

INVESTIGAÇÃO DOS ALERTAS FALSO-POSITIVOS DE COLEIRAS DE MONITORAMENTO E SUA POSSÍVEL RELAÇÃO COM DISTÚRBIOS SUBCLÍNICOS EM VACAS LEITEIRAS

JÚLIO GABRIEL BERWANGER¹; JORDANI BORGES CARDOSO²; EDUARDO SCHMITT²; CASSIO CASSAL BRAUNER³

¹ Universidade Federal de Pelotas – berwangerjulio@gmail.com

² Universidade Federal de Pelotas – nupeec@gmail.com

³ Universidade Federal de Pelotas – cassioeb@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

As doenças em vacas leiteiras são uma das principais causas de queda na produtividade e aumento de custos na pecuária, pois, além de prejudicarem a reprodução e elevarem a taxa de descarte, essas enfermidades têm um impacto direto na produção de leite, que pode se estender por um longo período após o surgimento da doença (MASIA, 2022).

A detecção precoce de problemas de saúde é, portanto, crucial para minimizar tais efeitos. No entanto, o avanço de tecnologias como os sistemas de ordenha automatizados tem reduzido o contato entre os cuidadores e os animais, dificultando a identificação precoce de sinais clínicos (TSE, 2023).

Para auxiliar na identificação precoce de problemas de saúde, colares de monitoramento baseados em acelerômetros têm sido amplamente adotados. A tecnologia possui grande potencial de acurácia, uma vez que um animal doente tende a diminuir o consumo e isso inevitavelmente estará ligado a queda da ruminação que é o processo necessário para a digestão dos alimentos pelos ruminantes; e que é um dos comportamentos medidos pelos sensores, que verificando uma alteração do mesmo irão gerar alertas (GOFF et al. 2020; EL-OSTA & MOREHART, 2000).

Contudo, uma das principais críticas ao uso de novas tecnologias para diagnosticar precocemente enfermidades é a alta taxa de falsos positivos, que é quando o sistema emite um alerta para o animal mas esse não apresenta nenhuma alteração visível, o que pode gerar desconfiança nos sistemas (GRINTER, 2019).

Este estudo buscou examinar com mais atenção os alertas falso positivos emitidos pelos colares de monitoramento, buscando relacioná-los a alterações fisiológicas não detectadas.

2. METODOLOGIA

O estudo foi realizado em uma propriedade no estado de São Paulo, com um rebanho monitorado de 1.731 vacas das raças Holandês e Girolando. O sistema de manejo adotado na propriedade era o *Compost Barn*, com ordenha carrossel realizada três vezes ao dia.

As vacas utilizavam coleiras de monitoramento equipadas com acelerômetros (Cowmed ChipInside®, Santa Maria, Brasil) que captam movimentos de cabeça e de pescoço e distinguem em comportamentos de ruminação, atividade, ócio e ofegação e geram alertas quando algum desses parâmetros sai do padrão.

Sempre que um alerta era gerado, os animais eram separados e avaliados pela equipe veterinária da fazenda. Os diagnósticos de enfermidades, assim como

os casos em que os animais alertados foram considerados saudáveis, foram registrados diariamente. A produção de leite foi monitorada de forma contínua, utilizando medidores automáticos (GEA Group©) integrados ao sistema de ordenha. Os dados foram coletados entre 1 de junho de 2024 e 3 de setembro de 2024.

Para a análise, focamos nos dados produtivos de vacas que não apresentaram diagnósticos de enfermidades, comparando sua produção de leite antes e no dia do alerta. Utilizamos uma média da produção dos três dias anteriores e comparamos com o dia específico do alerta. Todos os dados coletados foram organizados em planilhas e, posteriormente, analisados no programa R® (The R Foundation®) para os testes de normalidade e o teste de Wilcoxon para dados pareados, sendo considerados significativos os resultados com $p > 0,05$ e $p < 0,05$.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período avaliado, foram registrados 370 casos detectados pelas coleiras de monitoramento, dos quais 258 (69,7%) foram confirmados como positivos para alguma enfermidade. No entanto, 112 casos (30,3%) foram classificados como falsos alertas, dos quais 55 animais não apresentaram dados de produção disponíveis devido a estarem secos, em tratamento ou com menos de 4 dias em lactação. Com isso, 57 alertas falsos foram analisados com base nos dados de produção disponíveis, conforme detalhado na Tabela 1.

Tabela 1: Variação na produção de leite para animais com alertas falsos

	Nº de animais	Diferença média de produção (litros/vaca)	Diferença média de produção(%)
PP>15	47 (82,5%)	13,9 (-)	39,6 (-)
PP<15	8 (14%)	2,9 (-)	6,7(-)
SPGP	2 (3,5%)	2,6 (+)	19,1(+)
Total	57	-	-

Fonte: Cowmed ChiplInside

Legenda

PP>15: Animais com perda de produção >15%

PP<15: Animais com perda de produção <15%

SPGP: Animais sem perda ou com ganho de produção

(+/-): Sentido da diferença de produção. Queda (-) e ganho (+).

Ao analisar os resultados, observou-se que 82,5% dos animais com alertas classificados como falsos apresentaram uma redução na produção de leite superior a 15%, totalizando mais de 650 litros perdidos. Esses dados sugerem que, embora considerados falsos, os alertas podem estar sinalizando alterações fisiológicas subclínicas ainda não manifestadas clinicamente, mas que já impactaram o comportamento dos animais (ANTANAITIS, 2024). De acordo com HABEL & SUNDRUM (2023), durante períodos de doenças, os animais demandam mais energia para funções imunológicas, ao mesmo tempo em que tendem a reduzir a ingestão de alimentos. Isso resulta em uma menor disponibilidade de energia para a produção de leite.

Por outro lado, os alertas falsos também podem estar relacionados a fatores externos, como manejo intensivo, mudanças de lote ou condições ambientais adversas. Essas situações podem aumentar os níveis de cortisol no sangue,

impactando negativamente a produção de leite, mesmo sem a presença de uma enfermidade específica (GROSS, 2015; ATAALLAHI, 2023).

Adicionalmente, 14% dos animais apresentaram uma queda de produção menos acentuada, inferior a 15%, enquanto 3,5% não tiveram perda significativa ou até aumentaram a produção. Esses resultados indicam que uma parte dos alertas pode não estar relacionada a alterações metabólicas significativas ou que essas alterações foram leves o suficiente para não impactar expressivamente a produção. Isso demonstra que ainda há margem para o aprimoramento das tecnologias de monitoramento do comportamento animal, visando aumentar sua precisão.

A análise estatística, por meio do teste de Wilcoxon para dados pareados, mostrou uma diferença significativa ($p < 0,01$) entre a produção média dos três dias anteriores ao alerta e a produção no dia do alerta. Isso indica que as mudanças na produção de leite em resposta aos alertas não são aleatórias, sinalizando que algo está ocorrendo com o animal, mesmo que não seja um diagnóstico clínico evidente.

4. CONCLUSÕES

O estudo sugere que os alertas classificados como falsos pelos colares de monitoramento podem, na verdade, indicar problemas subclínicos. Entretanto, ressaltamos a importância de mais estudos para investigar as causas desses alertas, visando aprimorar a tecnologia e otimizar os manejos sanitários dos animais.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTANAITIS, R.; DŽERMEIKAITĖ, K.; KRIŠTOLAITYTĖ, J.; RIBELYTĖ, I.; BESPALOVAITĖ, A.; BULVIČIŪTĖ, D.; RUTKAUSKAS, A. Alterations in rumination, eating, drinking and locomotion behavior in dairy cows affected by subclinical ketosis and subclinical acidosis. **Animals**, Basel, v.14, n.3, p.384, 2024.

ATAALLAHI, M.; CHEON, S-N.; PARK, G.W.; NUGRAHAENINGTYAS, E.; JEON, J.H.; PARK, K.H. Assessment of stress levels in lactating cattle: analyzing cortisol residues in commercial milk products in relation to the temperature-humidity index. **Animals**, 2023.

EL-OSTA, H. S.; MOREHART, M. J. Technology adoption and its impact on production performance of dairy operations. **Review of Agricultural Economics**, v.22, n.2, p.477-498, 2000.

GOFF, J.P.; HOHMAN, A.; TIMMS, L.L. Effect of subclinical and clinical hypocalcemia and dietary cation-anion difference on rumination activity in periparturient dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.103, n.3, p.2591-2601, mar. 2020.

GRINTER, L. N.; CAMPLER, M. R.; COSTA, J. H. C. Technical note: Validation of a behavior-monitoring collar's precision and accuracy to measure rumination, feeding, and resting time of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.102, n.4, p.3487-3494, abr. 2019.

GROSS, J. J.; WELLNITZ, O.; BRUCKMAIER, R. M. Cortisol secretion in response to metabolic and inflammatory challenges in dairy cows. **Journal of Animal Science**, v.93, n.7, p.3395-3401, jul. 2015.

HABEL, J.; SUNDRUM, A. Dairy cows are limited in their ability to increase glucose availability for immune function during disease. **Animals**, v.13, n.6, p.1034, 2023.

MASIA, F.; MOLINA, G. D.; VISSIO, C.; BALZARINI, M.; DE LA SOTA, R. L.; PICCARDI, M. B. Quantifying the negative impact of clinical diseases on productive and reproductive performance of dairy cows in central Argentina. **Livestock Science**, 2022.

MORAR, D.; VADUVA, C.; MORAR, A.; IMRE, M.; TULCAN, C.; IMRE, K. Paraclinical changes occurring in dairy cows with spontaneous subacute ruminal acidosis under field conditions. **Animals**, v.12, n.18, p.2466, 2022.

SIMONI, A.; KÖNIG, F.; WEIMAR, K.; HANCOCK, A.; WUNDERLICH, C.; KLAWITTER, M.; BREUER, T.; DRILLICH, M.; IWERSEN, M. Evaluation of sensor-based health monitoring in dairy cows: exploiting rumination times for health alerts around parturition. **Journal of Dairy Science**, 2024.

STEENEVELD, W.; VAN DER GAAG, L. C.; OUWELTJES, W.; MOLLENHORST, H.; HOGEVEEN, H. Discriminating between true-positive and false-positive clinical mastitis alerts from automatic milking systems. **Journal of Dairy Science**, v.93, n.6, p.2559-2568, 2010.