

Avanços da pesquisa e inovação e do empreendedorismo em medicina veterinária 2

Alécio Matos Pereira
Ana Larissa Pereira da Silva
Davy Frazão Lima
(Organizadores)



Avanços da pesquisa e inovação e do empreendedorismo em medicina veterinária 2

Alécio Matos Pereira
Ana Larissa Pereira da Silva
Davy Frazão Lima
(Organizadores)



Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andreza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás



Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Gírlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas



Avanços da pesquisa e inovação e do empreendedorismo em medicina veterinária 2

Diagramação: Bruno Oliveira
Correção: Maiara Ferreira
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Alécio Matos Pereira
Ana Larissa Pereira da Silva
Davy Frazão Lima

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A946 Avanços da pesquisa e inovação e do empreendedorismo em medicina veterinária 2 / Organizadores Alécio Matos Pereira, Ana Larissa Pereira da Silva, Davy Frazão Lima. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-985-8

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.858221904>

1. Medicina veterinária. 2. Animais. I. Pereira, Alécio Matos (Organizador). II. Silva, Ana Larissa Pereira da (Organizadora). III. Lima, Davy Frazão (Organizador). IV. Título.

CDD 636

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br



Atena
Editora
Ano 2022

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

A domesticação de animais levou o ser humano a conviver diretamente com inúmeras espécies, sendo que algumas delas se tornaram dependentes dessa correlação. A domesticação nos passou a responsabilidade de manter a saúde, nutrição, conforto e segurança dos animais de convívio domiciliar e os destinados a produção, o estudo da ciência animal fornece o conhecimento necessário para manter as melhores condições de vida para esses animais.

O Médico Veterinário e Zootecnista são profissionais que se dedica ao estudo desses animais, com a finalidade não somente de evitar, mas também identificar a nutrição adequada, estudar e tratar patologias que podem afetar diretamente no tempo e qualidade de vida das espécies domesticadas.

Este livro irá complementar os conhecimentos do leitor em diversos aspectos da sanidade animal, auxiliando o corpo acadêmico e profissionais da área veterinária na resolução de quadros clínicos, e indicando alternativas de tratamento.

Em 17 capítulos o livro discorre assuntos na saúde e reprodução de equinos, bovinos, caprinos, cães e gatos, visando apresentar os temas sob os aspectos técnicos e científicos, levando sempre em consideração a didática na apresentação dos conteúdos. Boa leitura!

Alécio Matos Pereira
Ana Larissa Pereira da Silva
Davy Frazão Lima

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ASPECTOS CLÍNICOS E CIRÚRGICOS DA HIPERPLASIA VAGINAL EM CADELAS

Amanda Filus Marchese

Carla Fredrichsen Moya

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8582219041>

CAPÍTULO 2..... 8

AVALIAÇÃO COMPARATIVA DA HIPONATREMIA E HIPOSMOLARIDADE SECUNDÁRIA AO USO DE RINGER LACTATO E RINGER LACTATO COM CLORETO DE SÓDIO COMO FLUIDO DE MANUTENÇÃO NO PERÍODO TRANSOPERATÓRIO DE CÃES

Isabella Yamada Brambila

Marco Aurélio Amador Pereira

Denise Tabacchi Fantoni

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8582219042>

CAPÍTULO 3..... 20

CUIDADOS COM NEONATO BOVINO

Camila Pedroso Ribeiro

Gabriele Dinarte Flores

Paula Montagner

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8582219043>

CAPÍTULO 4..... 22

DIETA DE CABRAS EN PASTOREO EXTENSIVO A FINES DEL INVIERNO EN LA REGIÓN DEL MONTE, CHILECITO (LA RIOJA – ARGENTINA)

Elena Raquel Brizuela

Mariana Marcela Varas

Elsa Patricia Chagra Dib

Marcela Lorena Martinez

Cesar Javier Lucca

Patricia Martinez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8582219044>

CAPÍTULO 5..... 28

EFFECTO DE LA ARCILLA CHACKO EN LA ALIMENTACIÓN SOBRE EL RENDIMIENTO PRODUCTIVO DE POLLOS DE CARNE EN CONDICIONES SEMITROPICALES

Rene Eduardo Huanca Frías

José Oscar Huanca Frías

Ingrid Liz Quispe Ticona

Enrique Gualberto Parillo Sosa

José Luis Morales Rocha

Juana Tecla Alejo Flores

Eloy Paucar Huanca

Solime Olga Carrión Fredes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8582219045>

CAPÍTULO 6..... 45

ENGORDE A CORRAL DE CAPONCITOS CAPRINOS CON DISTINTAS FUENTES PROTEICAS REGIONALES EN LA RACIÓN

Elsa Patricia Chagra Dib
Hector Daniel Leguiza
Gustavo Cabrera
Graciela Romero
Tomás Aníbal Vera
Hector Luís Rivera
Julieta Fernández Madero
Mónica Daniela Sleiman
Malvina Tolaba

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8582219046>

CAPÍTULO 7..... 52

INCLUSÃO DE ÓLEO BABAÇU EM RAÇÃO PARA JUVENIS DE PIAU (*Leporinus obtusidens*)

Fernando Alves Braga
Alécio Matos Pereira
Rafael Silva Marchão
Edson Dias de Oliveira Neto
Danrley Martins Bandeira
Lídia Ferreira Moraes
Jane Mello Lopes
João Victor Parga Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8582219047>

CAPÍTULO 8..... 60

INFLUÊNCIA DO ESTRESE TÉRMICO NA QUALIDADE DO LEITE BOVINO: REVISÃO DE LITERATURA

Renata de Oliveira Mello
Alexandre Assis do Carmo
Fernanda Giácomo Ragazzi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8582219048>

CAPÍTULO 9..... 72

INSUFICIÊNCIA CARDÍACA CONGESTIVA ASSOCIADA A DEFEITO DE SEPTO INTERVENTRICULAR EM BOVINO: RELATO DE CASO

José da Páscoa Nascimento Neto
Clara Emmanuely Mota Martins
André Luis Mendes Azevedo Carvalho
Cristiane da Costa Salatiel
Luiz Felipe Rogana Müller
Túlio Bastos Tomaz Carvalho
Ana Carolina Chalfun De Sant'ana
Luísa Holanda Andrade Rodrigues
Gabriella Henriques de Faria Pinto

Luthesco Haddad Lima Chalfun

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8582219049>

CAPÍTULO 10..... 79

INTOXICAÇÃO MEDICAMENTOSA E INSUFICIÊNCIA RENAL AGUDA EM FELINO

Tâmya Albuquerque Barros

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.85822190410>

CAPÍTULO 11 87

LEVANTAMENTO DE CASOS SEGUNDO ÓRGÃOS DE MONITORAMENTO SOBRE ANEMIA INFECCIOSA EQUINA

Beatriz Alves Torres Gomes

Naynne Muniz Araújo Guimarães

Cirlene Gomes Guimarães

Luana Martins Nascimento

Patrícia Magalhães De Oliveira

Luís Flávio Silva Botelho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.85822190411>

CAPÍTULO 12..... 92

NANOPARTÍCULA DE PRATA NO CONTROLE BIOLÓGICO EM DILUENTE DE REFRIGERAÇÃO DE SÊMEN EQUINO

Laís Guerra Prado

Monica Rodrigues Ferreira Machado

Gustavo Henrique Marques Araujo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.85822190412>

CAPÍTULO 13..... 101

Oxidative stress: a hidden enemy for the ovine reproduction

Víctor Hugo Parraguez

Francisco Sales

Óscar Alejandro Peralta

Antonio González-Bulnes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.85822190413>

CAPÍTULO 14..... 107

PERFIL LABORATORIAL DE CADELAS ACOMETIDAS PELA PIOMETRA DA REGIÃO DE ARAÇATUBA

Bárbara Valentin Galhardi

Bárbara Héllen Lemos Fortunato

Izabella Pazzoto Alves Senna

Suely Regina Mogami Bomfim

Marion Burkhardt de Koivisto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.85822190414>

| | |
|---|------------|
| CAPÍTULO 15..... | 115 |
| RISCOS DE INFECÇÃO ALIMENTAR E DE CONTAMINAÇÃO CRUZADA POR <i>Salmonella</i> spp. | |
| Sérgio Eustáquio Lemos da Silva | |
| Renata Vieira Chaves Gabriel | |
| Alexandra Cristina Silva | |
| Lucas Juliano Narciso de Souza | |
|  https://doi.org/10.22533/at.ed.85822190415 | |
| CAPÍTULO 16..... | 123 |
| Uso Do JABUTI-PIRANGA (<i>Chelonoidis carbonária</i>) EM ATIVIDADES ASSISTIDAS POR ANIMAIS (AAA) COM CRIANÇAS DA REDE MUNICIPAL DE BANDEIRANTES-PR | |
| Bruce Gabriel Miranda | |
| Landa Munhoz | |
| André Lucas Castro de Oliveira | |
| Gabrielli Maria de Souza | |
| Zaira Luciana Campos Pimentel | |
| Izabelle Santos Guiotti | |
| Mariely Aparecida Pereira dos Santos | |
| Ana Paula Millet Evangelista dos Santos | |
| Mariza Fordelone Rosa Cruz | |
|  https://doi.org/10.22533/at.ed.85822190416 | |
| CAPÍTULO 17..... | 131 |
| VARIACIÓN ESTACIONAL DEL PESO CORPORAL, CIRCUNFERENCIA ESCROTAL Y NIVELES DE TESTOSTERONA EN MACHOS CAPRINOS CRIOLLOS JÓVENES EN PASTOREO EXTENSIVO EN LA RIOJA-ARGENTINA | |
| Tomás Aníbal Vera | |
| Elsa Patricia Chagra Dib | |
| Hector Daniel Leguiza | |
| Elena Raquel Brizuela | |
| Mónica Elsa Vaninetti | |
| Güerino Francisco Matellón | |
|  https://doi.org/10.22533/at.ed.85822190417 | |
| SOBRE OS ORGANIZADORES | 139 |
| ÍNDICE REMISSIVO..... | 140 |

NANOPARTÍCULA DE PRATA NO CONTROLE BIOLÓGICO EM DILUENTE DE REFRIGERAÇÃO DE SÊMEN EQUINO

Data de aceite: 01/03/2022

Data de submissão: 25/01/2022

Laís Guerra Prado

Médica Veterinária, Professora na Universidade de Rio Verde (UNIRV) Rio Verde- GO
<http://lattes.cnpq.br/5892559956817036>

Monica Rodrigues Ferreira Machado

Médica Veterinária, Professora adjunta pela Universidade Federal de Jataí - GO
<http://lattes.cnpq.br/7962178263544668>

Gustavo Henrique Marques Araujo

Médico Veterinário, Professor Adjunto Doutor na Universidade Federal de Jataí - GO
<http://lattes.cnpq.br/0566845579819933>

RESUMO: A equinocultura no país está em constante expansão, assim a tecnificação das criações está sendo cada vez mais solicitada. A utilização de biotécnicas reprodutivas como inseminação artificial e a transferência de embriões estão se expandindo para aprimorar a produção desses animais. Para a realização dessas biotécnicas, pode ser utilizado o sêmen equino fresco ou refrigerado. No transporte com sêmen refrigerado, necessita-se de diluentes que oferecem proteção aos espermatozoides, conferindo assim maior viabilidade desse sêmen. Os diluentes industrializados, além de proteger à membrana plasmática dos espermatozoides no choque térmico, possuem substâncias

que neutralizam produtos tóxicos oriundos do crescimento bacteriano, como os antibióticos. Esses antibióticos são adicionados aos diluidores, com o intuito de diminuir o crescimento bacteriano no armazenamento do sêmen até o momento da inseminação, no entanto, os antibióticos não devem interferir na qualidade seminal, ou mesmo impedir o estabelecimento da microflora vaginal, o que favoreceria o crescimento de microrganismos patogênicos. Como alternativa, propomos a utilização das AgNp (nanopartículas de prata), materiais com tamanho entre 1 e 100 nm, que podem contribuir na preservação das características espermáticas além de prevenir a disseminação de possíveis patógenos.

PALAVRAS-CHAVE: AgNp; antibióticos; biotécnicas.

SILVER NANOPARTICLE IN BIOLOGICAL CONTROL IN EQUINE SEMEN COOLING DILUENT

ABSTRACT: The equine culture in the country is in constant expansion, so the technification of the creations is being more and more requested. The use of reproductive biotechniques such as artificial insemination and embryo transfer are expanding to improve the production of these animals. To carry out these biotechniques, it can be used in fresh or refrigerated equine semen. In the transport with refrigerated semen, extenders are needed that provide protection to the spermatozoa, thus providing greater viability of this semen. Industrialized extenders, in addition to protecting the sperm plasma membrane against heat shock, contain substances that neutralize toxic products

from bacterial growth, such as antibiotics. These antibiotics are suitable for extenders, in order to reduce bacterial growth without semen storage until the time of insemination, however, antibiotics should not interfere with the seminal quality, or even prevent the establishment of the vaginal microflora, which would favor the growth of pathogenic microorganisms. How, we propose the use of AgNp (silver nanoparticles), materials with a size between 1 and 100 nm, which can contribute to the preservation of sperm characteristics in addition to preventing the spread of possible pathogens.

KEYWORDS: AgNp; antibiotics; biotechniques.

1 | INTRODUÇÃO

As biotecnologias da reprodução, tais como a coleta de sêmen e inseminação artificial são cada vez mais utilizadas. Essas técnicas possuem algumas vantagens como impedir a transmissão de doenças sexualmente transmissíveis e acidentes durante a monta natural, até a otimização dos garanhões e disseminação do material genético, pelo transporte do sêmen refrigerado ⁽¹⁾.

O uso de sêmen equino resfriado ocorre em nível mundial, sendo enviado, inclusive por via aérea, para regiões muito distantes. O envio de sêmen reduz gastos, evita o transporte de éguas até o local onde se encontra o garanhão e amplia o número de garanhões disponíveis para os proprietários das éguas ⁽²⁾.

A maioria dos diluentes de sêmen equino que são utilizados para a refrigeração são a base de leite em pó desnatado, glicose e antibióticos. Um bom diluente deve conter alguns atributos como uma osmolaridade compatível (300 a 400 mOsm/Kg), balanço entre os elementos minerais, nutrientes, ausência ou neutralização de substâncias tóxicas, promover proteção contra alterações bruscas de temperatura, estabilização enzimática e garantir integridade de membrana plasmática ⁽³⁾.

O Botusemen® é um diluente para transporte de sêmen equino, usado neste experimento, que promove segurança aos espermatozoides até o momento da inseminação. É composto por leite em pó, antibióticos, tampões, açúcares, conservantes e excipientes.

Os antibióticos são componentes relevantes dos diluentes. Visto que na coleta do sêmen com vagina artificial, pode acontecer contaminação bacteriana pelos órgãos genitais. Os antibióticos são usados com intuito de diminuir essa contaminação bacteriana do sêmen, no entanto, eles não devem interferir na qualidade seminal ou impedir o estabelecimento da microflora vaginal, o que favoreceria o crescimento de microorganismos patogênicos ⁽⁴⁾.

As AgNPS (Nanopartículas de prata) podem contribuir na preservação das características espermiáticas além de potencialmente poder prevenir a disseminação de possíveis patógenos ⁽⁵⁾.

Ainda que existam muitas terapias antimicrobianas disponíveis no mercado para diferentes infecções bacterianas, seu uso indiscriminado fez com que várias bactérias patogênicas adquirissem resistência. Uma das formas de resistência bacteriana é

caracterizada pela formação de biofilme, que dispõe de um mecanismo de ação bem complexo e dinâmico, onde colônias microbianas crescem envoltas por um material viscoso aderido na superfície ⁽⁶⁾.

A contaminação do ejaculado por bactérias patogênicas, pode induzir à ativação de caspases nos espermatozoides, promovendo perda da função espermática e indução da apoptose. Tal deterioração é mais expressiva durante o processo de armazenamento do sêmen ⁽⁷⁾.

Deste modo, a busca por novas alternativas viáveis para o desenvolvimento de antimicrobianos que controlem ou eliminem este tipo de resistência é urgente e primordial. Assim, a nanotecnologia apresenta-se como uma alternativa importante, visto que os compostos na escala nanométrica apresentam propriedades distintas quando comparados na escala macrométrica ⁽⁸⁾.

As nanopartículas são substâncias com dimensões entre 1 e 100 nanômetros (nm) apresentam alto potencial de destruir ou reduzir a atividade de vários micro-organismos. Dentre as nanopartículas metálicas, as de prata são as mais conhecidas por suas utilidades em diferentes áreas, como na medicina humana e veterinária, farmacologia, odontologia, indústria alimentícia, entre outras ⁽⁶⁾.

A forma como a nanopartícula é sintetizada é o que define algumas de suas propriedades. Modificações no pH, temperatura, concentração do composto utilizado como fonte de prata, entre outros fatores, influenciam o tamanho, a forma e a estabilidade da NP ⁽⁶⁾. A síntese pode ser química, biológica (extratos de sistemas vivos) ou física, sendo o processo biológico considerado o menos agressivo para o meio ambiente.

Há um grande interesse na utilização das nanopartículas de prata (AgNPs), devido às suas propriedades relevantes, como área superficial elevada, alta atividade antimicrobiana e como alternativa para diminuição da adesão bacteriana e prevenção da formação de biofilmes ⁽⁹⁾.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Local do experimento e animais utilizados

As análises microbiológicas e diluição das AgNPs foram realizadas no Laboratório de Microbiologia da Universidade Federal Jataí.

2.2 Reagentes e meios

As AgNPs foram adquiridas no laboratório de Química da UFJ. Os meios diluidores foram adquiridos na empresa Botupharma®.

2.3 Cultura e isolamento de bactérias

As bactérias foram obtidas através do Laboratório de Microbiologia da UFJ.

Foram utilizadas culturas de *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas spp* incubados em caldo nutriente à 37°C por 24 horas.

Foi realizado o cultivo de ambas bactérias, a semeadura da bactéria e seleção das colônias. Para obter isolados puros, as colônias, que apareceram depois de 24 horas em incubação a 37°C, foram selecionadas com base nas suas características morfológicas e cultivadas novamente ⁽¹⁰⁾.

O total de colônias contadas foi multiplicado por 10³ CFUs de acordo com a diluição usada neste estudo.

2.3.1 Determinação da concentração de AgNP

Foi utilizado inicialmente, AgNP diluída em água destilada, fornecida pelo Laboratório de Química da Universidade, na concentração original de 0,107mg/ml.

As concentrações da AgNP no Botusemen usadas foram: 10%, 5%, 2,5%, 1% e 0,1% (7 grupos), o grupo controle foi composto pelo o Botusemen® original (com antibiótico) e Botusemen® sem antibiótico.

Foram usadas duas concentrações de *Staphylococcus aureus*: 1x10³ UFC/mL (concentração de uso baixa) e 1x10⁶ UFC/mL (concentração de uso alta).

Na concentração alta, foi realizada a semeadura da bactéria e selecionadas 4 colônias, que apareceram depois de 24 horas em incubação a 37°C. Foram adicionadas essas 4 colônias em um tubo com caldo nutriente composto por Peptona de Gelatina e Extrato de carne (5ml), dessa solução, retirou-se 50 µl que foram acrescentadas à 5 ml de Botusemen® sem antibiótico, totalizando 5.050 µl (10) (figura 2).

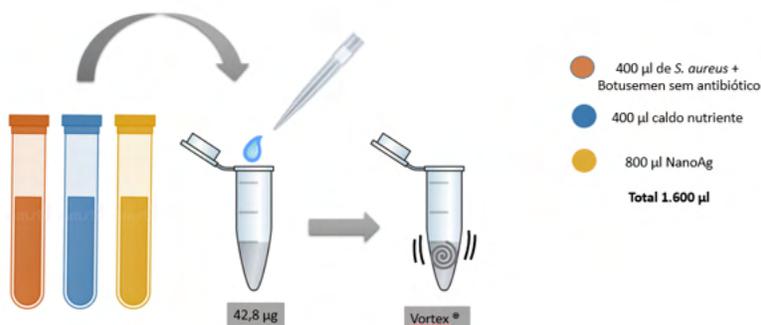


Figura 2 - Representação esquemática do processo de incubação das bactérias - Primeiro passo.

Fonte: Elaborado pela autora. (10)(figura 2).

Com a baixa concentração, foi utilizado os 10 µl da solução, acrescentados a 10 ml de solução PBS (Tampão fosfato-salino). Retirou-se 10 µl acrescentados à um ml de Botusemen®, totalizando 1.010 µl. As solução foram mantidas em 24 e 48 horas na estufa. O experimento foi realizado em triplicata.

As concentrações definidas de AgNPS (figura 3) foram: 42,8 µg (10%), 21,4 µl (5%), 10,7 µl (2,5%), 5,3 µl (1%), 2,6 µl (0,6%), 1,33 µl (0,3%) e 0,66 µl (0,1%).

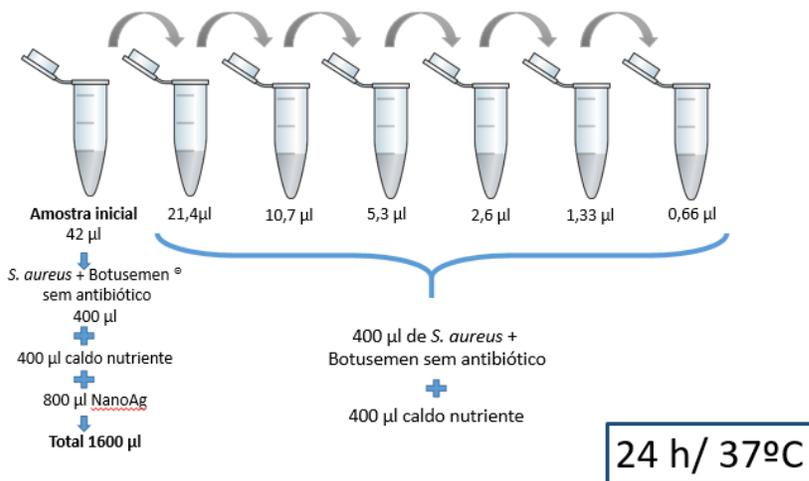


Figura 3-Representação esquemática do processo de incubação das bactérias.

Fonte: Elaborada pela autora.

Na concentração de 42,8 µl foi adicionada a bactéria *S. aureus*, 400 µl de Botusemen sem antibiótico, 400 µl de caldo nutriente, 800 µl de AgNP, totalizando 1.600 µl de solução. Nas concentrações restantes (21,4 – 10,7 – 5,3 – 2,6 – 1,33 e 0,66µl), foi adicionado apenas 400 µl de *S. aureus* + Botusemen e 400 µl de caldo nutriente, sem adição de AgNP.

800 µl de AgNP foram adicionados apenas na maior concentração 42,8 µl, homogeneizadas e transferidas para o próximo microtubo.

No grupo controle (GC) positivo, adicionou-se 400 µl de *S. aureus* ao Botusemen® com antibiótico e 400 µl de caldo nutriente, já no grupo controle negativo, foi adicionado 400 µl de *S. aureus* ao Botusemen® sem antibiótico e 400 µl de caldo nutriente.

Depois de 24 horas na estufa, os microtubos foram adicionados em uma placa de petri vazia, com suas respectivas identificações, em seguida adicionou-se o ágar PCA, e as placas foram homogeneizadas (nesse teste, diluição e ágar homogeneizados juntos (por agitação circular, deixando-se solidificar e foram incubadas a 37 °C por 48 horas. O número de colônias formadas foi contado e os resultados foram expressos como unidades formadoras de colônia por mililitro (UFC/mL) ⁽¹⁰⁾.

Foram feitos os mesmos processos e análises com a bactéria *Pseudomonas spp.*

O número de colônias formadas foi contado e os resultados foram expressos como unidades formadoras de colônia por mililitro (UFC/mL).

As colônias, que apareceram depois de 24 horas em incubação foram selecionadas com base nas suas características morfológicas.

A contagem das UFC foi realizada com o auxílio de um contador de colônias manual (Tabela 1). Definindo-se os termos como:

- Colônias ausentes: placas sem crescimento macroscópico de colônias;
- Colônias contáveis: placa com crescimento ≤ 300 a colônias, que fossem contáveis macroscopicamente;
- Colônias incontáveis: placa com crescimento macroscópico ≥ 300 colônias.
-

3 | RESULTADOS

De acordo com a Tabela 1, na bactéria *S. aureus*, a concentração inibitória foi de 21,4 μg , já na bactéria *Pseudomonas spp.*, a concentração inibitória mínima foi de 5,35 μg .

Foram testadas também as AgNP diluídas em PBS. A Tabela 2 nos mostra os resultados:

| <i>S. aureus</i> | | <i>Pseudomonas spp</i> | |
|---------------------------------|-------------------|---------------------------------|-------------------|
| Concentrações (μl) | Contagem (UFC/ml) | Concentrações (μl) | Contagem (UFC/ml) |
| GC – | Incontáveis | C – (sem antibiótico) | Incontáveis |
| GC + | Ausente | C + (com antibiótico) | Ausente |
| 0,66 | 72 | 0,66 | 220 |
| 1,33 | Incontáveis | 1,33 | 40 |
| 2,67 | Incontáveis | 2,67 | 107 |
| 5,35 | Incontáveis | 5,35 | Ausente |
| 10,7 | 65 | 10,7 | Ausente |
| 21,4 | Ausente | 21,4 | Ausente |
| 42,8 | Ausente | 42,8 | Ausente |

GC = Grupo Controle

Tabela 1-Resultados Microbiológicos – Contagem de colônia das bactérias *Staphylococcus Aureus* e *Pseudomonas SPP.*

| <i>Pseudomonas</i> (µl) | <i>S. aureus</i> (µl) |
|---|---|
| GC – (sem antibiótico): Incontáveis GC + (com antibiótico): Ausente 0,66: 220 colônias 1,33: 122 2,67: 74 5,35: 53 10,7: Ausente 21,4: Ausente 42,8: Ausente | GC – (sem antibiótico): Incontáveis GC + (com antibiótico): Ausente 0,66: 155 colônias 1,33: 87 2,67: 60 5,35: 52 10,7: 41 21,4: Ausente 42,8: Ausente |

Tabela 2-Resultados Microbiológicos da AgNP diluída em PBS

Como resultado, seguem as concentrações de AgNP diluída em água destilada:

- *S. aureus*: **21,4 µl**
- *Pseudomonas*: **5,35 µl**

Concentração da AgNP diluída em meio PBS:

- *S. aureus*: **21,4 µl.**
- *Pseudomonas*: **10,7 µl**

4 | DISCUSSÃO

Existem vários mecanismos de ação associados às nanopartícula de prata, dependendo de fatores como tamanho, recobrimento e forma da NPAg. Elas também podem formar aglomerados, afetando a capacidade de inibir a atividade microbiana por este composto. Este processo causa o aumento de tamanho das nanopartículas e faz com que liberem menos íons, influenciando o grau de inibição gerado por ela ⁽¹¹⁾.

Um dos mecanismos é relacionado ao tamanho de NPAg, que pode aderir a membrana celular, alterando a permeabilidade desta ou atravessando a membrana, desarranjando os demais sistemas bacterianos ⁽⁸⁾.

Desde que existente na superfície da bactéria, a nanopartícula pode tanto entrar na bactéria através dos poros presentes na sua superfície ou sofrer endocitose e ser incorporada na bactéria. Em ambos casos, foi demonstrado que a prata interage com compostos que contém enxofre e fósforo, como o DNA, conseguindo danificá-lo e impedindo que a bactéria de reproduza de forma apropriada, sendo capaz de gerar morte bacteriana ⁽¹²⁾.

As nanopartículas de prata podem induzir a formação de espécies reativas de oxigênio, que gera estimulação do mecanismo antioxidante celular, danificando o DNA e induzindo a morte celular sem danos à membrana⁽⁵⁾. Também são capazes de danificar as trocas que ocorrem na mitocôndria, produzindo acúmulo intracelular de radicais livres e dissipação da força motriz dos prótons para a geração de ATP. Assim, nota-se que ainda há muita dúvida quanto à forma de ação da nanopartícula, havendo vários mecanismos

propostos. Contudo, o que parece mais aceito são os estudos que apontam para a produção de espécies reativas de oxigênio ⁽¹¹⁾.

As nanopartículas de prata foram capazes de inativar o crescimento das bactérias, nas concentrações de 21,4 µl (*S. aureus*), 5,35 µl (*Pseudomonas* – AGNP em água destilada) e 10,7 µl (*Pseudomonas*- AGNP em PBS).

Houve pequena variação na concentração da AgNP diluída em água destilada quando compara ao meio PBS. Pode-se concluir que a AgNP teve efeito microbiano satisfatório quando adicionada à cultura de bactérias.

As nanopartículas de prata apresentaram efeito antimicrobiano sobre os isolados de *Staphylococcus Aureus* e *Pseudomonas spp* testados. Assim, foi possível determinar a concentração e o tamanho das nanopartículas neste estudo.

5 | CONCLUSÃO

As nanopartículas de prata foram capazes de inativar o crescimento das bactérias, nas concentrações de 21,4 µl (*S. aureus*), 5,35 µl (*Pseudomonas* – AGNP em água destilada) e 10,7 µl (*Pseudomonas*- AGNP em PBS).

Mais estudos são necessários para verificar a concentração ideal que cause a inativação do crescimento bacteriano, e que não interfira no potencial fertilizante dos espermatozoides.

Novos ensaios devem ser realizados para aprimorar a ação das nanopartículas de prata, combinando-as com outros compostos para que, além das mesmas exibirem ação antibiofilme, possam apresentar potencial antimicrobiano e sejam tóxicas aos espermatozoides.

AGRADECIMENTOS

A Dra. Mônica Rodrigues Ferreira Machado e Dr. Gustavo Henrique Marques Araujo, pela orientação, ensinamentos e paciência. Agradeço pela disposição e presteza nas atividades desenvolvidas.

Ao Dr. Ariel Eurides Stella, pelo apoio, suporte técnico e instruções. Agradeço pelos ensinamentos, pelas explicações detalhadas de cada etapa desenvolvida e sua importância na pesquisa.

A MSc. Angélica Franco de Oliveira por oferecer suporte nas análises desenvolvidas nesta pesquisa.

Ao laboratório Botupharma pelo apoio e contribuição na pesquisa.

À equipe de alunos de iniciação à ciência que participaram com muita presteza desse experimento.

REFERÊNCIAS

1. BAZZANO, M, LAUS, F, SPATERNA, A; MARCHEGIANI, A. Use of nutraceuticals in the stallion: Effects on semen quality and preservation. *Reproduction in Domestic Animals*. 2021;00:1–7. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/rda.13934>
2. DE OLIVEIRA, R. A, SCARLET, D, ILLE, N, & AURICH, C. Cooled-storage of equine semen does not induce major changes in sperm DNA methylation. *Theriogenology*, 89, 289–294, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2016.11.009>
3. NEUHAUSER, S, GÖSELE, P, & HANDLER, J. (2018). The Effect of Four Different Commercial Semen Extenders on the Motility of Stallion Epididymal Sperm. *Journal of Equine Veterinary Science*, 62, 8-12. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2017.10.015>
4. FELICIO, LCS, PEREIRA, JFS, ANTONIUK, L, MARIA, VJ, BUCH, LR. Fertilidade de éguas durante a estação de monta 2016/2017 inseminadas com sêmen refrigerado e congelado no hospital veterinário da universidade tuiuti do Paraná. *Revista Eletrônica Biociências, Biotecnologia e Saúde, Curitiba*, n. 18, maio-ago. 2017.
5. FERREIRA, CS, LADEIRA, LO, LEITE, CF, FONSECA, FG, RIBEIRO, EMC, VERSIANI, AF; SILVA, JFS; MAGALHÃES, CLB, SILVA, BM. Uso de nanobastões de ouro para o desenvolvimento de aulas práticas de nanotecnologia. *Química Nova*, Vol. 40, No. 5, 594-601, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170021>
6. BRAGA NB, PIRES LCSR, OLIVEIRA H.P. & COSTA M.M. Antimicrobial and antibiofilm activity of silver nanoparticles against *Aeromonas* spp. isolated from aquatic organisms. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 38(2):244-249. Colegiado Acadêmico de Zootecnia, Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, PE, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1678-5150-PVB-4805>
7. SANCLER-SILVA, YFR, MONTEIRO, GA, RAMIRES-NETO, C, FREITAS-DELL'AQUA, CP, CRESPILO, AM., FRANCO, MMJ, SILVA-JUNIOR, ER, CAVALERO, TMS, SCHEEREN, VFC, PAPA, FO. Does semen quality change after local treatment of seminal vesiculitis in stallions?. *THERIOGENOLOGY*, v. 144, p. 139-145, 2020 Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.theriogenology.2019.12.010>
8. ALENCAR, MSM, BOCHNER, R, DIAS, MFF, ANTUNES, AMS. Análise da produção científica brasileira sobre nanotecnologia e saúde. *Revista Eletronica de Comunicação Informação e Inovação em Saúde*. 2017 jan.-mar.; 11(1). Disponível em: <https://doi.org/10.29397/reciis.v11i1.1199>
9. MAZIERO JS, ROGERO SO, ALEMANY A. Ecotoxicological study of silver nanoparticle on *Daphnia similis*. *Journal of the Health Sciences Institute*. 2016;34(3):133-9
10. GOULARTE, KL, VOLOSKI FLS, Redú JFM. Antibiotic resistance in microorganisms isolated in a bull semen stud. *Reprod Dom Anim*. 2020;00:1–8. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/rda.13621>
11. DURÁN, N; ROLIMB, WR, DURÁN, M; FÁVAROA, W, SEABRAB, AB. Nanotoxicologia de nanopartículas de prata: toxicidade em animais e humanos. *Química Nova*, Vol. 42, No. 2, 206-213, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.21577/0100-4042.2017031811:@5>
12. DOS SANTOS, CA, JOZALA, AF, JUNIOR, AP; SECKLER, MM. Antimicrobial effectiveness of silver nanoparticles co-stabilized by the bioactive copolymer pluronic F68. *Journal of nanobiotechnology*. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/1477-3155-10-43>

ÍNDICE REMISSIVO

A

AgNp 92, 93, 99
Anemia infecciosa 87, 88, 89, 90, 91
Anomalia congênita 72, 73, 77
Antibióticos 33, 80, 92, 93
Antioxidants 101, 103, 105
Atividades lúdicas 124, 125, 127
Aves 28, 30, 34, 41, 50, 79, 115, 117, 119, 120, 121

B

Babaçu 52, 53, 56, 57, 58
Bacteriologia 115
Bezerra 20, 73
Bezerro 20, 21
Biotécnicas 92
Bovinocultura de leite 21

C

Cabras 22, 23, 24, 25, 26, 138
Canino 1, 7
Caprino 23, 46, 132
Chacko clay 29
Chicken meat 29, 115
Chivos criollos 131
Circunferencia escrotal 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137
Clínica 6, 11, 69, 73, 77, 78, 80, 81, 82, 83, 112, 113
Colostro 20, 21
Composición de la dieta 22, 32
Coração 72, 73, 74, 76, 77

D

Doença renal 79
Doenças transmitidas por alimentos 115, 116, 121, 122
DTAs 115, 116, 117

E

Enfermidades 1, 2, 20, 21, 83, 91
Engorde 31, 32, 33, 42, 45, 46, 50, 51
Equídeos 87, 88, 89, 90, 91
Equina 87, 88, 89, 90, 91
Estresse 10, 20, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 84, 111

F

felino 81, 83, 84, 85
Felino 79
FELINO 79
Fluidoterapia 8, 17, 18, 83, 84

H

Hemograma 84, 107, 109, 113
Hiperplasia vaginal 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Hiponatremia 8, 10, 11, 16, 17, 18
Hiposmolaridade 8

I

Ibuprofeno 79, 80, 81, 83, 84, 85
Ingestão 20, 21, 62, 63, 65, 80, 84, 85
Interação homem-animal 124
Intrauterine growth restriction 101, 102, 105

L

Leucograma 107, 109, 110, 113

O

Oxidative stress 101, 102, 103, 104, 105

P

Pastoreo extensivo 22, 24, 25, 26, 131, 135, 136
Peso 12, 20, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 41, 45, 46, 47, 49, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 63, 89, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137
Pet não convencional 124, 129
Piometra 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113

Produção 9, 10, 53, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 92, 99, 100, 107, 111, 116, 117, 120, 123, 139

R

Región del monte 22

Ringer lactate 8, 9

S

Sanidade 60, 88, 89, 90, 91, 120

Suplementos proteicos 46

T

Terapêutica 1, 6, 85, 113

Testosterona 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137

Tocantins 87, 88, 89, 90, 91

Toxicologia 79, 85

Toxin binder 29

Twin pregnancy 101, 105

Avanços da pesquisa e inovação e do empreendedorismo em medicina veterinária 2

www.arenaeditora.com.br 

contato@arenaeditora.com.br 

[@arenaeditora](https://www.instagram.com/arenaeditora) 

www.facebook.com/arenaeditora.com.br 



Avanços da pesquisa e inovação e do empreendedorismo em medicina veterinária 2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

