



CENTRO UNIVERSITÁRIO SANTO AGOSTINHO – UNIFSA
PRÓ-REITORIA DE ENSINO
COORDENAÇÃO DO CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

ESDRAS DA COSTA VELOSO
JEAN ROBERTO MARCONDES STRAGLIOTTO

ÓLEO DE ABACATE NA CRIOPRESERVAÇÃO DE SÊMEN BOVINO DA RAÇA
NELORE MANTIDOS EM CLIMA TROPICAL

TERESINA-PI

2025

ESDRAS DA COSTA VELOSO
JEAN ROBERTO MARCONDES STRAGLIOTTO

**ÓLEO DE ABACATE NA CRIOPRESERVACAO DE SÊMEN BOVINO DA RAÇA
NELORE MANTIDOS EM CLIMA TROPICAL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como exigência da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Santo Agostinho, ministrada pela professora Dra. Patrícia Lima Ventura, como requisito obrigatório para a obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientadora: Prof. Dra. Anna Monallysa Silva de Oliveira.

Teresina-PI
2025

ESDRAS DA COSTA VELOSO
JEAN ROBERTO MARCONDES STRAGLIOTTO

**ÓLEO DE ABACATE NA CRIOPRESERVAÇÃO DE SÊMEN BOVINO
DA RAÇA NELORE MANTIDOS EM CLIMA TROPICAL**

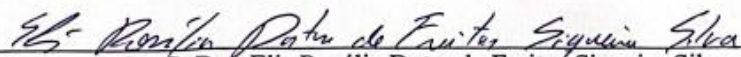
Artigo apresentado ao Centro Universitário
Santo Agostinho como requisito parcial
para obtenção do título de bacharel em
Medicina Veterinária.

Data de aprovação: 02 / 06 / 2025

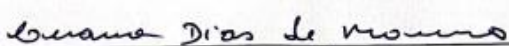
Banca Examinadora:



Profª. Dra. Anna Monallysa Silva de Oliveira
UNIFSA



Profª. Dra. Elis Rosélia Dutra de Freitas Siqueira Silva
UNIFSA



Profª. Dra. Luana Dias de Moura
UNIFSA

FICHA CATALOGRÁFICA

Centro Universitário Santo Agostinho - UNIFSA
Biblioteca Antônio de Pádua Emérito

V432o Veloso, Esdras da Costa .

Óleo de abacate na criopreservação de sêmen bovino da raça nelore mantidos em clima tropical / Esdras da Costa Veloso; Jean Roberto Marcones Stragliotto. – 2025.

15 p.

Artigo Científico (Bacharel em Medicina Veterinária) – Centro Universitário Santo Agostinho - UNIFSA, Teresina, 2025.

“Orientação: Dra. Anna Monallysa Silva de Oliveira .”

1. Ácido graxo. 2. Qualidade seminal. 3. Fisiologia reprodutiva. 4. Reprodução bovina. I. Stragliotto, Jean Roberto Marcones – colab. II. Título.

CDD 636.21

Elaborada por Lillian Farias Pinto - CRB-3/1271

RESUMO

A criopreservação seminal é uma ferramenta essencial para o melhoramento genético na bovinocultura, possibilitando a disseminação de material genético de alto valor. No entanto, o processo de congelamento e descongelamento pode comprometer a viabilidade espermática. Este estudo avaliou o efeito da adição de diferentes concentrações de óleo de abacate (0,5%, 1,0% e 1,5%) ao diluidor Tris-gema na qualidade espermática pós-descongelação, em comparação com diluições contendo glicerol (6%, 3% e 0%). Foram utilizados ejaculados de cinco touros Nelore, submetidos à criopreservação e avaliados por meio do teste de termorresistência rápida (TTRR), analisando-se motilidade e vigor espermático em tempos de 0, 15, 30 e 45 minutos. A análise estatística foi realizada por ANOVA seguida pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis. A apresentação dos dados se dará por mediana e valor de p. O nível de significância utilizado foi de 0,05%. Os resultados demonstraram que todos os tratamentos mantiveram padrões semelhantes de motilidade e vigor ao longo do tempo ($p > 0,05$). Contudo, os grupos com 0,5% e 1,0% de óleo de abacate apresentaram valores numericamente superiores nos tempos iniciais, sugerindo possível ação protetora do óleo. Conclui-se que o óleo de abacate pode ser uma alternativa viável ao glicerol na formulação de diluidores para criopreservação, contribuindo para a manutenção da funcionalidade espermática após descongelação.

Palavras-chave: criopreservação, bovinos, óleo de abacate, sêmen, diluidor, reprodução animal.

Abstract

Semen cryopreservation is an essential tool for genetic improvement in cattle, enabling the dissemination of high-value genetic material. However, the freezing and thawing process can compromise sperm viability. This study evaluated the effect of adding different concentrations of avocado oil (0.5%, 1.0%, and 1.5%) to the Tris-egg yolk extender on post-thaw sperm quality, compared to dilutions containing glycerol (6%, 3%, and 0%). Ejaculates from five Nelore bulls were used, subjected to cryopreservation, and evaluated through the rapid thermoresistance test (RTT), analyzing sperm motility and vigor at 0, 15, 30, and 45 minutes. Statistical analysis was performed using ANOVA followed by the non-parametric Kruskal-Wallis test. Data were presented as median and p-value, with a significance level of 0.05%. The results showed that all treatments maintained similar patterns of motility and vigor over time ($p > 0.05$). However, the groups with 0.5% and 1.0% avocado oil exhibited numerically higher values at initial times, suggesting a potential protective effect of the oil. It is concluded that avocado oil may be a viable alternative to glycerol in the formulation of extenders for cryopreservation, contributing to the maintenance of sperm functionality after thawing.

Keywords: cryopreservation, cattle, avocado oil, semen, extender, animal reproduction.

SUMÁRIO:

1 INTRODUÇÃO 4

2 METODOLOGIA 5

 3.1 Animais..... 5

 3.2 Coleta e avaliação do sêmen pré-congelação..... 5

 3.3 Diluição e Criopreservação do sêmen..... 5

 3.4 Teste de Termorresistência rápido (TTR) 6

 3.5 Análise estatística..... 6

3 RESULTADOS 7

4 DISCUSSÃO 9

5 CONCLUSÃO 12

REFERÊNCIAS..... 13

ANEXOS 15

1 INTRODUÇÃO

O Brasil produziu cerca de 10,91 milhões de toneladas de carne bovina em 2024, segundo dados da Companhia Nacional De Abastecimento (CONAB, 2025), fazendo com que a pecuária de corte esteja entre as atividades de maior rentabilidade do país (Malafaia et al., 2023). A bovinocultura representa o primeiro lugar quando se trata de rendimentos da pecuária, com faturamento de R\$ 140,6 bilhões, referentes a 11% no valor bruto da produção agropecuária- (VBP) (Brasil, 2023). Esses números são alcançados graças as inovações tecnológicas no desenvolvimento da genética dos animais, destacando-se principalmente a raça Nelore que está bem difundida no Brasil e muito aceita pelos produtores rurais (Da Silva et al., 2020).

A partir das biotecnologias de reprodução, como a inseminação artificial em tempo fixo (IATF) e os protocolos de fertilização in vitro (FIV), aliado a criopreservação de sêmen, houve a disseminação de genética de alto padrão e melhoramento genético do rebanho bovino do Brasil (Borges *et al*, 2022). A criopreservação tem como objetivo preservar a viabilidade e fertilidade dos espermatozoides, permitindo a inseminação artificial em larga escala e o transporte de material genético sem a necessidade de deslocamento dos animais. Com o crescente interesse por genética superior impulsionado pelas biotecnologias reprodutivas, torna-se essencial aprimorar a eficiência e a qualidade das doses de sêmen, garantindo maior sucesso na disseminação de material genético de alto valor (Pinto, 2020).

No entanto, embora a criopreservação proteja as organelas e os processos metabólicos dos espermatozoides, esta pode induzir a formação de cristais de gelo que comprometem a viabilidade do zigoto e reduzem a capacidade de fertilização dos espermatozoides, impactando negativamente no sucesso reprodutivo (Alves Junior *et al.*, 2023). De acordo com Matos (2023), estudos apontam que cerca de 50% dos espermatozoides morrem no processo de congelamento. Estas perdas são resultantes de diversos graus de danos celulares, como duração do processamento, temperatura de estocagem (-196 °C) e diluente utilizado (De Oliveira et al., 2024). Buscando mitigar os danos do congelamento, diluidores de criopreservação vem sendo objetos de pesquisas (De Oliveira et al., 2024), dentre eles os óleos naturais, como o óleo de Abacate, que contém características físico-químicas parecidas com o próprio plasma seminal.

Para que ocorra uma melhora nesses resultados, é necessário, entre outros fatores, de avanços nos métodos de criopreservação de células espermáticas e dos meios diluidores. Nesse sentido, vários estudos são realizados, a fim de obtenção de novos materiais capazes de cessar ou diminuir danos acometidos na criopreservação seminal (Alves Junior *et al.*, 2023).

Diante disso, o presente trabalho objetivou avaliar a funcionalidade do sêmen bovino suplementado com adição de diferentes concentrações do óleo de abacate ao meio diluidor de criopreservação.

2 METODOLOGIA

O presente trabalho foi aprovado pelo Comissão De Ética No Uso De Animais (CEUA), através do protocolo nº 109603/25 e foi desenvolvido no Laboratório Multidisciplinar do Centro Universitário Santo Agostinho, Teresina-PI, durante o período de Fevereiro a abril de 2025.

3.1 Animais

Como doadores de sêmen, foram utilizados 5 reprodutores bovinos (*Bos taurus indicus*), do sexo masculino, de propriedades locais. Foram selecionados animais em idade reprodutiva, numa faixa etária de 4 a 7 anos, com peso médio de 400 a 1000kg, previamente submetidos à avaliação clínica e andrológica para comprovação da higidez e possibilidades de participar do delineamento experimental, com base na qualidade seminal comprovada por exames de rotina e recomendados pelo CBRA (2013).

3.2 Coleta e avaliação do sêmen pré-congelação

Para a obtenção dos ejaculados, foi empregado o método de eletroejaculação com animal contido em tronco de contenção, com sessões de coletas realizadas 2 vezes por semana, sendo o procedimento de coleta executado pelos mesmos técnicos. Para recepção dos ejaculados, nas coletas foram utilizados tubos coletores tipo Falcon graduados, protegidos contra luminosidade por meio de capa protetora. Imediatamente após a coleta, os tubos coletores foram para isopor com gelo, e mantidos durante todo processo de avaliação dos aspectos físicos e diluição do sêmen, quando então foram submetidos ao processo de refrigeração e criopreservação. O volume foi mensurado pelo tubo coletor graduado.

Foi avaliado a motilidade (0,0-100,0%) e o vigor (0-5), de acordo com o Manual de Exame Andrológico do CBRA (2013), onde foram selecionados os animais cujos ejaculados apresentaram valores mínimos de 80% e 3 de motilidade e vigor, respectivamente.

3.3 Diluição e Criopreservação do sêmen

Após coleta e análise macro e microscópica, as amostras de sêmen foram submetidas a diluição em meio de criopreservação em diluidor (3,605 g de Tris, 2,024 g de ácido Cítrico, 1,488 g de frutose, 100 mL de água destilada, 20% de gema de ovo), seguindo os tratamentos:

- Controle: Tris-Gema 6% glicerol;

- Tris-Gema 3% glicerol;
- Tris-Gema 0% glicerol;
- Tris-Gema + 0,5% de óleo de abacate;
- Tris-Gema + 1,0% de óleo de abacate;
- Tris-Gema + 1,5% de óleo de abacate;

Cada dose inseminante continha 40×10^6 espermatozoides/0,25mL, posteriormente envasadas em palhetas (0,25 mL) e processadas em máquina de congelação de sêmen (modelo TK 3000, TK tecnologia em Congelação Ltda, Brasil), utilizando a curva rápida de congelação (-0,5°C/min, de 25°C a 5°C, e a -12,5°C/min, de 5°C a -120°C). Imediatamente após a congelação, as palhetas foram transferidas para o nitrogênio líquido e armazenadas em botijão criobiológico (-196°C).

3.4 Teste de Termorresistência rápido (TTR)

Para as análises, as palhetas de sêmen foram descongeladas em banho-maria a 37°C durante 30 segundos e, em seguida, avaliadas quanto ao teste de termorresistência rápido (TTRR) realizado de acordo Viana et al. (2009), que consistiu em verificar a longevidade das amostras de sêmen descongeladas. Uma alíquota de 10µl de sêmen foi colocado em uma lâmina e lamínula e avaliada quanto à motilidade total e o vigor espermático por meio de microscopia de contraste e aumento de 400x, nos tempos 0, 15, 30, e 45 minutos.

3.5 Análise estatística

O modelo estatístico utilizado para estudar cada uma das variáveis simultaneamente, sob efeito dos fatores criopreservação, está enquadrado em um delineamento inteiramente casualizado. Os parâmetros foram testados em análise por ANOVA seguidos pelo teste não paramétrico de KruskalWallis. A apresentação dos dados se deu por mediana e valor de p. e o Nível de significância utilizado foi de 0,05%.

3 RESULTADOS

Na avaliação conjunta da motilidade total e do vigor espermático dos espermatozoides ao longo do teste de termorresistência rápida (TTRR), observou-se que todos os tratamentos apresentaram comportamento semelhante, com manutenção relativa dos parâmetros ao longo dos tempos avaliados (0', 15', 30' e 45').

As medianas da motilidade total variaram entre 10,00 e 17,50%, sem diferenças estatísticas significativas entre os grupos ($p > 0,05$), embora os tratamentos T3 (TRIS-gema + 0,5% óleo de abacate) e T4 (TRIS-gema + 1% óleo de abacate) tenham apresentado valores numericamente superiores nos tempos iniciais (0' e 15'), sugerindo uma possível ação benéfica inicial do óleo de abacate.

Tabela 1 – Medianas do percentual de Motilidade Total do sêmen criopreservado de bovinos, avaliados pelo teste de termorresistência rápida (TTRR).

TRATAMENTOS	0'	15'	30'	45'
C	15,00	10,00	10,00	10,00
T1	15,00	10,00	10,00	10,00
T2	10,00	10,00	10,00	10,00
T3	15,00	15,00	10,00	10,00
T4	17,50	15,00	10,00	10,00
T5	15,00	10,00	10,00	10,00
p-valor ¹	0,6183	0,4940	0,2016	0,2038

Os valores são expressos como mediana.

0' – tempo zero; 15' – quinze minutos; 30' – trinta minutos; 45' – quarenta e cinco minutos.

¹Teste de Kruskal-Wallis.

Em relação ao vigor espermático, todos os grupos mantiveram a mediana de 2,00 em todos os tempos avaliados, sem diferenças estatísticas ($p > 0,05$), o que demonstra estabilidade do parâmetro mesmo após o processo de criopreservação e subsequente exposição à temperatura de 46 °C durante o TTRR.

Tabela 2 – Medianas do escore de Vigor do sêmen criopreservado de bovinos, avaliados pelo teste de termorresistência rápida (TTRR).

TRATAMENTOS	0'	15'	30'	45'
C	2,00	2,00	2,00	2,00
T1	2,00	2,00	2,00	2,00
T2	2,00	2,00	2,00	2,00
T3	2,00	2,00	2,00	2,00
T4	2,00	2,00	2,00	2,00
T5	2,00	2,00	2,00	2,00

p-valor¹	0,5041	0,5041	0,5041	0,5041
----------------------------	--------	--------	--------	--------

Os valores são expressos como mediana.

0' – tempo zero; 15' – quinze minutos; 30' – trinta minutos; 45' – quarenta e cinco minutos.

¹Teste de Kruskal-Wallis.

Esses achados indicam que os meios diluentes testados, mesmo com composições diferentes quanto à presença de glicerol e óleo de abacate, foram capazes de preservar adequadamente a motilidade e o vigor espermático após a descongelação

4 DISCUSSÃO

O óleo de abacate tem sido amplamente utilizado na formulação de produtos farmacêuticos e cosméticos, devido às suas propriedades anti-inflamatórias, antioxidantes e regenerativas (Liu et al., 2023). Sua composição lipídica é rica em ácidos graxos monoinsaturados e poliinsaturados, como o ácido oleico (34–81%), palmítico (7,2–38,9%), linoleico (6–26,6%) e linolênico (2,1–5,8%) (Aktar et al., 2019). Além disso, o óleo contém compostos bioativos como tocoferóis (vitamina E), fitoesteróis e compostos fenólicos (Wang et al., 2018), que conferem propriedades antioxidantes capazes de neutralizar espécies reativas de oxigênio (ROS) e reduzir danos celulares provocados por radicais livres (Wang et al., 2023). Tais propriedades justificaram a inclusão do óleo de abacate nas formulações dos grupos T3 (0,5%), T4 (1%) e T5 (1,5%). Os resultados médios desses grupos também mostraram medianas de motilidade de 15,00–10,00% (T3), 17,50–10,00% (T4) e 15,00–10,00% (T5), sendo comparáveis aos grupos com glicerol. Isso sugere que o óleo de abacate teve ação protetora similar, ainda que não superior.

Apesar da escassez de estudos específicos sobre a aplicação do óleo de abacate na criopreservação de sêmen bovino, o crescente interesse na utilização de óleos vegetais com propriedades antioxidantes indica seu potencial como alternativa promissora. Trabalhos envolvendo extratos vegetais ricos em fitoquímicos e ácidos graxos, derivados de frutas, vegetais, sementes e ervas, demonstraram efeitos positivos na qualidade espermática pós-descongelção (Yáñez-Ortiz et al., 2022). Assim como enzimas antioxidantes podem atuar como agentes crioprotetores, o óleo de abacate, devido aos seus constituintes antioxidantes, possui potencial de proteção das biomoléculas, inibindo ou reduzindo processos oxidativos celulares (Wang et al., 2023).

A gema de ovo é tradicionalmente utilizada como crioprotetor externo, sendo amplamente reconhecida por seus efeitos benéficos durante a criopreservação de sêmen em diversas espécies, como bovinos, suínos e cães (Madeira et al., 2013). Seu efeito protetor ocorre principalmente sobre a membrana plasmática do espermatozoide, por meio de uma ação lipoprotetora que mitiga os danos causados pelo choque térmico associado à rápida queda de temperatura. A lipoproteína de baixa densidade (LDL), presente na gema, interage com íons cálcio (Ca^{2+}) do meio extracelular, limitando sua entrada na célula. Esse mecanismo contribui para o aumento da osmolaridade extracelular, promovendo o movimento osmótico de água do interior da célula para o meio externo, o que auxilia na prevenção da formação de cristais de gelo intracelulares durante o processo de congelamento (Sousa, 2023).

Todos os tratamentos, inclusive o controle (C), utilizaram gema de ovo, isoladamente

(grupo C) ou em base TRIS-gema (T1–T5). Os dados demonstram motilidade preservada ao longo dos tempos (mediana constante em 10,00 a 17,50 em todos os grupos), o que confirma a ação protetora da gema. O grupo C apresentou medianas estáveis (15,00–10,00) e sem diferença estatística em relação aos demais ($p > 0,05$), reforçando a eficácia da gema independentemente da formulação.

O glicerol, por sua vez, foi identificado como crioprotetor em 1949, revolucionando as técnicas de reprodução assistida devido à sua eficácia na preservação das características estruturais e funcionais dos gametas durante os processos de congelamento e descongelamento (Alves Junior et al., 2023). Este composto atua como crioprotetor intra e extracelular, sendo capaz de penetrar nas células espermáticas e minimizar os efeitos deletérios da desidratação celular, além de reduzir a formação de cristais de gelo intracelulares (Campos, 2023). Os dados obtidos neste estudo corroboram com os achados da literatura, confirmando a eficácia do glicerol como crioprotetor largamente empregado na congelamento de sêmen em espécies como caprinos, equinos e bovinos (Madeira et al., 2013).

As concentrações de glicerol mais estudadas na literatura variam entre 3% e 9%, sendo que os melhores resultados geralmente são observados entre 4% e 7% (Bitencourt et al., 2004). Em um estudo avaliando diferentes concentrações do composto, Rasad et al. (2022) observaram que a concentração de 7% combinada com Tris-gema promoveu melhor motilidade espermática, embora concentrações mais baixas tenham resultado em menor incidência de anormalidades. Bitencourt et al. (2004) também advertiram que o uso de glicerol em concentrações elevadas pode estar associado a um aumento significativo nas patologias espermáticas, o que pode comprometer o desempenho reprodutivo dos espermatozoides.

O Grupo C (6% glicerol) e T1 (3% glicerol) apresentaram medianas iniciais de 15,00, decaindo levemente até 10,00 aos 45'. Esses resultados indicam que ambas as concentrações mantiveram a motilidade espermática pós-descongelamento, o que reforça a literatura quanto à eficácia do glicerol em diferentes concentrações (Bitencourt et al., 2004; Rasad et al., 2022). A ausência de superioridade clara entre C e T1 corrobora com a ideia de que concentrações moderadas já são efetivas. T2, que não recebeu glicerol, apresentou motilidade estável com mediana de 10,00 em todos os tempos. Embora numericamente inferior em alguns momentos ao grupo C, a diferença não foi estatisticamente significativa, sugerindo que a ausência de glicerol não prejudicou drasticamente a motilidade — possivelmente devido à presença da gema e ao tempo curto de exposição pós-descongelamento. Isso pode sugerir que, embora o glicerol seja eficaz, sua exclusão não anula totalmente a proteção conferida pelo meio TRIS-

gema.

A análise conjunta da motilidade total e do vigor espermático ao longo do teste de termorresistência rápida (TTRR) reforça a eficácia dos diluentes utilizados na preservação da viabilidade espermática pós-descongelação. A manutenção das medianas de vigor espermático em 2,00 em todos os grupos e tempos avaliados, sem diferença estatística significativa ($p > 0,05$), evidencia que o processo de criopreservação e o meio diluente foram suficientes para conservar a integridade funcional dos espermatozoides sob estresse térmico. Da mesma forma, embora os valores de motilidade tenham apresentado uma discreta redução progressiva ao longo do TTRR, as medianas permaneceram entre 10,00 e 17,50%, sem distinções estatisticamente relevantes entre os grupos experimentais ($p > 0,05$), o que indica desempenho semelhante entre os tratamentos.

Apesar da adição de óleo de abacate aos tratamentos não ter promovido diferenças estatisticamente significativas em relação aos grupos controle e tratados com glicerol, os grupos tratados com óleo de abacate (T3, T4 e T5) tiveram uma leve superioridade numérica nas medianas de motilidade nos grupos T3 e, especialmente, T4. O tratamento T4 (1% de óleo de abacate) obteve a maior mediana de motilidade no tempo 0' (17,50), e ambos T3 e T4 mantiveram motilidade de 15,00 no tempo 15', enquanto os demais tratamentos apresentaram valores inferiores. Esses achados, embora não conclusivos, podem indicar um efeito benéfico inicial do óleo de abacate em concentrações moderadas, possivelmente relacionado à sua ação antioxidante e à presença de ácidos graxos essenciais e compostos fenólicos. Estudos futuros com maior número amostral e avaliação de biomarcadores oxidativos, assim como outros tipos de testes, podem elucidar melhor esses efeitos potenciais. Tais resultados indicam que o óleo vegetal, especialmente em concentrações moderadas, pode atuar como um aditivo promissor na formulação de meios crioprotetores, com potencial para substituir ou reduzir a dependência do glicerol, desde que outras variáveis funcionais sejam devidamente avaliadas em estudos complementares.

5 CONCLUSÃO

A adição de óleo de abacate aos diluentes à base de TRIS-gema demonstrou potencial como aditivo alternativo ou complementar ao glicerol na criopreservação de sêmen bovino, com destaque para os tratamentos com 0,5% e 1%, que apresentaram desempenho numericamente superior nos tempos iniciais do teste de termorresistência. Embora sem diferenças estatísticas significativas, os resultados sugerem um possível efeito protetor inicial, possivelmente associado à ação antioxidante e aos compostos bioativos do óleo. Novos estudos com maior robustez metodológica são necessários para confirmar esses efeitos e avaliar outros parâmetros espermáticos relevantes.

REFERÊNCIAS

- AKTAR, T.; ADAL, E. Determining the Arrhenius Kinetics of Avocado Oil: Oxidative Stability under Rancimat Test Conditions. *Foods* 2019, 8, 236.
- ALVES JUNIOR, Paulo Costa et al. Criopreservação de sêmen bovino provoca alterações dos micro-RNAs espermáticos?. 2023.
- BITTENCOURT, Rodrigo Freitas et al. Utilização de glicerol e etilenoglicol como crioprotetores na congelação do sêmen caprino. *Ciência Animal Brasileira/Brazilian Animal Science*, v. 5, n. 1, p. 27-34, 2004.
- BORGES, Murilo et al. A inseminação artificial em bovinos de corte no Brasil. *ENCICLOPEDIA BIOSFERA*, v. 19, n. 42, 2022.
- CAMPOS, Carlos Eduardo Leandro. Efeito da goma bruta de cajá na criopreservação de sêmen bovino. 2023.
- CONAB - Produção de carnes ultrapassa 31 milhões de toneladas em 2024 e atinge novo recorde na série histórica. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/5906-producao-de-carne-ultrapassa-31-milhoes-de-toneladas-em-2024-e-atinge-novo-recorde-na-serie-historica>>. Acesso em: 11 mar. 2025.
- DA SILVA, Areta Lúcia; BUENO, Rafael. Atributos da carne de bovinos da raça nelore e cruzados. *Tekhné e Logos*, v. 11, n. 1, p. 1-14, 2020.
- DE OLIVEIRA, Aline Saraiva; CARNEIRO, Gustavo Ferrer; GUERRA, Maria Madalena Pessoa. Biotecnologias do sêmen—Presente e Futuro. *Rev Bras Reprod Anim*, v. 48, n. 1, p. 23-30, 2024.
- LIU, Y., XIA, Q., QIAN, Y., KUANG, Y., LIU, J., LIN, L. Effects of Three Extraction Methods on Avocado Oil Lipid Compounds Analyzed via UPLC-TOF-MS/MS with OPLS-DA. *Foods*. 2023 Mar 10;12(6):1174.
- MALAFIA, Guilherme Cunha; BISCOLA, Paulo Henrique Nogueira. Anuário CiCarne da cadeia produtiva da carne bovina-2023. 2023.
- MATOS, Lucas Dourado. Criopreservação de sêmen bovino a campo relatório de estágio. 2023.
- MADEIRA, E. M. et al. Avaliação de diferentes crioprotetores intra e extracelulares na criopreservação de sêmen de touros. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 65, p. 415-420, 2013.
- PINTO, Sâmara Cristine Costa et al. Does supplementation of vitamin C, reduced glutathione or their association in semen extender reduce oxidative stress in bovine frozen semen?. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 72, n. 01, p. 9-17, 2020.

SD, Rasad et al. Effectiveness of Various Glycerol Concentrations as a Cryoprotectant in Frozen Semen of Pasundan Cattle. Indonesian Journal of Animal & Veterinary Sciences/Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner, v. 27, n. 3, 2022.

SOUSA, Marina Rebeca Soares Carneiro de. Efeito da suplementação de antioxidantes ao tris-gema sobre a viabilidade espermática do sêmen caprino pós criopreservação. 2023.

WANG, J.Y.; Shang, Y.E.; Zhang, D.; Fang, O. Comparison of qualities of avocado and its oil from different origins and maturities. China Oils Fats 2018, 43, 94–97.

WANG J, Yang H, Wu P, Zhang J, Ma W, Li Y, Liu J. Effect of Predry-treatment on the bioactive constituents and quality of avocado (*Persea americana* Mill.) oil from three cultivars growing in China. Front Nutr. 2023 Jul 17;10:1230204.

YÁNEZ-ORTIZ, I. et al. Advances in sperm cryopreservation in farm animals: Cattle, horse, pig and sheep. Anim Reprod Sci. 2022 Nov;246:106904.

ANEXOS



ASSOCIAÇÃO TERESINENSE DE ENSINO S/C LTDA - ATE
CENTRO UNIVERSITÁRIO SANTO AGOSTINHO - UNIFSA
COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS - CEUA

CERTIFICADO

Certificamos que o projeto de pesquisa **ÓLEO DE ABACATE NA CRIOPRESERVAÇÃO DE SÊMEN BOVINO DA RAÇA NELORE MANTIDOS EM CLIMA TROPICAL**, protocolo nº 109603/25 sob a responsabilidade de Anna Monallysa Silva de Oliveira, que envolve a utilização de material biológico para fins de pesquisa científica encontra-se de acordo com os preceitos da lei nº 11.794, de 08 de outubro de 2008, do decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009, das demais normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovado pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS DO CENTRO UNIVERSITÁRIO SANTO AGOSTINHO (CEUA UNIFSA), em reunião de 25/02/2025.

A CEUA UNIFSA salienta que segundo a **Resolução Normativa CONCEA nº 22, de 25 de junho de 2015**, uma vez que o projeto tenha sido aprovado pela CEUA institucional, o pesquisador deve obter a assinatura do responsável pelo animal ou animais do estudo ou seu representante no **Termo de consentimento**, antes da realização de qualquer procedimento, devendo este ser mantido em arquivo pelo pesquisador principal, por período mínimo de 5 (cinco) anos a contar do momento de sua finalização, ficando disponível para as auditorias aplicáveis. Ao final do estudo conduzido a campo, um relatório consolidado deve ser encaminhado para a CEUA UNIFSA.



Prof. Me. Bernardo Melo Neto
Coordenador da CEUA UNIFSA