

CLEICIONE MOURA DE OLIVEIRA

EFEITO DA VARIAÇÃO DE ITU SOBRE A RECUPERAÇÃO DE OÓCITOS DE VACAS NELORE
NO ESTADO DE RONDÔNIA: LEVANTAMENTO DE DADOS

Ji-Paraná-RO

2024

CLEICIONE MOURA DE OLIVEIRA

**EFEITO DA VARIAÇÃO DE ITU SOBRE A RECUPERAÇÃO DE OÓCITOS DE VACAS NELORE
NO ESTADO DE RONDÔNIA: LEVANTAMENTO DE DADOS**

Monografia apresentada ao Centro
Universitário São Lucas Ji-Paraná, para
obtenção de grau na disciplina Trabalho de
Conclusão de Curso em Medicina
Veterinária.

Professor orientador: Me. João Luiz Barbosa

Ji-Paraná-RO, 2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação - CIP

O48e Oliveira, Cleicione Moura de.

Efeito da variação de ITU sobre a recuperação de oócitos de vacas nelore no estado de Rondônia: levantamento de dados. / Cleicione Moura de Oliveira. – Ji-Paraná, 2024.
19 p.; il.

Monografia (Curso de Medicina Veterinária) – Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná, 2024.

Orientador: Prof. Me. João Luiz Barbosa.

1. Aspiração Folicular. 2. Bovino. 3. Estresse Térmico. 4. Oócito. 5. Produção In Vitro. I. Barbosa, João Luiz. II. Título.

CDU 636.2.082.453.5(811.1)

Ficha Catalográfica Elaborada pelo Bibliotecário Giordani Nunes da Silva CRB 11/1125

SUMÁRIO

RESUMO.....	01
INTRODUÇÃO.....	03
MATERIAIS E METODOS.....	04
RESULTADOS.....	06
DISCUSSÃO.....	12
CONCLUSÃO.....	14
AGRADECIMENTO.....	15
REFERÊNCIA	15

1 **EFEITO DA VARIAÇÃO DO ÍNDICE DE TEMPERATURA E UMIDADE SOBRE A**
2 **RECUPERAÇÃO DE OÓCITOS EM VACAS NELORE NO ESTADO DE RONDÔNIA:**
3 **LEVANTAMENTO DE DADOS**

4 Cleicione Moura de Oliveira^{1*}; João Luiz Barbosa ¹

7 ¹Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná;

9 *Corresponding author: Cleicione Moura de Oliveira, cleicioneoliveira80@gmail.com,
10 Universidade São Lucas- Afya, Av. Eng. Manfredo Barata Almeida da Fonseca, 542 - Jardim
11 Aurélio Bernardi, 76907-524, Ji-Paraná, Rondônia, Brasil.

14 **RESUMO:** Este levantamento de dados avaliou o impacto da sazonalidade da
15 temperatura e umidade sobre a produção e viabilidade de oócitos em vacas Nelore no
16 estado de Rondônia, Brasil, utilizando dados coletados em três períodos de 2024 (maio,
17 julho e setembro). Os resultados indicaram que o Índice de Temperatura e Umidade (ITU)
18 aumentou ao longo dos meses, refletindo níveis crescentes de estresse térmico,
19 especialmente em julho e setembro. Esse estresse influenciou negativamente a
20 produção e a qualidade dos ócitos, uma vez que os oócitos bovinos de animais exposto
21 ao estresse térmico apresentam alterações celulares e moleculares que reduzem a
22 competência oocitária, com maior variabilidade nos resultados entre os animais
23 durante os meses mais críticos. Observou-se que algumas vacas apresentaram maior
24 resiliência ao estresse térmico, enquanto outras tiveram sua eficiência
25 reprodutiva significativamente reduzida. Os achados reforçam a relação direta entre
26 condições climáticas adversas e o desempenho reprodutivo em sistemas tropicais.
27 Estratégias de manejo específicas, como sombreamento, ventilação e suplementação
28 nutricional, são recomendadas para mitigar os impactos do estresse térmico e otimizar
29 a reprodução. Este trabalho destaca a importância de abordagens personalizadas que
30 considerem fatores sazonais, genéticos e ambientais para maximizar a eficiência
31 reprodutiva em regiões tropicais.

Palavra-chave: Aspiração Folicular; Bovino; Estresse Térmico; Oócito; Produção In Vitro.

Abstract: This data survey evaluated the impact of temperature and humidity seasonality on the production and viability of oocytes in Nelore cows in the state of Rondônia, Brazil, using data collected during three periods in 2024 (May, July, and September). The results indicated that the Temperature and Humidity Index (THI) increased over the months, reflecting rising levels of heat stress, especially in July and September. This stress negatively influenced oocyte production and quality, as bovine oocytes exposed to heat stress exhibit cellular and molecular alterations that reduce oocyte competence, with greater variability in results among animals during the most critical months. It was observed that some cows showed greater resilience to heat stress, while others experienced significantly reduced reproductive efficiency. The findings reinforce the direct relationship between adverse climatic conditions and reproductive performance in tropical systems. Specific management strategies, such as shading, ventilation, and nutritional supplementation, are recommended to mitigate the impacts of heat stress and optimize reproduction. This study highlights the importance of personalized approaches that consider seasonal, genetic, and environmental factors to maximize reproductive efficiency in tropical regions.

Keywords: Follicular Aspiration; Cattle; Heat Stress; Oocyte; In Vitro Production.

INTRODUÇÃO

Entre os diversos fatores que influenciam o bem-estar animal, o clima é um dos principais responsáveis por impactos negativos na eficiência produtiva e reprodutiva (CARVALHO, 1995). Durante o processo de regulação térmica do organismo, funções consideradas não essenciais, como a reprodução, têm sua performance reduzida (BERTIPAGLIA *et al.*, 2007). O estresse térmico está associado ao aumento de cortisol, hormônio que regula a resposta ao estresse e, por consequência, afeta diversos sistemas, incluindo o reprodutivo (INGRAHAM *et al.*, 1979).

Essa condição altera o equilíbrio hormonal e a composição sanguínea, resultando em modificações em todo o organismo (GREGÓRIO E KAISER, 2004). Um estudo realizado por Vanselow *et al.*, (2016) com vacas Holandesas identificou que o estresse térmico promoveu um aumento nos transcritos do gene FST, responsável pela codificação de folistatina, derivado das células da granulosa (CG). Essa proteína regula negativamente a liberação de FSH ao bloquear a ligação da activina aos receptores celulares, inibindo assim as vias de transdução relacionadas ao sistema activina-inibina-follistatina. Essas alterações endócrinas reduzem a atividade folicular e comprometem o mecanismo ovulatório (DE RENSIS E SCARAMUZZI, 2003).

O Brasil, que possui o maior rebanho comercial do mundo (CASAGRANDE, 2021), apresenta oito domínios climáticos: Equatorial, Equatorial ameno, Tropical, Tropical ameno, Subtropical, Temperado, Semiárido e Árido (NOVAIS; MACHADO, 2023). Em regiões tropicais, o estresse térmico é mais intenso devido às altas temperaturas e à elevada umidade, o que reduz a manifestação de estro, o apetite e a ingestão de matéria seca (DE RENSIS E SCARAMUZZI, 2003). Um experimento conduzido por Ferreira *et al.* (2009) com 71 bovinos (39 machos e 32 fêmeas Girolando meio-sangue) evidenciou que o estresse térmico aumentou os níveis de eritrograma, proteínas, eletrólitos e cortisol, além de impactar negativamente parâmetros fisiológicos como perfusão renal e equilíbrio ácido-base.

O estado de Rondônia, localizado na região amazônica do Brasil, apresenta clima tropical com alta umidade relativa do ar, fator crucial para o conforto térmico dos bovinos (FERREIRA, 2005). Esse clima é dividido em dois regimes: tropical chuvoso, de outubro a abril, e tropical com estação seca bem definida, de maio a setembro (VENEZIANO, 2002; COREH/SEDAN-RO, 2019). De acordo com a SEPOG (2021), o setor agropecuário contribuiu com 20,7% do PIB estadual, destacando-se como um segmento econômico essencial. Em 2023, Rondônia contava com um rebanho com mais de 18 milhões de bovinos, reforçando sua importância econômica (IDARON, 2023).

Diante desse contexto, o objetivo com este levantamento de dados foi avaliar o efeito das variações climáticas sobre a quantidade e a qualidade dos oócitos totais e viáveis recuperados em vacas Nelore criadas no estado de Rondônia.

MATERIAL E MÉTODOS

.Coleta de dados

Os dados foram cedidos por em um laboratório de PIVE localizado na cidade de Ariquemes e foram analisadas informações de nove doadoras da raça Nelore (*Bos taurus indicus*), entre 08 e 11 meses de idade, ECC 5 (conforme circular técnica 57 da Embrapa), todas provenientes da mesma propriedade, com o mesmo manejo nutricional que consistiu em capim *Brachiaria brizantha* e proteinado 7G da desmama as águas, depois foi para proteinado 5G, durante a estação foi fornecido proteinado 3G, e proteinado 1G até próxima estação e manejo sanitário. Estas fêmeas foram coletadas três vezes durante o ano de 2024, nos meses de maio, julho e setembro, sempre pela mesma equipe técnica.

Os oócitos foram avaliados com base em sua morfologia e classificados em viáveis e inviáveis, sendo que os viáveis são divididos em três graus, grau I caracterizado por células do cúmulo compactas formando muitas camadas; grau II, apresentando células do cúmulo parcialmente presentes envolvendo o oócito com quatro a seis camadas de células, e oócito grau II, com menos de três camadas de células do cúmulo, além de núcleo homogêneo e íntegro nos graus I e II, e no grau III o núcleo

pode ser heterogêneo apresentando granulações; São considerados inviáveis os oócitos desnudos ou em atresia (LONERGAN et al., 1994).

.Dados meteorológicos

Para análise dos dados climatológicos foram usadas as informações obtidas no portal Instituto Nacional de Meteorologia (<http://www.inmet.gov.br>), provenientes da estação de monitoramento automático situado na região de Cacoal, Rondônia. Os dados climatológicos foram interpretados com base no índice de temperatura e umidade (ITU), adaptado por Hanhn et al., (1985), que afirmam que nos animais domésticos, de maneira geral, valores igual ou inferior a 70 indicam condição normal, ou seja, não estressante; entre 71 à 78 é considerado crítico; entre 79 a 83 já indica perigo e acima de 83 estado de emergência.

.Estatística

Os testes estatísticos aplicados neste levantamento foram direcionados à avaliação da variabilidade e das diferenças nos parâmetros reprodutivos dos animais ao longo dos meses e entre os indivíduos. Inicialmente, foram realizadas análises descritivas para cada animal e período, abrangendo cálculos de medidas de tendência central (média) e dispersão (desvio padrão, valores mínimos e máximos). Essas análises permitiram a caracterização geral dos dados e a identificação de padrões individuais e sazonais na produção de oócitos recuperados e viáveis.

Adicionalmente, foi calculada a proporção de oócitos viáveis, expressa como o percentual do número médio dos viáveis em relação ao número médio total recuperado. Essa métrica foi empregada para avaliar a eficiência reprodutiva relativa de cada vaca e sua variação ao longo dos meses.

Os resultados foram complementados por representações gráficas, incluindo a evolução do Índice de Temperatura e Umidade (ITU) nos meses analisados. Essas representações visuais permitiram estabelecer uma correlação qualitativa entre as condições ambientais e os dados reprodutivos, fornecendo subsídios

adicionais para a interpretação dos impactos do estresse térmico nos parâmetros analisados.

Todas as análises foram realizadas utilizando ferramentas computacionais apropriadas, assegurando rigor metodológico e precisão nos resultados. Os métodos adotados permitiram uma avaliação estatística abrangente e robusta, proporcionando uma compreensão detalhada das variações reprodutivas e das possíveis influências climáticas sobre os resultados observados.

RESULTADOS

O Índice de Temperatura e Umidade (ITU) é amplamente utilizado para avaliar o impacto das condições climáticas sobre o conforto térmico de bovinos. A Figura 1 apresenta a evolução do ITU nos meses analisados, destacando as zonas de atenção, alerta e perigo. Esses limites são estabelecidos com base na classificação de Hahn *et al.*, (1985), que define que valores abaixo de 70 indicam conforto térmico, enquanto valores entre 71 e 78 representam uma zona crítica. Índices entre 79 e 83 indicam perigo, e acima de 83 são classificados como emergência para os animais.

Figura 1: gráfico de monitoramento dos indices de ITU

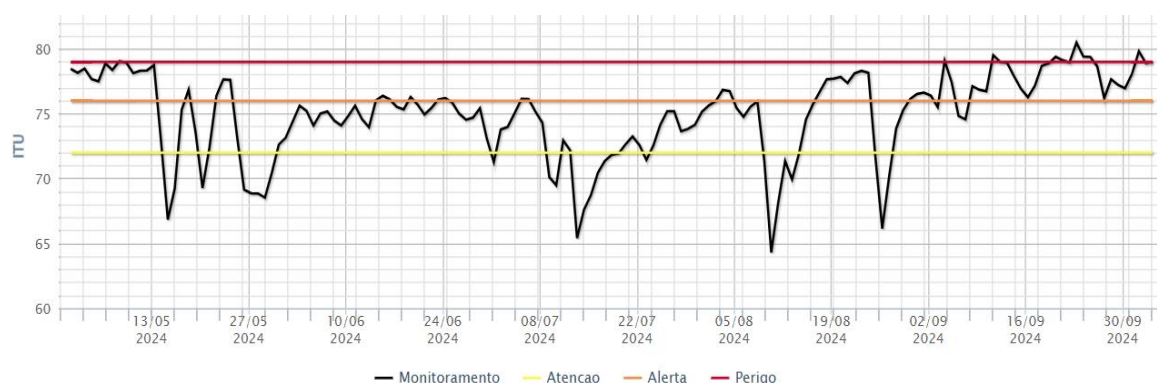


Figura 1. Evolução do ITU nos meses de maio à setembro de 2024, destacando os períodos de maior estresse térmico para os bovinos. As faixas de Crítico (ITU 70-8), Perigo (ITU 79-83) e Emergência (ITU >83) são evidenciadas, indicando os níveis de conforto térmico ao longo do

período. Fonte: INMET (2024)

Nos meses do levantamento, o ITU mostrou variações importantes como em maio, que os valores permaneceram predominantemente na zona crítica, indicando condições térmicas moderadamente confortáveis para os bovinos. Isso pode estar relacionado à transição climática do período chuvoso para o seco, onde a temperatura e a umidade ainda não atingem níveis críticos.

Em julho, o ITU frequentemente ultrapassou o limite de crítica e entrou na zona de perigo. Essas condições sugerem um aumento no estresse térmico, típico do período seco, quando a umidade relativa do ar diminui e as temperaturas diurnas se elevam. Já em setembro, o ITU atingiu picos de emergência, entrando frequentemente na zona de emergência. Esses valores refletem o ápice do estresse térmico, característico do final do período seco na região tropical, antes da transição para o período chuvoso.

A interpretação desses dados é essencial para compreender os resultados produtivos apresentados posteriormente. O aumento do ITU ao longo dos meses secos está associado a alterações fisiológicas que afetam negativamente o desempenho reprodutivo dos bovinos, como redução da eficiência alimentar, alterações hormonais e aumento da temperatura nos ovários, (DE RENSIS E SCARAMUZZI, 2003; ROCHA *et al.*, 2012). Esses efeitos podem comprometer tanto a produção quanto a viabilidade dos oócitos.

A apresentação do gráfico de ITU (Figura 1) fornece um panorama crucial das condições climáticas enfrentadas pelos bovinos nos períodos analisados, estabelecendo a base para a interpretação dos dados produtivos apresentados nas seções seguintes.

A tabela 1 apresenta os valores totais de oócitos recuperados e viáveis para cada vaca ao longo dos três meses analisados, bem como as estatísticas descritivas, incluindo média e desvio padrão. A análise da produção total de oócitos recuperados

e viáveis revelou diferenças marcantes entre os animais ao longo dos três meses avaliados. O animal v4 destacou-se como o animal de maior desempenho, com um total de 151 oócitos recuperados e 93 viáveis. Essa performance superior pode ser atribuída a uma possível vantagem genética, que favoreceu sua eficiência reprodutiva.

As médias das produções seguiram os mesmos padrões observados nos totais, com o animal v4 também apresentando as maiores médias de oócitos recuperados (50,33) e viáveis (31,00). A análise da variabilidade, medida pelo desvio padrão, indicou que, em geral, a produção de oócitos foi estável em relação aos padrões individuais. Entretanto, animais como o animal v2 apresentaram desvios maiores, sugerindo uma instabilidade reprodutiva ao longo dos meses. A discrepância dos resultados encontrados pode ser reflexo de uma maior sensibilidade ao estresse térmico ou de fatores individuais que impactaram negativamente sua produção.

Quanto aos extremos, os valores máximos de oócitos recuperados variaram entre 20, registrado pelo animal v3, e 64, registrado pelo animal v4. Os valores mínimos acompanharam esse padrão, variando de 7 (v3) a 43 (v4). Esses extremos evidenciam a heterogeneidade no desempenho individual entre os animais, reforçando a necessidade de estratégias personalizadas de manejo para maximizar o potencial de cada animal.

Animais como v4, com desempenho consistentemente superior, podem servir como referência para programas de melhoramento genético focados na eficiência reprodutiva. Por outro lado, o desempenho inferior de animais como v3 sugere a necessidade de ajustes no manejo ou uma avaliação mais detalhada para identificar possíveis limitações fisiológicas ou ambientais.

Esses dados também refletem o impacto das condições meteorológicas, conforme discutido anteriormente com base no ITU. A consistência na produção ao longo dos meses em algumas vacas pode indicar maior resiliência ao estresse térmico, enquanto outras podem ser mais sensíveis às condições adversas, como as observadas em julho e setembro.

Os valores apresentados são fundamentais para orientar estratégias de manejo personalizadas, como suplementação nutricional e controle térmico, visando uniformizar os resultados reprodutivos. Estudos futuros poderiam explorar mais detalhadamente as relações entre as condições climáticas e as respostas individuais de cada animal.

Tabela 1: Valores totais de oócitos recuperados e viáveis, juntamente com estatísticas descritivas para cada animal, incluindo médias, desvios padrão, valores mínimos e máximos ao longo dos três meses analisados.

Anim al	Total de oócitos	Total de Viáveis	Médi a Total	Média de Viáveis	Mínimo de oócitos Recuperad os	Mínimo de Oócitos Viáveis	Máximo Oócitos de Recuperado s	Máxim o de Oócitos viáveis
V1	112.0±3.05	86.0±2.30	37.3 3	28.66	34.0	26.0	40.0	30.0
V2	92.0±6.50	51.0±7.00	36.6 6	17.0	24.0	12.0	37.0	25.0
V3	39.0±6.55	33.0±5.29	13.0	11.0	7.0	7.0	20.0	17.0
V4	151.0±11.8 4	93.0±3.00	50.3 3	31.0	43.0	28.0	64.0	34.0
V5	69.0±6.08	50.0±4.16	23.0	16.66	19.0	12.0	30.0	20.0
V6	224.0±33.5 5	140.0±24.6 6	74.6 6	46.66	42.0	30.0	109.0	75.0
V7	33.0±3.46	23.0±3.78	11.0	7.66	7.0	5.0	13.0	12.0
V8	53.0±2.30	31.0±3.05	17.6 6	10.33	15.0	7.0	19.0	13.0
V9	193.0±28.0 9	118.8±16.7 7	64.3 3	39.33	35.0	20.0	91.0	50.0

Na tabela 2 é apresentado a estatística descritiva referente à produção total de oócitos e ao número de oócitos viáveis nos meses de maio, julho e setembro. Esses dados fornecem uma visão abrangente sobre o desempenho produtivo das vacas sob diferentes condições climáticas, evidenciando a média, o desvio padrão e a amplitude dos resultados observados em cada período.

Os resultados mostram que, em maio, a produção total média de oócitos foi de $31,22 \pm 18,81$, enquanto o número médio de oócitos viáveis foi de $21,33 \pm 13,43$, resultando em uma proporção média de viabilidade de aproximadamente 68%. Em julho, observou-se um aumento na produção total média para $39,33 \pm 29,83$, acompanhado por um número médio de oócitos viáveis de $23,11 \pm 14,99$, o que resultou em uma proporção de viabilidade reduzida para aproximadamente 59%. Em setembro, a produção total média foi de $36,78 \pm 28,99$, e o número médio de viáveis foi de $25,00 \pm 20,49$, com a proporção de viabilidade retornando a valores próximos de 68%.

A alta variabilidade registrada, principalmente em julho e setembro, sugere que as respostas individuais ao estresse térmico foram divergentes, indicando o impacto das condições sazonais sobre o desempenho reprodutivo.

Tabela 2: Estatísticas Descritivas da Produção e Viabilidade de Oócitos por Mês

Mês	Média Oócito Totais	STD Oócito Totais	Média Viáveis	STD Viáveis	Proporção Viáveis (%)
2024-05	31.22	18.81	21.33	13.43	68.33
2024-07	39.33	29.83	23.11	14.99	58.76
2024-09	36.78	28.99	25.00	20.49	67.98

Embora a produção média de oócitos tenha sido mantida mesmo nos meses com ITU elevado, a ampliação do desvio padrão evidencia que algumas vacas apresentaram desempenho superior, enquanto outras tiveram queda acentuada na produção. Este comportamento heterogêneo reforça a importância de avaliar não apenas as médias populacionais, mas também a dispersão dos dados, uma vez que ela pode indicar o impacto de fatores ambientais e individuais.

A Figura 2 ilustra a variabilidade na produção total de oócitos e na viabilidade ao longo dos meses analisados (maio, julho e setembro). As barras representam as

médias para cada mês, enquanto as linhas de erro refletem o desvio padrão, destacando a amplitude da dispersão dos dados. A análise da Figura 2 reforça a importância da variabilidade observada. Apesar de a média da produção total ter se mantido relativamente constante, o aumento do desvio padrão em julho e setembro indica que as respostas individuais das vacas foram significativamente heterogêneas. Isso sugere que mudanças sazonais de temperatura e umidade impactam de forma desigual os animais, o que pode ser crucial para ajustar estratégias de manejo e seleção genética.

A viabilidade dos oócitos também refletiu essa variabilidade. Enquanto maio e setembro apresentaram proporções médias semelhantes de viáveis (68%), julho mostrou uma redução para 59%, acompanhada de um desvio padrão ampliado. Esse resultado sugere que o estresse térmico moderado afeta a qualidade dos oócitos de forma desigual, possivelmente devido a diferenças no manejo, estado fisiológico ou resiliência genética dos animais. Os dados sugerem uma relação estreita entre as condições climáticas e a eficiência reprodutiva das vacas. Enquanto maio apresentou uma produção mais estável, julho mostrou maior variabilidade e redução na viabilidade, possivelmente devido ao estresse térmico. Setembro, embora com condições climáticas mais críticas, apresentou resultados semelhantes aos de maio em termos de viabilidade, o que pode ser atribuído a fatores individuais de adaptação das vacas ao calor. Esses resultados corroboram observações anteriores sobre o impacto do estresse térmico na função reprodutiva bovina, como as de Dourado *et al.*, (2020) e De Rensis e Scaramuzzi (2003).

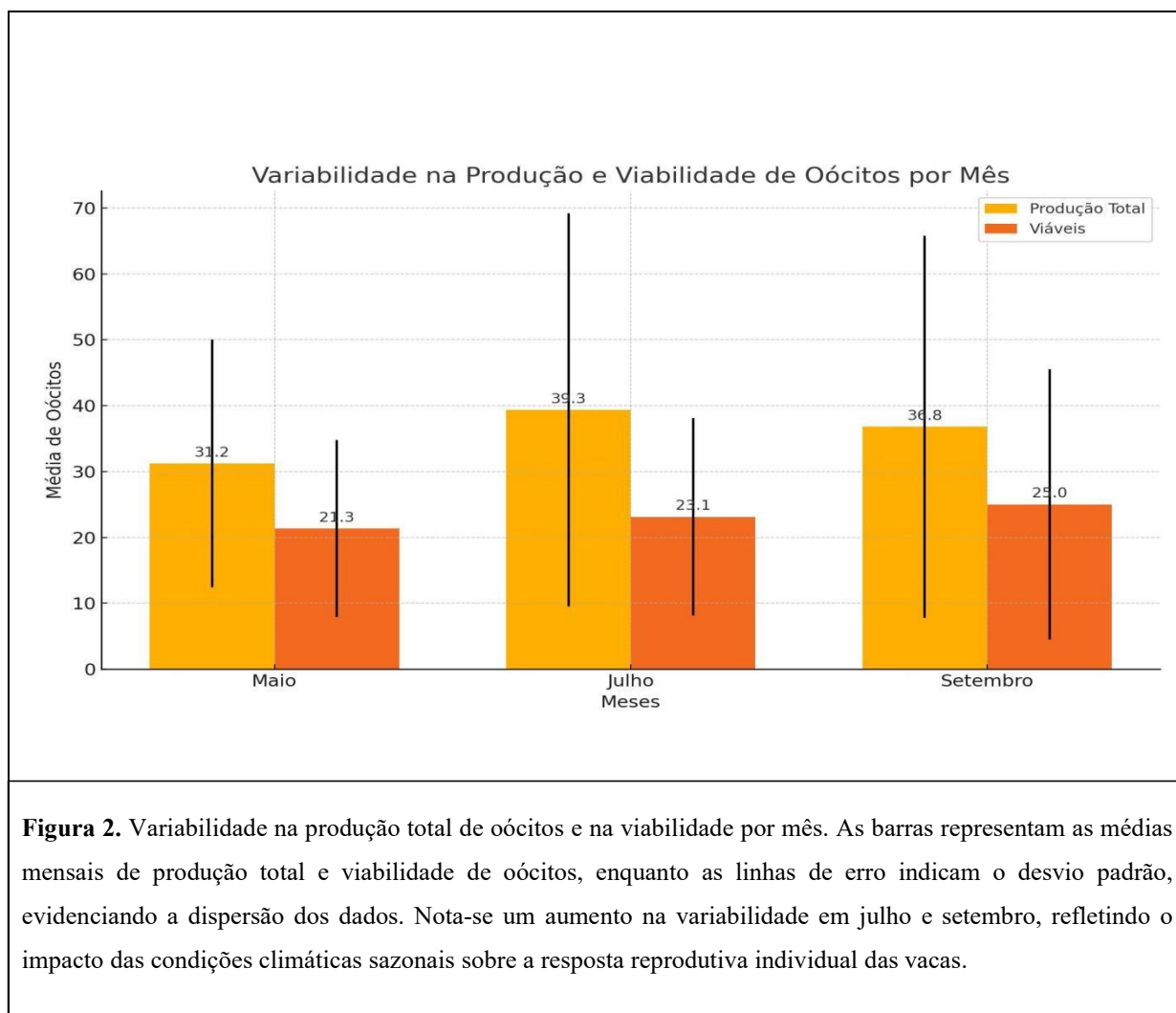


Figura 2. Variabilidade na produção total de oócitos e na viabilidade por mês. As barras representam as médias mensais de produção total e viabilidade de oócitos, enquanto as linhas de erro indicam o desvio padrão, evidenciando a dispersão dos dados. Nota-se um aumento na variabilidade em julho e setembro, refletindo o impacto das condições climáticas sazonais sobre a resposta reprodutiva individual das vacas.

DISCUSSÃO

Os resultados deste levantamento corroboram com a literatura sobre o efeito das condições climáticas na reprodução bovina. A relação entre o Índice de Temperatura e Umidade (ITU) e a produção oocitária demonstra a influência direta do estresse térmico no desempenho reprodutivo das vacas Nelore, especialmente durante o período seco.

No mês de maio, teve os menores níveis de ITU, as condições climáticas mais amenas favoreceram a menor variabilidade entre as doadoras. Esses achados estão alinhados com os resultados de De Rensis e Scaramuzzi (2003), que destacaram que o calor

excessivo afeta negativamente o recrutamento e a dominância folicular, reduzindo a qualidade dos oócitos. Adicionalmente, Schio (2011) ressaltou a importância de uma nutrição adequada, que é mais abundante na estação chuvosa, para sustentar o desempenho reprodutivo. Moura; Carvalho e Paula-Lopes (2021) trazem que os oócitos bovinos expostos ao estresse térmico apresentam alterações celulares e moleculares que reduzem a competência oocitária e a competência de desenvolvimento dos embriões pré-implantacional o que reduz o número de embriões viáveis.

Os efeitos deletérios do estresse térmico observados durante o período seco incluem alterações fisiológicas significativas. Conforme Dourado et al. (2020) e Rocha et al. (2012), o aumento da temperatura ovariana prejudica o recrutamento e a seleção folicular, enquanto alterações hormonais reduzem a liberação de gonadotrofinas como FSH e LH, essenciais para a qualidade oocitária. O aumento dos níveis de cortisol, descrito por Gregório e Kaiser (2004), também pode desempenhar um papel significativo, inibindo a liberação de GnRH e, consequentemente, de LH e FSH (PEREIRA, 2005). Os resultados do presente levantamento demonstrou que a variação dos índices de temperatura e umidade aumentou a variação entre cada aspiração por doadora demonstrando que o estresse térmico afetou de maneira negativa no processo de recuperação.

Os dados climáticos de setembro, com ITU frequentemente acima de 80, destacam a gravidade do estresse térmico nesse período. Embora o ITU elevado tenha sido associado a uma redução na quantidade e qualidade dos oócitos, observou-se certa resiliência em animais específicos, como demonstrado na menor variabilidade dos resultados em setembro. Este fenômeno pode ser atribuído a fatores genéticos individuais, como sugerido por Vanselow *et al.*, (2016), que identificaram a capacidade de certos animais em manter a funcionalidade folicular mesmo sob condições de estresse térmico.

Além disso, o manejo desempenha um papel crucial na mitigação dos efeitos negativos do estresse térmico. Estratégias como sombreamento, ventilação e suplementação nutricional são indicadas para reduzir a carga térmica sobre os animais e preservar sua

capacidade reprodutiva (SCHIO, 2011; SALAZAR CRUZ, 1981). A resiliência observada em setembro sugere que intervenções apropriadas podem minimizar as consequências negativas do calor extremo.

Os resultados desse levantamento reforçam a necessidade de abordagens personalizadas e adaptadas à sazonalidade climática. Estratégias baseadas no manejo específico para cada estação, incluindo o uso de sistemas de resfriamento no período seco e a suplementação alimentar no período chuvoso, são cruciais para otimizar os resultados reprodutivos. Essa abordagem se torna ainda mais relevante em regiões tropicais, como Rondônia, onde as condições climáticas podem variar drasticamente entre as estações (Coreh/Sedan-RO, 2019).

Em regiões tropicais as raças *Bos indicus* apresentam uma maior adaptação, essa adaptabilidade está relacionada a suas características favoráveis, maior tolerância ao calor, resistência a ectoparasitas, devido a sua origem, Pereira *et al.*, (2017). A raça escolhida foi a Nelore que é uma raça pertencente a sub-espécie *Bos indicus* e mesmo sendo uma raça propícia ao clima tropical alguns indivíduos apresentaram maior sensibilidade a variação de ITU.

Os dados apresentados indicam que o estresse térmico representa um desafio significativo para a eficiência reprodutiva bovina. Contudo, ao integrar práticas de manejo eficientes e estratégias nutricionais adequadas, é possível mitigar os impactos negativos e melhorar os resultados reprodutivos, mesmo em condições climáticas adversas.

CONCLUSÃO

Os resultados deste levantamento confirmam a influência significativa das condições climáticas, especialmente do estresse térmico, na produção e viabilidade de oócitos em vacas Nelore. Observou-se que apesar de índices altos de temperatura e umidade a recuperação de estrutura seguiu crescendo entre os meses de maio, julho e setembro, porém a variabilidade entre a recuperação entre os animais foi maior

em setembro, demonstrando que algumas doadoras tiveram uma maior resiliência durante o período de maiores ITU. A variabilidade observada nos resultados reprodutivos durante os meses mais críticos sugere a importância de considerar fatores genéticos e de manejo. Estudos futuros devem aprofundar a investigação sobre resiliência genética e avaliar estratégias específicas de manejo e nutrição para mitigar os efeitos do estresse térmico e assegurar a sustentabilidade e o bem-estar na produção bovina.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela força e pela fé nos momentos mais desafiadores. Sem Sua presença, esta conquista não seria possível. À minha família, pelo apoio incondicional, pela paciência e por estarem ao meu lado em todos os momentos, especialmente nos mais difíceis. Ao laboratório Rondo Embryo pela generosidade em ceder os dados essenciais para a realização desta pesquisa. Ao Matheus, proprietário das fazendas Moquem, pela receptividade e por fornecer todas as informações necessária sobre os animais, sempre com muita solicitude. As minhas mentoras e amigas Raquel, Carol e Sarah a quem eu posso pedir socorro a qualquer momento. Ao meu orientador, por não ter desistido em meio a tantas adversidades, agradeço pela dedicação e pelo empenho para que este trabalho fosse concluído, sempre com respeito e apoio. Aos meus amigos, que sempre estiveram presentes, me motivando e acreditando em mim. Ao meu namorado João, pelo suporte constante, pelo carinho e por ser meu porto seguro durante toda esta jornada. Por fim, a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para que este momento se tornasse realidade, o meu mais sincero agradecimento.

REFERÊNCIA

BERTIPAGLIA, E. C. A. **Efeitos das características do pelame e da taxa de sudação sobre parâmetros reprodutivos em vacas da raça Braford**. 2007. 163f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária – Produção Animal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias Câmpus de Jaboticabal, Universidade Estadual

Paulista Julio de Mesquita Filho, Jaboticabal – São Paulo – Brasil, fevereiro de 2007

CARVALHO, F.A. *et al.*, **Breed effects thermoregulation and epithelial morphology in imported and native cattle subjected to heat stress.** Journal of Animal Science, Champaign, v73, p. 3570-3573, 1995

CASAGRANDE, ANDRÉ. **Brasil é o país de maior rebanho bovino do mundo, revela pesquisa da FAO.** Revista animal business Brasil, 2021. Disponível em: <https://animalbusiness.com.br/brasil-e-o-pais-de-maior-rebanho-bovino-do-mundo-revela-pesquisa-da-fao/>, acesso em 17 jan. 2024.

COREH/SEDAN-RO, **Informativo climático do estado de Rondônia período seco de 2019.** Disponível em: Informativo-trimestral-MJJ-ÍNDICE-BMDI-ONDÔNIA-NO-PERÍODO-DE-TRANSIÇÃO-2019-_-FINAL-.pdf (sedam.ro.gov.br), acesso em 17 jan. 2024

DE RENSIS, FÁBIO; SCARAMUZZI, JOÃO REX. **Estresse térmico e efeitos sazonais na reprodução na vaca leiteira – uma revisão.** Theriogenology, v. 60, n. 6, p. 1139-1151, 2003.

DOURADO, ANTÔNIO PRIETO *et al.*, **Estacionalidade e a produção de oócitos e embriões in vitro em vacas Gir leiteiro na região sudeste do Brasil.** Ciência Animal, v. 30, n. 4, p. 48-63, 2020.

FERNANDES, E.C *et al.*, **Efeito estacional sobre características ovarianas e produção de oócitos em vacas Bos indicus no Mato Grosso do Sul.** Braz. Journal of Veterinary Research Animal Science. vol.38 no.3 São Paulo: 2001.

FERREIRA, R.A. **Maior produção com melhor ambiente para aves, suínos e bovinos.**

435 1^a.ed. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2005. 371p.

436

437 FERREIRA, F. *et al.*, **Parâmetros clínicos, hematológicos, bioquímicos e**
438 **hormonais de bovinos submetidos ao estresse calórico.** Arquivo Brasileiro
439 de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 61, p. 769-776, 2009.

440

441 GREGÓRIO, SUSAN J.; KAISER, URSULA B. **Regulação das gonadotrofinas por inibina**
442 **e activina.** In: Seminários em medicina reprodutiva. Copyright© 2004 por Thieme
443 Medical Publishers, Inc., 333 Seventh Avenue, Nova York, NY 10001, EUA., 2004. p.
444 253-267.

445

446 HAHN, G. L. *et al.*, **Management and housing of farm animals in**
447 **hot environments.** Stress physiology in livestock. Volume II. Ungulates., p. 151-174,
448 1985.

449

450 IDARON, **Relatório de declaração de rebanho no ano de 2023**, disponível em: Dados
451 Agropecuários – IDARON, acessado em 01 de março de 2024.

452

453 INGRAHAM, R.H.; STANLEY, R.W.; WAGNER, W. C. **Seasonal effects on shade and**
454 **nonshade cows as measure by rectal temperature, adrenal cortex hormones,**
455 **thyroid hormone and milk production.** Am. J. Vet. Res., v.40, p1792-1797, 1979.

456

457 INMET, **Planejamento do agronegócio-Conforto Térmico Bovino**, disponível em:
458 Clima e Tempo — Ministério da Agricultura e Pecuária (www.gov.br), consultado 07 e
459 julho de 2023.

460

461 LONERGAN P, MONAGHAN P, RIZOS D, BOLAND MP, GORDON I. **Effect of follicle**

size on bovine oocyte quality and developmental competence after maturation, fertilization and in vitro culture. Mol Reprod Dev. 1994 Jan; 37(1):48-53. DOI: 10.1002/mrd.1080370107. PMID: 8129930.

MOURA, MARCELO TIGRE; DE CARVALHO, CAROLINE ALENCAR IMAEDA; DE PAULA-LOPES, FABÍOLA FREITAS. **Resposta oocitária ao estresse térmico: efeitos moleculares e na cinética do desenvolvimento embrionário.** Rev Bras Reprod Anim, v. 45, n. 4, p. 655-668, 2021.

NOVAIS, G. T., & MACHADO, L. A. (2023). **Os climas do Brasil: segundo a classificação climática de Novais.** Revista Brasileira De Climatologia, 32(19), 1–39. <https://doi.org/10.55761/abclima.v32i19.16163>

PEREIRA, C.C.J. **Fundamentos de Bioclimatologia Aplicados à Produção Animal.** Belo Horizonte: FEPMVZ, 2005.

PEREIRA, Juliana Reolon et al., **Efeitos do clima sobre a adaptação e fisiologia de bovinos de corte Bos taurus x Bos indicus.** REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, v. 18, n. 11, p. 1-13, 2017.

ROCHA, DAVID RAMOS *et al.*, **Impacto do estresse térmico na reprodução da fêmea bovina.** Revista Brasileira de Reprodução Animal, v. 36, n. 1, p. 18-24, 2012.

SALAZAR CRUZ, JUAN JOSÉ. **El problema de la reproducción bovina en Colombia.** 2018.

SCHIO, ALEX RESENDE *et al.*, **Ofertas de forragem para novilhas**

489 **nelore suplementadas no período de seca e transição seca/águas.** Acta
490 Scientiarum. Animal Sciences, v. 33, n. 1, p. 9-17, 2011.

491
492 SEPOG, **Relatório resumido PIB 2021.** Observatório do desenvolvimento regional.
493 Ano 2023. Disponível em:
494 https://observatorio.sepog.ro.gov.br/Uploads/24112023091153-PIB_2021
495 Relatorio_resumido.pdf, Acesso em 19 de jan. 2024.

496
497 VANSELOW, JENS *et al.*, **Exposure of lactating dairy cows to acute pre-ovulatory**
498 **heat stress affects granulosa cell-specific gene expression profiles in dominant**
499 **follicles.** PloS one, v. 11, n. 8, p. e0160600, 2016.

500
501 VENEZIANO, W. **Agronegócio do café em Rondônia.** 2002.

Autor(a): Cleicione Moura de Oliveira

RG.:1040214 SSP/RO CPF: 000.567.302-09 E-mail: cleicioneoliveira80@gmail.com

Orientador(a): João Luiz Barbosa

Curso: Medicina Veterinária Mês/Ano: 2020/01

Título do trabalho: EFEITO DA VARIAÇÃO DO ÍNDICE DE TEMPERATURA E UMIDADE SOBRE A RECUPERAÇÃO DE OÓCITOS EM VACAS NELORE NO ESTADO DE RONDÔNIA: LEVANTAMENTO DE DADOS

TERMO DE DECLARAÇÃO

Declara que o documento entregue é seu trabalho original e que detém a legitimidade de conceder os direitos contidos nesta licença. Declara também que a entrega do documento não infringe, tanto quanto lhe é possível saber, os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade. Declara que, se o documento entregue contém material do qual não detém os direitos de autor, obteve autorização do detentor dos direitos de autor para conceder ao São Lucas JPR os direitos requeridos por esta licença, e que esse material cujos direitos são de terceiros está claramente identificado e reconhecido no texto ou conteúdo do documento entregue. Se o documento entregue é baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Centro Educacional São Lucas, declara que cumpriu todas as obrigações exigidas pelo respectivo contrato ou acordo.

TERMO DE AUTORIZAÇÃO

Na qualidade de titular dos direitos de autor do conteúdo supracitado, autorizo que a Biblioteca Santa Bárbara do Centro Educacional São Lucas Ji-Paraná possa converter e disponibilizar gratuitamente em seu repositório institucional a obra em formato eletrônico de acordo com a licença pública Creative Commons CC BY-NC-ND; que pode manter mais de uma cópia da obra depositada para fins de segurança, back-up e/ou preservação. A obra continua protegida por Direito Autoral e/ou por outras leis aplicáveis. Qualquer uso da obra que não o autorizado sob esta licença ou pela legislação autoral é proibido.

Ji-Paraná, 27 de Novembro 2024.

Acadêmico (a)

Orientador (a)