

Efeitos da estação do ano na resposta a protocolos de superovulação com FSH recombinante em vacas Girolando

Lívia Thurler Pires⁽¹⁾⁽⁶⁾, Pedro Henrique Evangelista Guedes⁽²⁾, Felipe Zandonadi Brandão⁽³⁾, Naiara Zoccal Saraiva⁽⁴⁾, Célio de Freitas⁽⁵⁾, Bruno Campos Carvalho⁽⁴⁾ e Clara Slade Oliveira⁽⁵⁾

⁽¹⁾Bolsista (Pibic/Fapemig), Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG. ⁽²⁾Estagiário, Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG. ⁽³⁾Professor, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ. ⁽⁴⁾Pesquisador, Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG. ⁽⁵⁾Analista, Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG. ⁽⁶⁾E-mail: liviathurler@hotmail.com.

Resumo — O aquecimento global, impulsionado por atividades humanas e emissões de gases de efeito estufa, afeta a produtividade da pecuária leiteira, sobretudo em regiões tropicais, causando alterações fisiológicas e redução da eficiência reprodutiva em fêmeas bovinas sob estresse térmico. Este estudo avaliou parâmetros fisiológicos e reprodutivos de vacas Girolando $\frac{3}{4}$ (n=20) submetidas a protocolo de superovulação com 180 µg de FSH recombinante (Zimbria, Ceva), implante de progesterona, gonadotrofina coriônica equina recombinante (140 UI) e lecirelina (50 µg) durante os períodos de verão e inverno. Frequência cardíaca, respiratória e temperatura retal foram coletadas quinzenalmente nos mesmos horários. Os comportamentos típicos de estro foram monitorados desde a retirada do implante até cessar a manifestação. Folículos >12 mm foram contados no D8 por ultrassonografia. Observou-se efeito da estação na frequência cardíaca, respiratória e temperatura retal. Embora o início do estro não tenha variado, sua duração foi menor durante o verão. O número de folículos >12 mm não diferiu entre estações. A redução da duração do estro sugere necessidade de ajustes no protocolo. Resultados de dinâmica folicular e recuperação embrionária seguem em análise para subsidiar tais ajustes.

Termos para indexação: estresse térmico, reprodução assistida, superovulação.

Seasonal effects on the response to superovulation protocols with recombinant FSH in Girolando cows

Abstract — Global warming, driven by human activities and greenhouse gas emissions, affects dairy cattle productivity, especially in tropical regions, leading to physiological changes and reduced reproductive efficiency in females under heat stress. This study evaluated physiological and reproductive parameters of $\frac{3}{4}$ Girolando cows (n=20) subjected to a superovulation protocol with 180 µg recombinant FSH (Zimbria, Ceva), progesterone implant, recombinant equine chorionic gonadotropin (140 IU), and lecorelin (50 µg) during summer and winter. Heart rate, respiratory rate, and rectal temperature were recorded biweekly at the same time of day. Estrous behaviors were monitored from implant removal until cessation of manifestation. Follicles >12 mm were counted on D8 by ultrasonography. Seasonal effects were observed on heart rate, respiratory rate, and rectal temperature. Although estrus onset did not vary, its duration was shorter in summer. The number of follicles >12 mm did not differ between seasons. The reduced estrus duration suggests the need for protocol adjustments. Analyses of follicular dynamics and embryo recovery are ongoing to support such adjustments.

Index terms: heat stress , assisted reproduction, superovulation.

Introdução

As atividades humanas, principalmente por meio das emissões de gases de efeito estufa, inequivocamente causaram o aquecimento global, com a temperatura da superfície global atingindo valor 1,1 °C mais alto entre 2011-2020 do que no período de 1850-1900

(Intergovernmental Panel on Climate Change, 2023). Vacas doadoras e receptoras são especialmente sensíveis a esses desafios, uma vez que a fertilidade dos animais é fortemente prejudicada (Ouellet et al., 2021). Essa queda na performance reprodutiva justifica-se em razão da alta sensibilidade do oócito ao estresse térmico na fase final de maturação e do embrião em seus estágios iniciais de desenvolvimento (Roth, 2017). Em razão das elevadas temperaturas já constatadas em regiões tropicais e subtropicais, o aquecimento previsto para os próximos anos torna cada vez mais necessária a pesquisa sobre os efeitos negativos do estresse térmico na reprodução do gado leiteiro e a partir disto elaborar propostas de mitigação. O objetivo deste estudo é relatar alterações encontradas nos aspectos fisiológicos e reprodutivos de 20 vacas da raça Girolando (3/4 Hol., 1/4 Gir.) durante protocolos de superovulação com FSH recombinante, durante o inverno e verão.

As informações geradas no presente estudo vão ao encontro dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) contidos na Agenda 2030, proposta pela Organização das Nações Unidas, da qual o Brasil é signatário, sobretudo nos seguintes objetivos específicos: ODS 8 - Empregos dignos e crescimento econômico: Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo, e trabalho decente para todos (Nações Unidas, 2025).

Material e métodos

O presente experimento foi conduzido no Campo Experimental Santa Mônica (CESM) pertencente à Embrapa Gado de Leite, localizado no município de Valença, RJ, durante o período de verão (dezembro de 2024 a fevereiro de 2025) e inverno (junho a agosto de 2025); previamente, havia sido aprovado pela CEUA Embrapa Gado de Leite (CEUA/EGL) nº 1.303.111.124

Foram selecionadas 20 fêmeas da raça Girolando ($\frac{3}{4}$ Hol., $\frac{1}{4}$ Gir.) com média de 58 meses e escore de condição corporal (ECC) entre 3,5 e 4,5, clinicamente saudáveis, sem histórico de problemas reprodutivos, cíclicas, não lactantes e mantidas em sistema extensivo.

Desenho experimental - O protocolo de superovulação estabelecido foi: (i) D0 (8:00) – introdução de implante intravaginal contendo 1.200 mg progesterona (P4); aplicação via intramuscular (IM) de progesterona de longa ação (50 mg) e benzoato de estradiol (BE) (2mg); (ii) D4 (8:00) – aplicação via IM de FSH recombinante (180 µg); (iii) D6 (8:00) – primeira aplicação via IM de cloprostenol (0,5 mg); (iv) D7 (8:00) – segunda aplicação via IM de cloprostenol (0,5 mg); aplicação via IM de gonadotrofina coriônica equina recombinante (reCG) (140 UI); (v) D7 (20:00) - remoção do implante intravaginal de P4; (vi) D8 (8:00) – aplicação via IM de lecorelina (50 µg) (vii) D8 (20:00) – realização da primeira inseminação artificial (IA) utilizando sêmen sexado para fêmea (SexedULTRA 4M® da Sexing Technologies®); e (viii) D9 (8:00) – realização da segunda IA com o mesmo sêmen. Seis dias após a segunda IA (D15) foi realizada coleta transcervical dos embriões.

Os animais foram examinados por ultrassonografia para determinação do número de folículos maiores que 12 mm no D8 de protocolo. A partir do D7 foi observado o intervalo entre a retirada do implante intravaginal de P4 e o início da manifestação estral, bem como sua duração.

Coleta de dados fisiológicos – A cada 15 dias foram aferidos, às 14 horas, os seguintes parâmetros: (i) frequência cardíaca; (ii) frequência respiratória e (iii) temperatura retal.

Os resultados foram analisados utilizando o teste T pareado, comparando indicadores obtidos nos mesmos animais no protocolo do verão e do inverno. O nível de significância de 5% foi adotado.

Resultados e discussão

Os dados fisiológicos coletados mostraram alteração dos parâmetros no verão e inverno, conforme esperado (Tabela 1). A frequência cardíaca, frequência respiratória e temperatura retal foram maiores ($p < 0,01$) no verão do que no inverno.

Com relação à manifestação do estro (Tabela 1), não houve diferença entre as estações no parâmetro início do estro, relativo ao tempo entre a retirada do implante e a manifestação inicial. Entretanto, a duração do estro foi maior ($p < 0,05$) no inverno do que no verão. O encurtamento do estro no verão pode impactar o protocolo de superovulação, e possíveis ajustes serão propostos após análise completa da dinâmica folicular e recuperação de embriões.

Durante o verão foi observado comportamento típico em 90% dos animais (dois animais não apresentaram estro), com média de intervalo entre a retirada do dispositivo intravaginal de P4 e início de 10,5 horas ($\pm 0,8$) e duração de 15,5 horas ($\pm 2,2$). Durante o inverno, o comportamento estral foi registrado em 100% dos animais, com intervalo médio de 14,4 horas ($\pm 1,3$) e duração de 14,1 horas ($\pm 0,5$).

Não houve diferença entre o número de folículos maiores que 12 mm entre as estações. Durante o período do verão, a avaliação ultrassonográfica realizada na noite do dia 8 do protocolo revelou a média de 7,4 folículos com diâmetro ≥ 12 mm ($\pm 0,9$). No inverno, a média de folículos acima de 12 mm foi de 7,8 ($\pm 1,2$).

Tabela 1. Parâmetros observados em vacas Girolando superovuladas com FSH recombinante no verão e inverno.

Grupo	Frequência cardíaca	Frequência respiratória	Temperatura retal	Duração Estro	Início Estro	FOLS. >12MM
VERÃO	74.5 $\pm$ 0.9	51.3 $\pm$ 2.0	38.65 $\pm$ 0.04	10.5 $\pm$ 0.8	15.5 $\pm$ 2.2	7.4 $\pm$ 0.9
INVERNO	64.8 $\pm$ 0.8	34.0 $\pm$ 0.9	38.49 $\pm$ 0.04	14.1 $\pm$ 0.5	14.4 $\pm$ 1.3	7.8 $\pm$ 1.2
P	<0.001	<0.001	0.003	0.001	0.623	0.734

Conclusões

Os resultados apresentados confirmam efeitos fisiológicos da estação verão sobre os animais, elevando frequência cardíaca e respiratória e temperatura retal. Foi observado efeito sobre a duração do estro, mais curto em vacas superovuladas com FSH recombinante no verão, mas não houve impacto da estação do ano no número de folículos maiores que 12mm. Esses resultados são úteis para a proposição de ajustes nos protocolos realizados no verão. Os resultados de dinâmica folicular e recuperação embrionária estão em fase de análise, para dar suporte aos ajustes no protocolo.

Agradecimentos

Ao apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) - Brasil, pela concessão de bolsa; à Embrapa Gado de Leite e equipe envolvida no projeto, incluindo Clara Slade Oliveira, pela orientação, Pedro Henrique Evangelista Guedes, pelos ensinamentos, e toda a equipe do Campo Experimental de Santa Mônica (CESM), cujo acolhimento e colaboração foram fundamentais para a realização deste estudo.

Referências

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Climate Change 2023**: synthesis report: summary for policymakers. Geneva, 2023. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_SPM.pdf. Acesso em: 12 jul. 2025.

NAÇÕES UNIDAS. **Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 8**: Trabalho decente e crescimento econômico. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/8>. Acesso em: 13 maio 2025.

OUELLET, V.; BOUCHER, A.; DAHL, G. E.; LAPORTA, J. Consequences of maternal heat stress at different stages of embryonic and fetal development on dairy cows' progeny. **Animal Frontiers**, v. 11, n. 6, p. 48-56, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1093/af/vfab059>.

ROTH, Z. Effect of heat stress on reproduction in dairy cows: insights into the cellular and molecular responses of the oocyte. **Annual Review of Animal Biosciences**, v. 5, p. 151-170, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev-animal-022516-022849>.