



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA ANIMAL
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

VICTOR HUGO TEIXEIRA BATISTA

**EFICIÊNCIA ANTISSEPTICA DO EXTRATO PIROLENHOSO DE
EUCALIPTO NO COTO UMBILICAL DE OVINOS.**

MOSSORÓ/RN

2023

VICTOR HUGO TEIXEIRA BATISTA

**EFICIÊNCIA ANTISSEPTICA DO EXTRATO PIROLENHOSO DE
EUCALIPTO NO COTO UMBILICAL DE OVINOS.**

Monografia apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Jefferson Alcindo Filgueira

Co-orientador: Prof. Dr. Francisco Marlon Carneiro Feijó

MOSSORÓ/RN

2023

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

B266e Batista, Victor Hugo Teixeira .
EFICIÊNCIA ANTISSEPTICA DO EXTRATO PIROLENHOSO
DE EUCALIPTO NO COTO UMBILICAL DE OVINOS. /
Victor Hugo Teixeira Batista. - 2023.
65 f. : il.

Orientadora: Jefferson Filgueira Alcindo.
Coorientadora: Francisco Marlon Carneiro Feijó.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Medicina
Veterinária, 2023.

1. Coto. 2. Antisséptico. 3. Fitoterápico. 4.
Ovinocultura. I. Alcindo, Jefferson Filgueira,
orient. II. Carneiro Feijó, Francisco Marlon , co-
orient. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência
Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva
CRB: 15/120

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

VICTOR HUGO TEIXEIRA BATISTA

EFICIÊNCIA ANTISSEPTICA EXTRATO PIROLENHOSO DE EUCALIPTO NO COTO UMBILICAL DE OVINOS.

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Defendida em: 13 / 12 / 2023.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **JEFFERSON FILGUEIRA ALCINDO**
Data: 16/10/2023 19:48:32-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Dr. Jefferson Filgueira Alcindo (UFERSA)
Presidente

Documento assinado digitalmente
 **FRANCISCO MARLON CARNEIRO FEIJÓ**
Data: 18/10/2023 17:22:38-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Dr. Francisco Marlon Carneiro Feijó (UFERSA)
Membro Examinador

Documento assinado digitalmente
 **BISMARCK ALVES DA SILVA**
Data: 18/10/2023 18:52:58-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Msc. Bismark Alves da Silva (UFERSA)
Membro Examinador

AGRADECIMENTOS

A princípio gostaria de expressar minha sincera gratidão a Deus, o senhor foi um pai presente durante essa trajetória.

Em seguida, ofereço essa conquista para quem foi à personificação de luta durante jornada da vida, você Mãe, que sonhou junto a mim, essa conquista é nossa. Ofereço ainda, a você Pai, que frente às limitações sempre acreditou e torceu por mim.

Agradeço ainda a minha irmã, Rita de Kássia, não somente pela irmandade, mas por ter me concedido um dos maiores presentes da vida: Anna Lyz. Anna saiba que o “dindo” sente sua falta todos os dias, mas essa distância é para que eu consiga oferecer o melhor de mim enquanto pessoa e profissional. Espero que um dia você me perdoe por não ter conseguido acompanhar todo o seu desenvolvimento, saiba que o seu abraço é o melhor do mudo, eu te amo. A minha segunda mãe, Tia Eidiran, palavras não seriam suficientes para expressar a gratidão que eu sinto por sua sustentação. Ao meu primo-irmão, Modesto, obrigado por ter sido tão companheiro. Aos senhores, Vovô Valcir, Vovô Leônidas, obrigado por acreditarem em mim, muito mais que eu mesmo.

Ao meu orientador Marlon, muito obrigado, por permitir que minha caminhada na pesquisa tenha sido ao máximo retilínea e uniforme. Ao meu orientador Jefferson, a UFERSA ganhou um grande professor, grato pelos seus ensinamentos.

Ao meu amigo Bismark, obrigado por acreditar em mim, você sempre foi uma referência de lutas e conquistas.

Aos meus amigos Janilson e Edjaedson, vocês foram a minha primeira casa aqui no RN, em especial, Janilson, que continua sendo lar. Emanuel, Mariana e Matheus, sou imensamente grato por vocês nunca terem soltado as minhas mãos, sou feliz porque além de amigos da faculdade, ganhei irmãos. Yuri, Ana Letícia, definitivamente vocês tornaram os dias mais leves. Agradeço aos membros do PCVET, em especial a professora Michelly, grande foram os seus ensinamentos para a minha vida. Por fim, grato aos meus amigos do LAMIV, de modo muito especial, Caio, Isadora e Leon, que sempre que a angústia se fazia presente eu sentia o amor de vocês por mim.

Aos antigos vínculos e aos ciclos que se encerraram, gratidão por ter contribuído da melhor maneira possível para a formação do meu caráter e da minha carreira acadêmica. Gratidão a todos que contribuíram direta ou indiretamente na construção desse trabalho.

“Eu sou apenas um rapaz latino-americano
sem dinheiro no banco, sem parentes importantes
e vindo do interior.”

Belchior.

RESUMO

O extrato pirolenhoso de plantas é um composto versátil amplamente utilizado na agricultura, com o objetivo de neutralizar o crescimento de patógenos, possuindo ação contra bactérias e fungos. Ainda, observando a importância do cordão umbilical como estrutura que funciona como porta de entrada para uma série de microrganismos, bem como, frente aos inúmeros e conflitantes protocolos realizados para a desinfecção do umbigo, buscou-se avaliar a eficiência antisséptica do extrato pirolenhoso de eucalipto no coto umbilical de ovinos. O estudo em questão foi realizado em quatro propriedades distintas do município de Mossoró/RN, agrupando os animais em dois grupos de cinco, para que fosse avaliado o efeito antisséptico do extrato pirolenhoso e do iodopovidona a 1%, durante cinco dias de tratamento. Além disso, aspectos como comprimento e diâmetro do anel e comprimento do cordão umbilical foram avaliados. Por fim, avaliou-se o perfil de sensibilidade das bactérias isoladas para diferentes antimicrobianos. Os resultados obtidos incluem o isolamento e identificação das bactérias presentes no umbigo dos ovinos, como *Corynebacterium* sp., *Escherichia coli*, *Staphylococcus* spp. e *Enterococcus* sp. Ainda, foi possível observar uma redução na contagem de colônias pela técnica de drop plate frente ao uso do extrato pirolenhoso do híbrido *de Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis* (clone I144), assim como, ocorreu com o iodopovidona a 1%. Quanto aos parâmetros diâmetro e comprimento do anel umbilical, observou-se que ambas as soluções usadas nos tratamentos não influenciaram significativamente no processo cicatricial. Acerca do comprimento do cordão umbilical, no grupo do extrato pirolenhoso percebeu uma redução significativa quando se compara o primeiro ao quarto dia de tratamento. O mesmo ocorreu no grupo do Iodopovidona a 1%, observando significativa redução quando se compara o primeiro ao terceiro dia de tratamento. Por fim, acerca do perfil de sensibilidade, sete amostras de *Corynebacterium* spp. foram testadas, de maneira que todas se comportaram resistentes à penicilina, assim como, quatro delas se mostraram resistentes à vancomicina. Quanto a *E. coli*, a cefazolina, a cefalotina, se mostraram resistentes para todas as amostras, assim como, amoxicilina com ácido clavulânico, ampicilina e cefepime. Ao contrário disso, o fármaco nitrofurantoína se mostrou o único sensível para todas as amostras de *E.coli*. Quanto às amostras de *Staphylococcus* sp., somente a norfloxacin e amicacina se mostraram sensíveis, ao contrário, a cefoxitina se comportou de maneira resistente. Para a amostra de *Enterococcus* spp., a ampicilina, sulfametoxazol/trimetoprima e penicilina foram resistentes, enquanto a vancomicina, nitrofurantoína e norfloxacin foram sensíveis.

Palavras-chave: Coto. Antisséptico. Fitoterápico. Ovinocultura.

ABSTRACT

Pyroligneous plant extract is a versatile compound widely used in agriculture, with the aim of neutralizing the growth of pathogens, acting against bacteria and fungi. Furthermore, observing the importance of the umbilical cord as a structure that functions as a gateway for a series of microorganisms, as well as, in view of the numerous and conflicting protocols carried out for the disinfection of the navel, we sought to evaluate the antiseptic efficiency of the eucalyptus pyroligneous extract. in the umbilical stump of sheep. The study in question was carried out on four different properties in the municipality of Mossoró/RN, grouping the animals into two groups of five, to evaluate the antiseptic effect of the pyroligneous extract and 1% povidone-iodine, during five days of treatment. Furthermore, aspects such as ring length and diameter and umbilical cord length were evaluated. Finally, the sensitivity profile of the isolated bacteria to different antimicrobials was evaluated. The results obtained include the isolation and identification of bacteria present in the navel of sheep, such as *Corynebacterium* sp., *Escherichia coli*, *Staphylococcus* spp. and *Enterococcus* sp. Furthermore, it was possible to observe a reduction in colony counts using the drop plate technique compared to the use of the pyroligneous extract of the *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis* hybrid (clone I144), as well as 1% povidone-iodine. Regarding the parameters diameter and length of the umbilical ring, it was observed that both solutions used in the treatments did not significantly influence the healing process. Regarding the length of the umbilical cord, the pyroligneous extract group noticed a significant reduction when comparing the first to the fourth day of treatment. The same occurred in the 1% povidone-iodine group, observing a significant reduction when comparing the first to the third day of treatment. Finally, regarding the sensitivity profile, seven samples of *Corynebacterium* spp. were tested, so that all of them were resistant to penicillin, and four of them were resistant to vancomycin. As for *E. coli*, cefazolin and cephalothin were resistant to all samples, as well as amoxicillin with clavulanic acid, ampicillin and cefepime. Contrary to this, the drug nitrofurantoin proved to be the only sensitive drug for all *E.coli* samples. As for *Staphylococcus* sp. samples, only norfloxacin and amikacin were sensitive, on the contrary, cefoxitin behaved resistantly. For the *Enterococcus* spp. sample, ampicillin, sulfamethoxazole/trimethoprim and penicillin were resistant, while vancomycin, nitrofurantoin and norfloxacin were sensitive.

Keywords: Stump. Antiseptic. Phytotherapeutic. Sheep farming.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– Ilustração da Revista Brasileira de Buiatria acerca dos componentes umbilicais.....	24
Figura 2	– Instalações em alvenaria para acomodação dos ovinos em uma propriedade no município de Mossoró/RN.....	34
Figura 3	– Placa de cultivo celular de 96 poços.....	38
Figura 4	– Placas contendo PCA para contagem de bactérias.....	38
Figura 5	– Estante contendo as provas bioquímicas fenilalanina, ureia, citrato, lisina e TSI.....	39
Figura 6	– Teste de sensibilidade aos antimicrobianos através do método de disco-difusão, observando a presença e a ausência de halos para os fármacos testados.....	40

LISTA DE QUADROS

- Quadro 1 – Foram delineados 2 grupos experimentais denominados G1 e G2, em cada grupo delimitou-se 5 animais para a realização do protocolo adotado.....35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	–	Estabelecimento do perfil epidemiológico das bactérias encontradas no anel umbilical dos ovinos.....	41
Tabela 2	–	Valores referentes às médias gerais das Unidades Formadoras de Colônia (UFC), antes e depois dos tratamentos, em ambos os grupos experimentais (extrato e iodo), dentre os dias de tratamento.....	44
Tabela 3	–	Valores referentes às médias diárias das Unidades Formadoras de Colônia (UFC/mL), após o tratamento, em ambos os grupos experimentais (extrato e iodo).....	47
Tabela 4	–	Valores referentes ao diâmetro do anel, durante os dias de tratamento, em ambos os grupos experimentais (extrato e iodo).....	48
Tabela 5	–	Valores referentes ao comprimento do cordão umbilical, durante os dias de tratamento, em ambos os grupos experimentais (extrato e iodo).....	48
Tabela 6	–	Valores médios referentes ao comprimento (cm) do anel umbilical, durante os dias de tratamento, em ambos os grupos experimentais (extrato e iodo).....	49
Tabela 7	–	Antimicrobianos utilizados no experimento e estabelecimento do perfil de sensibilidade preconizado pelo BrCAST.....	51

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EP	Extrato pirolenhoso
Dr.	Doutor
Esp	Especialista
sp	Espécie
spp	Espécies
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MSC	Mestre
UFERSA	Universidade Federal Rural do Semi-Árido
CEUA	Comitê de Ética para Uso de Animais
NaOCL	Hipoclorito de sódio
UFC	Unidade Formadora de Colônias
CONCEA	Conselho Nacional de Experimentação Animal
KM	Quilômetros
mmHg	Milímetros de mercúrio
BHI	Brain Heart Infusion Broth
PCA	Plate Count Agar
BrCAST	Comitê Brasileiro de Susceptibilidade aos Antimicrobianos
mm	Milímetros
pH	Potencial hidrogeniônico
GNC	Gases não condensáveis

LISTA DE SÍMBOLOS

mL	Mililitro
©	Copyright
®	Marca registrada
%	Porcentagem
Cm	Centímetros
I ₂	Iodo
µL	Microlitros

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	OBJETIVOS.....	17
2.1	Objetivo Geral	17
2.2	Objetivos Específicos	17
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	18
3.1	Antissépticos.....	18
3.2	Antissépticos alternativos como fitoterápicos.....	19
3.3	Extrato pirolenhoso.....	21
3.4	<i>Eucalyptus urograndis</i>	22
3.5	Anatomia do cordão umbilical	22
3.6	Umbigo como porta de entrada	24
3.7	Onfalopatias.....	24
3.7.1	Hérnia umbilical.....	25
3.7.2	Fibroma.....	25
3.7.3	Persistência do úraco e uraquite.....	26
3.7.4	Onfalite.....	28
3.7.5	Onfaloflebite.....	29
3.7.6	Onfaloarterite.....	29
3.7.7	Panvasculite.....	29
3.8	Diagnóstico.....	30
3.9	Tratamento.....	31
4	Profilaxia.....	32
5	MATERIAL E MÉTODOS	33
5.1	Aspectos éticos.....	33
5.2	Local da realização do experimento.....	34
5.3	Obtenção do extrato.....	34
5.4	Delineamento experimental.....	35
5.5	Concentração do extrato pirolenhoso de <i>Eucalyptus urograndis</i>	35
5.6	Coleta das amostras.....	35
5.7	Exame físico.....	36
5.8	Aspectos umbilicais avaliados.....	36
5.9	Técnica de Drop plate.....	37
5.9.1	Microdiluição em placas.....	37
5.9.2	Plaqueamento.....	37
6	Contagem das colônias em PCA.....	38
6.1	Estabelecimento do perfil microbiológico das amostras.....	38
6.2	Teste de sensibilidade aos antimicrobianos.....	39
6.3	Estatística.....	40
7.0	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	41
8.0	CONCLUSÃO	53
	REFERÊNCIAS	54

1 INTRODUÇÃO

As culturas de ovinos e caprinos, cronologicamente, foram se desenvolvendo de maneira expressiva e singular no território brasileiro, sobretudo, no que compreende a região Nordeste e Sul, visto que estas regiões ainda concentram o maior efetivo e número de produtores (IBGE, 2021). Vale ressaltar que o Rio Grande do Norte ocupa a 6º posição no que tange o efetivo de rebanho de caprinos e ovinos dos estados brasileiros, com um efetivo de aproximadamente 500 mil cabeças (IBGE, 2018).

O sucesso de qualquer sistema de produção animal está diretamente relacionado com as condições sanitárias e de manejo nutricional do rebanho. Com os neonatos, de maneira particular, o manejo aplicado se torna ainda mais desafiador, visto que existe uma vulnerabilidade em função de sua instabilidade na manutenção da temperatura corpórea, bem como, em decorrência da sua menor capacidade imunológica (Radostits, 2002).

As enfermidades mais recorrentes e que resultam no óbito dos animais na fase de cria são os distúrbios entéricos, respiratórios e sepse neonatal (Radostits, 2002; Waltner, 1986). Grande parcela das infecções que acometem os neonatos se origina de bactérias que colonizam os tratos genitais e agentes que habitam o ambiente ou a pele (Ogilvie, 2000). Nesse sentido, a onfaloflebite é uma casuística recorrente, quase sempre associada à falha de transferência de imunidade passiva, acarretando em sepse e óbito do animal. Agentes associados com infecção umbilical são rotineiramente isolados em animais que evoluíram para sepse neonatal, deixando claro que as estruturas umbilicais funcionam como porta de entrada para microrganismos causadores dessa enfermidade (Radostits, 2002; Ogilvie, 2000; Hathaway, 1993; Rebhum, 1995).

Frente à escassez de trabalhos que possam predizer a realidade da ocorrência de onfalopatias em pequenos ruminantes, Reis (2009) realizou um trabalho com bezerros, em seis propriedades no nordeste do Pará, a qual se observou números expressivos associados à onfalopatias, cerca de (95/225) animais cometidos, ou seja, 42,22%. Desses 95 animais, 41,05% (39/45) foram diagnosticados com onfalite, 23,16%, (22/95) apresentaram onfaloflebite, 10,53% (10/95) miíase na região do umbigo, 7,36% (7/95) inflamações nas artérias e/ou úraco, 14,74% (14/95) hérnia umbilical e 3,16 (/95) sofreram panvasculite. Ao comparar com o estudo realizado por Miessa et al. (2002),

observa-se uma semelhança, visto que se observou a ocorrência de 36,4% de onfalites em um rebanho bovino mestiço no estado do Rio de Janeiro, ainda, Paula et al (2008), observou uma taxa de 28% de onfalopatias em bezerros localizados em uma bacia leiteira na região de Lavras, no estado de Minas Gerais.

Um estudo comparativo realizado na Universidade Cornell, nos EUA, avaliou a taxa de mortalidade entre bezerros leiteiros que passaram pelo processo de desinfecção do umbigo e bezerros que não passaram por nenhum tipo de desinfecção umbilical. Como resultado, observou-se que 18% dos animais que não foram submetidos à profilaxia vieram a óbito, enquanto o grupo que recebeu a desinfecção obteve taxa de 7% de mortalidade (Bittar; Paula, 2010).

Gorden e Plummer (2010) verificou uma redução de 50% nas taxas de mortalidade de vitelos submetidos ao procedimento de desinfecção das estruturas umbilicais.

O acompanhamento rotineiro do umbigo, nos dez primeiros dias de vida, é uma prática recomendada, com o objetivo de avaliar de maneira precoce a ocorrência de patologias (Baird, 2008). Entretanto, existem diversas orientações no que diz respeito ao protocolo de limpeza e desinfecção da região umbilical, não havendo, portanto, dados concretos fruto de pesquisa. Dessa forma, a utilização do antisséptico correto é uma temática que permanece sendo estudada, utilizando rotineiramente a clorexidina e o iodo (Grover, 2011).

A prática de usar plantas com o objetivo de tratamento de patologias é cronologicamente antiga e possibilita o desenvolvimento de biotecnologia (Horvat; Miyasaka, 2019). A contribuição terapêutica dos fitoterápicos baseia-se nos princípios ativos que podem variar entre ácidos orgânicos, compostos fenólicos, óleos essenciais, taninos, dentre outros, apresentando-se como extratos, moléculas isoladas e frações proteicas (Bezerra, et al., 2018).

O gênero de planta *Eucalyptus* sp. é o mais cultivado em todo Brasil. No ano de 2016, sua representatividade alcançou 72% de cultivo, isto é, cerca de 7,84 milhões de hectares (Brianezi et al., 2019). Sua finalidade varia desde a construção de cerca, obtenção de celulose para papelaria, alimentação animal e produção de carvão (Veichi; Magalhães Júnior, 2018). Sabe-se que a produção de carvão é obtida em decorrência do processo de pirólise, que se traduz na decomposição térmica da madeira em anaerobiose (Campos, 2007). A queima origina cerca de 30% de combustível, em situações em que a massa restante não é aproveitada, ocorrendo à emissão de gases para o meio ambiente.

Dentre os produtos emitidos, tem-se o extrato pirolenhoso (EP), que pode ser utilizado para fins econômicos (Sena et al., 2014).

Acerca do uso do EP como recurso antisséptico, é imprescindível que este possua ação contra patógenos, seja atóxico, apresente estabilidade no tecido epitelial e acessível para a comunidade (Ramalho et al., 2012).

Nesse sentido, frente ao exposto acerca da limitação encontrada no que diz respeito ao uso de antissépticos alternativos, buscou-se avaliar o potencial de desinfecção do extrato pirolenhoso de eucalipto na cura umbilical de ovinos.

2 OBJETIVOS

2.2 Objetivo geral

Fazer uma análise de eficiência antisséptica do extrato pirolenhoso obtido do híbrido *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis* (clone I144) e de uma solução de iodo na antisepsia do coto umbilical de ovinos.

2.3 Objetivos específicos

- Isolar os microrganismos presentes no coto umbilical de ovinos, através das técnicas microbiológicas;
- Pesquisar a bioatividade antimicrobiana “in vivo” do extrato pirolenhoso de eucalipto em ovinos no processo de cura do umbigo;
- Avaliar o perfil de sensibilidade dos microrganismos isolados frente aos antimicrobianos.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Antissépticos

O emprego do termo antisséptico faz referência à sua capacidade de destruição dos agentes bacterianos em tecidos que contenham vida. Sendo estes classificados em bacteriostáticos e bactericidas, inibindo o crescimento dos agentes microbianos sem destruí-los e causando a morte destes, respectivamente (Avancini; Both, 2017).

Uma variedade de antissépticos são empregados com o objetivo de realizar antissepsias nos tecidos, a exemplo do álcool 70% (Barbosá et al., 2018), hipoclorito de sódio (NaOCl), clorexidina (Ribeiro; Camargo, 2019). Os antissépticos mais empregados pela sua capacidade de suprir as exigências nos tecidos são o iodo, a clorexidina e o álcool (Urquiza et al., 2016).

Dentre os pré-requisitos necessários para a aceitação dos produtos antissépticos está o espectro de ação amplo, inclusive na presença de matéria orgânica; reduzido intervalo de inativação dos agentes; preservar a integridade da superfície aplicada; boa tolerância frente às alterações de temperatura e pH; de fácil preparo e manuseio e de custo acessível (Urquiza et al., 2016).

Um dos objetos de estudos acerca dos antissépticos é a avaliação do grau de citotoxicidade, com o objetivo de que seja possível compreender os efeitos frente às bactérias. Acredita-se que a citotoxicidade tenha relação direta com a possibilidade de desencadear danos à parede celular, já que através da permeabilização ocorre o influxo do composto para o interior da parede e da membrana citoplasmática, possibilitando a ocorrência de danos em diferentes camadas de polissacarídeos, fosfolipídios e ácidos graxos. Sabe-se que, nas bactérias, o mecanismo de permeabilização resulta em perda de íons, redução do potencial da membrana e colapso da bomba de prótons com esgotamento de ATP (Di Pasqua et al., 2006).

Para que seja possível considerar a efetividade de um antisséptico é necessário que ocorra 70% de morte microbiana quando comparado ao controle positivo (Morão et al., 2018). Embora a eficiência em questão seja influenciada por diferentes cenários,

como é o caso da limpeza prévia da superfície, presença de matéria orgânica, nível de contaminantes, característica apresentadas por estes microrganismos, concentração, presença de biofilme, tempo de exposição, temperatura e pH (Campos, Valente, Avancini, 2016; Avancini; Both, 2017).

Dentre os antissépticos utilizados no processo de desinfecção do umbigo destaca-se o iodo e a clorexidina. O iodo (I₂) é considerado efetivo e possui amplo espectro de ação contra bactérias, fungos e vírus, podendo ser usado de maneira isolada, assim como, em associação com compostos orgânicos e inorgânicos. As versões disponíveis no mercado incluem tintura (solução hidroalcóolica) e iodóforo (combinação do iodo com molécula orgânica). Sua principal utilização diz respeito à antisepsia de pele e no tratamento de feridas, embora cada patógeno apresente certo nível de seletividade frente às concentrações existentes, de maneira geral, sabe-se que soluções acima de 1% possam causar irritação em tecidos lesionados (Tortora; Funke; Case, 2017; Coutinho et al., 2012).

Soluções à base de iodo apresentam pequena reatividade com proteínas, bem como, diminuta dependência com o pH, se comportando como excelente desinfetante e antisséptico (Dreves, 2017). Ainda, promove ação entre o primeiro e segundo minuto de uso e seu efeito residual dura entre 2 e 4 horas (Trajano et al., 2019).

Conhecida popularmente como clorexidina, o Digluconato de clorexidina é uma biguanida que possui diferentes apresentações e concentrações. Sua ação principal ocorre na membrana celular das bactérias, com ação significativa contra gram-positivas e boa parte das Gram-negativas, exceto para as diferentes espécies de *Pseudomonas* (Coutinho et al., 2012; Tortora; Funke; Case, 2017). Possui largo espectro de ação e capacidade de atuar na presença de pequenas quantidades de matéria orgânica (Peixoto, 2017), bem como, não apresenta potencial teratogênico e reduzida toxicidade (Silva, et al., 2015).

O procedimento de desinfecção de umbigo pode ser realizado com soluções que apresentem poder desinfetante, cicatrizante e repelente (Pereira, 2011). As orientações técnicas é que o cordão umbilical seja submerso em um composto iodóforo ou outra solução que tenha propriedades antissépticas, logo após o parto, a fim de que se previnam infecções (Allen, 1992; Radostits et al., 2007).

3.2 Antissépticos alternativos como fitoterápicos

Vale ressaltar que as plantas são utilizadas desde a antiguidade para o tratamento de uma gama de enfermidades, além de contribuir para o desenvolvimento de pesquisas biotecnológicas (Hovart; Miyasaka, 2019). Ácidos orgânicos, alcaloides, flavonoides, taninos, cumarinas, compostos fenólicos, óleos essenciais e saponinas se constituem a base terapêutica das plantas, sendo obtidos através de extratos, frações protéicas ou moléculas isoladas (Bezerra, et al., 2018).

A região brasileira é reconhecida mundialmente pela sua riqueza faunística, sendo a reserva florestal mais diversificada dentre as nações, assumindo a responsabilidade de ser um viveiro de plantas medicinais utilizadas no tratamento de uma variedade de patologias (Masson, 2011). Os estudos etnobotânicos dão enfoque para aquelas espécies que apresentam efeitos terapêuticos (Marreli, 2021).

Quando se busca vegetais com efeito fitoterápico, ou seja, compostos com potencial antimicrobiano, pensa-se em terpenóides, alcaloides e os compostos fenólicos (Mesquita, Pinto, Moreira, 2017). Alguns fitoterápicos tem sido objeto de estudo, como ocorre com o óleo essencial de *Lippia origanoides* (Morão et al., 2018), bem como, o extrato etanólico da *Hymenaea martiana* (Vieira et al., 2018) e o extrato alcoólico de *Syzygium aromaticum* e/ou *Caryophyllus aromaticus* (Hovart; Miasaka, 2019).

No que tange aos terpenóides, trata-se um grupo de moléculas orgânicas constituídas de isopropeno e derivados, produzidos pelas plantas e atuam frente a injúrias causadas por agentes patogênicos, caracterizando-se por apresentar ação antimicrobiana. Embora se encontre em quantidade significativa nos óleos essenciais, outros organismos podem produzir, como as bactérias e fungos (Felipe; Bicas, 2017; Mesquita; Pinto; Moreira, 2017).

Quanto aos alcaloides, são compostos cíclicos que possuem ao menos um átomo de nitrogênio em seu anel e desempenham ação no sistema nervoso, como é o caso da morfina e da cocaína. Embora existam poucos estudos sobre seu efeito como agente antimicrobiano quando comparado aos outros grupos, sabe-se que em associação a outros compostos, há a formação de micropartículas, que desempenham função bactericida, como ocorre com a berberina (Barbizan, 2019).

Por fim, os compostos fenólicos possuem um grupo hidroxila associado a um anel aromático. Sua subdivisão diz respeito às antocianinas, flavonas e flavonóis. Assim como, estão presentes nesse grupo os taninos e as ligninas (Mesquita; Pinto; Moreira, 2017). Todos possuem propriedades biológicas e farmacológicas (Borges et al., 2017). Um exemplo disso são as cumarinas e o guaiacol, que apresentam ação

antimicrobiana comprovada, causando dano à membrana citoplasmática (Viera, 2015; Urquhart et al., 2018).

3.3 Extrato pirolenhoso

Uma variedade de estudos conduziram descobertas significativas para o uso do extrato pirolenhoso (EP), desde aplicações agrícolas, inseticidas orgânicos e fertilizantes. O EP é uma substância líquida obtida através do processo de pirólise da madeira (Pimenta et al., 2018). A origem da palavra pirolenhoso decorre do processo de pirólise, a qual será utilizada biomassa energética (Almeida, 2019). Para a produção do EP é necessário que a madeira sofra decomposição térmica, processo conhecido como pirólise, visto que a carbonização ocorre na ausência de oxigênio, ao fim, será obtido carvão vegetal e gases de efeito estufa negativo. Caso o forno seja adaptado, é possível realizar a coleta da fração condensável, ou seja, o EP, além de reduzir o impacto da liberação dos gases não condensáveis (GNC). Nesse sentido, o EP é uma solução originária do processo de condensação da fumaça na produção de carvão vegetal (Campos, 2007; Trindade et al., 2015; Porto; Campos; Garcia, 2018). Dentre os principais compostos bioativos presente no extrato, destaca-se o fenol, o guaiacol e o furfural, componentes que vão atuar na membrana celular das bactérias, acarretando em ruptura da membrana e esgotamento de energia, resultando na morte do agente bacteriano ou perda irreparável da integridade da membrana fosfolipídica (Arundina, 2020).

Ainda sobre os componentes orgânicos, existem aproximadamente cerca de 200 descrições, como por exemplo, o ácido acético, ácido fórmico, ácido propiônico, metanol, maltol, éter, fenóis, cresol, acetonas, derivados de carboidratos e compostos nitrogenados (Guiraldo et al., 2006; Schntizer et al., 2015; Chiamenti et al., 2016; Silva et al., 2017; Porto; Campos; Garcia, 2018). Embora exista um leque de componentes, os fenóis estão presentes em quantidades expressivas em diferentes espécies florestais, se comportando como um dos principais agentes antimicrobianos (Pimenta et al., 2018). Assim como, o furfural (Chemane, 2018) e ácido acético (Souza et al., 2018).

A literatura aponta que aproximadamente 60% do EP é composto por guaiacol, furfural, fenol e cresóis, componentes responsáveis pela ação antimicrobiana e antifúngica do extrato, sobretudo, o furfural, assim como, os compostos fenólicos, atuando como fungicida e conservantes, respectivamente. Como as concentrações de cada composto difere entre as espécies vegetais, é a combinação destes que efetiva a

ação dos vários compostos (Medeiros et al., 2019). Os mecanismos de ação desses compostos se traduzem na capacidade de desencadear acidificação do citoplasma do agente bacteriano, causando alteração no metabolismo, de maneira que seja possível a atividade dos compostos fenólicos nas membranas plasmáticas (Vieira, 2019).

3.4 *Eucalyptus urograndis*

O consumo de energia sofreu uma intensificação frente a crescente globalização, acarretando o comprometimento dos recursos naturais, desencadeando desequilíbrio natural, visto que os recursos renováveis são limitados. Nesse sentido, surge a necessidade do cultivo de espécies florestais com finalidade energética, bem como, com foco na produção de massa, redução de impacto ambiental, produção de água e desenvolvimento social e econômico das áreas rurais (Loaiza et al., 2020).

Frente ao exposto anterior, surge o eucalipto como sendo um dos gêneros mais cultivados a nível global. Acerca da realidade do Brasil, são cerca de 7,4 milhões de hectares cultivados. Esse número é justificável quando se observa expressiva produtividade, ciclo reduzido de crescimento, bem como, alta flexibilidade no que diz respeito às condições edafoclimáticas (Barros, Rezende, Campos, 2010). Os autores Carneiro et al. 2014; Ribeiro et al. 2014 e Pereira Júnior et al. 2014, em seus estudos, comprovaram a ação do eucalipto em enfermidades respiratórias, físicas, mentais e estomacais. No entanto, frente ao uso com diferentes finalidades, buscou-se desenvolver híbridos que pudessem se adaptar às inúmeras condições edafoclimáticas, bem como, se ajustar ao perfil de resistência das enfermidades, como é o caso da *Eucalyptus urograndis*, híbrido originário do cruzamento entre *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis*. Uma alternativa que diariamente mostra-se viável, como é o caso do óleo essencial originário deste híbrido, e com potente ação antimicrobiana (Esteves, Ecker 2020).

3.5 Anatomia do cordão umbilical

O cordão umbilical é uma estrutura de aspecto funicular que executa a função de circular o sangue entre a mãe e o feto. Fazem parte dessa estrutura a membrana amniótica, o úraco, um par de artérias umbilicais, que posteriormente vão se unir as artérias ilíacas, bem como, um par de veias que sofrem anastomose na entrada da porção externa do cordão umbilical (Watson, 1994). As veias executam a função de transportar o sangue oxigenado da placenta em direção ao fígado do feto (Noden & Lahunta 2001;

Dyce et al., 2010). As artérias umbilicais vão se ramificar lateralmente a bexiga, em direção à placenta, conduzindo o sangue fetal não oxigenado (Dyce et al. 2010). Por fim, o úraco, que direciona a urina produzida pelo feto para o alantóide (Noden & Lahunta, 2001).

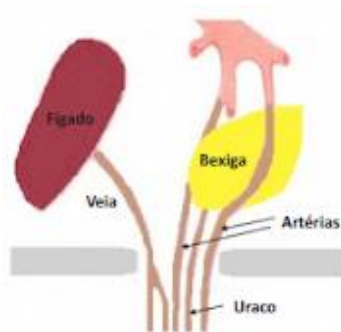
Todas as estruturas externas do cordão umbilical são envoltas por um tecido de consistência mucóide, conhecida como geleia de Wharton (composta de ácido hialurônico, fibras colágenas, fibras elásticas e reticulares), bem como, pela presença de fibroblastos circundada por âmnio (Junqueira; Carneiro, 1999; Moore e Persaud, 2000). Em decorrência do parto, especificamente no momento em que o animal alcança o ambiente externo, haverá alterações morfofisiológicas em consequência do rompimento do cordão umbilical. Ou seja, as fibras musculares dos vasos do cordão umbilical sofrem estímulos frente ao estiramento, havendo involução das estruturas internas para a região interna do abdômen. De acordo com Radostits *et al.* (2002), a membrana amniótica envolve a veia umbilical e o úraco, causando o fechamento dessas estruturas, permanecendo temporariamente do lado externo do umbigo. Sabe-se que a capacidade elástica da veia é limitada, portanto, sua involução não ocorre de forma imediata e há a formação de um coágulo no interior dessa estrutura, que tende a ser reabsorvido lentamente e substituído por tecido fibroso, e seus resquícios formam o ligamento redondo do fígado. Em contrapartida, as artérias possuem habilidade de retração muito maior, visto que sua parede apresenta maior potencial de elasticidade, originando os ligamentos redondos e laterais da vesícula urinária (Lischer; Steiner, 1999; Belanger, 2008). Já o úraco, tende a sofrer oclusão imediatamente após o parto, e a urina passa a ser excretada pela uretra.

Embora ocorra a ruptura do cordão umbilical, antes do fechamento e involução gradativa dos vasos e úraco, estes ficarão expostos até que ocorra completa retração. Por fim, em virtude da membrana remanescente não sofrer retração, a partir dela ocorrerá a formação do coto umbilical. Sendo o coto umbilical a principal porta de entrada dos agentes causadores de onfalopatias em animais jovens (Reahgro, 2017).

Cronologicamente, dentre alguns dias, o orifício da parede abdominal, do qual partem as estruturas umbilicais, devem estar completamente fechadas (Seino, 2014). No entanto, caso não seja realizada a desinfecção do umbigo, pode haver contaminação das estruturas externas, bem como, ascendência dos microrganismos, culminando em enfermidades mais graves, que acometem estruturas internas ao abdômen (Silva et al., 2001). Vale ressaltar ainda, que a ocorrência do parto, bem como, a permanência do

animal em ambientes com a presença de matéria orgânica, são fatores que favorecem a ocorrência de infecções umbilicais (Smith, 2006). Nesse sentido, deve-se manter o ambiente limpo e seco, de maneira que ocorra pequena exposição das estruturas umbilicais ao ambiente externo contaminado (Reahgro, 2017).

Figura 1: Estruturas umbilicais de bezerro. Em vermelho: fígado. Em amarelo: bexiga. Veia umbilical. Artérias umbilicais. Úraco.



Fonte: Gomes et al., 2021.

3.6 Umbigo como porta de entrada

Em decorrência das alterações morfofisiológicas ocorridas com o parto, estruturas como a artéria e o úraco tendem a sofrer retração para o interior da cavidade abdominal, ao contrário, a veia umbilical permanece fixa ao anel umbilical, funcionando como uma forma de acesso, bem como, um meio de cultura para os microrganismos patogênicos presentes no ambiente, nas primeiras fases de vida do animal. Diferentes situações podem culminar na infecção umbilical, como em cenários de partos distócicos, ausência ou incorreta desinfecção umbilical, falha no processo de involução das estruturas umbilicais, partos e permanência dos filhotes em ambientes contaminados (Smith, 2006). Além disso, podem ocorrer falhas totais ou parciais de transferência de imunidade passiva, manejo excessivo e incorreto do neonato, bem como, fatores genéticos (Andrews, 2008; Bombardelli et al., 2015).

3.7 Onfalopatias

As enfermidades que acometem as estruturas umbilicais podem ser classificadas quanto à causa, isto é, em infecciosas e não infecciosas. Hérnias umbilicais, neoplasias,

persistência de úraco e fibromas compreendem as causas não infecciosas. Em contrapartida, as infecciosas são classificadas ainda conforme o local de ocorrência, em extra e intra-abdominal. Em situações de acometimento extra-abdominal, denomina-se como onfalite, em casos intra-abdominais, a denominação pode variar em conforme a estrutura acometida, em onfaloflebite, onfaloarterite, uraquite, onfaloarterioflebite, onfalouracoflebite, onfalouracoarterite ou panvasculite abdominal (Figueiredo, 1999).

Os microrganismos que se destacam nos processos infecciosos das enfermidades umbilicais são *Escherichia coli*, *Proteus* sp, *Staphylococcus* spp, *Trueperella pyogenes*, *Fusobacterium necrophorum*, *Pasteurella* sp e *Salmonella typhimurium*. Além disso, as onfalites podem se apresentar de forma apostematosa, bem como, flegmonosas. As complicações obtidas de processos patológicos do umbigo compreendem hepatites, broncopneumonias, encefalites, meningites, endocardites, peritonite, septicemia, poliartrites, nefrites e cistites (Radostits et al., 2002; Smith, 2006; Andrews, 2008).

3.7.1 Hérnia Umbilical

Como classificado anteriormente, trata-se de um processo não infeccioso. Para que seja possível confirmar a existência de uma hérnia, deve estar presente o saco herniário, o anel herniário e a presença ou não de conteúdo, podendo ocorrer encarceramento de estruturas intestinais. A presença de alguma porção do trato gastrointestinal no interior da hérnia pode desencadear um processo estrangulante, comprometendo a irrigação sanguínea dessas estruturas, acarretando em óbito do animal, caso a problemática não seja solucionada. Clinicamente, o animal pode apresentar inquietação, cólica, febre, inapetência, anorexia, distensão abdominal, e constipação, ainda, a depender da porção que esteja sofrendo o processo de encarceramento a única possibilidade de resolução é realizando a cirurgia (Smith, 2006). Vale ressaltar que algumas hérnias podem ter origem traumática, sendo decorrente de traumas mecânicos, como choque, coice, transporte inadequado, sendo classificadas em hérnias adquiridas (Silva et al., 2001).

3.7.2 Fibroma

O fibroma umbilical é uma patologia que decorre do processo de cicatrização irregular, no qual há a formação de uma massa de consistência fibrosa pelo depósito de tecido conjuntivo. Situações em que ocorrem aderências de ligamentos e peritônio com porções circunvizinhas acarretam em desenvolvimento de massas tumorais benignas, de

consistência fibrosa, rígida e de aspecto irregular. Além disso, outra etiologia que acarreta em fibromas é o uso inadequado de produtos não recomendados para o processo de desinfecção do umbigo, assim como, situações de traumas na região umbilical. Para as situações acima citadas, tem-se indicação cirúrgica com bom prognóstico.

3.7.3 Persistência do úraco e uraquite

Na condição em questão não haverá a retração da úraco, o que torna o coto umbilical persistentemente úmido visto que a micção ocorre através do umbigo (Smith, 2006; Andrews, 2008). A ocorrência dessa enfermidade pode ser congênita ou adquirida, sendo as adquiridas fruto de infecções umbilicais, de ocorrência mais comum em potros se comparados a bezerros (Potter, 2007). Além disso, pode ocorrer de maneira total ou parcial, com a ausência ou a presença do rompimento do úraco, sendo pouco comum em animais adultos. As etiologias que justificam a ocorrência dessa enfermidade dizem respeito ao rompimento de maneira precoce do úraco, inflamação ou infecção do umbigo, além da manipulação excessiva do animal recém-nascido (Silva et al., 2001).

A persistência parcial oferece uma maior dificuldade no que diz respeito ao diagnóstico, mesmo que ocorra a formação de divertículo no vértex da bexiga, bem como, descontinuidade da musculatura abdominal, acarretando em acúmulo de urina residual. O diagnóstico pode ser realizado em situações que ocorre o rompimento do divertículo no interior da cavidade abdominal, acarretando em uroperitônio e por consequência, aumento abdominal em todos os segmentos das projeções abdominais, sendo a origem dessa ruptura situações de movimentos bruscos, como na colheita de sêmen ou monta natural, bem como, em decorrência de aumento da pressão abdominal interna originária de outros processos. Para a situação em questão se faz necessário à realização de laparotomia exploratória, embora, encontrar o orifício de ruptura seja de dificuldade considerável (Marques et al., 2010). Caso a ruptura drene a urina para o espaço subcutâneo é possível identificar a formação de edema nesta área (Lhamas, 2013).

A condição em questão pode favorecer ao desenvolvimento de um processo infeccioso, perceptível quando se realiza a palpação bimanual do umbigo no sentido dorsocaudal até a porção cranial da bexiga, observando o ducto alantoide com as duas artérias e o úraco será observado como uma estrutura única, flácida e de forma ovalada,

com aspecto de massa que se expande, bem como, algumas regiões que podem flutuar, caracterizando a presença de abscesso, podendo vir acompanhado da presença de sensibilidade por parte do animal. A infecção do úraco pode evoluir para uma cistite, nefrite, piúria e um processo de séptico sistêmico (Figueiredo, 1999; Silva et al., 2001; Radostits et al., 2002).

Com a presença da urina sendo excretada pelo úraco pode ser realizado o diagnóstico, no entanto, pode ser um pouco mais difícil quando ocorre excreção da urina, concomitantemente através da uretra. O animal pode apresentar sinais de dor, febre, calor, bem como, exsudato na região do úraco, tornando o diagnóstico mais fácil, sobretudo, se houver sinais de infecção. Além disso, pode ocorrer a presença de flegmões ou apostematose (Smith, 2006; Andrews, 2008).

Os exames complementares são de grande relevância para o auxílio do diagnóstico, incluindo os laboratoriais e de imagem, principalmente o ultrassom, recurso muito utilizado para localizar afecções umbilicais (Smith, 2006). É um dos motivos que torna o ultrassom muito recomendado é que a partir dele se torna possível reconhecer diferentes estruturas, como o caso do úraco persistente (Hernández et al., 2009; Bombardelli et al., 2015; Seino et al., 2015).

A regressão da persistência do úraco apresenta boa resposta quando adota-se um protocolo de tratamento localizado à base de iodo e clorexidina caso haja infecção (Radostits et al., 2002). A recomendação é que o tratamento seja iniciado assim que se observe, e consiste na aplicação de tintura de iodo ou nitrato de prata no umbigo, apenas uma vez ao dia, monitorando os sinais clínicos que possam indicar sepse, isto é, mucosa, temperatura, frequência cardíaca e respiratória, sinais de dor, visto que em casos de septicemia a recomendação é realizar o procedimento cirúrgico (Azevedo et al., 2014).

Para a realização da cirurgia, orienta-se a remoção completa da parte do úraco remanescente, concomitantemente ao uso de antibioticoterapia caso haja infecção (Hernández et al., 2009). Espera-se cerca de 24h para o completo fechamento do úraco, caso isso não ocorra, há indicação de ressecção cirúrgica através de ligadura ou cauterização, associado ao protocolo de antibioticoterapia, a fim de reduzir a possibilidade de septicemia. Caso não exista a possibilidade de realização da cirurgia recomenda-se o protocolo de antibioticoterapia de amplo espectro de ação, via parenteral e cauterização do umbigo com nitrato de prata ou iodo (Silva et al., 2001).

Embora a excreção de urina pelo umbigo seja umas das principais formas de diagnóstico da persistência do úracó; mesmo que seja pouco frequentemente, mas pode acontecer dessa eliminação não ocorrer ou ocorrer de forma parcial, o que pode acarretar em diagnósticos imprecisos, como hérnias ou a presença de outros componentes umbilicais, sobretudo, em casos que o diagnóstico é realizado somente com a observação do aumento de volume naquela região e rigidez à palpação (Sousa et al., 2017).

Em um relato de caso, a persistência do úracó só foi possível ser identificada com a dissecação das estruturas envolvidas durante um procedimento cirúrgico na região umbilical. Através da incisão exploratória observou-se o gotejamento de urina através do canal umbilical, sugerindo-se a presença do úracó, indicando que não houve retração total da estrutura uracal (Sousa et al., 2017). Dessa forma, pode-se concluir que a ausência da eliminação de urina não descarta a possibilidade da ocorrência da persistência do úracó, se fazendo necessária a realização de exames complementares, como a ultrassonografia, um exame de imagem extremamente viável na detecção de afecções das estruturas umbilicais (Bombardelli et al., 2015).

Além da persistência do úracó, pode ocorrer a uraquite, que assim como descrito na situação acima, o acometimento pode ser em qualquer porção do úracó, que se estende do umbigo até a bexiga (Oliveira, 2017). O umbigo pode apresentar-se normal, no entanto, quase sempre irão ocorrer edema e drenagem de conteúdo de aspecto purulento. Ao exame de palpação bimanual, em direção dorsocaudal, pode-se observar uma massa rígida e expansiva, variando conforme o grau de infecção apresentada pelo animal, evoluindo para inflamação da bexiga, de forma ascendente, inflamação dos néfrons, bem como, piúria. A recomendação é que seja realizado o procedimento de laparotomia exploratória para remoção dos abscessos (Radostits et al., 2002).

3.7.4 Onfalite

Denomina-se onfalite a inflamação dos componentes umbilicais externos, afecção relativamente comum em animais durante a primeira semana de vida. Esses indivíduos costumam apresentar sinais clínicos de febre, anorexia, depressão, dor à palpação e aumento do volume na região umbilical (Radostits et al., 2002). A literatura descreve dois tipos de onfalites, as difusas ou flegmonosa, apresentando os sinais cardeais da inflamação; e a circunscrita ou apostematosa, com a presença de abscesso encapsulado ou apresentado fístula para a drenagem de pus (Figueirido, 1999). Ao

alcançarem a corrente sanguínea, os agentes infecciosos liberam suas toxinas e acometem diferentes órgãos, causando poliartrites, pneumonias, inflamação do endocárdio, nefrites, emagrecimento e comprometimento do desenvolvimento animal (Silva et al., 2001). Em virtude do processo infeccioso, o protocolo de tratamento baseia-se em antibioticoterapia, associado a remoção cirúrgica (Smith, 2006).

3.7.5 Onfaloflebite

Trata-se do processo inflamatório das veias umbilicais, que pode acometer apenas porções mais externas do umbigo, bem como, se estender até o fígado, desencadeando abscessos, a depender da extensão da inflamação. A disseminação do processo inflamatório pode ser tóxica ao animal e influenciar no ganho de peso e desenvolvimento do mesmo. A apresentação clínica pode variar de um aumento de volume na região umbilical, dilatação do umbigo e drenagem de secreção purulenta, bem como, ausência de quaisquer sinais clínicos, incluindo aumento de volume da região externa. Os animais acometidos podem demonstrar sinais de anorexia, inapetência e febre, sem resposta satisfatória ao protocolo de antibioticoterapia, sendo recomendada a realização de laparotomia exploratória e retirada e/ou drenagem dos abscessos (Radostits et al., 2002). Vale ressaltar que a evolução das onfaloflebites culmina em inflamação do fígado, peritonite e formação de abscessos hepáticos (Silva et al., 2001).

3.7.6 Onfaloarterite

De ocorrência menos comum, os abscessos podem ter origem em qualquer porção das artérias umbilicais, desde o umbigo até as artérias ilíacas, que se localizam na cavidade abdominal. A sintomatologia assemelha-se ao que ocorre com a onfaloflebite, isto é, um processo crônico de toxemia, retardo no desenvolvimento animal, falha na resposta ao protocolo de tratamento com antibióticos, caracterizando-se como uma enfermidade de resolução cirúrgica (Radostits et al., 2002). Quase sempre esse cenário evolui para o acometimento das articulações desenvolvendo poliartrite (Silva et al., 2001; Oliveira, 2017).

3.7.7 Panvasculite

Trata-se do processo inflamatório de todos os componentes umbilicais, ou seja, veias, artérias, e úraco. A ocorrência desse cenário torna o quadro clínico do animal

complicado, sobretudo, se houver envolvimento de estruturas internas como fígado, bexiga, rins e aorta, resultando em prognóstico reservado (Figueiredo, 1999).

3.8 Diagnóstico

As onfalopatias têm como base para o diagnóstico a realização da anamnese, exame físico e exames complementares, sobretudo, achados hematológicos (Figueiredo, 1999). A anamnese pode auxiliar na identificação de situações que predis põem o animal à onfalopatias, tais como situação de manejo ambiental inadequado após o nascimento, bem como, falha na transferência de imunidade passiva (Donovan et al., 1998; Smith, 2006). Além disso, é nesse momento que o profissional deve buscar informações acerca do manejo de antissepsia do umbigo, ou seja, certificando-se qual o princípio e a concentração da substância escolhida para realização do procedimento, como ocorreu a aplicação, a frequência de uso e o armazenamento dos produtos (Radostits et al., 2002).

No exame físico da região umbilical deve-se lançar mão dos métodos semiológicos de inspeção e palpação, com o objetivo de identificar se há aumento de volume, dor à palpação, consistência, presença de hérnias, drenagem de secreção purulenta ou excreção de urina (Rodrigues et al., 2010). Existem situações em que a realização da palpação se tornará laboriosa e dificulta o diagnóstico da ocorrência de comprometimento das estruturas internas a região abdominal, como por exemplo, em realidades que os animais apresentem abdômen distendido em virtude do manejo para realização do exame, bem como, distensão de abomaso pós-amamentação em animais maiores, animais que apresentem grande volume de gordura na região abdominal, além de erros na identificação das estruturas acometidas, como confusão entre a artéria e o úraco (Seino, 2014).

Os achados hematológicos direcionam o clínico para um processo infeccioso, quase sempre de origem bacteriana, visto que o hemograma, em sua grande maioria, resulta em uma acentuada leucocitose por neutrofilia, em decorrência da disseminação do agente na corrente sanguínea (Figueiredo, 1999; Seino, 2014). Ao desenvolver um estudo Dirksen et. al., (2005), observou que em 72 animais que apresentaram o quadro de onfalopatia, 42 deles desenvolveram esse tipo de alteração hematológica acima citada.

Além disso, outra possibilidade para o diagnóstico de onfalopatia é o exame de imagem, especialmente a ultrassonografia, possibilitando a avaliação dos componentes umbilicais, sobretudo quando ocorre comprometimento das estruturas internas,

permitindo diferenciar as artérias do úraco, bem como, quando ocorre formação de abscessos de tamanho reduzido, não sendo observado durante o exame físico (Bombardelli et al., 2015). Ainda, através da ultrassonografia é possível avaliar a higidez do sistema urinário, como por exemplo, se houve dilatação da bexiga pela presença de conteúdo anecóico ou mesmo ruptura de bexiga, presença de sedimentos em virtude de pontos de ecogenicidade suspensos, espessamento da parede da bexiga indicando ocorrência de cistite, ainda, pode ocorrer dilatação da pelve renal ou do ureter e formação tubular anecóica sugestivo de hidronefrose e/ou hidroureter (Alonso et al., 2017).

3.9 Tratamento

Acerca do tratamento para as enfermidades umbilicais, estes podem ser conservativos ou cirúrgicos. Em situações que requerem um tratamento conservativo, deve-se realizar a limpeza do local com o auxílio de preparações antissépticas, caso haja evolução da enfermidade, culminando em sinais sistêmicos, deve-se estabelecer um protocolo de antibioticoterapia (Rebhun, 2000; Riet-Correa, 2007). Nos casos em que o acometimento é extra-abdominal, como a formação de abscessos em estruturas umbilicais externas, recomenda-se a drenagem o material purulento, bem como, lavagem com solução antisséptica e busca-se a ocorrência de lesões internas, sem necessidade de antibioticoterapia (Figueiredo, 1999; Rebhun, 2000). Em situações que ocorrem quadros sistêmicos, a orientação é aguardar que a infecção se estabilize e posteriormente, realizar o procedimento cirúrgico para a retirada das estruturas acometidas (Smith, 2006). Segundo Figueiredo (1999), o tratamento conservativo e casos de afecções umbilicais tem baixo sucesso, sendo recomendada a realização da cirurgia para a extirpação completa das estruturas umbilicais, considerado o tratamento de eleição para casos de alta complexidade, reduzindo a possibilidade de instalação de um quadro séptico, o mesmo foi observado em estudo por Rodrigues et al. (2010).

Ainda, em um estudo conduzido por Rodrigues et al. (2010), de 44 animais diagnosticados com onfalopatias, fruto de biotécnicas reprodutivas, 22 deles apresentavam persistência de úraco, oito foram diagnosticados com onfaloflebite, oito apresentaram hérnia umbilical, cinco sofreram com onfalite e um apresentou fibrose na região do umbigo. Para os casos de persistência de úraco, optou-se por realizar o tratamento conservativo em dez animais, com auxílio de 2 mL de tintura de iodo a 10% no interior do úraco; nos outros doze animais preconizou-se o tratamento cirúrgico.

Além disso, todos os animais que apresentarem onfaloflebite, hérnia e fibrose umbilical foram submetidos à cirurgia.

No que diz respeito aos casos de onfalite, três deles foram tratados de forma conservativa, no entanto, não se observou resposta eficaz ao tratamento. Ainda, para os animais acometidos com persistência de úraco e tratados de forma conservativa, observou-se cerca de 50% de resposta eficaz a tratamento. Dessa forma, uma das conclusões obtidas por esses autores é que o tratamento conservativo é pouco responsivo, sendo indicada a realização da cirurgia, ficando o tratamento conservativo reservado aos casos menos graves e oriundos de diagnóstico precoce.

Não há um protocolo estabelecido, o tratamento pode variar conforme a gravidade do quadro clínico, podendo ir de um tratamento antimicrobiano e manejo antisséptico de secagem do umbigo, até procedimentos cirúrgicos que preconizam a retirada de estruturas como o úraco, vasos, além de abscessos quando estes estão presentes (Smith 2006). Segundo Alonso et al. (2017), a depender da situação, os animais precisam ser submetidos a protocolo de antibioticoterapia antes e após a realização da cirurgia, com o objetivo de reduzir o risco de infecções secundárias.

4 Profilaxia

O coto umbilical deve passar por um processo de desidratação através da utilização de iodo em concentrações que variam de 5 a 10%, por pelo menos 3 dias, concomitante a este manejo, deve-se ficar atento se há ingestão de colostro por parte do animal, durante as primeiras horas de vida, para que existe a transferência de imunidade passiva, visto que quanto mais tarde ocorrer esse consumo, menor será absorção das imunoglobulinas por parte intestino, em virtude do processo de colonização bacteriana já está bem desenvolvido (Oliveira et al., 2006; Andrews, 2008; Coelho, 2009; Chefer, 2016; Oliveira, 2017).

O protocolo de antisepsia umbilical publicado por Gomes et al., (2021) para bezerros recém-nascidos é a imersão do coto umbilical no primeiro dia de vida com Iodo a 10%, e a partir do segundo dia, iodo 5% ou clorexidina 0,5%, duas vezes ao dia, durante três dias, seguido de uma vez ao dia, até que ocorra a queda do coto umbilical. A justificativa pelo qual o Iodo a 10% seja usado somente no primeiro dia decorre do seu potencial iatrogênico. (Gomes et al., 2021).

A ressecção do cordão umbilical só se faz necessário em situações que o cordão ultrapasse os 10 cm, reduzindo-o para cerca de 2 cm, a fim de que seja reduzido o

contato com a superfície e, por consequência, a contaminação. Em seguida, realiza-se a imersão do cordão em solução de álcool iodado a 5%, durante 30 segundos, repetindo esse protocolo por 3 ou 4 dias. A recomendação da imersão se justifica pela necessidade de que a solução entre as camadas mais internas do cordão umbilical, ultrapassando a parede abdominal. Faz-se necessário acompanhar a evolução diária da desidratação do umbigo, bem como, recomenda-se a aplicação de spray que tenham ação repelente, até que ocorra a queda do umbigo (Silva et al., 2001).

A prática de imersão do coto umbilical em iodo a 7% por um minuto, associado ao spray prata com ação repelente e cicatrizante, realizado uma a duas vezes, repetido durante três dias, apresenta resultados significativos de cura e desidratação de umbigo, sem relatos de ocorrência de infecções. Embora a realização dessa prática seja imprescindível, esta deve estar associada à ingestão de colostro, além de condições de higiene favoráveis para o desenvolvimento do animal (Oliveira, 2017).

A prevenção faz parte de um protocolo de higiene estabelecido durante e após o nascimento do animal, assim como, aplicação de substância que promovam desidratação e antisepsia ao coto umbilical, como o caso do iodo, que apresenta poder residual. Embora a imersão do iodo no coto umbilical tenha sua ação reservada, mas associado com outras práticas têm valor significativo. Vale ressaltar que a ingestão adequada do colostro, dentro das primeiras 24h de vida, é de fundamental importância no que diz respeito à transferência da imunidade passiva, constituindo-se o ponto crucial de profilaxia (Radostits et al. 2002).

Em situações que a fonte de colostro esteja comprometida, como em caso de rejeição ou óbito da mãe, deve-se lançar mão do banco de colostro, mesmo que de diferentes animais, para garantir que esse animal estabeleça uma defesa imunológica com diferentes imunoglobulinas (Oliveira et al., 2006).

Não há possibilidade de realizar estudos comparativos com o extrato pirolenhoso, visto que o experimento em questão é pioneiro no que tange o uso dessa solução como antisséptico das estruturas umbilicais.

5 MATERIAL E MÉTODOS

5.1 Aspectos éticos

O estudo em questão foi desenvolvido conforme as recomendações do Conselho Nacional de Experimentação Animal (CONCEA), sendo aprovado pela Comissão de Ética e Bem-Estar Animal (CEUA) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido sob o protocolo nº 28/2023.

5.2 Locais de realização do experimento

O estudo quanto à eficiência do uso do extrato pirolenhoso foi conduzido em quatro propriedades do município de Mossoró/RN. Em todas as propriedades o sistema de criação foi o semi-intensivo, no qual os animais eram soltos durante a manhã e no final da tarde voltam aos currais para alimentação à base de ração com farelo de milho e soja. Acerca do manejo nutricional dos cordeiros, estes recebiam aleitamento materno, visto que os cordeiros estavam sempre na companhia das matrizes. Quanto ao manejo sanitário, os animais foram vermifugados e vacinados contra enfermidades comuns aos rebanhos ovinos. Dentre as propriedades em que se desenvolveu o estudo, somente uma havia estrutura de alvenaria na qual os animais eram direcionados ao piquete maternidade após o nascimento (Figura 2). No que diz respeito às demais propriedades, os animais eram separados de rebanho assim que nasciam, no entanto, ficavam alojados em piquetes com contato direto com o solo. Em ambos cenários, havia presença de matéria orgânica e de umidade.

Figura 2: Instalações em alvenaria para acomodação dos ovinos em uma propriedade no município de Mossoró/RN.



Fonte: Arquivo pessoal, 2023.

5.3 Obtenção do extrato

O extrato foi obtido através da madeira do eucalipto de um plantio experimental oriundo da Escola Agrícola de Jundiaí, na Universidade Federal do Rio Grande do Norte. As amostras vegetais foram seccionadas e submetidas ao processo de carbonização (100-450°C) em um forno de laboratório equipado com aparato de condensação de fumaça. Ainda, o extrato em questão passou por um processo de purificação por bidestilação a vácuo a 1 mmHg, separando o alcatrão e as impurezas e posteriormente armazenado.

5.4 Delineamento experimental

Foram delineados 2 grupos experimentais denominados G1 e G2, e em cada um deles foi utilizado 5 animais para a realização do protocolo adotado (Quadro 1), os animais foram oriundos de monta natural e todos nasceram através de parto eutócico.

Quadro 1. Formação dos grupos experimentais de acordo com o que foi preconizado para o estudo, bem como, os tratamentos realizados em cada grupo.

GRUPOS EXPERIMENTAIS (n=10 animais)	TRATAMENTO
G1 (5 animais)	Extrato pirolenhoso do híbrido <i>Eucalyptus urophylla</i> x <i>Eucalyptus grandis</i> (clone I144) durante 1 minuto
G2 (5 animais)	Iodopovidona a 1% Durante 1 minuto

Os animais foram distribuídos aleatoriamente nos grupos, de acordo com a ordem que ocorressem os nascimentos. No grupo 1 a desinfecção ocorreu através da imersão do EP no umbigo. Já no grupo 2 a desinfecção foi realizada com Iodopovidona a 1%.

5.5 Concentração do extrato pirolenhoso de *Eucalyptus urograndis*

O extrato foi utilizado na concentração de 5% conforme estabelecido por (Pimenta, 2018).

5.6 Coleta do material

As amostras foram coletadas assim que os animais nasciam através de um *swab* estéril embebido com água destilada estéril era aplicado na região do anel umbilical, de modo que toda a região circunvizinha ao coto fosse umidificada e em seguida realizava-se a imersão do coto umbilical com iodopovidona a 1% ou extrato pirolenhoso durante 1 minuto. Posteriormente, cronometrava-se 15 minutos após a imersão e coletava-se um *swab* estéril delimitado à região do anel umbilical. Ao finalizar a coleta, as amostras contendo os debrís celulares eram enviadas ao laboratório em caixa isotérmica. Os protocolos de tratamento foram realizados diariamente, durante 5 dias. Em ambos os tratamentos os animais foram contidos em decúbito dorsal durante a realização do tratamento. Após a realização da cura do umbigo os animais eram soltos e observados por cerca de 5 minutos para avaliar se havia ingestão de leite através da amamentação.

5.7 Exame físico

Os animais eram submetidos ao exame físico diariamente, a fim de garantir as condições de higiene necessárias para a realização do experimento. Nesse sentido, parâmetros como frequência cardíaca, frequência respiratória, avaliação de mucosas e temperatura faziam parte do exame geral de rotina, conforme orientado por Feitosa (2020). Ainda, realizava-se o exame da região umbilical através dos métodos semiológicos de inspeção e palpação bimanual, com o objetivo de avaliar a preservação dos constituintes umbilicais internos, conforme descrito anatomicamente, palpação da veia umbilical no sentido cranial, em direção ao fígado, assim como, palpação das artérias umbilicais em sentido caudal, em direção à bexiga.

5.8 Aspectos umbilicais avaliados

Com a intenção de avaliar as estruturas umbilicais e o grau de resposta desses componentes ao tratamento, mensuraram-se os seguintes parâmetros:

- Comprimento do cordão umbilical - medido em centímetros desde a região do anel umbilical até a porção final do coto.
- Diâmetro do anel - medido em centímetros de uma extremidade a outra do anel umbilical em sentido horizontal.

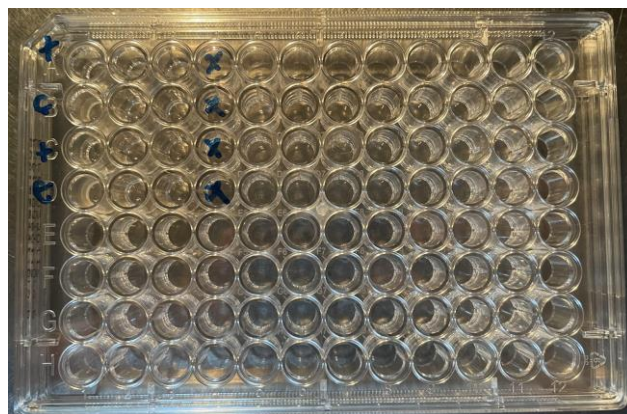
- Comprimento do anel - medido em centímetros de uma extremidade a outra do anel umbilical em sentido vertical.
- Presença de fezes e umidade - classificado em ausente ou presente.

5.9 Técnica de Drop plate

5.9.1 Microdiluição seriada

No laboratório de Microbiologia Veterinária, as amostras eram submetidas ao teste de diluição em uma placa de cultivo de 96 poços (Figura 3). Para o experimento em questão, preconizou-se mergulhar o *swab* contendo a amostra em um tubo com 2mL de água destilada estéril, em seguida, a diluição 10^1 foi realizada adicionando 180 μ L de água destilada e 20 μ L da amostra com debris celulares, seguindo o mesmo protocolo até a diluição 10^3 , de maneira que fosse possível realizar a contagem (Silva, 2022).

Figura 3: Placa de cultivo celular de 96 poços.

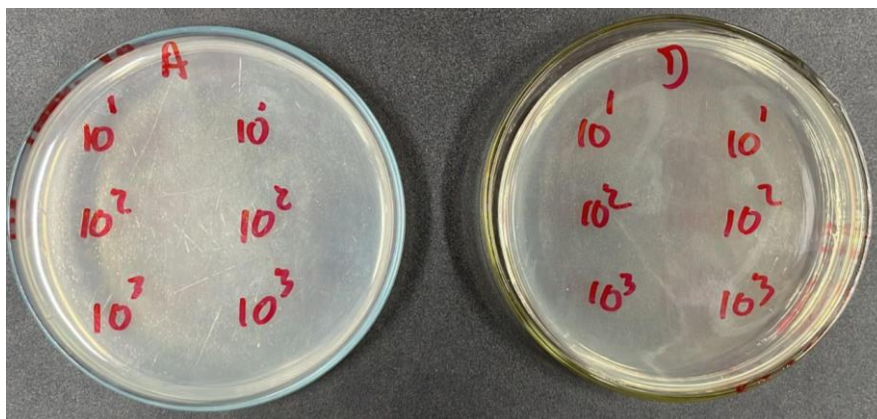


Fonte: Arquivo pessoal, 2023.

5.9.2 Plaqueamento

Ao finalizar o procedimento de diluição nos poços da placa de cultivo, com o auxílio de um pipetador transferiu-se 20 microlitros da amostra para as placas de Petri contendo meio PCA (Plate Count Agar) para contagem das bactérias, em diluições 10^1 , 10^2 , 10^3 , referente aos 3 poços que continham as amostras (Figura 4). Ao final do procedimento as placas eram incubadas em estufa a 37°C e com 24h realizava-se a contagem do crescimento das colônias (Tortora, 2007).

Figura 4: Placas contendo PCA para contagem de bactérias.



Fonte: Arquivo pessoal, 2023.

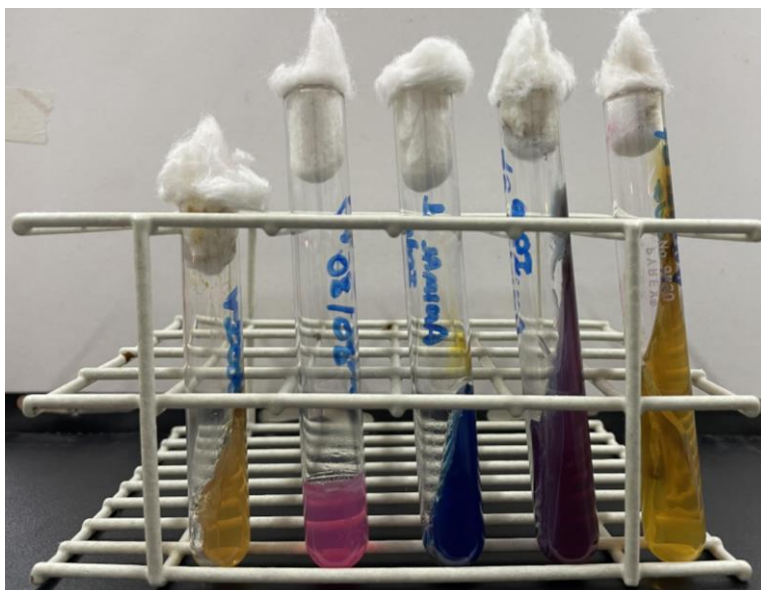
6 Contagem das colônias em PCA

As colônias eram contadas após 24h de incubação em estufa a 37°C, diariamente, durante os 5 dias, realizava-se a contagem visual do crescimento das colônias crescidas em PCA, de acordo com as diluições estabelecidas (10^1 , 10^2 , 10^3) e registrava-se em planilha (Milles, 1938).

6.1 Estabelecimento do perfil microbiológico das amostras

No dia 0, antes de realizar o tratamento estabelecido para cada grupo, coletava-se uma amostra da microbiota presente no anel umbilical com o auxílio de um swab estéril umedecido com água destilada. No laboratório realizava-se a semeadura da amostra em meio rico Ágar Sangue e meio seletivo Ágar MacConkey, com posterior incubação na estufa a 37°C, caso houvesse crescimento de colônias as mesmas eram enriquecidas em caldo BHI, para que posteriormente fosse realizado o exame morfológico, com o objetivo de avaliar a coloração e a morfologia através da citologia. Em seguida, realizava-se às provas bioquímicas, como desaminação de fenilalanina produção de urease, utilização de citrato, desaminação de lisina, fermentação de glicose, lactose, sacarose, produção de H_2S , produção de CO_2 (Figura 5), com finalidade de identificação da espécie envolvida na microbiota dos animais em questão (MacFadin, 2000).

Imagem 5: Estante contendo as provas bioquímica fenilalanina, ureia, citrato, lisina e fermentação de glicose, lactose, sacarose, produção de H_2S , produção de CO_2 .



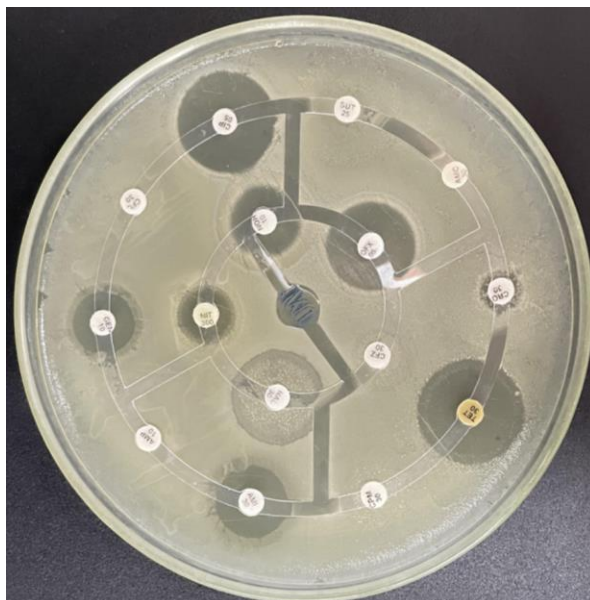
Fonte: Arquivo pessoal, 2023.

6.2. Teste de Sensibilidade aos Antimicrobianos

O perfil de sensibilidade dos microrganismos aos antimicrobianos pelo teste de difusão, de acordo com os critérios estabelecidos pelo Comitê Brasileiro de Teste de Sensibilidade aos Antimicrobianos - BrCAST, contendo o método de disco-difusão, assim como as tabelas contendo os pontos de corte clínico para os antimicrobianos.

Neste método, as amostras do caldo BHI foram semeadas na superfície da placa contendo meio Mueller-Hinton, com o auxílio de um *swab* estéril. Logo após a semeadura, os discos contendo os antimicrobianos penicilina, vancomicina, ampicilina, norfloxacin, vancomicina, nitrofurantoína, sulfa-trimetoprima, cefoxitina, amicacina, eritromicina, tetraciclina, ofloxacino, ciprofloxacino, gentamicina, cefepima e ceftriaxona foram distribuídos na superfície do ágar através de uma pinça estéril. Por fim, as placas foram incubadas em estufa a 37°C, durante 24h. Ao fim da incubação, realizou a avaliação do crescimento dos halos de inibição e a mensuração do diâmetro em milímetros (mm), na qual a leitura foi realizada de uma borda a outra do halo com o auxílio de uma régua (Figura 6).

Figura 6: Teste de sensibilidade aos antimicrobianos através do método de disco-difusão, observando a presença e a ausência de halos para os fármacos testados.



Fonte: Arquivo pessoal, 2023.

6.3 Estatística

As análises microbiológicas e a contagem de bactérias foram submetidas a uma análise de variância, comparando-se as médias entre si, utilizando o teste de Tukey, com um nível de significância de 5%. A análise estatística em questão foi realizada através do software estatístico SISVAR 5.6®.

7.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante os meses em que ocorreu o estudo nasceram 10 animais, todos com os parâmetros fisiológicos dentro dos intervalos de referência aceito para a espécie em questão, qualificando-os como hígidos, sendo alocados dentro dos grupos experimentais.

Na tabela 1 encontra-se a quantidade absoluta e relativa das bactérias identificadas no umbigo dos ovinos antes da realização da desinfecção. Frente aos microrganismos isolados, observa-se uma incidência significativa de sete cepas de *Corynebacterium* sp. (39%), assim como, seis cepas de *E.coli* (33%), logo em seguida, bactérias do gênero *Staphylococcus* spp. (22%) figuram como sendo as principais isoladas dos animais em questão, por fim, isolou-se uma cepa de *Enteroccus* spp. representando (6%) dos achados. Segundo Radsotits et al. (2002), em situações de onfalopatias de origem infecciosas há sempre uma flora composta por diferentes bactérias, e quase sempre o gênero *Staphylococcus* spp., estará presente. O mesmo foi comentado por Riet-Correa (2007), apontando o *Staphylococcus* spp., como um dos agentes rotineiramente presentes.

Tabela 1: Estabelecimento do perfil microbiológico encontrado no anel umbilical dos ovinos.

Microrganismo	Valor	Valor
	Absoluto	Relativo (%)
<i>E. coli</i>	6	33%
<i>Enteroccus</i> spp.	1	6%
<i>Staphylococcus</i> spp.	4	22%

<i>Corynebacterium</i> sp.	7	39%
Total	18	100%

Nesse sentido, é consistente ressaltar que as bactérias em questão estão diretamente envolvidas em diversas enfermidades que acometem os pequenos ruminantes. Segundo Radostits (2002), existe uma ocorrência frequente de isolados de *E. coli*, *Proteus* sp., *Staphylococcus* sp, *Actinomyces piogenes*, *Fusobacterium necrophorum*, *Pasteurella* sp., *Salmonella thyphimurium*. Corroborando com o trabalho anterior, Smith (2006), aponta que os principais agentes isolados em infecções umbilicais de bezerros, são a *Truuperella pyogenes*, *E. coli*, *Proteus* spp. e *Enterococcus* spp. e ainda comenta que há uma relação estreita entre as condições ambientais e de manejo, bem como, consumo adequado de colostro, frente aos patógenos rotineiramente envolvidos e gravidade das infecções umbilicais. Outro estudo que avalia a microbiota umbilical, foi realizado por Rengifo et al. (2006), de maneira que foi possível observar *Bacillus* spp., *Enterobacter* spp., *Micrococcus* spp e *E.coli* em estruturas umbilicais de bovinos mestiços. Ainda, Rombach et al (2014), isolou *E.coli* como sendo a principal causadora de onfalopatias em bezerros, seguido de *Proteus mirabilis*, *Bacillus* spp, *Staphylococcus*. Dentre as bactérias isoladas acima, invariavelmente todas são capazes de produzir fatores de virulência, como toxinas, favorecendo o processo infeccioso e a patogenicidade da enfermidade (Schuroff et al., 2014). A enterobactéria *E.coli* foi uma das principais isoladas desse estudo, a qual está diretamente relacionada com os distúrbios que ocorrem no trato gastrointestinal. No entanto, há uma infinidade de infecções extraentericas relacionadas com esse agente em questão, como a cistite, abortamento, artrite, pneumonia e septicemia (Greene, 2006; Radostits et al., 2007). Sabe-se que a bactéria em questão é facilmente isolada em ambientes que estabeleceram um contato com as fezes desses animais, como as propriedades na quais estão alojados, podendo desenvolver onfalopatias. Ainda, encontra-se *E.coli* de maneira amplamente distribuída, presentes no sangue, nos pulmões, no umbigo, no sistema urinário e em ferimentos de pele (McVey et al, 2016). De acordo com McVey et al. é esperado que se isole *Enterococcus* spp. em

infecções que tenham sofrido contaminação com matéria orgânica. São microrganismos gram positivos e fazem parte da flora intestinal dos mamíferos, agindo como agentes oportunistas, infectando locais comprometidos.

O *Corynebacterium pyogenes* se comporta como um dos principais agentes isolados de ferimentos umbilicais, associado aos casos de artrite e abscessos (Beer, 1988). A ocorrência de piobacilose está diretamente relacionada com a falta de higiene, bem como, pela ausência de desinfecção do umbigo, sendo o *Corynebacterium pyogenes* o principal causador.

Em um estudo epidemiológico realizado por Fecteau et al. (2009), diferentes tipos de *Staphylococcus* foram isolados de sangue de bezerros. Sustentando a hipótese do estudo realizado em 1997 por esses mesmos autores, na qual o agente em questão é comumente isolado em sangue de bezerros que passaram por processo de seps, de maneira que o ambiente na qual o animal está inserido é uma importante fonte de infecção.

É válido pontuar que grande parte dos microrganismos em questão estão diretamente associados à qualidade do manejo sanitário das instalações, sobretudo, com os cuidados com o animal neonato. Aproximadamente 10% da ocorrência de onfalopatias dizem respeito à falta de cuidado com o manejo do animal recém-nascido, e como situação agravante, os patógenos citados podem ser encontrados em fômites, como instrumentos de ordenha, casqueamento, em galhos, favorecidos pela ausência da retirada da matéria orgânica dos ambientes, podendo desenvolver uma contaminação em feridas em processo de cicatrização (Sobestiansky e Barcellos, 2012 & Tavares; Veronesi, 2005). Independente da origem do agente, seja proveniente da mucosa nasal, oral ou intestinal, sabe-se que o umbigo pode se comportar como porta de entrada para agentes patogênicos, desencadeando diferentes enfermidades em pequenos ruminantes (Fecteau et al., 2009).

Na tabela 2, está exposto os valores referentes às médias gerais das unidades formadoras de colônia (UFC) antes e depois dos tratamentos, em ambos os grupos experimentais (extrato e iodo), dentre os dias de tratamento.

Tabela 2: Valores referentes às médias gerais das Unidades Formadoras de Colônia (UFC), antes e depois dos tratamentos, em ambos os grupos experimentais (extrato e iodo), dentre os dias de tratamento.

TRATAMENTO	MOMENTO	
	ANTES	DEPOIS
EXTRATO	$1,1 \times 10^6$ ^a	$4,3 \times 10^5$ ^b
PIROLENHOSO		
IODOPOVIDONA	$6,4 \times 10^5$ ^a	$3,3 \times 10^5$ ^a
1%		

Letras maiúsculas representam diferenças ($p < 0,05$) entre as médias dos sanitizantes. Letras minúsculas representam diferenças ($p < 0,05$) entre as médias dos dias período de armazenamento de cada tratamento.

Avaliando-se as médias antes e após o tratamento, foi possível observar diferença significativa ($p < 0,05$) com relação à contagem das Unidades Formadoras de Colônia no grupo tratado com o extrato pirolenhoso, visto que houve uma redução significativa de colônias quando se compara o antes e o depois do tratamento, considerando todos os dias. Dessa forma, o trabalho em questão evidencia o potencial fitoterápico deste extrato como base para a construção de antissépticos naturais. Corroborando com os achados dos trabalhos citados, o extrato de eucalipto do experimento em questão, apresentou resultado satisfatório frente ao efeito comprovado na inibição do crescimento de microrganismos avaliados neste estudo, como é possível observar através da (tabela 1), quando se percebe uma redução de 10^6 para 10^5 . Frente às intensas e conflitantes orientações no tangente a utilização do antisséptico eficaz para a desinfecção da região do umbigo, mesmo que não realizado BID (duas vezes ao dia) durante dois dias e apenas uma vez ao dia (SID) até a queda do coto, como foi divulgado por Gomes et al., (2021), o extrato utilizado se mostrou uma alternativa viável de ser adotado no protocolo de desinfecção umbilical.

Outro ponto que pode ser comentado é acerca da ação do iodopovidona a 1%, que embora não possua potencial iatrogênico como ocorre com o iodo 10% (Gomes et al., 2021), bem como, não apresentar riscos de causar queimaduras como acontece com iodo a 7% nos humanos (Ndikuwera, 1990), não apresentou uma inibição significativa. Além disso, Radostits et al. (2010), aponta a clorexidine com eficácia maior se comparado a iodo a 2% ou iodopovidona 1%, além disso, pontua que concentrações maiores de iodo são mais eficazes, porém podem se tornar lesivas ao tecido. Nesse sentido, acredita-se que a ausência de redução na contagem de colônias seja em virtude da reduzida capacidade de desinfecção por parte do iodopovidona 1%. Associado a isso, a falha de transferência de imunidade passiva é outra hipótese que poderia justificar a ocorrência desse cenário, visto que a placenta dos ruminantes não permite a passagem de imunoglobulinas, sendo exclusivamente obtida através do colostro (Bolzan, 2010, Almeida et al. 2019). Por fim, outra justificativa estaria diretamente relacionada com o ambiente, visto que o cordão umbilical sofrerá contaminação à medida que ocorre a exposição ao meio ambiente, nesse sentido, existe uma relação inversamente proporcional entre o aparecimento de onfalopatias e o manejo com o animal neonato. Quanto mais higienizado, aberto e arejado menor será a ocorrência de infecções umbilicais por parte dos recém-nascidos (Bittar; Ribeiro de Paula, 2010).

Acredita-se que em virtude dos animais serem originários de propriedades diferentes, alguns locais possui carga bacteriana maior quando comparados entre si, baseando-se no levantamento realizado por Fecteau et al. (2009), quando isolou diferentes microrganismos do sangue de bezerros, com predominância de enterobactérias gram negativas, validando a hipótese de o ambiente no qual o animal pertence ser uma importante fonte de infecção. Coelho et al. (2012), afirma que a presença de matéria orgânica no umbigo causa redução na eficiência da desinfecção, alertando para a importância de manter o ambiente limpo.

Frente ao exposto surge o Extrato Pirolenhoso (EP), no qual os primeiros estudos dizem respeito a sua atividade antifúngica e antibacteriana quando usado em associação aos herbicidas nas lavouras (Pimenta, et al., 2018). Dentre os componentes presentes na composição do EP, estão o fenol, cresol, guaiacol e furfural, apontados como os principais responsáveis pelo potencial antimicrobiano e antifúngico, embora sua ação seja efetiva através da combinação de todos esses fatores, incluindo os compostos fenólicos (Medeiros et al., 2019). Portanto, a ação dos componentes

orgânicos presentes no EP causa uma acidificação no citoplasma das células dos microrganismos, desencadeando uma alteração metabólica, de maneira que as membranas plasmáticas sofram um impacto frente aos compostos fenólicos (Vieira, 2019).

Soares (2020) avaliou a ação antisséptica do extrato da *Mimosa tenuiflora* e *Eucalyptus urograndis*, em cabras leiteiras. Na qual se buscou avaliar o grau de citotoxicidade em células caprinas “in vitro” utilizando bactérias, bem como, “in vivo” no pós-dipping de cabras leiteiras. Ainda, avaliou a influência do extrato nos parâmetros físicos e químicos do leite caprino. Através dos testes, foi possível evidenciar que o potencial antimicrobiano do extrato pirolenhoso das espécies em questão são semelhantes aos resultados obtidos com o uso do Iodo a 2%. Frente aos testes in vitro, observou halo de inibição por parte dos extratos maiores que 9 mm, para agentes como *Pseudomonas aeruginosa*, *E.coli* e *Staphylococcus aureus*. No teste in vivo, identificou-se significativo potencial antimicrobiano da *Mimosa Tenuiflora* na contagem de placas de 96 poços no pós-dipping das cabras. Por fim, os extratos não causaram influência que acarretaram mudanças nos parâmetros físico-químicos do leite.

Gama et al. (2023), em seu trabalho buscou avaliar o potencial antimicrobiano e antifúngico do vinagre de madeira de *Eucalyptus urograndis*, bem como, do vinagre de biomassa de *Bambusa vulgaris*, obtendo resultado positivo frente aos efeitos antimicrobiano contra *Staphylococcus aureus*, *Salmonella enteritidis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *E.coli*, *Streptococcus agalactiae* e *Candida albicans*. Ambos os extratos parecem promissores no que diz respeito às confecções de antissépticos contra patógenos. O agente que se destacou realizando a função antimicrobiana no extrato de eucalipto foi o furfural (17,2%), sendo o fenol (15,3%) no extrato de bambu.

Nesse sentido, à medida que vai ocorrendo o contato do indivíduo com os agentes patogênicos a carga bacteriana tende a crescer, como comentado por Nader e Pereira (2004), quando afirmam que após o nascimento do animal há uma rica e diversa colonização bacteriana, variando entre cocos gram positivos e posteriormente, agentes fecais. Portanto, assim como o trabalho realizado por Souza Araújo (2018), avaliando a atividade antibacteriana e antifúngica dos ácidos pirolenhosos obtidos da madeira da *Mimosa tenuiflora* e de um híbrido de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis* nas

concentrações de 100, 50 e 20%, na qual se observou a sensibilidade de cepas multirresistentes de *E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853) e *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), com halos de inibição de 15 a 25 mm de diâmetro, isto é, os microrganismos em questão sofrem inibição em até a menor concentração (20%). Nesse sentido, o trabalho em questão oferece margens para estudos com ácidos em concentrações menores, como ocorrido neste estudo, que embora não tenha sido testado “in vitro”, os resultados “in vivo” são significativos frente à inibição dos microrganismos.

Através da tabela 3 é possível avaliar os valores referentes às médias diárias das Unidades Formadoras de Colônia (UFC/mL), após o tratamento, em ambos os grupos experimentais (extrato e iodo).

Tabela 3: Valores referentes às médias diárias das Unidades Formadoras de Colônia (UFC/mL), após o tratamento, em ambos os grupos experimentais (extrato e iodo).

TRATAMENTO	DIAS				
	D0	D1	D2	D3	D4
EXTRATO	1,3 x 10 ³	6,6 x 10 ⁵	1,7 x 10 ⁵	3,6 x 10 ⁴	1,3 x 10 ⁶
PIROLENHOSO					
IODOPOVIDONA	1,7 x 10 ²	1,4 x 10 ⁴	2,1 x 10 ⁴	3,3 x 10 ⁴	1,6 x 10 ⁶
1%					

Para o parâmetro em questão, avaliando-se as médias diárias após os tratamentos, não se observou diferença significativa ($p > 0,05$).

Avaliando-se as médias dos grupos, frente aos tratamentos estabelecidos, bem como, dentre os dias de tratamento, não foi observado diferença significativa ($p>0,05$) com relação ao diâmetro do anel, como é possível observar na tabela 4.

Tabela 4: Valores referentes ao diâmetro do anel, durante os dias de tratamento, em ambos os grupos experimentais (extrato e iodo).

TRATAMENTO	DIAS				
	D0	D1	D2	D3	D4
EXTRATO	0,58	0,54	0,52	0,52	0,46
PIROLENHOSO					
IODOPOVIDONA					
1%	0,66	0,58	0,52	0,52	0,52

Através da tabela 5, é possível avaliar as médias dos grupos, frente aos tratamentos estabelecidos, durante os dias de tratamento, não sendo observado diferença significativa ($p>0,05$) com relação a redução do coto umbilical.

Tabela 5: Valores referentes ao comprimento do cordão umbilical, durante os dias de tratamento, em ambos os grupos experimentais (extrato e iodo).

DIAS	

TRATAMENTO	DIAS				
	D0	D1	D2	D3	D4
EXTRATO	8,52	7,6	7,4	6,7	6,6
PIROLENHOSO					
IODOPOVIDONA	6,48	5,08	4,88	4,76	4,76
1%					

Através da tabela 6 é possível avaliar as médias dos grupos, frente aos tratamentos estabelecidos, bem como, dentre os dias de tratamento, foi possível observar algumas diferenças significativas ($p < 0,05$).

Tabela 6: Valores médios referentes ao comprimento (cm) do anel umbilical, durante os dias de tratamento, em ambos os grupos experimentais (extrato e iodo).

TRATAMENTO	DIAS				
	D0	D1	D2	D3	D4
EXTRATO	0,72 ^{Ba}	0,64 ^{Aab}	0,54 ^{Aab}	0,54 ^{Aab}	0,50 ^{Ab}
PIROLENHOSO					
IODOPOVIDONA	0,90 ^{Aa}	0,76 ^{Aab}	0,68 ^{Ab}	0,64 ^{Ab}	0,64 ^{Ab}
1%					

Letras maiúsculas representam diferenças ($p < 0,05$) entre as médias dos sanitizantes. Letras minúsculas representam diferenças ($p < 0,05$) entre as médias dos dias período de armazenamento de cada tratamento.

O comprimento do anel no grupo do extrato sofreu redução significativa no último dia de tratamento (D4) quando comparado ao primeiro dia de tratamento (D0). Percebeu-se ainda, que o grupo do iodo sofreu uma redução significativa do comprimento do anel, quando comparamos o primeiro dia de tratamento (D0) ao terceiro dia de tratamento (D2). Por fim, pode-se levantar um ponto de diferença estatística entre os tratamentos no primeiro dia (D0), visto que o grupo do extrato esteve próximo aos 0,72cm, enquanto que o grupo do iodo atingiu uma média de 0,90 cm. No entanto, é válido pontuar dois aspectos, o primeiro diz respeito ao comprimento do anel como parâmetro morfológico que sofre variação individual. Portanto, é possível que o grupo do extrato tenha sido contemplado com animais com menores comprimentos de anéis umbilicais. O segundo trata-se da diferença no primeiro dia (D0), caracterizando o ponto de partida do tratamento, não sendo possível exercer influência significativa para o parâmetro em questão.

Frente aos resultados obtidos nas tabelas 4, 5 e 6, alguns pontos podem ser levados em consideração, como por exemplo, a anatomia e a morfologia dos onfalos na diferentes raças, além disso, o tamanho, volume e o caráter pendular do umbigo que difere entre os animais, estruturas que conferem predisposição a ocorrência de onfalopatias (Figuerirêdo, 1999; Radostits et al., (2002). Ainda, Reis et al. (2009), afirma que os índices expressivos de onfalopatias ocorridas nas propriedades estão diretamente relacionados com a ausência dos manejos profiláticos de desinfecção do umbigo, bem como, em decorrência da ingestão deficiente de colostro, além da permanência desses indivíduos em locais sujos.

Embora a recomendação frente à ocorrência de uma lesão seja a utilização de biomateriais que estabeleça afinidade com o tecido lesado, sem que haja uma resposta adversa por parte do hospedeiro (Ratner e Bryant, 2004), percebe-se que os resultados obtidos na tabela 4 e 5 não exerceram influência significativa no processo de cicatrização, e isso pode ser explicado pelo fato de o mecanismo de cicatrização envolver uma sequência de eventos, incluindo inflamação, presença de mediadores inflamatórios e produção de fibroblastos, de maneira que seja possível estabelecer a integridade estrutural e funcional (Riella et al., 2012). Portanto, como os tratamentos adotados partem do princípio de profilaxia, não há possibilidade de atuarem como anti-inflamatórios, visto que não há um processo inflamatório instalado ali, mesmo que

exista a presença de bactérias, como comentado por Nader e Pereira (2004), que não necessariamente a presença de agentes bacterianos significa a ocorrência de infecções.

Através da tabela 7 é possível perceber a sensibilidade das amostras isoladas frente aos antimicrobianos preconizados pelo BrCAST.

Tabela 7: Antimicrobianos utilizados no experimento e estabelecimento do perfil de sensibilidade preconizado pelo BrCAST.

MICROORGANISMO	AMOSTRAS	%	RESISTÊNCIA
<i>Corynebacterium spp.</i>	7	39	Penicilina, Vancomicina
<i>E. coli</i>	6	33	Tetraciclina, Cefazolina, Sulfametoxazol/trimetoprima, Cefalotina Amoxicilina com ácido clavulânico, Ofloxacina, Ceftriaxona, Ciprofloxacina, Gentamicina, Amicacina, Ampicilina, Cefepime, Norfloxacina
<i>Staphylococcus spp.</i>	4	22	Eritromicina, Sulfametoxazol/trimetoprima, Penicilina, Cefoxitina
<i>Enterococcus spp.</i>	1	6	Ampicilina, Sulfametoxazol/trimetoprima, Penicilina

Através do antibiograma é possível observar o perfil de sensibilidade dos agentes antimicrobianos utilizados. Dessa forma, seguindo as recomendações do BrCAST e frente a disponibilidade dos antimicrobianos presentes no laboratório, grande parte dos agentes testados apresentaram resistência à penicilina, de maneira que somente uma amostra de *Staphylococcus spp* se mostrou sensível, cenário que pode se justificar pelo aumento da resistências dos microrganismos aos fármacos testados, coerente com os achados por parte do Serviço de Controle de Infecção Hospitalar da Universidade Estadual de Maringá (Scih, 2014), demonstrando a realidade de uma resistência microbiana frente ao uso demasiado de antimicrobianos. A princípio, sete amostras de *Corynebacterium spp.* foram testadas, de

maneira que todas se comportaram resistentes a penicilina, assim como, quatro delas se mostraram resistentes à vancomicina. Frente aos antimicrobianos testados para *E. coli*, a cefazolina, a cefalotina (cefalosporinas de 1º geração), se mostraram resistente para todas as amostras, assim como, amoxicilina com ácido clavulânico, ampicilina e cefepime. O fármaco nitrofurantoína se mostrou o único sensível para todas as amostras de *E.coli*.

Quanto às amostras de *Staphylococcus* sp., somente a norfloxacin e a amicacina se mostraram sensíveis. Ao contrário do que aponta McVey (2006), quando afirma que existe uma variedade de classes de fármacos antimicrobianos efetivos contra *Staphylococcus* spp, Para a amostra de *Enterococcus* spp., foram testados 6 fármacos, onde 3 desses foram resistentes (ampicilina, sulfametoxazol/trimetoprima e penicilina) e 3 sensíveis (vancomicina, nitrofurantoína e norfloxacin).

Considerando os resultados obtidos de resistência das amostras em questão, observou-se um estudo realizado por McVey et al. (2016), os agentes pertencentes ao gênero *E. coli* obtidos de isolados de animais de produção se comportaram sensíveis à gentamicina ou amicacina, trimetoprima-sulfonamidas e ceftiofur, ainda, resistentes a tetraciclina, estreptomicina, sulfonamidas e ampicilina. Divergindo daquilo que se observou neste experimento, visto que somente uma amostra não foi resistente à gentamicina, o contrário ocorreu com a amicacina, se comportando semelhante ao estudo citado, de modo que somente uma amostra se mostrou resistente, todas as outras foram sensíveis. Ainda, o contrário foi observado acerca do trimetoprima-sulfonamidas, visto que no estudo se mostrou resistente, e neste experimento em questão, cinco amostras se mostraram sensíveis.

Vale ressaltar ainda, que os achados obtidos neste experimento corroboram com o estudo de McVey et al. (2016), quando estes afirmam a crescente resistência dos *Staphylococcus* spp., frente às penicilinas, evidenciando a ineficácia desse fármaco. Portanto, pode-se evidenciar um grau elevado de resistência por partes dos fármacos utilizados na rotina clínica veterinária, em decorrência do uso destes antimicrobianos de maneira descontrolada, acarretando em aumento da resistência bacteriana como observado pelo Serviço de Controle de Infecção Hospitalar da Universidade Estadual de Maringá (Scih, 2014).

8.0 CONCLUSÕES

Através da análise dos resultados obtidos com relação ao isolamento dos agentes envolvidos na microbiota umbilical, observa-se a presença de enterobactéria com *E.coli.*, assim como, a presença de microrganismos Gram positivos, sendo *Corynebacterium* sp, representando a maior incidência, seguido de *Staphylococcus* spp, por fim, *Enterococcus* spp.

Quanto à avaliação do potencial antimicrobiano do extrato pirolenhoso de eucalipto e do iodopovidona a 1%, foi possível observar que o extrato reduziu significativamente a contagem de colônias, assim como o iodo, que quando se observa a contagem diária, percebe-se esta redução. Chamando atenção para o extrato pirolenhoso como antisséptico vantajoso para a realização da desinfecção do umbigo.

Quanto à avaliação do comprimento do anel umbilical, observou-se que no grupo tratado com extrato, houve uma redução significativa do comprimento no quarto dia, assim como no grupo tratado com iodo, visto que houve redução no terceiro dia de tratamento. No entanto, acredita-se que essas diferentes estatísticas não estejam diretamente relacionadas com as soluções utilizadas para o tratamento.

Por fim, foi observadas cepas multirresistentes ao antimicrobiano penicilina, bem como, a amicacina.

REFERÊNCIAS

- ALLEN, D.M. Calf rearing. In A.H. Andrews, R.W. Blowey, H. Boyd & R.G. Eddy (Eds.). *Bovine Medicine Diseases and Husbandry of cattle*, 2nd ed. (pp.3-6). Oxford: **Blackwell Scientific Publication**, 1992.
- ALONSO, J.M.; RODRIGUES, C.A.; ALVES, A.L.G.; WATANABE, M.J.; HUSSNI, C. A. Imperfuração congênita do óstio uretral externo associada à persistência de úraco em bezerra Nelore: relato de caso. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Salvador, Belo Horizonte, v.69, n.2, p.305-309, 2017.
- ALMEIDA, M. J. G. de. **Caracterização e fracionamento do extrato pirolenhoso de eucalipto**. 2019. 90 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Química) – Instituto Politécnico de Tomar, Tomar, 2019.
- ANDREWS, A. H. **Medicina Bovina: Doenças e Criação de Bovinos**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2008. 1080p.
- ARUNDINA, I. R. A. et al. The antibacterial effect of liquid smoke rice hull on porphyromonas gingivalis and its proliferative effects on osteoblast as periodontitis remedies: an in vitro study. **Int J Pharm Res**, v. 12, n. 03, p. 3466-3471, 2020.
- AVANCINI, C. A. M.; BOTH, J. M. C. Efeito da atividade bactericida de três desinfetantes sobre Staphylococcus aureus resistentes à meticilina (MRSA). **Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção**, Santa Cruz do Sul, v. 7, n. 2, 2017.
- AZEVEDO, N. M. S.; AZEVEDO, M. V.; SILVA, J. C. F.; LIMA, P. F.; OLIVEIRA, M. A. L.; MANSO FILHO, H. C. Tratamento cirúrgico à campo de úraco persistente: Relato de Caso. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, Recife, v.17, n.3, p.128, 2014.
- BAIRD, A.N. Umbilical surgery in calves. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v.24,n.3,p.467-477,2008.
- BARBIZAN, O. A. **Produção e avaliação de micropartículas de alginato contendo bacitracina de zinco, berberina e nitroprussiato de sódio recobertas por quitosana para tratamento de bacterioses extraídas de peixes**. 2019. 135 p. Tese (Doutorado em Nanociência e Nanobiotecnologia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2019.
- BARBOSA, A. S. A. A. et al. Eficácia do álcool etílico e quaternário de amônio na desinfecção de equipamentos médicos hospitalares. **Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção**, v. 8, n. 4, p. 409-414, 2018.
- BARROS, D. L. de; REZENDE, F. A. de; CAMPOS, A. T. Production of Eucalyptus urograndis plants cultivated with activated biochar. **Brazilian Journal of Agricultural Sciences/Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 14, n. 2, 2019.
- BEER, J. *Enfermidades Infecciosas em Animais Domésticos*. 1a ed., São Paulo: Roca. p.25-128, 1988.

BÉLANGER, A.M. Echographie de l'ombilic chez le veau. Paris: **Bulletin Societe Veterinaire** Pratique de France, v. 92, n. 92, p.31-34, 2008.

BEZERRA, A. C. D. S. et al. **Fitoterapia e a Ovinocaprinocultura: uma associação promissora**, Rio Grande do Norte, EduUFERSA, 2018, p. 160.

BITTAR, C. M. M.; PAULA, M. R. **Prevenção de onfalopatias em bezerros**. In: Artigos. 2010. Disponível em: . Acesso em: 17 jun. 2017.

BOMBARDELLI, J.A.; SEINO, C.H.; REIS, G.A.; SHECAIRA, C.L.; AZEDO, M.R.; BENESI, F.J. Utilização da ultrassonografia no diagnóstico de afecções umbilicais. **Biológico**, São Paulo, v.77, Supl.2, p.1-235, 2015.

BORGES, I. V. et al. Identificação da fração antimicrobiana do extrato da Mimosa tenuiflora. **Comunicata Scientiae**, v. 8, n. 1, p. 155-164, 2017.

BRIANEZI, D. et al. Balanço de carbono em monocultivo de eucalipto com diferentes arranjos espaciais. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 9, n. 1, p. 27-33, maio. 2019.

CAMPOS, A. D. **Técnicas para produção de extrato pirolenhoso para uso agrícola**. Embrapa Clima Temperado - Circular Técnica 65, Pelotas, RS: Embrapa Clima Temperado, 2007.

CAMPOS, F. L.; VALENTE, P.; AVANCINI, C. A. M. Atividade dos desinfetantes iodóforo e composto quaternário de amônio sobre Candida padrão e isolados clínicos de mastite bovina. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal: RBHSA**, v. 10, n. 4, p. 716-725, 2016.

CARNEIRO, F. M. et al. Tendências dos estudos com plantas medicinais no Brasil. **Revista Sapiência: sociedade, saberes e práticas educacionais**, UEG/Câmpus de Iporá. V. 3, n. 2, p. 44-75, 2014.

CHEMANE, I. A. **Vinagre pirolenhoso de Eucaliptus sp. como alternativa antimicrobiana na dieta de frango de corte**. 2018.72 p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Macaíba, 2018.

CHIAMENTI, L. et al. Ação antibacteriana do licor pirolenhoso sobre coliformes. **Revista Conhecimento Online**, Novo Hamburgo, v. 2, p. 47-54, 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.

COELHO, S. G. **Desafios na criação e saúde de bezerros**. Ciência Animal Brasileira, Suplemento I. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BUIATRIA, 8; 2009, Belo Horizonte, Anais... Belo Horizonte: Associação Brasileira de Buiatria, 2009.

COUTINHO, L. C. A. et al. Eficácia in vitro de desinfetantes utilizados na anti-sepsia dos tetos frente a leveduras isoladas do leite de vaca com mastite. **Pesquisa Veterinária Brasileira [online]**. v. 32, n. 1, p. 61-65, 2012.

DI PASQUA, R.; HOSKINS, N.; BETTS, G.; MAURIELLO, G. Changes in membrane fatty acids composition of microbial cells induced by addition of thymol, carvacrol, limonene, cinnamaldehyde, and eugenol in the growing media. **Journal Agricultural Food Chemistry**, London, v. 54, n. 7, p. 2745-2749, Apr. 2006.

DIRKSEN, G.; GRÜNDER, H. D.; STÖBER, M. **Medicina interna y cirugía del bovino**. 4 ed. Buenos Aires: Editora Inter-médica, 2005, p.618-629.

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

DREVES, A. **Teste de desafio natural frente a antissépticos comerciais à base de ácido láctico e iodo no manejo de pré e pós-ordenha em vacas leiteiras**. 2017. 47 p. Monografia (Graduação em Zootecnia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2017.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia veterinária**. 4.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 840p.

ESTEVES, F. M.; ECKER, A. B. da S. Avaliação da atividade antimicrobiana in vitro do óleo essencial de *Eucalyptus urograndis* em cepas padrão de bacilos gram negativos. **Revista Uningá**, v. 57, n. 1, p. 11-23, 2020.

FARAJ, Khaled Salim Dantas Aby. **Análise da entrecasca do cajueiro (*Anacardium occidentale*) e da ameixa do mato (*Ximenia americana*) no coto umbilical de caprinos e ovinos como antisséptico natural**. 2015. 115 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2015.

FECTEAU, G.; SMITH, B. P.; GEORGE, L. W. Septicemia and meningitis in the newborn calf. **Veterinary Clinics: Food Animal Practice**, v. 25, n. 1, p. 195-208, 2009.

FEITOSA, F. L. F. **Semiologia Veterinária: A arte do Diagnóstico**. 3.ed. São Paulo: Roca, 2014. 640p.

FELIPE, L. O.; BICAS, J. L. Terpenos, aromas e a química dos compostos naturais. **Química Nova na Escola**, v. 39, n. 2, p. 120-30, 2017.

FIGUEIREDO, L. J. C. **Onfalopatias de Bezerros**. Salvador: Editora da Universidade Federal da Bahia, 1999. 94p.

GAMA, G.S.P; PIMENTA, A.S; FEIJÓ, F.M.C *et al.* Atividade antimicrobiana e perfil químico do vinagre de madeira de eucalipto (*Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus*

grandis - clone I144) e bambu (*Bambusa vulgaris*). *World J Microbiol Biotechnol* 39 , 186 (2023).

GOMES, Viviani et al. **Doenças na fase de aleitamento e práticas de manejo sanitário na criação de bezerra**. Revista Brasileira de Buiatria, v. 1, n. 2, p. 27-62, 2021. Tradução . Disponível em: <http://congressobrasileirodebuiatria.com/docs/Doen%C3%A7as%20na%20fase%20de%20aleitamento%20e%20pr%C3%A1ticas%20de%20manejo%20sanit%C3%A1rio%20na%20cria%C3%A7%C3%A3o%20de%20bezerras%20>

GORDEN, P.J; PLUMMER, P. Control, management, and prevention of bovine respiratory disease in dairy calves and cows. **Veterinary Clinics: Food Animal Practice**, v.26, p. 243-259, 2010.

GREENE, C. E. **Infectious diseases of the dog and cat**. 3. ed. Canadá: Saunders/Elsevier, 2006. 1387p.

GROVER, W.M.; GODDEN, S. Efficacy of a new navel dip to prevent umbilical infection in dairy calves. **The Bovine Practitioner**, v.45, n.1, p.70-77, 2011.

GUIRALDO, N. et al. Mistura de ácido pirolenhoso com glifosato no controle de *Cynodon dactylon* (L.) Pers. *Brazilian Journal of Agriculture-Revista de Agricultura*, v. 81, n. 2, p. 202-211, 2006.

HARVEY, R. A; CHAMPE, P. C.; FISHER, B. D. **Microbiologia ilustrada**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

HATHAWAY, S. C. et al. A Pathological and microbiological on phalo phlebitis in very young calves slaughtered in New-Zealand. **New Zealand Veterinary Journal**, v. 41, n. 4, p. 166-170, 1993.

HERNÁNDEZ, D. M.; MATOS, P. P.; HERNÁNDEZ, J. C. D.; MUÑOZ, J. L.; VILLASANA, L. DE C. Persistencia de uraco infectado como causa de abdomen agudo. A propósito de un caso. **Archivos Espanoles de Urologia**, Madrid, v.62, n.7, p.589-592, 2009.

HORVAT, E.; MIYASAKA, N. R. S. Atividade antimicrobiana e desinfecção hospitalar com extrato de cravo-da-índia (*syzygium aromaticum* e/ou *caryophyllus aromaticus* l.). **Ensaio USF**, v. 1, n. 2, p. 1-13, 2019.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e estatística**, 2018. Disponível em . Acesso 13 set. 2023.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e estatística**, 2021. Disponível em . Acesso 13 set. 2023.

JUNQUEIRA, L.C; CARNEIRO, J. **Histologia Básica**. 9. ed, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999. 95p.

LHAMAS, C. L. **Afecções umbilicais em equinos e bovinos atendidos no Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel”- Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP – Jaboticabal, no período de julho de 2007 a julho de 2012.** Trabalho de Conclusão (Programa de Aprimoramento Profissional/CRH/SES-SP e FUNDAP), Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2013.

LINCHER.C.J. STEINER A. Ultrasonography of umbilical structure in calves. Part 2: ultrasonography, diagnosis and treatment of umbilical diseases. *Schweizer Archiv Fur Tierheilkunde*, v. 136, n. 6-7, p. 227-241, 1994.

LOAIZA, J. M. et al. Efeito da auto-hidrólise na extração de hemicelulose e produção de hidrogênio pirolítico de *Eucalyptus urograndis*. **Biomass Conversion and Biorefinery**, p. 1- 10, jul. 2020.

MacFaddin, J.F. (2000) **Biochemical Tests for Identification of Medical Bacteria**. 3rd Edition, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia.

MADIGAN, J.E.; LAVAN, R. Umbilical disorders: new aspects of pathogenesis and preliminar considerations of methods of umbilical cord treatment regimens. **Proceedings of the 14th Bain-Fallon Memorial Lectures**,v.14,p.237-41,1992.

MARQUES, L. C.; MARQUES, J. A.; MARQUES, I. C. S.; TEIXEIRA, M. C. A. Dilatação cística do úraco e uoperitônio em touros: relato de cinco casos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.62, n.6, p.1320-1324, 2010.

MARRELLI, Mariangela. Medicinal plants. **Plants**, v. 10, n. 7, p. 1355, 2021.

MASSON, D.S. **Atividades cicatrizante e antimicrobiana do óleo-resina de copaíba (*Copaifera langsdorffii*) em úlceras cutâneas**. Ribeirão Preto, SP. 2011. 215p. Tese (Doutorado em Ciências Médicas) - Universidade de São Paulo.

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

MEDEIROS, L. C. D. de et al. Effect of pyrolysis heating rate on the chemical composition of wood vinegar from *Eucalyptus urograndis* and *Mimosa tenuiflora*. **Revista Árvore**, v. 43, n. 4, e430408, 2019.

MEDEIROS, L. K. G. et al. Efeitos do banho prévio, da tricotomia e da antissepsia na redução da contaminação do sítio cirúrgico em cadelas submetidas à OSH eletiva. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 38, n. 9, p. 1787-1792, 2018.

MESQUITA, M. O. M. de; PINTO, T. M. F.; MOREIRA, R. F. Potencial antimicrobiano de extratos e moléculas isolados de plantas da Caatinga: uma revisão. **Revista Fitos**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 2, p. 216-230, 2017.

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*, Porto Alegre, v. 23, n. 134, p. 16-18, 2002.

MOORE K L., PERSAUD T.V.N. **Embriologia Clínica**. 9ª Edição. Elsevier, 2012. 560p.

MORÃO, R. P. et al. Efeito de antisséptico contendo óleo essencial de alecrim pimenta (*Lippia origanoides* Cham.) nos tetos de vacas leiteiras e qualidade do leite. *Revista Unimontes Científica*, Montes Claros, v. 20, n.1, p. 68-82, 2018.

NADER, S. S.; PEREIRA, D. N. **Atenção Integral ao Recém-Nascido**: guia de supervisão de saúde. Porto Alegre: Artmed, 2004.

NDIKUWERA, J.; WINSTANLEY, E.W. e toxicity of povidone-iodine on fibroblasts. **Irish Veterinary Journal**,v.43,p.15-27,1990.

NODEN, D.M; LAHUNTA, A. Sistema cardiovascular III: sistema venoso e linfático. In: **Embriologia de los animales domésticos**, 1 ed. Zaragoza: Acribia,2001.

OGILVIE, T. H. **Medicina interna de grandes animais**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000. p. 468-470.

OLIVEIRA, A. M. **Avaliação de protocolos utilizados na cicatrização umbilical de bezerros**. Areia, 2017. 39p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária), Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2017.

OLIVEIRA, R. L.; BARBOSA, M. A. A. F.; LADEIRA, M. M.; SILVA, M. M. P.; ZIVIANI, A. C.; BAGALDO, A. R. Nutrição e manejo de bovinos de corte na fase de cria. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.7, n.1, p.57-86, 2006.

PAULA, J. E.; ALVES, J. L. H. 897 **Madeiras nativas do Brasil: anatomia-dendrologiadendrometria-produção-uso**. Editora Cinco Continentes. Porto Alegre, Brasil, 2007. 438p.

PAULA, L. N. B. et al. **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. Anais....Lavras: UFLA, 2008.

PEIXOTO, M. M. R. et al. Ação dos desinfetantes sobre a adesão e biofilme consolidado de *Staphylococcus* spp. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, UFSM, v. 35, n. 2, p. 105-109, 2017.

PEREIRA, J. C. **Criação de bezerras e novilhas para a produção de leite**. Brasília: SENAR - Serviço Nacional de Aprendizagem Rural, 2011. 108 p.

PEREIRA JÚNIOR, L. R. et al. Espécies da Caatinga como alternativa para o desenvolvimento de novos fitofármacos. **Revista Floresta Ambiente**. [Online]. v.21, n.4, p.509-520, 2014.

PIMENTA, A. S. et al. Chemical composition of pyroligneous acid obtained from *Eucalyptus* GG100 clone. **Molecules**, v. 23, n. 2, p. 426, 2018.

PORTO, F. G. da S.; CAMPOS, Â. D.; GARCIA, I. T. S. Distilled pyroligneous liquor obtained from Eucalyptus urograndis and chitosan: physicochemical properties of the solution and films. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 26, n. 1, p. 672-683, 2018.

POTTER, T. Clinical: Umbilical masses in calves. **Livestock Production Science**, v.12, n.3, p.47-51, 2007.

RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; HINCHCLIFF, K. W. **Veterinary Medicine: a textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats**. 10. ed. Philadelphia: Saunders, 2007. RAJINDER, R. et al. Medicinal plants and their role in wound healing. **Vet Scan**, v. 3, n. 1, 2008.

RADOSTITS, O.M.; GAY, C. C.; BLOOD, D. C.; HINCHCLIFF, K. W. **Clínica veterinária**, 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. 2162p.

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.

RAMALHO, A. C. et al. Eficácia in vitro de desinfetantes comerciais utilizados no pré e pós-dipping frente a Staphylococcus spp. isolados em rebanhos leiteiros. **Revista Pesquisa Veterinária Brasileira**. v. 32, n. 12, p. 1285-1288, 2012.

RATNER, B. D.; BRYANT, S. J. Biomaterials: where we have been and where we are going. **Annual Review of Biomedical Engineering**, v. 6, p. 41-75, 2004.

REBHUM, W. C. Urinary tract diseases. In: **Diseases of dairy cattle**. Baltimore: Williams & Wilkins, 1995. p. 365-366.

REHAGRO; **Cuidado com vacas e bezerros ao parto**. Artigos, 2017. Disponível em: . Acesso em: 10 set 2023.

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.

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.

RIBASKI, J. Desempenho de espécies de Eucalyptus para uso em sistemas de integração floresta-pecuária no bioma Pampa. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 38, e201801638, p. 1-9, 2018.

RIBEIRO, A. L. M.; CAMARGO, J. C. S. **Comparação da eficácia antimicrobiana de soluções irrigadoras: hipoclorito de sódio 2, 5% e clorexidina 2%. 2019. 24 p.** Monografia (Graduação em Odontologia) – Universidade de Uberaba, Uberaba, 2019.

RIBEIRO, D. A. et al. Potencial terapêutico e uso de plantas medicinais em uma área de Caatinga no Estado do Ceará, Nordeste do Brasil. **Revista Brasileiras de Plantas Mediciniais**, Campinas. V.16, n.4, p.912-930, 2014.

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.

RIELLA, K. R. et al. Anti-inflammatory and cicatrizing activities of thymol, a monoterpene of these essential oil form *Lippia gracilis* in rodents. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 143, p. 656-663 2012.

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.

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.

SANTOS, S. S. F.; LOBERTO, J. C. S.; MARTINS, C. A. P.; JORGE, A. O. C. Prevalência e sensibilidade in vitro de enterobacteriaceae e pseudomonas isoladas da cavidade bucal e bolsa periodontal de pacientes com periodontite crônica. **Pós Graduação Revista Faculdade Odontológica**, São José dos Campos, v. 5, n. 2, 2002.

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: 08 out. 2023.

SCHNITZER, J. A. et al. Doses de extrato pirolenhoso no cultivo de orquídea. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 62, n.1, p. 101-106, 2015.

SCHUOFF, P. A. et al. Qualidade microbiológica da água do Lago Igapó de Londrina - PR e caracterização genotípica de fatores de virulência associados a *Escherichia coli* 106 enteropatogênica (EPEC) e *E. coli* produtora de toxina Shiga (STEC). **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 35, n. 2, p. 11-20, jul./dez. 2014.

SILVA, C. J. Da et al. Uso do licor pirolenhoso na produção de mudas in vitro e ex vitro de *Oeceoclades maculata* (Lindl). Lindl. **Revista Caatinga** [online]. v. 30, n.4, p.947-954, 2017.

SILVA, L.A.F. et al. **Sanidade dos bezerros leiteiros: da concepção ao desmame**. Editora: Talento. 2001. 86p.

SILVA, Kamilla Crysllayne Alves da. **Ação antibacteriana do extrato pirolenhoso de *Eucalyptus urograndis* em gel e sólido frente à *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa***. 2022. 46f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal), Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Macaíba, 2022.

SILVA, L. C. A. da et al. Avaliação in vitro da sensibilidade de estirpes de *Staphylococcus* spp. isoladas de mastite caprina frente a desinfetantes comerciais. **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 82, p. 1-4, 2015.

E. de SOUZA ARAÚJO, AS PIMENTA, FMC FEIJÓ, RVO CASTRO, M. FASCIOTTI, TVC MONTEIRO, KMG de LIMA, Atividades antibacterianas e antifúngicas do ácido pirolenhoso da madeira de *Eucalyptus urograndis* e *Mimosa tenuiflora*, **Journal of Applied Microbiology**, Volume 124, Edição 1, 1º de janeiro de 2018, páginas 85–96.

SENA, M. F. M., et al. Potencialidades do extrato pirolenhoso: práticas de caracterização. **Revista do Centro do Ciências Naturais e Exatas - UFSM, Santa Maria, Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental - REGET**. v. 18. Ed. Especial mai. p. 41-44, 2014.

SEINO, C. H. **Problemas umbilicais em bezerros nos primeiros 30 dias de vida: avaliação clínica, ultrassonográfica e correlação com a transferência de imunidade passiva**. São Paulo, 2014. 100p. . Dissertação (Mestrado – Clínica Veterinária), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

SILVA, L.A.F. et al. **Sanidade dos bezerros leiteiros: da concepção ao desmame**. Editora: Talento. 2001. 86p.

SMITH, B, P. **Manifestações de doenças no neonato**. In_____ *Medicina interna de grandes animais*, 3 ed. Barueri, SP: Manole, 2006. 1728p.

SOARES, Waleska Nayane Costa. **Extrato pirolenhoso de jurema preta e eucalipto como antissépticos alternativos no pós-dipping de cabras leiteiras**. 2020.

SOBESTIANSKY, J.; BARCELLOS, D. Monitoramentos: Monitoramentos clínicos. In:_____. **Doenças dos Suínos**. 2. ed. Goiânia: Canône Editorial, 2012. p. 889-892.

SOUZA, D. M. de; CHEFER, D. M. Bovinocultura de corte: principais manejos durante a fase de cria. **Revista Iniciar**, v.1, n.1, p.40-78, jul./dez. 2016.

SOUZA, J. L. S. de et al. Antimicrobial potential of pyroligneous extracts – a systematic review and technological prospecting. *Brazilian Journal of Microbiology*, São Paulo, v. 49, n. 1, p. 128-139, 2018.

SOUSA, S. DOS S.; FERREIRA, H. S. D.; MOLEZINI, F. A.; SALVADOR, B. S.; SANTOS, F. J. M. DOS; LEITE, G. B. D.; JURCA, J. M.; PAVONI, I.; QUEIROZ, D. J. DE; DIAS, D. P. M. Úraco patente em bovino adulto. **Revista Acadêmica: Ciência Animal**, v.15, Supl.2, p.165-166, 2017.

STEFANELLO, M. E. A., SALVADOR, M. J., ITO, I. Y., & MACARI, P. A. (2006). Avaliação da atividade antimicrobiana e citotóxica de extratos de *Gochnatia polymorpha* ssp. *floccosa*. *Rev bras farmacogn*, 16(4), 525-530.

TAVARES, W.; BAZIN, A. Tétano. In: COURA, J. R. **Dinâmica das doenças infecciosas e parasitárias**. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan; 2005. p. 1553-1561.

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

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 12. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

TRAJANO, S. C. et al. Importância da antissepsia cirúrgica na prevenção de infecção no pós-operatório em pequenos animais. **Medicina Veterinária (UFRPE)**, v. 13, n. 3, p. 343-351, 2020.

TRINDADE, R. C. P. et al. Eficiência do extrato pirolenhoso sob diferentes concentrações para o controle da *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). **Revista Brasileira de Agroecologia**, [S.l.], v. 9, n. 3, 2015.

URQUHART, C. et al. Atividade antibiofilme da cumarina frente à *Pseudomonas aeruginosa*. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 10, n. 2, 2018.

URQUIZA, M. de C. et al. Comparação da eficácia e efeito residual de duas técnicas de antissepsia pré-operatória das mãos com duas substâncias antissépticas. **Revista Interdisciplinar**, v. 9, n. 3, p. 112-120, 2016.

VECHI, A. de; MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. de O. Aspectos positivos e negativos da cultura do eucalipto e os efeitos ambientais do seu cultivo. **Revista Valore**, Volta Redonda, v. 3, n. 1, p. 495-507, Jan./Jun. 2018.

VERONESI, R. Tétano. In: VERONESI, R.; FOCCACIA, R. (Org.). **Tratado de infectologia**. 3. ed. São Paulo: Atheneu; 2005.

VIEIRA, D. S. et al. Atividade antimicrobiana in vitro do extrato etanólico bruto da folha da *Hymenaea martiana* Hayne frente à *Staphylococcus* spp. e avaliação de seu potencial como desinfetante em cabras. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 38, p. 462-469, 2018.

VIEIRA, W. T. **Caracterização cromatográfica e avaliação da atividade antimicrobiana do extrato pirolenhoso obtido a partir de biomassas residuais.** 2019. 140 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2019.

VIERA, P. V. A. **Complexação de guaiacol com β -ciclodextrina para tratamento de alveolite seca: avaliação *in vitro* e *in vivo*.** 2015. 115 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Odontológicas) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

WALTNER, T. D.; MARTIN, S. W.; MEEK, A. H. An epidemiological study of selected calf pathogens on holstein dairy farms in Southwestern Ontario. **Canadian Journal of Veterinary Research**, v. 50, p. 307-313, 1986.

WATSON, E. et al. Ultrasonography of the umbilical structures in clinically normal calves. **American Journal of Veterinary Research**, v. 55, n. 6, p. 773-80, 1994.