

José Max Barbosa de Oliveira Junior
(Organizador)

Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza

José Max Barbosa de Oliveira Junior
(Organizador)

Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Natália Sandrini
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof^a Dr^a Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof.^a Dr.^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof.^a Dr.^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof.^a Dr.^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.^a Dr.^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof.^a Dr.^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof.^a Dr.^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof.^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
A532	Análise crítica das ciências biológicas e da natureza [recurso eletrônico] / Organizador José Max Barbosa de Oliveira Junior. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza; v. 1) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-357-6 DOI 10.22533/at.ed.576192705 1. Ciências biológicas – Pesquisa – Brasil. I. Oliveira Junior, José Max Barbosa de. II. Série. CDD 610.72
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra *“Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza”* consiste de uma série de livros de publicação da Atena Editora. Com 96 capítulos apresenta uma visão holística e integrada da grande área das Ciências Biológicas e da Natureza, com produção de conhecimento que permeiam as mais distintas temáticas dessas grandes áreas.

Os 96 capítulos do livro trazem conhecimentos relevantes para toda comunidade acadêmico-científica e sociedade civil, auxiliando no entendimento do meio ambiente em geral (físico, biológico e antrópico), suprimindo lacunas que possam hoje existir e contribuindo para que os profissionais tenham uma visão holística e possam atuar em diferentes regiões do Brasil e do mundo. As estudos que integram a *“Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza”* demonstram que tanto as Ciências Biológicas como da Natureza (principalmente química, física e biologia) e suas tecnologias são fundamentais para promoção do desenvolvimento de saberes, competências e habilidades para a investigação, observação, interpretação e divulgação/interação social no ensino de ciências (biológicas e da natureza) sob pilares do desenvolvimento social e da sustentabilidade, na perspectiva de saberes multi e interdisciplinares.

Em suma, convidamos todos os leitores a aproveitarem as relevantes informações que o livro traz, e que, o mesmo possa atuar como um veículo adequado para difundir e ampliar o conhecimento em Ciências Biológicas e da Natureza, com base nos resultados aqui dispostos.

Excelente leitura!

José Max Barbosa de Oliveira Junior

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
AGRICULTURA URBANA: O CASO DA HORTA COMUNITÁRIA ORGÂNICA DO PARQUE PREVIDÊNCIA, NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO, SP	
Lucas Sales dos Santos Ana Paula Branco do Nascimento Maria Solange Francos Milena de Moura Régis	
DOI 10.22533/at.ed.5761927051	
CAPÍTULO 2	18
SALICILATOS NAS PLANTAS E UTILIZAÇÃO NA AGRICULTURA	
Roberto Cecatto Júnior Anderson Daniel Suss Bruna Thaina Bartzen Guilherme Luiz Bazei Vandeir Francisco Guimarães Lucas Guilherme Bulegon	
DOI 10.22533/at.ed.5761927052	
CAPÍTULO 3	34
ANÁLISE COMPARATIVA DA QUALIDADE DO AMBIENTE AQUÁTICO NOS RIOS BANDEIRA, ARROIO CAMPO BONITO E SANTA MARIA (CAMPO BONITO - PR) POR MEIO DE PROTOCOLOS DE AVALIAÇÃO RÁPIDA EM 2017 E 2018	
Chrystian Aparecido Grillo Haerter Irene Carniatto	
DOI 10.22533/at.ed.5761927053	
CAPÍTULO 4	42
ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DE AUTODEPURAÇÃO DE UM RIO NO SEMIÁRIDO DO RIO GRANDE DO NORTE	
Beatriz Cristina Lopes Aryanne Cecilia Vieira de Souza Emerson Augusto Queiroz Mendes Marques	
DOI 10.22533/at.ed.5761927054	
CAPÍTULO 5	53
PRESENÇA DE ADENOVIRUS HUMANO NAS ÁGUAS DO RIO CATURETÊ, SARANDI, RIO GRANDE DO SUL	
Brenda Katelyn Viegas da Rosa Rute Gabriele Fiscoeder Ritzel Tatiana Moraes da Silva Heck Fabiano Costa de Oliveira Rodrigo Staggemeier Sabrina Esteves de Matos Almeida	
DOI 10.22533/at.ed.5761927055	

CAPÍTULO 6 58

SEGURANÇA ALIMENTAR: AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DA QUALIDADE DA ÁGUA NAS CRECHES PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE PATOS-PB

Vitor Martins Cantal
Talita Ferreira de Moraes
Clara Luz Martins Vaz
Lusinilda Carla Pinto Martins
Rosália Severo de Medeiros

DOI 10.22533/at.ed.5761927056

CAPÍTULO 7 71

ECOLOGY IN THE SCHOOLYARD: FEATHERED VISITORS

Agüero Nicolás Facundo
Benítez Adriana Carla
Moschner Lara María
Nuñez Gisell Romina
Varela Franco Martín

DOI 10.22533/at.ed.5761927057

CAPÍTULO 8 80

ANÁLISE DA FREQUÊNCIA RELATIVA DE TOXINAS ISOLADAS DE AMOSTRAS DE *ESCHERICHIA COLI* COLETADAS DE BEZERROS COM DIARREIA, DO RECÔNCAVO BAIANO

Gabrielle Casaes Santana
Bruna Mamona de Jesus
Eddy José Francisco de Oliveira
Claudio Roberto Nobrega Amorim

DOI 10.22533/at.ed.5761927058

CAPÍTULO 9 91

“AVALIAÇÃO DE DOR PÓS TRATAMENTO COM BANDAGEM KINESIO TAPE EQUINE EM ARTROSCOPIAS EM EQUINOS”

Vittoria Guerra Altheman
Ana Liz Garcia Alves
Luiz Henrique Lima de Mattos

DOI 10.22533/at.ed.5761927059

CAPÍTULO 10 101

INFLUÊNCIA DO ESTRESSE TÉRMICO NA DEPOSIÇÃO DE GORDURA SUBCUTÂNEA EM BOVINOS NELORE (*BOS INDICUS*) E ANGUS (*BOS TAURUS*)

Guilherme Andraus Bispo
Adam Taiti Harth Utsunomiya
Ludmilla Balbo Zavarez
Júlio César Pascoaloti de Lima
José Fernando Garcia

DOI 10.22533/at.ed.57619270510

CAPÍTULO 11 106

INFLUÊNCIA DA PROGESTERONA ENDÓGENA NA QUANTIDADE E NA QUALIDADE OOCITÁRIA DE VACAS DA RAÇA NELORE

Rafael Augusto Satrapa
Erica Sousa Agostinho
Daniel Ribeiro Guimarães de Menezes
Dagoberto de Almeida Junior

DOI 10.22533/at.ed.57619270511

CAPÍTULO 12 117

USO DA MEMBRANA DE CELULOSE BACTERIANA (NANOSKIN®) EM FERIDAS EXPERIMENTAIS NA ESPÉCIE OVINA

Camila Sabino de Oliveira
Flávia de Almeida Lucas
Fernanda Bovino
Matheus de Oliveira Souza Castro

DOI 10.22533/at.ed.57619270512

CAPÍTULO 13 129

INFLUÊNCIAS DE PISCICULTURA EM TANQUES-REDE SOBRE ASPECTOS POPULACIONAIS E ALIMENTARES DE PEIXES SILVESTRES NO RESERVATÓRIO DE CHAVANTES (RIO PARANAPANEMA), SÃO PAULO, BRASIL

Aymar Orlandi Neto
Denis William Johanssem de Campos
José Daniel Soler Garves
Érica de Oliveira Penha Zica
Reinaldo José da Silva
Heleno Brandão
Augusto Seawright Zanatta
Edmir Daniel Carvalho (in memoriam)
Igor Paiva Ramos

DOI 10.22533/at.ed.57619270513

CAPÍTULO 14 140

INTERESSE DO CONSUMIDOR URBANO POR PESCADO COM RÓTULO OU CERTIFICADO ECOLÓGICO EM SANTOS/SP - BRASIL

Sílvia Lima Oliveira dos Santos
Fabio Giordano

DOI 10.22533/at.ed.57619270514

CAPÍTULO 15 149

PRESENÇA DE *Vibrio* ssp. PATOGÊNICOS EM CULTIVOS DE CAMARÃO MARINHOS

Beatriz Cristina Lopes
Emerson Augusto Queiroz Mendes Marques

DOI 10.22533/at.ed.57619270515

CAPÍTULO 16 160

ANÁLISE SENSORIAL DE HAMBÚRGUER DE *Piaractus mesopotamicus* EM DIFERENTES PROPORÇÕES COM CARNE DE FRANGO

Luiz Firmino do Santos Junior
Ariéli Daieny da Fonseca
Beatriz Garcia Lopes
Lucas Menezes Felizardo
Gláucia Amorim Faria
Heloiza Ferreira Alves do Prado

DOI 10.22533/at.ed.57619270516

CAPÍTULO 17 169

ANÁLISE DO CONTEÚDO DE GENÉTICA SOLICITADO NO EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO (ENEM) DE 2009 A 2017

Bárbara De Magalhães Souza Gomes
Anna De Paula Freitas Borges
Camila De Assunção Martins
Cesar Augusto Sam Tiago Vilanova-Costa
Antonio Márcio Teodoro Cordeiro Silva

DOI 10.22533/at.ed.57619270517

CAPÍTULO 18 175

APRECIÇÃO DO ENSINO DE GENÉTICA NO CURSO DE MEDICINA DE UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA DA PARAÍBA

Alessandra Bernadete Trovó de Marqui
Natália Lima Moraes
Vanessa de Aquino Gomes
Nathália Silva Gomes
Cristina Wide Pissetti

DOI 10.22533/at.ed.57619270518

CAPÍTULO 19 187

ANATOMIA 3D IMPRESSA: ABORDAGEM EDUCACIONAL DA TECNOLOGIA MÉDICA

Guilherme Socoowski Hernandes Götz das Neves
Gutemberg Conrado Santos
Ana Cristina Beitia Kraemer Moraes

DOI 10.22533/at.ed.57619270519

CAPÍTULO 20 200

BACTÉRIAS VEICULADAS POR FORMIGAS CAPTURADAS EM AMBIENTES ALIMENTARES DE CRECHES DO MUNICÍPIO DE RONDONÓPOLIS-MT

Camila Elena Dilly Camargo
Raiane Teixeira Xavier
Meg Caroline do Couto
Daves Lopes Ocereu
Milene Moreno Ferro Hein
Helen Cristina Favero Lisboa

DOI 10.22533/at.ed.57619270520

CAPÍTULO 21 207

MODELO DE SIMULAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA ESTRUTURA DA PAISAGEM NO ENTORNO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE FECHOS – MG

Luciana Eler França
Lourdes Manresa Camargos
Luiza Cintra Fernandes
Fernando Figueiredo Goulart

DOI 10.22533/at.ed.57619270521

CAPÍTULO 22 219

MÚSICAS INFANTIS POPULARMENTE DIFUNDIDAS E SUA INFLUÊNCIA NA PERCEPÇÃO SOBRE ARTHROPODA

Eltamara Souza da Conceição
Daianne Letícia Moreira Sampaio
Aldacy Maria Santana de Souza
Josué de Souza Santana
Luana da Silva Santana Sousa
Samanta Jessen Correia Santana
Tais de Souza Silva
Zilvânia Martins de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.57619270522

CAPÍTULO 23 228

PARASITOLOGICAL DETECTION OF *Cryptosporidium* spp. IN FECAL SAMPLES OF CARRIER PIGEONS (*Columba livia*) IN TWO BREEDINGS

Amália Genete dos Santos
Bruno César Miranda Oliveira
Deuvânia Carvalho da Silva
Elis Domingos Ferrari
Sandra Valéria Inácio
Walter Bertequini Nagata
Katia Denise Saraiva Bresciani

DOI 10.22533/at.ed.57619270523

CAPÍTULO 24 234

PERFIL DOS CASOS DE COQUELUCHE NO ESTADO DE GOIÁS

Marielly Sousa Borges
Jefferson do Carmo Dietz
Dayane de Lima Oliveira
Roberta Rosa de Souza
Murilo Barros Silveira

DOI 10.22533/at.ed.57619270524

CAPÍTULO 25 241

POSSIBILIDADES NA FORMAÇÃO DOCENTE COM A GINÁSTICA PARA TODOS: VIVÊNCIAS EXPRESSIVAS INCLUSIVAS APLICADAS NA EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR

Marcos Gabriel Schuindt Acácio
Rubens Venditti Júnior
Ezequiel do Prado Silva
Gilson Viana de Sobral
Bianca Marcela Vitorino Barboza
Rodolfo Lemes de Moraes
Romulo Dantas Alves

DOI 10.22533/at.ed.57619270525

CAPÍTULO 26 254

POTENCIAL ECONÔMICO DA MICROBIOTA AMAZÔNICA

Luiz Antonio de Oliveira
Cassiane Minelli-Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.57619270526

CAPÍTULO 27	265
USO DE MAPA CONCEITUAL PARA APRENDIZAGEM DE CONCEITOS DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL	
Angela Antunes Aline Matuella M. Ficanha Ana Sara Castaman Rúbia Mores Luciana Dornelles Venquiaruto Rogério Marcos Dallago	
DOI 10.22533/at.ed.57619270527	
CAPÍTULO 28	276
PROPAGAÇÃO DE DOENÇAS TRANSMITIDAS PELO MOSQUITO <i>Aedes aegypti</i> : UMA PROBLEMÁTICA DE SAÚDE PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE MARABÁ, PARÁ	
Brenda Almeida Lima Chayenna Araújo Torquato Athos Ricardo Souza Lopes Sidnei Cerqueira dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.57619270528	
CAPÍTULO 29	287
Alternanthera philoxeroides NO ESTUDO ETNOBOTÂNICO E ETNOFARMACOLÓGICO DE PLANTAS UTILIZADAS POR COMUNIDADES QUILOMBOLAS DA REGIÃO DOS LAGOS/RJ	
Luiza Gama Carvalho Vinicius Fernandes Moreira Marcos Vinicius Leal-Costa	
DOI 10.22533/at.ed.57619270529	
CAPÍTULO 30	297
ANATOMIA FLORAL DO CACTO EPÍFITO <i>RHIPSALIS TERES</i> (VELL.) STEUD. (CACTACEAE)	
Beatriz Mendes Santos Odair José Garcia de Almeida	
DOI 10.22533/at.ed.57619270530	
CAPÍTULO 31	304
COLEÇÃO CENTENÁRIA DE EUCALIPTOS NA FLORESTA ESTADUAL “EDMUNDO NAVARRO DE ANDRADE”	
Gabriel Ribeiro Castellano Rafael Jose Camarinho	
DOI 10.22533/at.ed.57619270531	
CAPÍTULO 32	320
JASMONATOS NAS PLANTAS E UTILIZAÇÃO NA AGRICULTURA	
Roberto Cecatto Júnior Anderson Daniel Suss Bruna Thaina Bartzen Guilherme Luiz Bazei Vandeir Francisco Guimarães Lucas Guilherme Bulegon	
DOI 10.22533/at.ed.57619270532	

CAPÍTULO 33	335
LAGARTAS DE PIPERACEAE, ARISTOLOCHIACEAE, ANACARDIACEAE E MELASTOMATACAE NA INDICAÇÃO DE QUALIDADE DE FRAGMENTO FLORESTAL DE MORRETES, PR	
Emerson Luís Pawoski da Silva Patrícia Oliveira da Silva José Francisco de Oliveira Neto Emerson Luis Tonetti	
DOI 10.22533/at.ed.57619270533	
CAPÍTULO 34	345
PERFIL QUÍMICO DO CACTO EPÍFITO <i>Rhipsalis teres</i> (CACTACEAE)	
Renan Canute Kamikawachi Virginia Carrara Marcelo José Dias Silva Odair José Garcia de Almeida Wagner Vilegas	
DOI 10.22533/at.ed.57619270534	
CAPÍTULO 35	355
USO DA CINZA DE BIOMASSA DE EUCALIPTO COMO CORRETIVO DE ACIDEZ DE SOLO, NA NUTRIÇÃO E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE EUCALIPTO	
Eduardo Bianchi Baratella Regis Quimello Borges Elisângela Bedatty Batista Antônio Leonardo Campos Biagini Maikon Richer de Azambuja Pereira Ronaldo da Silva Viana Cássia Maria de Paula Garcia Marcelo Carvalho Minhoto Teixeira Filho	
DOI 10.22533/at.ed.57619270535	
CAPÍTULO 36	368
VERIFICAÇÃO DO NÍVEL DE ELASTICIDADE DE ESPÉCIES VEGETAIS NA COMUNIDADE IPITINGA TOMÉ-AÇU/PA POR MEIO DA LEI DE HOOKE	
Jhones Fonseca dos Santos Brenda Carolina Raudenkolb da Costa Anderson da Silva Parente Jhonata Eduard Farias de Oliveira Paulo Vitor dos Santos Gildenilson Mendes Duarte	
DOI 10.22533/at.ed.57619270536	
CAPÍTULO 37	374
GERMINAÇÃO DA SEMENTE <i>ANNONA MURICATA</i> L. EM DIFERENTES SUBSTRATOS	
Elaine Oliveira do Nascimento Elizilene de Souza Vaz Maria José de Sousa Trindade	
DOI 10.22533/at.ed.57619270537	
SOBRE O ORGANIZADOR	379

USO DA MEMBRANA DE CELULOSE BACTERIANA (NANOSKIN®) EM FERIDAS EXPERIMENTAIS NA ESPÉCIE OVINA

Camila Sabino de Oliveira

Universidade Estadual Paulista (UNESP),
Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba
(FMVA)
Araçatuba – São Paulo

Flávia de Almeida Lucas

Universidade Estadual Paulista (UNESP),
Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba
(FMVA)
Araçatuba – São Paulo

Fernanda Bovino

Fundação Educacional de Andradina (FEA),
Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina
(FCAA)
Andradina – São Paulo

Matheus de Oliveira Souza Castro

Universidade Estadual Paulista (UNESP),
Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba
(FMVA)
Araçatuba – São Paulo

RESUMO: As feridas em animais de produção ocorrem em decorrência de traumas e geralmente cicatrizam por segunda intenção. A celulose bacteriana (CB) tem sido intensamente estudada e avaliada como material de reparação do tecido e vários diferentes produtos da CB vêm tendo sucesso ao serem aplicados na cicatrização da pele. Com este trabalho, objetivou-se efetuar a avaliação clínica e

termográfica do uso da membrana de celulose (Nanoskin®) em feridas experimentalmente induzidas nas regiões metacarpiana e metatarsiana de ovinos. Foram utilizadas doze ovelhas, adultas e híginas. Com o uso de um molde, as feridas foram confeccionadas retirando-se a espessura total da pele nas regiões laterais do metacarpo e metatarso. Todas as feridas foram tratadas diariamente com solução fisiológica a 0,9% e mantidas com atadura trocadas diariamente após o curativo. As avaliações clínica e termografia foram realizadas imediatamente antes e após a confecção das feridas e aos 3, 7, e 15 dias de pós-operatório. Os dados das áreas foram submetidos à análise de variância em parcelas subdivididas com medidas repetidas no tempo e taxa de contração das feridas à análise de variância em parcelas subdivididas, seguido do teste de Tukey para comparações múltiplas de médias. As temperaturas obtidas (centro e bordas) com a avaliação termográfica foram analisadas através de análise de variância e teste t de Student, empregando-se o programa SAS (Statistical Analysis System).

PALAVRAS-CHAVE: cicatrização, feridas, ovinos.

USE OF BACTERIAL CELLULOSE MEMBRANE (NANOSKIN®) IN EXPERIMENTAL WOUNDS IN SHEEP

ABSTRACT: Wounds in production animals occur as a result of trauma and usually heal by second intention. Bacterial Cellulose (BC) has been intensively studied and evaluated as a tissue repair material and several different BC products have been successful in the healing of the skin. The objective of this work was to evaluate the clinical and thermographic evaluation of cellulose membrane (Nanoskin®) in experimentally induced wounds in the metacarpal and metatarsal regions of sheep. Were used twelve sheep, adult and healthy. With the use of a mold, wounds were made by removing the full thickness of the skin in the lateral regions of the metacarpal and metatarsus. All wounds were treated daily with 0.9% saline and kept with bandage changed daily after dressing. Clinical evaluation and thermography were performed immediately before and after wound dressing and at 3, 7, and 15 postoperative days. The data of the areas were submitted to analysis of variance in subdivided plots with repeated measures in time and rate of contraction of the wounds to the analysis of variance in subdivided plots, followed by the Tukey test for multiple comparisons of means. The temperatures obtained (center and edges) with thermographic evaluation were analyzed through analysis of variance and Student's t-test, using the SAS (Statistical Analysis System) program.

KEYWORDS: healing, wounds, sheep.

1 | INTRODUÇÃO

Os animais de produção, incluindo a espécie ovina, estão predispostos à ocorrência de traumas que, na maioria das vezes resultam em lesões cutâneas e estas, geralmente, cicatrizam-se por segunda intenção.

Acicatrização é um processo fisiológico que se inicia a partir da perda de integridade da pele, gerando solução de continuidade que atinge os planos subjacentes em diversos graus. Pode ocorrer por primeira intenção, segunda intenção ou fechamento primário retardado, dependendo do tipo de ferida, localização, contaminação e viabilidade do tecido (KENT LLOYD, 1992). Consiste em uma ordenada progressão de eventos visando restabelecer a integridade do tecido danificado. A sequência de eventos que repara o dano é classificado em três fases que se sobrepõem: inflamação, proliferação e remodelação do tecido (STASHAK, 1991).

A fase inflamatória inicia-se imediatamente após a ocorrência da lesão, com liberação de mediadores químicos (BARRETO-NETTO et al., 1984; BANKS, 1992). Após seis horas, dá-se início a fase de debridamento, com a presença de neutrófilos e macrófagos. Na sequência, ocorre a epitelização da superfície da ferida, migração de fibroblastos formadores de colágeno, formação de tecido de granulação e contração da ferida, caracterizada pela redução da ferida por movimento centrípeto da pele,

fase denominada de reparação. A fase de maturação consiste na modificação das fibras de colágeno, que se tornam mais compactas e densas, redução do número de fibroblastos e orientação definitiva das fibras de colágeno. Esta fase pode durar de meses a anos para se completar (STASHAK, 1991; KENT LLOYD, 1992).

A cicatrização por segunda intenção é descrita com diferentes fases e características. Inicia-se com a hemorragia e formação de coágulo e crosta, continua com a limpeza da ferida, esta decorrente de exsudação fibrinosa formadora de crosta por ressecamento e contendo leucócitos ativos para a eliminação de microrganismos e corpos estranhos, ocorrendo, então, a formação do tecido de granulação composto por fibroblastos, neovascularização e miofibroblastos, sendo os miofibroblastos os responsáveis pela retração da ferida (ANDRADE, 1999; BAXTER, 1988; KNOTTENBELT, 1997; SWAIM e HENDERSON, 1997).

As feridas de pele prejudicam o fluxo sanguíneo cutâneo, alterando a perfusão tecidual e o fornecimento de oxigênio devido à ruptura de vasos, além de vasoconstricção periférica de origem simpática (CELESTE et al., 2013).

A neovascularização é fundamental para o processo cicatricial fornecendo nutrientes e oxigênio para nutrir o tecido de reparação no leito da ferida. (COCKBILL e TURNER, 1995). Os fibroblastos preenchem o leito da ferida e sintetizam componentes da matriz extracelular, que formará um suporte durante a angiogênese. À medida que o fluxo sanguíneo e oxigenação são restabelecidos, o principal fator desencadeador da angiogênese é reduzido e os vasos neoformados começam a diminuir. Apoiando-se no tecido de granulação a partir de diversos pontos, há a epitelização da lesão e deposição colágena no tecido formador de cicatrização (ANDRADE, 1999; BAXTER, 1988; KNOTTENBELT, 1997; SWAIM e HENDERSON, 1997).

A espécie ovina é um dos modelos experimentais mais utilizados para traumas e queimaduras. É uma espécie de produção animal, e principalmente as fêmeas são dóceis e quietas, facilitando o manejo (TRABER et al., 2001). Barroso et al. (2010) comparando a utilização de água (controle), Barbatimão, Líquido de Dakin e Iodopovidona na cicatrização de pele ovina, concluíram, na análise macroscópica das feridas resultados superiores nas feridas tratadas apenas com água. A espécie ovina demonstra ser ideal para a experimentação, principalmente antes de se testar novos tratamentos em outros animais que sabidamente apresentam o processo cicatricial mais dificultoso.

A engenharia de tecido, conhecida como “medicina regenerativa”, é projetada para reparar lesões. Para tal, utiliza-se de tecidos cultivados em laboratórios, materiais e implantes artificiais, incluindo uma grande variedade de membranas biológicas e sintéticas (KIM et al., 2008). No tratamento de feridas, entre outros compostos, a Celulose Bacteriana (CB) tem se destacado pelas propriedades de biocompatibilidade, maleabilidade, elasticidade, transparência, capacidade de manter o ambiente da ferida úmido e absorver os exsudatos inflamatórios. A CB tem sido intensamente estudada e avaliada como material de reparação do tecido e diferentes variações da CB têm

sido aplicadas com sucesso na cicatrização da pele comprovando sua qualidade (LINA et al., 2011). As membranas de celulose apresentam um grande potencial para liberação gradativa de fármacos, pois possuem grande área de superfície e excelente capacidade de carga, fundamentais para o processo (PERES et al, 2016).

A nano membrana de celulose bacteriana Nanoskin® é produzida pela fermentação de bactérias Gram-negativas do gênero *Glucanacetobacter xylinus*, em meio de cultura na estrutura 3-D pura, consistindo de uma rede ultra fina de nanofibras de celulose. Com características nanométricas, constitui um material ideal para uso como substitutos de pele (OLYVEIRA et al., 2013).

Olyveira et al. (2013) destacam as características relacionadas ao tamanho e distribuição das nanofibras, propriedades mecânicas, compatibilidade e capacidade de moldar a superfície. Possui uma boa adesão celular e é um material extremamente eficaz para regeneração tissular (ACASIGUA et al., 2014). As propriedades naturais e a constituição da membrana Nanoskin são parecidas com a matriz extracelular, permitindo uma interação intrínseca com as células, além de ser degradável e biocompatível (OLYVEIRA et al., 2013). Este material tem sido estudado como repositor de volume na cavidade anoftálmica. (MUSSI et al, 2016). O uso desta membrana como auxiliar de cicatrização de úlceras e feridas é relatado por alguns autores (CAVALCANTI et al, 2017).

A termografia é usada para construir um mapa bidimensional das diferenças de temperatura em toda a pele e é usada como medida indireta do fluxo sanguíneo, a qual mede a radiação eletromagnética emitida pela pele. Com o uso de câmeras e softwares, é gerado um código de imagem de cores (escala de cores ou tons de preto e branco) reconhecível ao olho humano (WRIGHT, KRONER e DRAIJER, 2006).

O aquecimento superficial da pele é influenciado pela circulação local e pelo metabolismo do tecido, que é constante. As áreas com metabolismo mais elevado apresentam temperaturas mais altas do que áreas com menor atividade metabólica. As variações de temperatura da superfície são causadas por alterações na perfusão local. A vascularização de uma região corpórea com o seu suprimento sanguíneo são as bases de representação termográfica (REDAELLI et al., 2014).

O termógrafo é o equipamento que realiza a leitura de ondas eletromagnéticas de frequências infravermelhas emitidas pela superfície de um corpo (EDDY et al., 2001). A interpretação dos termogramas se baseia na leitura de padrões de contraste. Desde que se conheça previamente o padrão de distribuição de cores/temperaturas fisiológico para determinada região, a identificação de alterações pode ser feita pela localização de zonas quentes (hot spots) e zonas frias (cold spots). Não existe uma regra de temperatura para esta classificação, por isso, é fundamental conhecer previamente o padrão normal regional para que se possa de fato identificar padrões de alteração (TURNER, 2003).

A termografia facilita consideravelmente o diagnóstico feito pelos médicos veterinários em seus respectivos pacientes, uma vez que este tipo de exame não

possui nenhuma restrição médica, contraindicação ou efeitos colaterais. Ao contrário, ela é uma técnica não invasiva, indolor, isenta de emissão de radiação pelo aparelho, e além desses benefícios, permite mensurar com precisão as variações de temperatura e inspecionar grandes superfícies corpóreas em breve período de tempo (GATTO, 2009). Pode ser considerada um método que traduz uma resposta fisiológica, fornecendo uma avaliação em tempo real de mudanças ao longo do tempo, criando uma imagem dinâmica do objeto. Esta característica representa uma vantagem considerável em relação a outras técnicas de imagem que oferecem representações apenas estáticas, tais como radiografia, tomografia, e ressonância magnética (REDAELLI et al., 2014).

Na medicina, a TI é uma importante ferramenta para avaliação de processos inflamatórios, refletindo alterações de temperatura em tecidos mais profundos (BASILE et al., 2010). Utilizando-se da TI na monitoração do processo cicatricial de úlceras neuropáticas em pés de pacientes diabéticos, Armstrong e Lavery (1996), afirmaram que a TI é um bom método para o diagnóstico, avaliação e acompanhamento dos tratamentos instituído em pacientes portadores de úlceras diabéticas.

Ao atendimento clínico de ovinos, a TI pode auxiliar o atendimento na detecção de mastites (MARTINS et al., 2013), na constatação de febre associada a processos virais (DIEGO et al; 2013), na endotoxemia (Gerardi, 2012), em processos de hipotermia em prematuros (BOVINO, 2015), entre outros.

A TI é um método em que não há contato com a superfície do paciente. Contudo, alguns cuidados devem ser tomados para a obtenção de um bom exame termográfico, com o mínimo de interferências de agentes externos. O ambiente deve ser fechado, ao abrigo de luz solar, correntes de ar e outras interferências ambientais, além da temperatura aferida. O paciente deve permanecer por um período de dez a vinte minutos no ambiente antes da realização do exame com o objetivo de adaptação à temperatura local e a medição deve ser realizada a uma distância padronizada, cerca de 0,9 cm a 1 m da região a ser verificada (TURNER, 1998; BASILE et al., 2010; OKADA et al., 2013; REDAELLI et al., 2014).

O presente estudo teve por objetivos: a comparação da cicatrização das feridas nos membros dos ovinos que receberam a membrana de celulose com os que não receberam; avaliar as alterações de temperatura durante o processo cicatricial, por meio da termografia; mensurar e comparar o tempo necessário (em dias) para a completa cicatrização das feridas nos membros dos ovinos, com e sem uso da membrana de celulose.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas doze ovelhas, da raça Suffolk, fêmeas, adultas e híginas. Durante o período experimental, os animais permaneceram em baias e foram submetidos a um período de adaptação de 15 dias com regime alimentar padronizado: ração comercial para ovinos (1,5% do peso corpóreo), silagem e água ad libitum. Para determinar a

higidez dos animais, estes foram submetidos a exames clínicos e laboratoriais. No período de adaptação, foi aplicado, individualmente, vermífugo à base de Monepantel na dose de 2,5 mg/kg, via oral e vacina contra clostridioses na dose de 2mL por animal, via subcutânea. O experimento foi realizado nas dependências do Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba (FMVA), UNESP, Araçatuba –SP.

Os animais foram divididos aleatoriamente; seis tiveram feridas realizadas nos membros torácicos e a outra metade nos membros pélvicos. Entre aqueles que sofreram feridas no membro torácico, três dos animais tiveram como controle o membro torácico direito e como tratamento o esquerdo com o uso da membrana de celulose (MC); a outra metade recebeu o tratamento no direito e o controle no esquerdo. O mesmo esquema foi utilizado para os procedimentos nos membros pélvicos.

Antes do procedimento cirúrgico, foi realizado jejum hídrico e alimentar de seis e 12 horas, respectivamente. A tricotomia do local a ser trabalhado realizou-se 12 horas antes do procedimento cirúrgico, diminuindo a possibilidade de uma infecção associada a danos aos folículos pilosos.

Após a contenção, os animais foram sedados com cloridrato de xilazina a 2% (0,1mg/kg) pela via intramuscular. Após a antissepsia local com solução de álcool iodado a 5%, foi efetuado bloqueio local infiltrativo com o uso de cloridrato de lidocaína a 2% sem vasoconstritor ao redor do local a ser incisado. As feridas foram confeccionadas com o auxílio de um bisturi com lâmina nº24 e um molde de material esterilizável quadrangular com um cm de lado, para a remoção do fragmento de pele. A profundidade da excisão incluiu pele e tecido subcutâneo. Após a cirurgia, todos os animais receberam fenilbutazona (4,4 mg /kg, por via intravenosa) a cada 24 horas durante três dias.

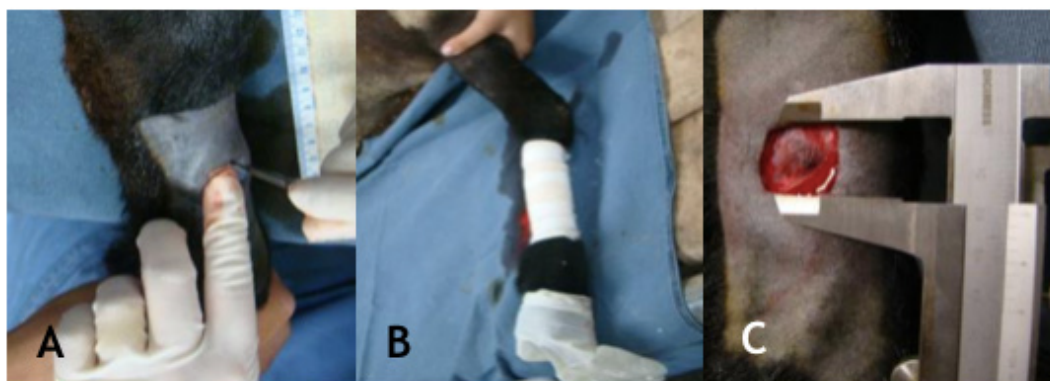


Figura 1: Imagem fotográfica ilustrando a confecção da ferida com auxílio de molde (A), cobertura da ferida com atadura (B) e mensuração da ferida com o uso de paquímetro (C).

As feridas tanto do grupo controle quanto do grupo tratamento foram submetidas a curativos com solução fisiológica a 0,9%, em dias alternados, até completa cicatrização. As feridas do grupo tratamento foram cobertas com membrana de celulose e irrigadas com solução fisiológica, tomando-se o cuidado para que todo ar entre a superfície da

ferida e a membrana fosse retirado com pressão digital. Após o curativo, as feridas foram enfaixadas com ataduras de crepe sobre uma compressa de absorvente. A membrana de celulose (Nanoskin®) foi adquirida comercialmente.



Figura 2: Imagem fotográfica ilustrando membrana Nanoskin® embalada (1), ferida antes (2) e após o recobrimento pela membrana (3).

A avaliação macroscópica das feridas iniciou-se no dia da cirurgia e continuou-se em dias alternados no momento da troca dos curativos, até completa cicatrização com a observação subjetiva das alterações presentes ou ausentes de: hemorragia local, coágulos, crostas, tecido de granulação, epitelização e exsudato, e objetiva, com documentação fotográfica e cálculo da área da ferida e taxa de contração da mesma. A mensuração da área da ferida foi realizada por meio da determinação do menor e maior diâmetro da ferida com o uso de um paquímetro universal e utilizando-se a equação matemática sugerida por Prata et al. (1988), $A = \pi \times R \times r$, onde A representa a área, “R” o maior raio e “r” o menor raio da lesão. A taxa de contração da ferida foi calculada pela equação proposta por Ramsey et al. (1995); taxa de contração (%) = $100 \times (F_0 - F_A) / F_0$, onde F_0 representa a área original da ferida, logo após a sua confecção e F_A representa a área da ferida nos dias das avaliações (3, 7, 15 dias de observação), expressa sempre em porcentagem.

As avaliações termográficas foram realizadas nos mesmos dias em que as feridas foram avaliadas macroscopicamente (D0, D3, D7 e D15), entretanto houve uma medida a mais que foi realizada antes da confecção da ferida (D0A). As avaliações termográficas foram realizadas sempre no mesmo horário e feita com o uso da câmara Flir i60 (Flir Systems - USA) em tempo real, com padronização da distância de um metro da pele íntegra. Após a obtenção das imagens, estas foram analisadas através do Programa Flir Tools®, avaliando-se a cinética da temperatura durante o processo cicatricial. Para tanto, foram aferidas as temperaturas da área total da ferida.

O ambiente onde foram realizadas as aferições termográficas foi sempre o mesmo, com ausência de fluxo de ar ou luz solar direta, com temperatura e umidade aferida para posterior ajuste dos dados obtidos. Antes da avaliação termográfica, os animais foram ambientados por 10 minutos no local da realização das avaliações, com a preocupação de mantê-los calmos e relaxados durante a ambientação e aferição da

temperatura.

Os dados das áreas foram submetidos à análise de variância em parcelas subdivididas com medidas repetidas no tempo e taxa de contração das feridas à análise de variância em parcelas subdivididas, seguido do teste de Tukey para comparações múltiplas de médias. Os dados foram testados quanto à normalidade e homogeneidade de variâncias, pré-requisitos necessários para a análise de variância.

As temperaturas obtidas com a avaliação termográfica foram analisadas através de análise de variância e teste t de Student. As estatísticas foram consideradas significativas quando $P < 0,05$. As análises estatísticas foram efetuadas empregando-se o programa SAS (Statistical Analysis System).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nenhuma alteração no exame clínico foi observada nos animais durante todo o período experimental. Nenhum animal manifestou ocorrência de dor em nenhum momento, e, a aplicação de fenilbutazona nos três primeiros dias foi realizada baseando-se em atendimento da rotina em animais que sofrem traumatismos na pele. Os anti-inflamatórios não esteroidais são frequentemente usados em estudo de processo cicatricial em várias espécies (DUARTE et al, 2012; LUCAS et al, 2017).

Os valores médios das áreas das feridas nos dias de observação estão listados na Tabela 1. Não houve diferença significativa entre os grupos das áreas das feridas nos momentos avaliados.

	Dia 0	Dia 3	Dia 7	Dia 15	Dia 21
GC	10,45±0,83	10,82±1,21	8,55±0,26	1,32±0,81	0
GT	11,09±1,02	11,03±0,66	8,71±0,96	2,04±0,83	0

mm: milímetros

Tabela 1. Valores médios das áreas (mm) das feridas dos grupos controle (GC) e tratado (GT) nos diferentes tempos de observação.

Todas as feridas do GC apresentaram valores de média inferiores quando comparadas ao GT em todos os tempos experimentais, com exceção do D21, onde observou-se completa epitelização da ferida em ambos os grupos. Salienta-se que no dia 17, durante o procedimento do curativo, todas as feridas de todos os animais encontravam-se totalmente epitelizadas. O processo cicatricial dos ovinos ocorre num tempo mais curto (média de 17 dias), quando comparado com a cicatrização de feridas na espécie equina, com média de 35 dias. (LUCAS et al, 2017). Apesar de não haver diferença significativa das médias das áreas das feridas entre o GC e GT, macroscopicamente, as feridas do GT apresentaram-se clinicamente superiores.

No grupo controle (GC) observou-se intensa hemorragia em 100% dos animais

em D3 e D7, enquanto no grupo tratado (GT) observou-se em 33,3% dos animais em D3 e 83,3% dos animais em D7. No D15, a hemorragia foi observada somente no GT, presente em 33,3% dos animais. Com relação à hemorragia observada vale ressaltar que a mesma provavelmente ocorreu devido à retirada do curativo, o qual encontrava-se fortemente aderido ao leito da ferida, apesar da utilização do absorvente, que é menos aderente que a compressa de gaze. Na retirada do curativo, mesmo tomando-se o cuidado de umedecer o local com solução fisiológica e aguardar alguns minutos para facilitar a retirada, notou-se que a hemorragia acontecia neste momento. Outro fator que deve ser considerado foi a não utilização de bandagem oclusiva e não aderente, que, segundo Hendrickson e Virgin (2005), devem ser utilizadas até a formação do tecido de granulação. Com estas observações, acredita-se que a membrana de celulose promova a hemostasia das feridas, evidenciada na menor ocorrência de hemorragia nas feridas do grupo tratado com a membrana.

No D7 observou-se a presença de crostas em 50% dos animais do GT e ausência de crostas nas feridas dos animais do GC. Aos 15 dias de observação as crostas estavam presentes em apenas 33,3% das feridas do GT. A crosta formada deve-se ao ressecamento do exsudato e o exsudato de feridas agudas tem papel importante na cicatrização por conter nutrientes e fatores de crescimento que estimulam o desenvolvimento de células na reparação tecidual, sendo benéfico na cicatrização (KATZ et al, 1991). Porém, durante o momento do curativo, a remoção da crosta favorece a hemorragia.

Aos 21 dias de observação todas as feridas já se encontravam epitelizadas. Observou-se ainda que em 90% das feridas a membrana de celulose permaneceu aderida ao leito até o 5º dia de pós-operatório, quando era substituída por outra.

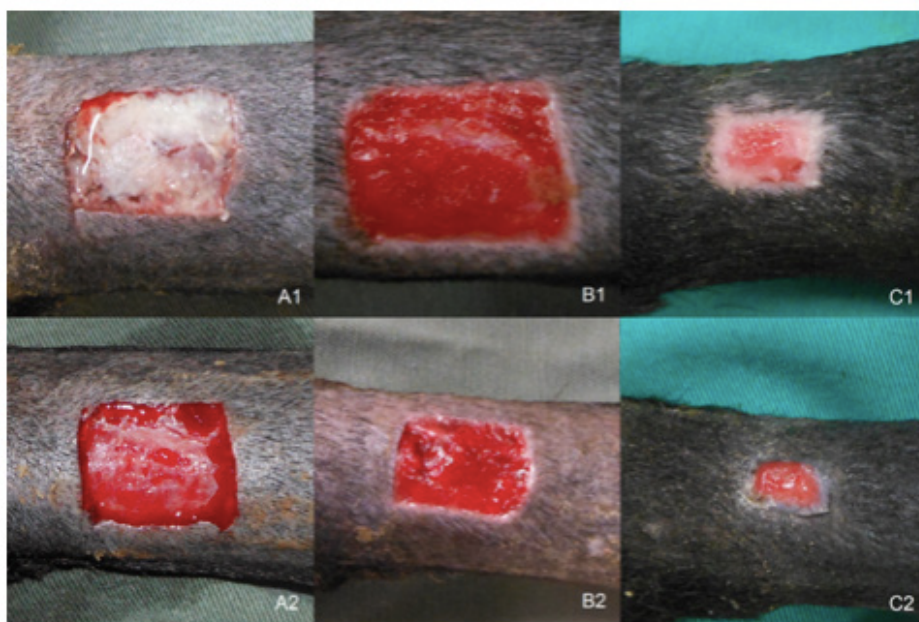


Figura 3: Imagem fotográfica das feridas da região do metacarpo no D3, D7 e D15 (A, B e C, respectivamente), imagens tratamento (1) e controle (2). Em A1 nota-se a presença da membrana no D3. Em B1 e B2 observa-se o tecido de granulação em toda a extensão da

ferida. Em C1 e C2, a epitelização está evidente nos dois grupos experimentais, porém mais acentuada no Grupo Tratamento

		Momento (dias)			
		0	3	7	15
Metacarpo	Controle	31,8±1,7	32,4±1,6	33,5±1,1	33,4±2,1
	Tratamento	31,9±1,2	32,4±1,8	31,8±1,9	32,4±1,7
Metatarso	Controle	32,6±1,6	33,2±1,3	34,1±0,4	33,6±1,5
	Tratamento	32,2±1,5	33,2±1,3	33,4±0,7	32,8±1,8

Médias seguidas de mesma letra diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

Tabela 2. Médias e desvio padrão das temperaturas metacarpo e metatarso, Grupo Controle e Grupo Tratamento das feridas aos 0 (cirurgia), 3, 7 e 15 dias DPO, em °C.

Médias seguidas de mesma letra diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

Na avaliação termográfica, não foram observadas diferenças estatísticas entre os grupos controle e tratamento, tampouco entre as temperaturas do metacarpo e do metatarso. As médias das temperaturas observadas nos momentos encontram-se ilustradas na Tabela 2.

Durante todo o período experimental, notou-se temperaturas numericamente mais elevadas nas feridas do Metatarso em relação ao Metacarpo, tanto no Grupo controle como no Grupo Tratamento, porém sem diferenças estatísticas. É esperado variações nas temperaturas das feridas, já que, com a realização destas houve alteração na perfusão tecidual local; com a evolução da cicatrização ocorre inicialmente elevação da temperatura local seguida de diminuição gradativa da mesma.

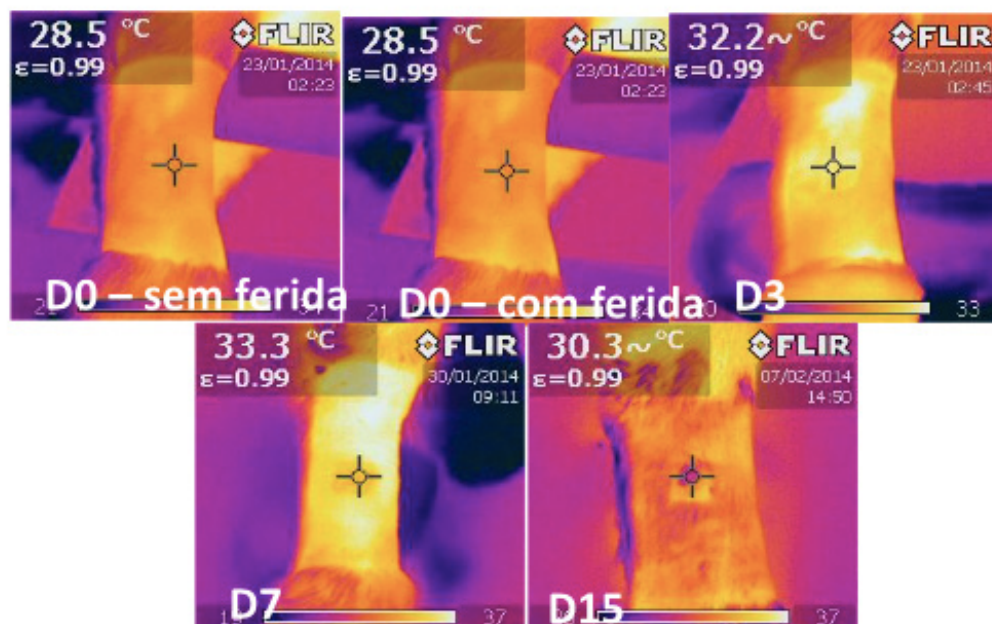


Figura 4: Imagens termográficas observadas no Programa Flir Tools® nos diferentes momentos: D0 antes da confecção da ferida, D0 depois da confecção da ferida e D3, D7 e D15.

4 | CONCLUSÃO

Nas condições experimentais deste estudo, conclui-se que a membrana de celulose bacteriana não ofereceu vantagens no processo cicatricial de feridas cutâneas na espécie ovina. A termografia pode ser um instrumento útil na avaliação do processo cicatricial de feridas.

REFERÊNCIAS

- ACASIGUA, G. A. X. et al. Novel chemically modified bacterial cellulose nanocomposite as potential biomaterial for stem cell therapy applications. **Current stem cell research & therapy**, v. 9, n. 2, p. 117-123, 2014. ISSN 1574-888X.
- ANDRADE, Z. Tecido conjuntivo, reparo, regeneração e cicatrização. **MONTENEGRO, MR, ERANCO, M. Patologia Processos Gerais. São Paulo: Atheneu**, p. 123-35, 1992.
- ARMSTRONG, D. G.; LAVERY, L. A. Monitoring neuropathic ulcer healing with infrared dermal thermometry. **The Journal of foot and ankle surgery**, v. 35, n. 4, p. 335-338, 1996. ISSN 1067-2516.
- AUER, J. A.; STICK, J. A. **Equine surgery**. WB Saunders, 1999. ISBN 0721677339.
- BANKS, W. J.; RANGEL, F. S. **Histologia veterinária aplicada**. El manual moderno, 1986. ISBN 9684266863.
- BARRETO NETTO, M. **Patologia: processos gerais**. Universidade Federal Fluminense, 1984. ISBN 8522800022.
- BARROSO, J. E. M. et al. Comparação entre os efeitos de diferentes tratamentos na cicatrização de pele por segunda intenção em ovinos. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 4, n. 4, p. 298-302, 2010. ISSN 1981-5484.
- BASILE, R. et al. Equine inflammatory process evaluation using quantitative thermographic methodology. **Ars Veterinária**, v. 26, n. 2, p. 077-081, 2010. ISSN 2175-0106.
- BAXTER, G. Wound healing and delayed wound closure in the lower limb of the horse. **Equine practice (USA)**, 1988. ISSN 0162-8941.
- CELESTE, C. J. et al. Skin Temperature during Cutaneous Wound Healing in an Equine Model of Cutaneous Fibroproliferative Disorder: Kinetics and Anatomic-Site Differences. **Veterinary Surgery**, v. 42, n. 2, p. 147-153, 2013. ISSN 1532-950X.
- COCKBILL, S.; TURNER, T. Management of veterinary wounds. **The Veterinary record**, v. 136, n. 14, p. 362-365, 1995. ISSN 0042-4900.
- DUARTE, E. R. et al. Ocorrência e tratamento de miíases cutâneas em ovinos criados em condições semiáridas no norte de Minas Gerais. **Pesqui. vet. bras**, v. 32, n. 6, p. 490-494, 2012. ISSN 0100-736X.
- KIM, I.-Y. et al. Chitosan and its derivatives for tissue engineering applications. **Biotechnology advances**, v. 26, n. 1, p. 1-21, 2008. ISSN 0734-9750.
- KNOTTENBELT, D. C. Equine wound management: are there significant differences in healing at

different sites on the body? **Veterinary Dermatology**, v. 8, n. 4, p. 273-290, 1997. ISSN 1365-3164.

LINA, F. et al. **Bacterial cellulose for skin repair materials**. INTECH Open Access Publisher, 2011. ISBN 9533073098.

LUCAS, FA., Kandrotas, A. I., Neto, E. N. et al., "Copaiba oil in experimental wound healing in horses," *Ciencia Rural*, vol. 47, no. 4, Article ID e20151292, 2017

OKADA, K.; TAKEMURA, K. Investigation of Various Essential Factors for Optimum Infrared Thermography. **The Journal of Veterinary Medical Science**, v. 75, n. 10, p. 1349, 2013.

OLYVEIRA, G. M. et al. Human dental pulp stem cell behavior using natural nanolith/bacterial cellulose scaffolds for regenerative medicine. **Journal of biomedical nanotechnology**, v. 9, n. 8, p. 1370-1377, 2013. ISSN 1550-7033.

OLYVEIRA, G. M.; COSTA, L. M. M.; BASMAJI, P. High Dispersivity Bacterial Cellulose/Carbon Nanotube Nanocomposite for Sensor Applications. **Journal of Biomaterials and Tissue Engineering**, v. 3, n. 6, p. 665-668, 2013. ISSN 2157-9083.

PRATA, M. B. et al. Uso tópico do açúcar em ferida cutânea: estudo experimental em rato. **Acta cir. bras**, v. 3, n. 2, p. 43-8, 1988. ISSN 0102-8650.

RAMSEY, D. et al. Effects of three occlusive dressing materials on healing of full-thickness skin wounds in dogs. **American journal of veterinary research**, v. 56, n. 7, p. 941-949, 1995. ISSN 0002-9645.

REDAELLI, V. et al. Use of thermography techniques in equines: principles and applications. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 34, n. 3, p. 345-350, 2014. ISSN 0737-0806.

STASHAK, T. Principles of wound healing. **Equine wound management**, p. 1-18, 1991.

SWAIM, S. F.; HENDERSON, R. A.; FOWLER, D. Small Animal Wound Management. **Veterinary Surgery**, v. 27, n. 2, p. 158-158, 1998. ISSN 1532-950X.

TRABER, D.; BARROW, R.; HERNDON, D. Animal models of burn injury. **Surgical research. Academic Press, San Diego, Calif**, p. 367-377, 2001.

WRIGHT, C.; KRONER, C.; DRAIJER, R. Non-invasive methods and stimuli for evaluating the skin's microcirculation. **Journal of pharmacological and toxicological methods**, v. 54, n. 1, p. 1-25, 2006. ISSN 1056-8719.

SOBRE O ORGANIZADOR

JOSÉ MAX BARBOSA DE OLIVEIRA JUNIOR é graduado em Ciências Biológicas (Licenciatura Plena) pela Faculdade Araguaia (FARA). Mestre em Ecologia e Conservação (Ecologia de Sistemas e Comunidades de Áreas Úmidas) pela Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Doutor em Zoologia (Conservação e Ecologia) pela Universidade Federal do Pará (UFPA) e Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG). É professor Adjunto I da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), lotado no Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas (ICTA). Orientador nos programas de Pós-Graduação *stricto sensu* em Sociedade, Ambiente e Qualidade de Vida (PPGSAQ-UFOPA); Sociedade, Natureza e Desenvolvimento (PPGSND-UFOPA); Biodiversidade (PPGBEES-UFOPA) e Ecologia (PPGECO-UFPA/EMBRAPA). Membro de corpo editorial dos periódicos Enciclopédia Biosfera e Vivências. Tem vasta experiência em ecologia e conservação de ecossistemas aquáticos continentais, integridade ambiental, ecologia geral, avaliação de impactos ambientais (ênfase em insetos aquáticos). Áreas de interesse: ecologia, conservação ambiental, agricultura, pecuária, desmatamento, avaliação de impacto ambiental, insetos aquáticos, bioindicadores, ecossistemas aquáticos continentais, padrões de distribuição.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-357-6

