

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 dos 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

TAXA DE GESTAÇÃO DE HEMI-EMBRIÕES CAPRINOS TRANSFERIDOS

Isôlda Márcia Rocha do Nascimento

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

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.

Yndyra Nayan Teixeira Carvalho Castelo Branco

Universidade Federal de Sergipe, Aracaju - SE.

Marlon de Araújo Castelo Branco

Faculdade Maurício de Nassau, Teresina - PI

Leopoldina Almeida Gomes

Instituto de Ensino Superior Múltiplo, Timon - MA.

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.

José Adalmir Torres de Souza

Universidade Federal do Piauí, Teresina - PI.

bisseccionados. Utilizou-se 17 doadoras sincronizadas com um dispositivo intravaginal durante 11 dias e superovuladas com 250UI de FSH-LH, a partir do dia nove, em seis doses decrescentes. No último dia de aplicação, administrou-se 100 μ g de cloprostenol. A detecção do estro teve início logo após o tratamento hormonal, com auxílio de rufiões. Caracterizada a manifestação do estro, as doadoras foram cobertas. As receptoras tiveram o ciclo estral sincronizado através de esponjas intravaginais, mantidas por 11 dias. No nono dia administrou-se 300 UI de eCG e 75 μ g de cloprostenol. A detecção do estro foi realizada por rufiões cada 12 horas. A colheita dos embriões foi realizada por lavagem uterina utilizando 200ml de Solução Salina Fosfatada Tamponada, por doadora, via transcervical, sete dias após a cobertura. Recuperou-se 92 estruturas, porém apenas 48 embriões foi utilizado (Grau 1 e 2). De cada três embriões obtidos, um foi bisseccionado e as metades inovuladas na mesma receptora. Embriões inteiros foram inovulados aos pares. Das 16 receptoras inovuladas com dois embriões inteiros, nove (56,25%) apresentaram prenhez, sendo três com gestação dupla (37,50% dos embriões transferidos). Das 16 que receberam dois hemi-embriões, quatro (25,00%) tiveram gestações simples e uma (6,25%) gestação dupla (37,50%). Embriões bisseccionados em

RESUMO: Objetivou-se avaliar a taxa de prenhez em cabras inovuladas com embriões

estágio de mórula, independente do grau de qualidade, não resultaram em gestação, já os blastocistos de qualidade 1 o índice obtido foi 100,00%. Concluí-se que o a inovulação com dois hemi-embriões não resultou na melhoria da taxa de prenhez em cabras.

PALAVRAS-CHAVE: bissecção, transferência de embrião, caprino

RATE OF GESTATION OF TRANSFERRED GOAT'S HEMI-EMBRYOS

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the pregnancy rate in goats that had been inoculated with bisected embryos. We used 17 donors synchronized with an intravaginal device for 11 days and superovulated with 250UI of FSH-LH, starting on day nine, in six decreasing doses. On the last day of application, 100 µg of cloprostenol was administered. Detection of oestrus began soon after hormonal treatment, with the help of ruffians. Characterized the manifestation of estrus, the donors were covered. The recipients had the estrous cycle synchronized through intravaginal sponges, maintained for 11 days. On the ninth day 300 IU eCG and 75 µg cloprostenol were administered. Detection of estrus was performed by ruffians every 12 hours. Embryo collection was performed by uterine lavage using 200 ml of buffered phosphate buffered saline solution per donor, via transcervical, seven days after the coverage. 92 structures were recovered, but only 48 embryos were used (Grade 1 and 2). Of each three embryos obtained, one was bisected and the innovated halves in the same recipient. Whole embryos were innovated in pairs. Of the 16 embryo recipients with two whole embryos, nine (56.25%) presented pregnancy, three of them with double gestation (37.50% of embryos transferred). Of the 16 who received two hemi-embryos, four (25.00%) had single gestations and one (6.25%) double gestation (37.50%). Embryos bisected at a morula stage, regardless of quality, did not result in gestation; however, blastocysts of quality 1 obtained 100.00%. It was concluded that the innovation with two hemi-embryos did not result in the improvement of the pregnancy rate in goats.

KEYWORDS: bisection, embryo transfer, goat.

1 | INTRODUÇÃO

A incorporação da tecnologia de micromanipulação embrionária, especialmente a bissecção de embriões, tem permitido aumentar as taxas de gestação de produtos de doadoras. Através da bissecção, pode haver uma propagação de animais zootecnicamente superiores, propiciando um elevado progresso nos programas de transferência de embriões (GRAY et al., 1991).

A bissecção é uma biotécnica reprodutiva através da qual, um embrião em estágio inicial de desenvolvimento é mecanicamente dividido, preferencialmente em duas partes iguais. Para execução desta técnica, é necessária uma seleção morfológica dos embriões visando identificar aqueles com potencial de sobrevivência durante o processo da bissecção e de transferência imediata das metades embrionárias para as

receptoras (REICHENBACH et al., 2002).

O sucesso na bissecção de embriões é maior quando se utiliza blastocisto, em relação a mórula. Isto provavelmente ocorra, devido ao fato de existir maior quantidade de células neste estágio, o que facilitaria o desenvolvimento do embrião e o estabelecimento da gestação. O sucesso, naturalmente, está também ligado a qualidade do embrião (WOOD e TROUNSON, 2000).

A incorporação da bissecção em programas comerciais de transferência de embriões reflete um grande entusiasmo nestes procedimentos que podem melhorar a eficiência reprodutiva dos rebanhos. Na utilização comercial da bissecção é importante avaliar a relação custo/benefício, pela necessidade equipamento especial (micromanipulador) e de técnicos especializado. A sofisticação da tecnologia de bissecção embrionária tem permitido, juntamente com o congelamento, a manutenção da metade da massa celular de um embrião para futuras avaliações de genótipo, além de outras utilidades (GRAY et al., 1991).

De acordo com Yang e Anderson (1992), a combinação da bissecção de embriões com a biópsia para a sexagem e criopreservação de embriões favorecerão a utilidade comercial desses procedimentos.

A informação sobre este tema tem gerado expectativa que justificam a necessidade de continuidade às pesquisas nessa área de conhecimento. Neste trabalho, objetivou-se avaliar a capacidade de aumentar o número de produtos a partir de embrião original na espécie caprina, através da utilização da técnica de bissecção de embriões colhidos e transferência imediatamente dos mesmos para as fêmeas receptoras.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Santo Antônio, localizada no município de Campo Maior, Região Norte do Estado do Piauí, com latitude 04°49' 40"S e longitude 42°10'07"W, pluviometria média anual da ordem de 1305mm e temperatura variando entre 28 a 35°C (CEPRO, 1990).

Foram utilizadas dezessete fêmeas, com idades variando de um a três anos, como doadoras de embriões, sendo doze da raça Boer e cinco da raça Anglonubiana. Como receptoras foram utilizadas 48 fêmeas (Anglonubiana x Boer, Anglonubiana x Toggenburg), de um total de 113 sincronizadas. Dois machos da raça Boer e dois da raça Anglonubiana, de fertilidade comprovada, foram utilizados como reprodutores, em monta natural.

As doadoras foram mantidas piquetes com predominância de capim andropógon, capim mimoso e "unha-de-gato". E recebia, no cocho, volumoso de feno de tifton, além de água e sal mineral à vontade. Como suplementação diária, receberão 400g de ração composta de 40% de milho, 30% de soja, 20% de feno

de tifton e 10% de farelo de trigo para cada doadora. As receptoras permaneceram em pastagem nativa durante o dia, recebendo como suplemento, 300g de ração por receptora, de composição semelhante à ração das doadoras, além de sal mineral e água à vontade.

As doadoras foram sincronizadas com um dispositivo intravaginal contendo 0,33g de progesterona natural (CIDR®-Pharmacia, Brasil) durante 11 dias e superovuladas com 250UI FSH-LH (Pluset®- Calier S.A.,Espanha), administradas via intramuscular a partir do dia nove, em seis doses decrescentes, em intervalos de 12 horas, por um período de três dias. No último dia de aplicação, administrou-se 100µg de cloprostenol (Ciosin®-Shering-Coopers, Brasil) via intramuscular. A detecção do estro teve início logo após o término do tratamento hormonal, com auxílio de rufiões vasectomizados, em intervalos de seis horas.

Caracterizada a manifestação do estro, as doadoras foram cobertas, com repetição 8 e 16 horas após o início do estro. Doze horas após cobertura, foi reintroduzido outro dispositivo intravaginal de progesterona, para prevenir a ocorrência de regressão prematura de corpos lúteos. Os dispositivos foram removidos no dia anterior à colheita.

As receptoras tiveram o ciclo estral sincronizado através de esponjas intravaginais impregnadas com 60mg de acetato de medroxiprogesterona (Progespon® – Syntex S.A. , Argentina), mantidas por 11 dias. No nono dia administrou-se 300 UI de gonadotrofina coriônica eqüina (Folligon® – Intervet, Brasil) e 75µg de cloprostenol (Ciosin®-Shering-Coopers, Brasil), via intramuscular. A detecção do estro foi realizada por rufiões cada 12 horas.

A colheita dos embriões foi realizada por lavagem uterina utilizando 200ml de Solução Salina Fosfatada Tamponada (D-PBS - Dulbecco Modificado- Cultilab Mat Cult Cel LTDA, Brasil) por doadora, via transcervical, sete dias após a manifestação de estro. Os animais foram submetidos a jejum hídrico e sólido por 14 horas antes da colheita. Após o animal foi colocado em maca de contenção e, com auxílio de uma pinça de *Pozzi* (24cm), a cérvix foi fixada e tracionada e um cateter de via única, desprovido de balão (Rusch, número 10 ou 12), guiado por um mandril de aço, foi introduzido no útero. Após introduzido o cateter, o mandril foi retirado e iniciou-se a lavagem uterina, utilizando cerca de 40 ml por seção. Com o objetivo de facilitar o retorno do meio de lavagem, o cateter foi levemente movimentado para frente e para trás e o lavado uterino recolhido em filtro coletor.

Ao término da lavagem, o filtro foi levado ao laboratório, o meio transferido para placa de *Petri* e observado em esteriomicroscópio com a finalidade de identificar e capturar as estruturas. Ao serem identificados, foram transferidos, com auxílio de um “tom cat” acoplado a uma seringa de 1ml, para uma nova placa submetidos a três banhos consecutivos com D-PBS e transferidos para outra placa contendo meio de manutenção (Holding 0,4% BSA – Cultilab Mat Cult Cel LTDA, Brasil). Em seguida, as estruturas foram avaliadas e classificadas de acordo com a Sociedade Internacional

de Transferência de Embriões (IETS, 1999).

Foram utilizados embriões em estágio de mórula compacta e blastocisto, de graus de qualidade 1 e 2, segundo a IETS.

No processo de bissecção, utilizou-se um micromanipulador de embriões, modelo “microtorno”, composto por dois braços apoiados sobre uma base adaptada a uma lupa estereomicroscópica. Na extremidade de um dos braços, foi acoplada uma micropipeta de sucção e na extremidade do outro braço foi acoplada uma lâmina apropriada para realizar o corte dos embriões.

Cada embrião destinado à bissecção foi colocado em uma placa de *Petri*, contendo D-PBS, fixado e posicionado pela micropipeta de sucção através de pressão negativa, enquanto a lâmina era disposta central e dorsalmente ao embrião para proceder ao corte em um único movimento para baixo até seu encontro com o fundo da placa. Em seguida, leves movimentos para frente e para trás foram realizados com a finalidade de separar os hemi-embriões. No momento do corte, a pressão exercida pela micropipeta era retirada, evitando-se que os hemi-embriões fossem sugados. Concretizada a separação das duas metades, era adicionado meio de manutenção para que os hemi-embriões não ficassem aderidos na placa de *Petri*, micropipeta ou lâmina.

Os hemi-embriões foram envasados em “tom cat” contendo meio de manutenção, entre pequena coluna de ar, pequena quantidade do meio contendo uma das metades, nova coluna de ar, nova coluna de meio contendo a outra metade, outra coluna de ar e a última coluna de meio, para serem inovulados.

Para inovulação de embriões inteiros foram utilizadas receptoras cuja sincronia com a doadora correspondente era \leq a 24 horas. Para inovulação de hemi-embriões utilizou-se receptoras que manifestaram estro entre -12 a +36 horas após o início do estro das doadoras. As receptoras foram submetidas a jejum hídrico e sólido por 24 horas antes das transferências. Estas, realizadas por semi-laparoscopia. Após contenção, tricotomia e higienização da região abdominal as receptoras foram anestesiadas com uma associação de 250mg de cloridrato de Quetamina a 5% (Ketamina 5% - F. A. Cristália, Brasil) e de 20mg de cloridrato de xilazina à 2% adicionado a 19ml de solução fisiológica. Foi aplicado 1ml da solução para cada 10Kg de peso vivo, por via endovenosa e em seguida, os animais foram colocados na maca de contenção para inovulação.

Depois procedeu-se antissepsia com álcool iodado a 10% e, para facilitar a passagem dos trocateres, que permitiram a entrada da pinça de manipulação e da ótica do laparoscópio, realizou-se anestesia local com lidocaína a 2% e uma pequena incisão de 2cm, após a visualização do útero e identificação dos ovários, estes foram avaliados, onde, com ovário portador de um corpo lúteo funcional foram utilizadas. Para inovular os embriões, o corno uterino ipsilateral ao ovário portador do corpo lúteo foi exteriorizado e um pequeno orifício foi feito, para introduzir a ponta do “tom cat” e injetar o meio contendo os embriões.

De cada três embriões obtidos em estágio de mórula ou blastocisto, grau 1 ou 2, de uma doadora, um foi bisseccionado e as metades inovuladas em uma mesma receptora, cuja sincronia com relação ao estro da doadora correspondente foi de -12 a +36 horas. Os embriões inteiros foram inovulados em número de dois em receptoras que apresentaram início do estro em intervalos de - 12 a + 24 horas.

Após as inovulações, as receptoras utilizadas foram identificadas e permaneceram no sistema de manejo das doadoras até a realização da ultrassonografia. Os animais diagnosticados positivos, foram mantidos neste sistema até as parições.

O diagnóstico de gestação foi realizado através de ultra-sonografia (Scanner 100 Piemedical) munido de um transdutor endoparietal de 5 MHz 30 dias após as inovulações.

A análise estatística dos resultados deste trabalho foi realizada através do teste do Qui-quadrado (χ^2).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 17 doadoras submetidas ao programa de sincronização e superovulação, duas não manifestaram estro, três apresentaram estro prolongado e em uma que manifestou estro e teve o útero lavado, não houve recuperação de estruturas. As demais, 11 doadoras, permitiram a recuperação de 92 estruturas, uma média de 8,36 estruturas por doadora.

Das 92 estruturas recuperadas, 48 embriões em estágio de mórula e blastocisto, graus 1 ou 2 foram utilizados. As demais estruturas não foram contabilizadas e nem utilizadas no trabalho. Dos 48 embriões utilizados, 32 foram inovulados inteiros, aos pares, em 16 receptoras. Os demais foram seccionados em duas metades, sendo inovuladas juntas as metades correspondentes a um embrião em um mesmo animal, totalizando, também, 16 receptoras.

A tabela 1 mostra que não houve diferença estatística significativa quando comparados os grupos de embriões inteiros e bisseccionados no que diz respeito a ocorrência de gestação.

Embriões	Gestação
Inteiros	9/16 (56,25%)a
Bisseccionados	5/16 (31,25%)a
Total	14/32 (43,75%)

Tabela 1 –Ocorrência de gestação em receptoras inovuladas com embriões inteiros e bisseccionados.

Percentuais seguidos da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste χ^2 a 5% de probabilidade ($P>0,05$).

A ocorrência de 56,25% (9/16) de gestação em embriões inteiros e 31,25% (5/16)

em embriões bisseccionados são semelhantes aos relatados por Leibo e Rall (1987), que também não encontraram diferença estatística significativa na taxa de gestação entre os dois grupos. Por outro lado, diferem dos resultados obtidos por Maurer (1988), onde as taxas de sobrevivência de embriões inteiros e hemi-embriões foram de 86,4% de gestação (44/51) para o primeiro e 41,8% (67/160) para o segundo grupo.

Diversos fatores podem afetar a sobrevivência de embriões transferidos. Para minimizar a influência desses fatores, foram utilizadas apenas receptoras de bom escore corporal (3 ou 4), cujos ovários apresentavam um ou mais corpos lúteos funcionais e transferidos apenas embriões classificados de grau de qualidade 1 ou 2, sempre aos pares, no corno uterino de maior número de corpos lúteo.

Apesar de não ter sido evidenciado diferenças estatísticas significativas entre as gestações de receptoras inovuladas com embriões inteiros ou bisseccionados, uma aparente diferença em valores percentuais foi observada, que pode estar associada negativamente ao processo de bissecção. Williams et al. (1984) afirmaram que a taxa de gestação em embriões bisseccionados é dependente do estágio de desenvolvimento embrionário. Para Bredback (1995), no método de transferência dos hemi-embriões, as perdas celulares ocorridas com a divisão embrionária e o estágio de sincronia com a receptora podem afetar a viabilidade embrionária após a bissecção.

Beckett et al. (1999), relataram que a sobrevivência de embriões caprinos bisseccionados em receptoras é mais baixa que a de embriões inteiros, e que esta redução pode ser atribuída à perda da viabilidade celular após a bissecção, falha na capacidade de hemi-embriões emitirem sinais necessários à manutenção da gestação, ou à combinação destes fatores.

Para que os possíveis fatores que afetam a sobrevivência embrionária pudessem ser melhor explicados, a tabela 1 foi desmembrada nas tabelas que se seguem.

A ocorrência de gestação quando comparados embriões em estágio de mórula inteiros e bisseccionados está apresentada na tabela 2, sendo observado diferenças estatísticas significativas.

Embriões	Gestação
Mórulas inteiros	4/7 (57,14%)a
Mórulas bisseccionados	0/7 (00,00%) b
Total	4/14 (28,57%)

Tabela 2 – Ocorrência de gestação em receptoras inovuladas com embriões em estágio de mórula, inteiros ou bisseccionados.

Percentuais seguidos de letras diferentes, na coluna, diferem estatisticamente entre si pelo teste χ^2 a 5% de probabilidade ($P < 0,05$).

Pode ser observado que em 57,14% das fêmeas que receberam embriões em estágio de mórula, inteiros, ocorreu gestação, já nas receptoras inovuladas com embriões bisseccionados, neste mesmo estágio de desenvolvimento, não foi diagnosticado prenhez. Estes resultados são semelhantes aos obtidos por Tsunoda

et al. (1985), que dividiram 22 embriões caprinos em estágio de mórula, mas não obtiveram gestação. O mesmo foi constatado por Maurer (1988), ao observar que embriões colhidos e bisseccionados no dia cinco não sobreviviam após a inovulação.

Em bovinos, Williams et al. (1984) obtiveram 16 e 60% de gestação utilizando a bissecção de embriões em estágio de mórula e blastocisto, respectivamente. Os autores mencionaram que a ruptura da zona pelúcida de embriões em estágio de mórula foi o fator principal para os baixos índices gestacionais encontrados.

Udy (1987) afirmou que a força de coesão intercelular de embriões caprinos, em estágio de mórula, é inferior quando comparado o mesmo estágio em outras espécies, causando maior perda celular no momento da bissecção, tendo como consequência menor quantidade de células para dar continuidade ao desenvolvimento embrionário e menor emissão dos sinais necessários ao reconhecimento materno da gestação.

Ao comparar a ocorrência de gestação em receptoras inovuladas com embriões em estágio de blastocisto, inteiros e bisseccionados, não foi evidenciada diferença estatística significativa conforme dados apresentados na tabela 3.

Embriões	Gestação
Blastocistos inteiros	5/9 (55,55%)a
Blastocistos bisseccionados	5/9 (55,55%)a
Total	10/18 (55,55%)

Tabela 3 – Ocorrência de gestação em receptoras inovuladas com embriões em estágio de blastocisto, inteiros e bisseccionados.

Percentuais seguidos da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste χ^2 a 5% de probabilidade ($P>0,05$).

A ocorrência de igual número de gestações quando inovulados embriões em estágio de blastocisto, inteiros e bisseccionados, sugere que neste estágio, hemi-embriões têm a mesma capacidade de se desenvolver que embriões inteiros.

Deve ser mencionado que a gestação em receptoras inovuladas tanto com blastocistos inteiros quanto bisseccionados só ocorreu para embriões grau 1. De um total de seis receptoras inovuladas com blastocistos bisseccionados grau 1, cinco apresentaram gestação (83,33% das receptoras), sendo uma dupla, o que totaliza o desenvolvimento de 100% do número de embriões originais para este estágio e grau de qualidade, evidenciando que aqueles com melhor qualidade morfológica têm maior capacidade de desenvolvimento. Estes resultados foram superiores aos obtidos por Széll e Hudson (1991), cujo percentual de receptoras gestantes, sob condições similares, foi de 50% (58/115).

Armas et al. (1992) avaliaram o efeito da qualidade do embrião em estágio de blastocisto na viabilidade de hemi-embriões produzidos por bissecção e obtiveram maior taxa de gestação quando blastocistos de excelente qualidade (grau 1) foram utilizados (91,6% de gestação) quando comparados a blastocistos grau 2 (79,0% de

gestação).

Das sete receptoras inovuladas com blastocistos inteiros, grau 1, cinco apresentaram gestação (71,42% das receptoras), sendo uma dupla. Este achado está de acordo com Freitas e Simplício (2002), que ressaltam que a qualidade dos embriões no momento da inovulação afeta os índices de gestação, com taxa de sobrevivência superior inerente àqueles que não possuem alterações em sua morfologia.

O estágio de blastocisto apresenta uma maior quantidade de massa celular em comparação com o estágio de mórula. Quando consideradas as perdas ocorridas devido a bissecção, aproximadamente 14% (SKRZYSZOWSKA e SMORAG, 1989), terão maiores chances de desenvolvimento e se tiver excelente qualidade morfológica, o maior número de células viáveis favorecerão a implantação de uma gestação.

4 | CONCLUSÕES

Concluí-se que o a inovulação com dois hemi-embriões não resultou na melhoria da taxa de prenhez em cabras. E que embriões caprinos, em estágio de blastocisto apresentam melhor taxa de desenvolvimento embrionário após a bissecção.

REFERÊNCIAS

ARMAS, R. de; SOLANO, R.; BERNAL, A.; GONZALEZ, F. **Factores affecting in vitro and in vivo viability of bisected cattle embryos**. Theriogenology. v. 37, p.199, 1992.

BECKETT, D. M.; OPPENHEIM, S. M.; MOYER, A. L.; BONDURANT, R. H.; ROWE, J. D.; ANDERSON, G. B. **Progestin implants can rescue demi-embryo pregnancies in goats: a case study**. Theriogenology., v. 51, p. 1505-11, 1999.

BREDBACKA, P. **Factors affecting cell viability during bisection of bovine embryos**. Theriogenology. v. 44, p. 159-66, 1995.

CEPRO – **Atlas do Estado do Piauí**. Rio de Janeiro: IBGE, 1990, 26p.

FREITAS, V.J.F.; SIMPLÍCIO, A.A.. Transferência de embriões em caprinos. IN: GONSALVES, P. B. D.; FIGUEIREDO, J. R. de; FREITAS, V. J. F. Biotécnicas aplicadas à reprodução animal. São Paulo: Varela, 2002. p. 179-194.

GRAY, K.R.; BONDIOLI, K.R.; BETTS, C.L. **The commercial application of embryo splitting in beef cattle**. Theriogenology. v. 35, n. 1, p. 37-44, 1991.

LEIBO, S. P.; RALL, W. F. **Increase in production of pregnancies by bisection of bovine embryos**. Theriogenology. v. 27, p. 245, 1987.

MAURER, R.R. **Embryo splitting and transfer in sheep**. Theriogenology. v. 29, 1988.

REICHENBACH, H.; OLIVEIRA, M. A.L. de; LIMA, P. F.de; SANTOS FILHO, A. S.; ANDRADE, J. C. Transferência e criopreservação de embriões bovinos. IN: GONSALVES, P. B. D.; FIGUEIREDO, J. R. de; FREITAS, V. J. F. Biotécnicas aplicadas à reprodução animal. São Paulo: Varela, 2002. p. 127-177.

- SKRZYSZOWSKA, M.; SMORAG, Z. **Cell loss in bisected mouse, sheep and cow embryos.** Theriogenology. v. 32, p.115-21, 1989.
- SZÉLL, A. ; HUDSON, R. H. H. **Factores affecting the survival of bisected sheep embryos in vivo.** Theriogenology. v. 36, p. 379-87, 1991.
- TSUNODA, Y.; TOKUNAGA, T.; SUGIE, T.; KATSUMATA, M. **Production of monozygotic twins following the transfer of bisected embryos in the goats.** Theriogenology, v.24: p. 337-43, 1985.
- UDY, G. B. **Commercial splitting of goats embryos.** Theriogenology. v. 28, p. 837-47, 1987.
- WILLIAMS, T.J.; ELSDEN, R.P.; SEIDEL, G. E. **Pregnancy rates with bisected bovine embryos.** Theriogenology. v. 22, p.521-31, 1984.
- WOOD , E.C.; TROUNSON, A. **Uses of embryo duplication in humans: Embryology and ethics.** Human Reproduction. v. 15, p. 497-501, 2000.
- YANG, X. e ANDERSON, G.B. **Micromanipulation of mammalian embryos: Principles, progress and future possibilities.** Theriogenology. v. 38, p. 315-35, 1992.

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

