Imipenem	S (1/1)	S (4/4)	S (17/18)	S (5/6)	R (1/1)	R (6/6)	S (2/2)	S
Kanamicina	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
Marbofloxacina	S (1/1)	S (4/4)	S (16/18)	S (5/6)	S (1/1)	S (6/6)	S (2/2)	S
Nitrofurantoína	S (1/1)	S/I (1/2)	S (16/18)	I (3/6)	R (1/1)	R (6/6)	S/R (1/2)	S
Norfloxacin	S (1/1)	S (2/2)	S (14/16)	S (5/5)	-	S (5/5)	S (2/2)	S
Oxacilina	-	-	-	-	-	R (1/1)	-	R

(conclusão)

Antimicrobianos testados	1	2	3	4	5	6	7	R F
Piperacilina	S (1/1)	S (3/4)	S (12/18)	S (4/6)	S (1/1)	S (5/6)	S (2/2)	S
Rifampicina	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
Tetraciclina	R (1/1)	S (4/4)	S (13/18)	S (4/6)	R (1/1)	R (6/6)	S/R (1/2)	S
Tobramicina	S (1/1)	S (4/4)	S (18/18)	S (5/6)	S (1/1)	S (5/6)	S (2/2)	S
Trimetoprim/Sulfametoxazol	R (1/1)	S (4/4)	S (14/18)	S (5/6)	R (1/1)	S (5/6)	S (2/2)	S
Vancomicina	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT

Fonte: (REIS, G. A., 2016).

Legenda: 1 (*Aeromonas* spp.); 2 (*Citrobacter* spp.); 3 (*Escherichia* spp.); 4 (*Klebsiella* spp.); 5 (*Morganella* spp.); 6 (*Proteus* spp.); 7 (*Pseudomonas* spp.); S (Sensível); I (Indeterminada); R (Resistente); NT (Não Testado); R F (Resultado Final); - (Não houve resultado)

APÊNDICE D – Grau de sensibilidade dos microrganismos Gram positivos e negativos isolados a partir de amostras de sangue frente aos antimicrobianos testados

Antimicrobianos testados	Sthaphylococcus spp. Gram positivo	Ochrobactrum spp. Gram negativo
Ácido Fusídico	I/R	NT
Amicacina	-	S
Amoxicilina/Ácido Clavulânico	S	R
Ampicilina	-	-
Ampicilina/Sulbactam	S	NT
Azitromicina	S	NT
Benzilpenicilina	R	NT
Cefalexina	S	-
Cefpiroma	NT	-
Cefpodoxima	NT	R
Ceftiofur	-	R
Ciprofloxacina	S	S
Clindamicina	S	NT
Cloranfenicol	S	R
Doxicilina	S	S
Enrofloxacina	S	S
Eritromicina	S	NT
Gentamicina	S	S
Imipenem	S	S
Kanamicina	S	NT
Marbofloxacina	S	S
Nitrofurantoína	S	R
Norfloxacina	S	S
Oxacilina	S	-
Piperacilina	NT	R
Rifampicina	S	NT
Tetraciclina	S	S
Tobramicina	-	S
Trimetoprim/Sulfametoxazol	S	S
Vancomicina	S	NT

Fonte: (REIS, G. A., 2016).

Legenda: S (Sensível); I (Indeterminada); R (Resistente); NT (Não Testado); - (Não houve resultado)