

Valeska Regina Reque Ruiz
(Organizadora)

Investigação Científica e Técnica em Ciência Animal 2

Atena
Editora
Ano 2019

Valeska Regina Reque Ruiz
(Organizadora)

Investigação Científica e Técnica em Ciência Animal 2

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: Rafael Sandrini Filho
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 Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
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. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª 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
Profª Drª 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. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
l62	Investigação científica e técnica em ciência animal 2 [recurso eletrônico] / Organizadora Valeska Regina Reque Ruiz. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Investigação Científica e Técnica em Ciência Animal; v. 2) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-626-3 DOI 10.22533/at.ed.263191209 1. Ciência animal. 2. Zoologia. 3. Zootecnia. I. Título. CDD 636
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

Em todas as áreas de conhecimento a pesquisa é uma das formas de se alcançar respostas e dar origem a teorias. Para se criar uma teoria não é suficiente a afirmação de uma suposição, deve-se seguir algumas fases do que é chamado de investigação científica, que através de procedimento lógico, produz conhecimento científico testado, comprovado e seguro. As fases que devem ser seguidas são a observação, as hipóteses, o método de pesquisa e a conclusão.

Desta forma os estudos científicos (prático) têm a intenção de aumentar os horizontes destas teorias, servindo para contrapor ou melhorá-las, podendo acrescentar informações, integrar dados, corrigir resultados ou ainda expandir os grupos de estudo.

Neste segundo volume, a Atena Editora traz Investigações e técnicas científicas na área de Medicina Veterinária e Zootecnia, abrangendo diversas culturas (apicultura avicultura, bovinocultura, caprinocultura, cinocultura, ovinocultura e piscicultura) e a investigação científica dentro da clínica médica veterinária, onde você poderá aprofundar seus conhecimentos na área e conhecer as técnicas utilizadas para o estudo científico.

Boa leitura!

Valeska Regina Reque Ruiz

SUMÁRIO

1. APICULTURA

CAPÍTULO 1 1

PLANTAS MEDICINAIS VISITADAS POR ABELHAS *Apis mellífera L.*

Glacyane Costa Gois
Anderson Antônio Ferreira da Silva
Rosa Maria dos Santos Pessoa
Tiago Santos Silva
Fleming Sena Campos
Dinah Correia da Cunha Castro Costa
Cleyton de Almeida Araújo
Cristina Aparecida Barbosa de Lima
Diego de Sousa Cunha
Amanda Silva de Lima
Jaíne Santos Amorim
Luciana Rodrigues de Lima

DOI 10.22533/at.ed.2631912091

CAPÍTULO 2 11

USO DE PÓLEN APÍCOLA COMO ADITIVO EM DIETAS AQUÍCOLAS

Fernanda Picoli
Diogo Luiz de Alcantara Lopes
Leonardo Severgnini
Suélen Serafini
Patrícia Muller
Marcio Patrik da Cruz Valgoi
Pamela Aethana Minuzzo
Janaina Martins de Medeiros
Mariana Nunes de Souza

DOI 10.22533/at.ed.2631912092

2. AVICULTURA

CAPÍTULO 3 21

INFLUÊNCIA DA INCLUSÃO DO FARELO DE ARROZ INTEGRAL SOBRE A TEMPERATURA CORPORAL DE FRANGOS DE CORTE DE LINHAGEM CAIPIRA PEDRÊS

Darison Silva de Alencar
Marcelo Batista Bezerra
Kelen Rodrigues Macedo
Henrique Jorge de Freitas
Fabio Augusto Gomes

DOI 10.22533/at.ed.2631912093

CAPÍTULO 4 31

INFECÇÃO PARASITÁRIA EM EMAS (*Rhea americana*) CRIADAS EM CATIVEIRO

Juliane Nunes Pereira Costa
Fernanda Samara Barbosa Rocha
Laylson da Silva Borges
Joilson Ferreira Batista
Ivete Lopes de Mendonça

DOI 10.22533/at.ed.2631912094

CAPÍTULO 5 38

AVALIAÇÃO DO CONFORTO TÉRMICO E PESO CORPORAL DE GUINÉ (*Numida meleagris*), ALOJADOS NA FAZENDA ESCOLA DO CENTRO UNIVERSITÁRIO CESMAC

Valesca Barreto Luz
Bruno Santos Braga Cavalcanti
José Ferreira Nunes
Francisco Militão de Sousa
Alice Cristina Oliveira Azevedo
Gilsan Aparecida de Oliveira
Silvio Romero de Oliveira Abreu
Marcos Antônio Vieira Filho

DOI 10.22533/at.ed.2631912095

CAPÍTULO 6 43

CONSERVAÇÃO DE AVES CAIPIRAS “SURU” NA REGIÃO SUL DE MATO GROSSO, BRASIL

Antônio Rodrigues da Silva
Christiane Silva Souza
Mariana Mendes Marques
Túlio Leite Reis
Luis Carlos Oliveira Borges

DOI 10.22533/at.ed.2631912096

3. BOVINOCULTURA

CAPÍTULO 7 49

AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE TEMPERATURA E UMIDADE (ITU) SOBRE BEM-ESTAR DE BEZERROS DAS RAÇAS GIR E GIROLANDO NA REGIÃO DO CARIRI CEARENSE

Maria Tamyres Barbosa do Nascimento Conrado
Francisco Luan Fernandes Ferreira
Domenik Conrado Palacio
Mirelle Tainá Vieira Lima
Wictor Allyson Dias Rodrigues
José Valmir Feitosa
Antônio Nelson Lima da Costa

DOI 10.22533/at.ed.2631912097

4 CAPRINOCULTURA

CAPÍTULO 8 53

AVALIAÇÃO ESTRUTURAL DE ESPERMATOZOIDES CAPRINOS LOCALMENTE ADAPTADOS CRIOPRESERVADOS NO PERÍODO SECO

Jefferson Hallisson Lustosa da Silva
Felipe Pereira da Silva Barçante
Marcos Antônio Celestino de Sousa Filho
Dayana Maria do Nascimento
Dayse Andrade Barros
Yndyra Nayan Teixeira Carvalho Castelo Branco
Micherlene da Silva Carneiro Lustosa
Viviany de Sousa Rodrigues
Filipe Nunes Barros
Antônio de Sousa Junior
Isôlda Márcia Rocha do Nascimento
José Adalmir Torres de Souza

DOI 10.22533/at.ed.2631912098

CAPÍTULO 9 62

THERMOREGULATORY RESPONSES OF GOATS REARED IN THE BRAZILIAN SEMIARID REGION

Laylson da Silva Borges
Geandro Carvalho Castro
João Lopes Anastácio Filho
Isak Samir de Sousa Lima
Flávio Carvalho de Aquino
Marcelo Richelly Alves de Oliveira
Amauri Felipe Evangelista
Wéverton José Lima Fonseca
Fernanda Samara Barbosa Rocha

DOI 10.22533/at.ed.2631912099

CAPÍTULO 10 69

TAXA DE GESTAÇÃO DE HEMI-EMBRIÕES CAPRINOS TRANSFERIDOS

Isôlda Márcia Rocha do Nascimento
Jefferson Hallisson Lustosa da Silva
Felipe Pereira da Silva Barçante
Marcos Antônio Celestino de Sousa Filho
Yndyra Nayan Teixeira Carvalho Castelo Branco
Marlon de Araújo Castelo Branco
Leopoldina Almeida Gomes
Micherlene da Silva Carneiro Lustosa
Viviany de Sousa Rodrigues
Filipe Nunes Barros
Antônio de Sousa Junior
José Adalmir Torres de Souza

DOI 10.22533/at.ed.26319120910

5. CINOCULTURA

CAPÍTULO 11 79

IMPORTÂNCIA DA NUTRIÇÃO PARA NEONATOS CANINOS

Priscila Melo Santos
Érica Pereira Matias
Bruna Cristina da Silva Rocha
Vanessa Pereira de Oliveira
Nicole Valcacio Oliveira
Alessandra Boccuto da Silva Santos
Erica Elias Baron

DOI 10.22533/at.ed.26319120911

6. CLÍNICA MÉDICA VETERINÁRIA

CAPÍTULO 12 84

CARACTERIZAÇÃO DOS PARÂMETROS CIRCULATÓRIOS DA ARTÉRIA SUPRA TESTICULAR EM TOUROS JOVENS DA RAÇA ABERDEEN ANGUS

Felipe Gabriel Cividini
Edgard Hideaki Hoshi
Marcelo Diniz dos Santos
Marcos Barbosa Ferreira
Fabiola Cristine de Almeida Grecco
Luiz Fernando Coelho da Cunha Filho

Flávio Guiselli Lopes

DOI 10.22533/at.ed.26319120912

CAPÍTULO 13 91

OCORRÊNCIA DE MASTITE CLÍNICA E SUBCLÍNICA EM VACAS MESTIÇAS DO MUNICÍPIO DE RIO BRANCO-AC

Larissa de Freitas Santiago Israel

Luciana nos Santos Medeiros

DOI 10.22533/at.ed.26319120913

CAPÍTULO 14 97

PREVALÊNCIA DE DESORDENS REPRODUTIVAS NO PERÍODO PÓS-PARTO EM VACAS LEITEIRAS

Marco Túlio Resende dos Reis

Cristiano Oliveira Pereira

Matheus Soares

Silas Sabino Nogueira

Márcio Gabriel Ferreira Gonçalves

Bruno Robson Santos

Marcos Felipe de Oliveira

Bianca Gonçalves Soares Prado

Tatiana Nunes de Rezende

David Carvalho Vieira Barreiros

Lucas Moraes da Silva Neto

João Bosco Barreto Filho

DOI 10.22533/at.ed.26319120914

CAPÍTULO 15 108

DESEMPENHO DE COELHOS DE CORTE COM E SEM SUPLEMENTAÇÃO COM CAPIM ELEFANTE (*Pennisetum Purpureum*)

Ana Carolina Kohlrausch Klinger

Diuly Bortoluzzi Falcone

Geni Salete Pinto de Toledo

Aline Neis Knob

Leila Picolli da Silva

DOI 10.22533/at.ed.26319120915

7. OVINOCULTURA

CAPÍTULO 16 114

EFEITO DE DIFERENTES MOMENTOS DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL LAPAROSCÓPICA EM PROGRAMAS COMERCIAIS DE MÚLTIPLA OVULAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE EMBRIÕES EM OVINOS

Valdir Moraes de Almeida

Carlos Enrique Peña-Alfaro

Gustavo Ferrer Carneiro

André Mariano Batista

Gabrielly Medeiros Araújo Moraes

Luanna Figueirêdo Batista

Rodrigo Alves Monteiro

Willder Rafael Ximenes Cunha

Sérgio dos Santos Azevedo

DOI 10.22533/at.ed.26319120916

CAPÍTULO 17 124

RENDIMENTO DA BUCHADA E DA PANELADA DE OVINOS ALIMENTADOS COM SILAGENS DE ESPÉCIES FORRAGEIRAS ADAPTADAS AO SEMIÁRIDO

Fleming Sena Campos
Gleudson Giordano Pinto de Carvalho
Edson Mauro Santos
Gherman Garcia Leal de Araújo
Glayciane Costa Gois
Juliana Silva de Oliveira
Tiago Santos Silva
André Luiz Rodrigues Magalhães
Cleyton de Almeida Araújo
Rodolpho Almeida Rebouças
Daniel Bezerra do Nascimento
Getulio Figueiredo de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.26319120917

CAPÍTULO 18 135

RECUPERAÇÃO, CONGELAÇÃO E FERTILIDADE DE ESPERMATOZOIDES OVINOS OBTIDOS *post mortem*

Tácia Gomes Bergstein-Galan
Romildo Romualdo Weiss
Sony Dimas Bicudo

DOI 10.22533/at.ed.26319120918

8. PISCICULTURA

CAPÍTULO 19 145

CARACTERIZAÇÃO SOCIODEMOGRÁFICA DOS PRODUTORES DE TILÁPIA DO NILO (*Oreochromis niloticus*) DO AÇUDE DO CASTANHÃO

Rôger Oliveira e Silva
Jose Aldemy de Oliveira Silva
Gilmar Amaro Pereira
Flaviana Gomes da Silva
Juliano dos Santos Macedo
Francisco Messias Alves Filho

DOI 10.22533/at.ed.26319120919

CAPÍTULO 20 150

LEVANTAMENTO DA ASSISTÊNCIA TÉCNICA DOS PRODUTORES DE TILÁPIADO NILO (*Oreochromis niloticus*) NO AÇUDE CASTANHÃO

Rôger Oliveira e Silva
Jose Aldemy de Oliveira Silva
Gilmar Amaro Pereira
Flaviana Gomes da Silva
Juliano dos Santos Macedo
Francisco Messias Alves Filho

DOI 10.22533/at.ed.26319120920

CAPÍTULO 21 155

O PAPEL DE CÉLULAS T CD4+ E MHC DE CLASSE II NA NEFROPATIA DA LEPTOSPIROSE EM SUÍNOS

Larissa Maria Feitosa Gonçalves

Ângela Piauilino Campos
Karina Oliveira Drumond
Micherlene da Silva Carneiro Lustosa
Elis Rosélia Dutra de Freitas Siqueira Silva
Vanessa Castro
Felicianna Clara Fonseca Machado
Antonio Augusto Nascimento Machado Júnior
Ana Lys Bezerra Barradas Mineiro
Jackson Brendo Gomes Dantas
Thiago Emanuel de Amorim
Francisco Assis Lima Costa

DOI 10.22533/at.ed.26319120921

SOBRE A ORGANIZADORA.....	167
ÍNDICE REMISSIVO	168

AVALIAÇÃO ESTRUTURAL DE ESPERMATOZOIDES CAPRINOS LOCALMENTE ADAPTADOS CRIOPRESERVADOS NO PERÍODO SECO

Jefferson Hallisson Lustosa da Silva

Universidade Federal do Piauí, Teresina - PI.

Felipe Pereira da Silva Barçante

Instituto de Ensino Superior Múltiplo, Timon - MA.

Marcos Antônio Celestino de Sousa Filho

Universidade Federal do Piauí, Teresina - PI.

Dayana Maria do Nascimento

Universidade Federal do Piauí, Teresina - PI.

Dayse Andrade Barros

Universidade Federal do Piauí, Teresina - PI.

Yndyra Nayan Teixeira Carvalho Castelo Branco

Universidade Federal de Sergipe, Aracaju - SE.

Micherlene da Silva Carneiro Lustosa

Universidade Federal do Piauí, Teresina - PI.

Viviany de Sousa Rodrigues

Universidade Federal do Piauí, Teresina - PI.

Filipe Nunes Barros

Universidade Federal do Piauí, Teresina - PI.

Antônio de Sousa Junior

Universidade Federal do Piauí, Colégio Técnico
de Teresina, Teresina - PI.

Isôlda Márcia Rocha do Nascimento

Universidade Federal do Piauí, Colégio Técnico
de Teresina, Teresina - PI.

José Adalmir Torres de Souza

Universidade Federal do Piauí, Teresina - PI.

estrutural de espermatozoides caprinos de raças localmente adaptadas. Foram utilizados 18 reprodutores caprinos adultos, com idade entre 2 e 5 anos, das raças Azul (AZ), Canindé (CD) e Moxotó (MX). As coletas de sêmen foram realizadas pela manhã, pelo método da vagina artificial, com auxílio de fêmea estrogenizada. Após a coleta, um *pool* dos ejaculados da mesma raça foram formados para análise, selecionando os ejaculados aptos à criopreservação. O sêmen foi diluído em meio Tris-Gema e congelado pelo método automatizado, sendo posteriormente armazenado em botijão criogênico a -196°C . Após a descongelação, foi procedida a análise estrutural dos espermatozoides, utilizando sondas fluorescentes, determinando a integridade de membrana plasmática, integridade acrossomal e atividade mitocondrial das células espermáticas, em diferentes tempos pós-descongelação (0, 60, 120 e 180 minutos). Na análise estrutural observou-se elevada percentagem de células com integridade de membrana plasmática ($\geq 50\%$), sem diferir entre os tempos pós-descongelação. A raça AZ apresentou baixos índices de atividade mitocondrial (37,65%), que pode ter exercido efeito direto na motilidade espermática (66%) ainda no sêmen fresco, nesse período do ano. A integridade de acrossoma das células espermáticas apresentaram-se elevadas em todas as raças avaliadas nesse período ($\geq 50\%$),

RESUMO: Este trabalho objetivou avaliar o efeito da época do ano sobre a integridade

não havendo diferença mesmo após 3 horas de descongelação das amostras. Conclui-se que a criopreservação do sêmen dessas raças durante o período seco pode ser utilizada como ferramenta de conservação genética desses ecotipos, pois mantém padrões andrológicos seminais aceitáveis.

PALAVRAS-CHAVE: sêmen, ultraestrutura espermática, banco de germoplasma.

STRUCTURAL EVALUATION OF LOCALLY ADAPTED CRYOPRESERVED GOAT SPERMATOZOA IN THE DRY PERIOD

ABSTRACT: This work aimed to evaluate the effect of the time of year on the structural integrity of locally adapted goat spermatozoa. Eighteen adult goat breeds, aged between 2 and 5 years old, from the Blue (AZ), Canindé (CD) and Moxotó (MX) breeds were used. The semen collections were performed in the morning, using the artificial vagina method, with the aid of an estrogenized female. After collection, a pool of ejaculates of the same race were formed for analysis, selecting the ejaculates suitable for cryopreservation. The semen was diluted in Tris-Gemma medium and frozen by the automated method and stored in a cryogenic cylinder at -196°C . After thawing, spermatozoa were analyzed using fluorescent probes, determining plasma membrane integrity, acrosomal integrity and mitochondrial activity of sperm cells at different post-thaw times (0, 60, 120 and 180 minutes). In the structural analysis, a high percentage of cells with plasma membrane integrity ($\geq 50\%$) was observed, without differing between post-thaw times. The AZ breed showed low mitochondrial activity indexes (37.65%), which may have had a direct effect on sperm motility (66%) in fresh semen during this period of the year. The acrosome integrity of the sperm cells were high in all races evaluated in this period ($\geq 50\%$), and there was no difference even after 3 hours of thawing of the samples. It is concluded that the cryopreservation of the semen of these breeds during the dry period can be used as a tool for the genetic conservation of these ecotypes, as it maintains acceptable seminal andrological standards.

KEYWORDS: semen, spermatic ultrastructure, germplasm bank.

1 | INTRODUÇÃO

O espermograma assume grande importância na avaliação da aptidão reprodutiva de um macho destinado à reprodução, pois permite a predição da qualidade do reprodutor, visto que ele demonstra sua *potentia generandi*. A criopreservação de sêmen é uma importante biotécnica reprodutiva, tendo em vista que promove a conservação de germoplasma por tempo indeterminado. Através da criopreservação de sêmen será possível resgatar populações que, por algum motivo, possam ter se extinguido e que tenham importantes características para a pecuária nacional.

A qualidade do sêmen determina a eficiência reprodutiva do macho durante o ano, aspecto este que pode variar de acordo com a raça, localização geográfica e

época do ano (KARAGIANNIDIS et al., 2000). A época do ano exerce forte influência na qualidade do sêmen de caprinos (BARKAWI et al., 2006).

A criopreservação proporciona uma estocagem do sêmen de animais de alto valor por tempo indeterminado, maximizando assim o poder reprodutivo do macho e permitindo seu uso mesmo após a morte do animal. Além disso, reduz os custos com criação de reprodutores, tendo em vista que se pode adquirir sêmen congelado com qualidade comprovada (CASTELO et al., 2008).

Através da criopreservação de sêmen e de embriões, será possível no futuro, resgatar populações que, por algum motivo, possam ter se extinguido e que tenham importantes características para a pecuária nacional. Nestas coleções, poderá se buscar a variabilidade necessária e características de adaptabilidade às intempéries da natureza que visem aumentar a produção ou acrescentar genes de interesse econômico às raças comerciais (HIEMSTRA et al., 2005).

Nessa concepção são reconhecidos pelo menos cinco ecotipos crioulos no país: Canindé, Gurguéia, Marota, Moxotó e Repartida. Destes, apenas o Canindé e o Moxotó são reconhecidos como raças. Estes animais, naturalizados no Nordeste brasileiro, desenvolveram características adaptativas importantes (BRITO et al., 2008).

Este valioso material genético poderá vir a ser utilizado para restabelecer uma raça em processo de extinção, desenvolver um novo grupamento genético, dar suporte a programas de conservação in vivo e fornecer material para estudos moleculares visando à identificação de genes de importância econômica (RAMOS et al., 2009).

Portanto esse trabalho tem como objetivo avaliar o efeito da época do ano sobre a integridade estrutural de espermatozoides caprinos de raças localmente adaptadas.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Local do experimento e grupos experimentais

As atividades de coleta a campo foram realizadas na Fazenda Faveira localizada no Km 138 da BR 316, a 20 km do município de Elesbão Veloso – PI, situado a 06°12'07" de latitude sul e 42°08'25" de longitude oeste. O clima é do tipo tropical semiárido quente com temperaturas entre 25°C a 36°C e precipitação pluviométrica média anual de 1171,5 mm (FUNDAÇÃO CEPRO, 2001). O local caracteriza-se pela criação de Caprinos e Ovinos de raças exóticas e de raças localmente adaptadas, assim como bovinos. O período experimental correspondeu aos meses de março a maio de 2016 e de setembro a novembro de 2016.

Foram utilizados 18 reprodutores caprinos adultos, das raças Azul, Canindé e Moxotó, sendo seis animais de cada raça, com idade entre 2 e 5 anos de idade. Todos os animais foram submetidos ao mesmo regime de manejo, sendo a alimentação a base de forragem livre a pasto, água e sal mineral próprio para caprinos à vontade,

além de suplementação com ração concentrada. Previamente à realização das coletas de material para análise os animais foram vermifugados, vacinados e submetidos a avaliação clínica geral e andrológica.

Coleta e avaliação imediata do sêmen

Todas as coletas de sêmen foram feitas no mesmo horário (turno da manhã), pelo método da vagina artificial, com auxílio de fêmea estrogonizada (E.C.P[®], Cipionato de estradiol, Pfizer), entre os meses de março e maio (período chuvoso) e entre setembro e novembro (período seco). Um *pool* dos ejaculados foram formados para análise e verificados quanto ao aspecto e volume. Uma alíquota de cada amostra foi retirada para avaliação dos parâmetros seminais físicos incluindo turbilhonamento, motilidade total, assim como o vigor espermático, imediatamente após a coleta. Outra alíquota (10 μ L) foi colocada em 4 mL de formol salino a 4% (diluição 1:400), para mensurar a concentração e a morfologia espermática (CBRA, 2013).

O volume (mL) foi medido com o auxílio de uma pipeta não fixa (100 - 1000 μ L). O turbilhonamento foi avaliado através de microscópio óptico (Opton TIM-107), com aumento de 100 vezes, em uma gota de sêmen colocada sobre lâmina previamente aquecida, sendo atribuído nota de zero a cinco (CBRA, 2013). A motilidade total, assim como o vigor foram mensurados pela análise de uma gota de sêmen, diluída em Ringer com lactato previamente aquecido a 37°C, em microscópio óptico (Opton TIM-107) com aumento de 400 vezes, sendo o resultado da motilidade expressa em percentagem e ao vigor foi atribuída nota de zero a cinco.

A concentração (número de espermatozoides por mL) foi avaliada pelo método da câmara de Neubauer, na concentração de 1:400, em solução de citrato de sódio em formol a 4 %.

Diluição e congelamento do Sêmen

No preparo do diluidor seminal foi utilizado o TRIS-frutose-ácido cítrico na seguinte composição: 3,605g de TRIS (hidroximetil) aminometano; 2,024g de ácido cítrico; 1,488g de frutose, 25mg de Gentamicina, 100mL de água destilada, 20% de gema de ovo e 5% de glicerol. A diluição foi realizada com base na concentração espermática, de modo a obter-se 20×10^6 espermatozoides/palhetas. O acondicionamento foi feito em palhetas de 0,25 mL e o processo de congelamento em máquina TK 3000[®] (TK Tecnologia em congelamento Ltda, Uberaba, Brasil), em curva lenta de congelamento específica para sêmen caprino (-0,25°C/min, de 25°C a 5°C e -10°C/min, de 5°C a -120°C) e, após atingir -120°C, as palhetas foram mergulhadas em nitrogênio líquido (-196°C) e armazenadas em botijão criogênico. O tempo de equilíbrio na temperatura de 5°C foi de 30 minutos. Após 30 dias de armazenamento, as amostras de sêmen foram descongeladas no Laboratório de Biotecnologia da Reprodução Animal (LBRA-UFPI), em banho-maria a 37°C por 30 segundos, e avaliadas quanto à integridade da

membrana plasmática, integridade do acrossoma e função mitocondrial.

Avaliação da integridade espermática pós-descongelação

Foi avaliada a integridade da membrana espermática com o uso de sondas fluorescentes, conforme descrito por Harrison e Vickers (1990), onde alíquotas de 50 µL de sêmen, descongeladas a 37° C por 30 segundos e acondicionadas em microtubos, foram diluídas em 150 µL de TRIS (3,605 g de Tris (hidroximetil) aminometano; 2,024 g de ácido cítrico; 1,488g de frutose; 100 mL de água destilada) contendo 5 µL de Diacetato de Carboxifluoresceína (DCF; Sigma-Aldrich®, St. Louis, MO, USA) (0,46 mg/mL em DMSO) e 20 µL de Iodeto de Propídio (IP; Sigma-Aldrich®, St. Louis, MO, USA) (0,5 mg/mL em PBS), e incubadas por 10 minutos a 37°C para posterior avaliação. A análise se deu pela contagem de 100 espermatozoides em microscópio de epifluorescência (Olympus optical Co., Ltda., Tóquio, Japão) em aumento de 1000 vezes, sob óleo de imersão usando filtro de emissão DBP 580- 630nm e excitação DBP 485/20nm. As células que apresentaram fluorescência verde foram consideradas íntegras, enquanto aquelas apresentando fluorescência vermelha foram consideradas danificadas.

A atividade mitocondrial foi determinada pela utilização de um fluorocromo catiônico lipofílico JC-1 (GUTHRIE; WELCH, 2006). Para tanto, alíquotas de 50µL de sêmen pós-descongelado foram diluídas em 150µL de Tris contendo 5µL de JC-1 (0,15mM em DMSO) e incubadas por 10 minutos a 37°C. Um total de 200 espermatozoides foi avaliado em microscópio de epifluorescência (Olympus optical Co., Ltda., Tóquio, Japão), com aumento de 1000x, sob óleo de imersão, usando-se filtro de emissão LP 515nm e BP 450-490nm para excitação. As células coradas em laranja foram classificadas com alto potencial de membrana mitocondrial, enquanto aquelas coradas em verde foram classificadas com baixo potencial de membrana.

Para análise da integridade acrossomal foi utilizado o isocianato de fluoresceína conjugado (FITC-PNA; Sigma-Aldrich®, St Louis, MO, USA), de acordo com a técnica descrita por Roth et al. (1998), em que uma alíquota de 20µL da solução estoque de FITC-PNA (1mg/mL) foi descongelada e adicionada a 480µL de solução de fosfato tamponada (PBS) para obter a concentração final de 100µg/mL. Alíquotas de 20µL dessa solução foram colocadas sobre esfregaços de lâminas contendo espermatozoides, as quais foram incubadas por 20 minutos em câmara úmida a 4°C, na ausência de luz. Após incubação, as lâminas foram enxaguadas duas vezes em PBS refrigerado (4°C) e colocadas para secagem na ausência de luz. Imediatamente antes da avaliação, 5 µL de meio de montagem UCD (4,5 mL de glicerol, 0,5 mL de PBS e 5 mg de pphenylenediamine, 5mg azida sódica) foi colocado sobre lâmina e coberta com lamínula. Foram avaliados 200 espermatozoides, em aumento de 1000x sob óleo de imersão, usando microscopia de epifluorescência (Olympus optical Co., Ltda., Tóquio, Japão), com filtro de emissão LP 515nm e BP 450-490nm para excitação.

As células espermáticas foram classificadas como portadoras de acrossomas intactos (AI), quando a região acrossomal apresentou fluorescência verde intensa. Foram considerados acrossoma reagido (AR) quando as células espermáticas não apresentaram coloração verde ou a fluorescência verde se restringiu apenas à região equatorial da cabeça espermática.

Análise estatística

Para análise estatística dos dados, foram obtidas as médias e desvio-padrão, e procedida à análise de variância dos parâmetros avaliados. Para a comparação das médias foi realizado o teste de Duncan, de acordo com o coeficiente de variação obtido, considerando um nível de significância de 5%. Foi utilizado o PROC GLM (General Linear Models) do Software SAS (Statistical Analysis System) for Windows versão 9.0.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados relativos à avaliação estrutural da célula espermática (integridade de membrana plasmática, atividade mitocondrial e integridade acrossomal) e suas variações em diferentes tempos pós-descongelamento (0, 60, 120 e 180 minutos), estão discriminados na Tabela 1.

Dessa forma, não houve diferença significativa entre as raças avaliadas nos parâmetros de integridade de membrana plasmática e acrossomal ($P > 0,05$). Resultados semelhantes foram encontrados por Vidigal (2008) (44,69% - 49,55%) ao comparar a taxa de integridade da membrana plasmática de espermatozoides caprinos SPRD com e sem escroto bipartido.

Não houve interação entre os fatores grupos raciais e tempos de avaliação dos parâmetros estruturais da célula espermática ($P > 0,05$).

As raças Canindé e Moxotó apresentaram maior percentual de células com atividade mitocondrial em relação à raça Azul. Cavalcante et al. (2005), avaliando o sêmen de caprinos, aplicando a mesma metodologia na determinação da atividade mitocondrial, obtiveram índices superiores aos encontrados neste trabalho, sendo de 66,00 e 67,25% para o sêmen descongelado, de animais das raças Boer e Alpina, respectivamente.

Parâmetros	Tempo	Raças (Reprodutores)			Média (Tempo)
		Azul	Canindé	Moxotó	
Integridade de Membrana plasmática (%)	0	46,80±8,95	52,66±9,30	53,66±20,94	51,04A
	60	49,00±10,83	51,16±10,53	56,00±15,32	52,05A
	120	50,20±14,35	54,66±12,01	58,5±15,55	54,45A
	180	57,20±16,45	56,00±20,13	61,16±14,93	58,12A
Média		50,80a	53,62a	57,33a	

Atividade Mitochondrial (%)	0	31,60±11,10	52,33±11,20	55,50±14,59	46,47A
	60	36,60±13,83	55,00±7,79	55,00±9,52	48,86A
	120	42,00±21,96	61,50±9,60	56,00±18,06	53,16A
	180	40,40±19,80	56,83±12,40	59,20±10,25	52,14A
	Média	37,65a	56,41b	56,30b	
Integridade Acrossomal (%)	0	54,20±18,68	59,16±9,62	58,40±13,93	57,25A
	60	47,00±1,00	58,66±13,32	52,00±6,72	52,55A
	120	55,80±7,75	51,50±13,18	58,50±12,62	55,26A
	180	44,60±11,21	49,66±14,06	51,50±10,33	48,58A
	Média	50,40a	54,75a	55,10a	

Tabela 1. Parâmetros estruturais da célula espermática do sêmen congelado de caprinos Azul, Canindé e Moxotó no período seco em diferentes tempos pós-descongelção

Médias com mesma letra minúscula nas linhas não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% ($P>0,05$). Médias com mesma letra maiúscula, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% ($P>0,05$).

As técnicas de avaliação da atividade mitocondrial têm sido utilizadas em associação a biotécnicas reprodutivas como a criopreservação de sêmen, a qual determina considerável redução da atividade mitocondrial e, conseqüentemente, da capacidade fertilizante dos espermatozoides (MARCO-JIMÉNEZ et al., 2006). Hemachand e Shaha (2003), trabalhando com espermatozoides caprinos obtidos do epidídimo ou do ejaculado, submetidos a estresse oxidativo, relataram haver relação entre o padrão de coloração com o JC-1 e a motilidade espermática.

É possível observar que durante esse período houve elevada proporção de células espermáticas no ejaculado com acrossoma íntegro e com atividade mitocondrial, o que pode reduzir a possibilidade de reação acrossômica precoce, elevando os índices de fertilidade do sêmen. Vidigal (2008) encontrou médias de $44,69 \pm 20,55$ e $49,55 \pm 20,88$, para espermatozoides caprinos com acrossomo íntegro, para animais sem e com escroto bipartido, respectivamente.

Silva e Gadella (2006) relatam a existência de enzimas, envolvidas na glicólise, na bainha fibrosa da cauda, que podem contribuir para a geração de energia para a célula espermática. Entretanto, outros autores afirmam ser indispensável a produção de ATP pelas mitocôndrias para haver motilidade espermática (PAPAIOANNOU et al., 1997; CONNELL et al., 2002).

Não houve diferença entre as variáveis estruturais analisadas nos diferentes tempos pós-descongelção, demonstrando que mesmo após 180 minutos de descongelção não se observa interferência significativa sobre a qualidade estrutural da célula espermática nos parâmetros avaliados.

4 | CONCLUSÃO

Conclui-se que a criopreservação do sêmen dessas raças durante o período seco pode ser utilizada como ferramenta de conservação genética desses ecotipos,

pois mantém padrões andrológicos seminais aceitáveis.

REFERÊNCIAS

- BARKAWI, A. H.; ELSAYED, E. H.; ASHOUR, G.; SHEHATA, E. **Seasonal changes in semen characteristics, hormonal profiles and testicular activity in Zaraibi goats**. Small Ruminant Research, v. 66, n. 1-3, p. 209-213, 2006.
- BRITO, R. L. L.; FARIAS, J. L. S.; SANTOS, D. O.; ARAGÃO, D. A.; BRITO, I. F.; ANDRIOLI, A. **Avaliação do comportamento reprodutivo de caprinos naturalizados como doadores de sêmen**. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 5., 2008, Aracajú, Resumos... Aracajú: CNPA, 2008.
- CASTELO, T. S.; FROTA, T. R.; SILVA, A. R. **Considerações sobre a criopreservação do sêmen de caprinos**. Acta Veterinaria Brasilica, v. 2, p. 67-75, 2008.
- CAVALCANTE, T. V.; ESPER, C. R.; FERREIRA, J. L.; DIAS, F. E. F.; AZEVEDO, H. C.; CORDEIRO, M. F.; SOUZA, J. A. T. **Avaliação da atividade mitocondrial em espermatozoides pós-colheita e pós descongelamento de caprinos das raças Boer e Alpina no outono e primavera**. Archives of Veterinary Science, v. 10, n. 2, p. 89-93, 2005.
- CBRA – Colégio Brasileiro de Reprodução Animal. **Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal**. 3.ed. Belo Horizonte: CBRA, 2013.
- CONNELL, M. O.; McCLURE, N.; LEWIS, S. E. M. **The effects of cryopreservation on sperm morphology, motility and mitochondrial function**. Human Reproduction, v. 17, p. 704-709, 2002.
- FUNDAÇÃO CEPRO. Anuário estatístico do Piauí, Teresina, 2001. Disponível em: <http://www.cepro.pi.gov.br/download/201102/CEPRO25_b744851c89.pdf>. Acesso em: 01 jul. 2015.
- GUTHRIE, H. D.; WELCH, G. R. **Determination of intracellular reactive oxygen species and high mitochondrial membrane potential in Percoll-treated viable boar sperm using fluorescence-activated flow cytometry**. Journal of Animal Science, v. 84, p. 2089-2100, 2006.
- HARRISON, R. A. P., VICKERS, S. E. **Use of fluorescent probes to assess membrane integrity in mammalian spermatozoa**. Journal Reproduction and Fertility, v. 88, p. 343-352, 1990.
- HEMACHAND, T.; SHAHA, C. **Functional role of sperm surface glutathione Stransferases and extracellular glutathione in the haploid spermatozoa under oxidative stress**. FEBS Lett, v. 538, p. 14-18, 2003.
- HIEMSTRA, S. J.; VAN DER LENDE, T.; WOELDERS H. The potential of cryopreservation and reproductive technologies for animal genetic resources conservation strategies. In: **The role of biotechnology in exploring and protecting agricultural genetic resources**. Rome: FAO, 2005. p. 25-35.
- KARAGIANNIDIS, A.; VARSAKELI, S.; KARATZAS, G. **Characteristics and seasonal variations in the semen of Alpine, Saanen and Damascus goats bucks born raised in Greece**. Theriogenology, v. 53, n. 6, p. 1285-1293, 2000.
- MARCO-JIMÉNEZ, F.; VIUDES-DE-CASTRO, M. P.; BALASCH, S.; MOCÉ, E.; SILVESTRE, M. A.; GOMEZ, E. A.; VICENTE, J. S. **Morphometric changes in goat sperm heads induced by cryopreservation**. Cryobiology, San Diego, v. 52, p. 295-304, 2006.

PAPAIOANNOU, K. Z.; MURPHY, R. P.; MONKS, R. S.; HYNES, N.; RYAN, M. P.; BOLAND, M. P.; ROCHE, J. F. **Assessment of viability and mitochondrial function of equine spermatozoa using double staining and flow cytometry**. *Theriogenology*, v. 48, p. 299-312, 1997.

RAMOS, A. F.; NASCIMENTO, N. V.; SILVA, A. V. R.; PAIVANETO, M. A.; EGITO, A. A.; ALBUQUERQUE, M. S. M.; PAIVA, S. R.; CASTRO, S. T. R.; MARIANTE, A. S. **Qualidade do sêmen bovino estocado no Banco Brasileiro de Germoplasma Animal**. In: SIMPOSIO IBEROAMERICANO SOBRE CONSERVACIÓN E UTILIZACIÓN DE RECURSOS ZOOGENÉTICOS, 10., 2009, Palmira. Memórias... Palmira: Universidad Nacional de Colombia, 2009. p. 499-502.

ROTH, T. L.; WEISS, R. B.; BUFF, J. L. **Heterologous in vitro fertilization and sperm capacitation in an endangered African antelope, the Scimitar-Horned Oryx (*Oryx dammah*)**. *Biology of Reproduction*, v. 58, p. 475-482, 1998.

SAS. **SAS Software**. Version 9.0. Cary, North Carolina: SAS Institute Inc., 2002.

SILVA, P. F. N.; GADELLA, B. M. **Detection of damage in mammalian sperm cells**. *Theriogenology*, v. 65, p. 958-978, 2006.

VIDIGAL, K. F. **Integridade e funcionalidade da membrana plasmática, acrossomo e mitocôndrias espermáticas em caprinos segundo a conformação escrotal**. 2008. 77p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2008.

SOBRE A ORGANIZADORA

VALESKA REGINA REQUE RUIZ - Médica Veterinária formada pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (2004), mestre em Medicina Veterinária pelo Centro de Aquicultura da Universidade Estadual Paulista (2005). Atua como professora no CESCAGE desde janeiro de 2011. Tem experiência na área de Medicina Veterinária, com ênfase em Histologia e Fisiologia Animal.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Antioxidante 11, 12, 14, 16, 25

Apicultura 2, 3, 9

Avicultura 13, 21, 22, 23, 24, 29, 39, 42

B

Bezerros 49, 50, 52

Bovinocultura 49, 50

C

Caninos 79, 80

Caprinocultura 62

Ciência 1, 8, 10, 16, 21, 29, 30, 36, 37, 42, 52, 61, 68, 83, 89, 124, 145, 150, 155

Clínica 31, 33, 56, 89, 91, 92, 93, 94, 95, 100, 155

Conhecimento 2, 3, 5, 32, 43, 47, 71, 88, 115, 116, 119, 147

D

Desconforto térmico 62

E

Espermatozoides 16, 53, 55, 56, 57, 58, 59, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143

Estudo 9, 23, 29, 31, 33, 34, 38, 41, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 82, 84, 86, 87, 91, 93, 94, 95, 98, 101, 102, 105, 112, 116, 117, 119, 121, 130, 138, 141, 147, 148, 150, 152, 157, 162, 163

F

Fisiologia Animal 166

I

Imunoestimulante 11

L

Leite 16, 19, 43, 50, 66, 79, 80, 82, 83, 92, 93, 96, 99, 100, 102, 103, 104, 155

M

Mastite 91, 92, 93, 94, 95, 96, 99, 100

Medicina Veterinária 18, 30, 36, 38, 40, 48, 68, 84, 86, 89, 96, 97, 106, 107, 131, 133, 135, 155, 166

N

Nutrição 11, 14, 17, 21, 28, 37, 79, 82, 83, 102, 104, 126, 129

O

Observação 33, 99

P

Pesquisa 9, 19, 32, 41, 48, 50, 52, 67, 79, 80, 82, 93, 104, 105, 127, 131, 132, 145, 149, 150, 152, 163, 164

Piscicultura 145, 146, 147, 149, 150, 151, 153, 154

Z

Zootecnia 1, 17, 18, 19, 29, 30, 43, 44, 45, 47, 48, 52, 68, 89, 90, 96, 106, 107, 113, 131, 132, 133, 135, 143

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-626-3

