

INDUÇÃO ARTIFICIAL DA LACTAÇÃO: RESÍDUOS HORMONAIS E SUSTENTABILIDADE SOCIOAMBIENTAL

Adriana Cristina Anizelli¹, Fernanda Luíza Buzzo Petry¹, Mariana Luísa Chiezi De Oliveira², Fabio Luiz Bim Cavalieri³; Marcia Aparecida Andreatzi³, Isabele Picada Emanuelli^{3,4}

¹Graduanda de Medicina Veterinária, Unicesumar, Maringá - PR. Bolsista PIBIC/Unicesumar. Projeto Iniciação Científica UniCesumar. anizelli.adri@gmail.com; fernanda.buzzo.petry@gmail.com.

²Mestranda pelo Programa em Tecnologias Limpas, Unicesumar, Maringá - PR. mari_lu10@hotmail.com.

³Docentes dos Programas de Mestrado em Tecnologias Limpas do Centro Universitário de Maringá – Unicesumar, Maringá – PR. Pesquisadores Produtividade do Instituto UniCesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação (ICETI). fbim@hotmail.com; marcia.andreatzi@unicesumar.edu.br; isabele.emanuelli@unicesumar.edu.br.

⁴Docentes dos Programas de Mestrado em Ciências, Tecnologias em Segurança Alimentar da Unicesumar, Maringá – PR. isabele.emanuelli@unicesumar.edu.br.

RESUMO

A lactação fisiológica só se efetiva quando ocorre a gestação. Na ocorrência de falhas reprodutivas não ocorrerá a subsequente produção de leite. Em se tratando de animais de alta produção, isso gera declínio na produção de leite, aumenta o intervalo entre partos e o descarte precoce de animais. Como alternativa, existem os protocolos de indução de lactação compostos por combinações hormonais, simulando os períodos finais da gestação. Embora estes protocolos possam favorecer economicamente a cadeia produtiva leiteira, existem pontos a serem investigados. Este trabalho terá como objetivo avaliar o leite de vacas submetidas ao protocolo de indução de lactação, estabelecendo as curvas de decaimento dos resíduos hormonais. O estudo será conduzido na fazenda do Centro Universitário de Maringá, utilizará um total de 7 vacas, sendo 5 submetidas ao protocolo hormonal e 2 com lactação fisiológica. O protocolo aplicado será composto pelos hormônios: Somatotropina bovina (BST-500mg) a cada 7 dias, benzoato de estradiol (BE-30ml) por 8 dias e (20ml) por mais 6 dias, progesterona (P4-2ml) por 8 dias, dexametasona (DEX-40ml) nos 3 dias que antecedem a ordenha e Cloroprostenol (2ml) no dia anterior ao início da adaptação na ordenha, totalizando 14 amostras de 50 ml cada. As amostras coletadas serão submetidas a análise dos resíduos hormonais no CL/EM. Com estes dados, será realizada uma avaliação de segurança alimentar do produto e a sustentabilidade. Almeja-se com isso, traçar um diagnóstico do uso do protocolo de indução de lactação sobre a segurança alimentar e sustentabilidade dentro da cadeia produtiva de leite.

PALAVRAS-CHAVE: Bovinocultura sustentável; Protocolo de indução de lactação; Segurança alimentar.

1. INTRODUÇÃO

O leite bovino é considerado um alimento muito sensível, sofrendo alterações físico-químicas e microbiológicas com facilidade, portanto sua qualidade está diretamente relacionada com as BPP, sendo primordial a higiene da ordenha, do manejo do rebanho e a cautela na administração de fármacos aos animais (KASHONGWE et al., 2017). Qualquer irregularidade em alguma dessas práticas pode resultar em alterações nas características do produto final, gerando diversos prejuízos à saúde do comensal, desde pequenos desconfortos gástricos até patologias mais onerosas, como por exemplo tuberculose, brucelose, salmonelose, entre outras (MARTIN, 2011).

Assim como nos humanos, a lactação em vacas é um processo endócrino e exócrino complexo, dependendo de diversos hormônios para a secreção em quantidade e qualidade adequadas. A lactação fisiológica só se efetiva quando ocorre a gestação, portanto o processo de lactação possui dependência com o sistema reprodutivo (TRUCHET e HONVO-HOUÉTO, 2017). Por conseguinte, se ocorrem problemas reprodutivos no animal, não ocorrerá a subsequente produção de leite. Em se tratando de animais de produção, isso gera declínio nos índices produtivos, prejudicando o laticínio (KERSLAKE et al., 2018).

Para solucionar este problema frequente (KERSLAKE et al., 2018), ocorrido em decorrência da ausência gestacional, desenvolveu-se ao longo dos anos um protocolo de indução de lactação composto por combinações hormonais, simulando os períodos finais da gestação (AKERS, 2017). Este protocolo começou a ser aplicado comercialmente na última década em animais de alta produção leiteira. O método é economicamente viável em

vacas de alta produção, pois induz a secreção de leite entre 50 a 80% da produtividade anterior do animal (KENSINGER, 2016; LAKHANI et al., 2017).

Apesar da existência de diferentes protocolos no mercado, a maior parte deles especifica em bula um período de carência de 7 dias, sendo que neste período o leite ordenhado deve ser descartado (LAKHANI et al., 2017). O protocolo de indução de lactação é uma tecnologia que favorece economicamente a cadeia produtiva leiteira, porém é necessário investigar se ele não interfere na segurança alimentar nem na sustentabilidade (BRUL, 2016). Portanto, o objetivo deste trabalho é investigar amostras de leite de vacas submetidas ao protocolo de indução artificial de lactação e estabelecer as curvas de decaimento dos resíduos hormonais, determinando a segurança alimentar na cadeia produtiva leiteira

2. METODOLOGIA

O estudo ocorrerá na fazenda Biotec do Centro Universitário de Maringá/UNICESUMAR, na cidade de Maringá no estado do Paraná. Trata-se de um estudo prospectivo longitudinal, o qual analisa, observa, descreve e dissemina o conhecimento. Os animais utilizados no estudo serão da raça holandesa, de alta produção e criadas em confinamento no sistema *freestall*. O grupo tratamento será composto por cinco vacas (n=5) submetidas ao protocolo de indução de lactação (Tabela 01), sendo o início da coleta das amostras o dia 0 (D0). O grupo controle será composto por dois animais com lactação fisiológica gestacional (n=2), sendo que o início da coleta ocorrerá no dia 0 (D0) sendo considerado o dia do parto do animal. As demais amostras seguirão os dias de coleta conforme o grupo tratamento (Tabela 01). Os animais dos dois grupos (n=5 e n=2) serão submetidos ao mesmo manejo sanitário e nutricional.

O estudo será submetido ao comitê de ética animal do comitê do Centro Universitário de Maringá/UNICESUMAR.

Protocolo hormonal e coleta das amostras

A Tabela 1 apresenta o protocolo de tratamento que será utilizado para induzir artificialmente a lactação em 5 vacas da raça holandesa, de alta produção e criadas em confinamento no sistema *freestall*. Neste protocolo ocorrerá a aplicação dos seguintes hormônios: Somatotropina bovina - BST (500mg - Boostin[®]) a cada 7 dias, benzoato de estradiol - BE (30ml - Estrogin[®]) por 8 dias e (20ml - Estrogin[®]) por mais 6 dias, progesterona - P4 (2ml - Sincrogest[®]) por 8 dias, dexametasona (DEX - Déxium[®]) (40ml) nos 3 dias que antecedem a ordenha e Cloroprostenol (2ml - Ciosin[®]) no dia anterior ao início da adaptação na ordenha.

Análise dos resíduos hormonais

Para os experimentos de (CL/EM) será utilizado um sistema de cromatografia líquida Waters 1525 μ (bomba binária) acoplado ao um Espectrômetro de Massas Quattro micro API Waters (Beverly-EUA). Para as análises dos pesticidas será utilizada uma coluna Waters Symmetry[®] C18 (4,6 x 75 mm x 3,6 μ m) e gradiente linear de eluição utilizando como solvente (A) água (0,1% de ácido fórmico) e solvente (B) acetonitrila (0,1% ácido fórmico).

O espectrômetro de massas com fonte de eletrospray e analisador de massas do tipo triplo-quadrupolar (QqQ) será operado no modo varredura (Scan) de m/z 100 a 1000, sendo as condições de análise de ionização no modo positivo; voltagem do capilar 2,50 kV; voltagem do cone 25,0 V; temperatura da fonte 150°C; temperatura de dessolvatação 450°C; fluxo do gás no cone 25 L h⁻¹; fluxo do gás de dessolvatação 900 L h⁻¹. Já para os ensaios de quantificação, o espectrômetro de massas será operado no modo monitoramento de reações múltiplas (MRM). No modo MRM, dois estágios de filtragem de massas são empregados no equipamento.

Na primeira etapa, o íon de interesse (o precursor) é pré-selecionado no Q1 (primeiro quadrupolo) e induzido por excitação ao fragmento de colisão com um gás neutro numa

célula de colisão pressurizado (Q2). Na segunda etapa, em vez de obter verificação completa do EM/EM em todos os possíveis íons fragmentos derivados a partir do precursor de massas, são analisados em Q3 (terceiro quadrupolo), apenas um íon fragmento específico do precursor (íons de transição). Este alvo análise pôr EM utilizando MRM aumenta o limite inferior de detecção de até 100 vezes (em comparação com EM no modo scan) o que permite a monitorização contínua e rápida dos íons específicos de interesse.

Tabela 1 – Protocolo de indução de lactação, manejo de ordenha e cronograma de coleta de leite. Dia/Experimento: Terá como base o dia (-20). O dia zero (0) é considerado o dia inicial da ordenha e da coleta da amostra 1. Tratamento usado será: Somatotropina bovina - BST (Boostin®), benzoato de estradiol – BE (Estrogin®), progesterona - P₄ (Sincrogest®), dexametasona - DEX (Déxium®) e Cloroprostenol (Ciosin®). Manejo de ordenha: Terá início no dia (-4). O grupo controle: A amostra 1 ocorrerá no dia zero (0) sendo considerado o dia do parto. Coleta CL/EM: cromatógrafo líquido acoplado à espectrometria de massas, onde serão analisadas todas as amostras.

DIA/ EXPERIMENTO	TRATAMENTO	MANEJO ORDENHA	GRUPO CONTROLE	COLETA CL/EM
-20	BST (500mg) + BE (30ml) + P ₄ (2ml)	-	-	-
-19	BE (30ml) + P ₄ (2ml)	-	-	-
-18	BE (30ml) + P ₄ (2ml)	-	-	-
-17	BE (30ml) + P ₄ (2ml)	-	-	-
-16	BE (30ml) + P ₄ (2ml)	-	-	-
-15	BE (30ml) + P ₄ (2ml)	-	-	-
-14	BE (30ml) + P ₄ (2ml)	-	-	-
-13	BST (500mg) + BE (30ml) + P ₄ (2ml)	-	-	-
-12	BE (20ml)	-	-	-
-11	BE (20ml)	-	-	-
-10	BE (20ml)	-	-	-
-9	BE (20ml)	-	-	-
-8	BE (20ml)	-	-	-
-7	BE (20ml)	-	-	-
-6	BST (500mg)	-	-	-
-5	Cloroprostenol (2ml)	-	-	-
-4	-	Iniciar adaptação	-	-
-3	-	Adaptação	-	-
-2	DEX (40ml)	Adaptação	-	-
-1	DEX (40ml)	Adaptação	-	-
0	DEX (40ml)	Iniciar a ordenha	Amostra 1	Amostra 1
1	BST (500mg)	Ordenha	-	Amostra 2
2	-	Ordenha	-	Amostra 3
3	-	Ordenha	-	Amostra 4
4	-	Ordenha	-	Amostra 5
5	-	Ordenha	-	Amostra 6
6	-	Ordenha	-	Amostra 7
7	-	Ordenha	-	Amostra 8
8	BST (500mg)	Ordenha	-	Amostra 9
9	-	Ordenha	-	Amostra 10
10	-	Ordenha	-	Amostra 11
16	-	Ordenha	-	Amostra 12
24	-	Ordenha	-	Amostra 13
30	-	Ordenha	-	Amostra 14

Fonte: Autor (2019).

Análise da viabilidade do protocolo

Depois da elaboração da curva de decaimento dos resíduos será estabelecido o período de carência do protocolo para comparação com o período indicado na bula pelos laboratórios. Os dados obtidos na fase experimental do projeto serão avaliados para determinar a segurança alimentar e a sustentabilidade socioambiental da aplicação do protocolo. Além disso, com estes dados será estimada a eficiência econômica do uso do protocolo mediante estimativas de lucratividade com a produção de leite.

3. RESULTADOS ESPERADOS

Almeja-se, traçar um diagnóstico do uso do protocolo de indução de lactação sobre a segurança alimentar e sustentabilidade dentro da cadeia produtiva de leite, visando a difusão do conhecimento entre técnicos, produtores e consumidores, bem como toda comunidade científica. Quanto a sustentabilidade socioambiental espera-se falhas nos períodos de carência para consumo humano do leite de lactação induzida.

REFERÊNCIAS

AKERS, R. M. A 100-Year Review: Mammary development and lactation. **Journal Of Dairy Science**, v.100, n.12, p.10332-10352, dez. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2017-12983>.

BRUL, S. Editorial overview: The rise of the 'omics' technologies and their relevance to food. **Current Opinion In Food Science**, v. 10, p.6-8, ago 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cofs.2016.10.00>

KASHONGWE, O. B. et al. Associations between milking practices, somatic cell counts and milk postharvest losses in smallholder dairy and pastoral camel herds in Kenya. **International Journal Of Veterinary Science And Medicine**, v. 5, n. 1, p.57-64, jun. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijvsm.2017.01.001>

KERSLAKE, J et al. Economic costs of recorded reasons for cow mortality and culling in a pasture-based dairy industry. **Journal Of Dairy Science**, v. 101, n. 2, p.1795-1803, fev.18. American Dairy Science Association. <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2017-13124>

KENSINGER, R. S. Induced Lactation. **Reference Module In Food Science**, 2016. Elsevier. <http://dx.doi.org/10.1016/b978-0-08-100596-5.00845-3>

LAKHANI, P. et al. Artificial Induction of Lactation in Bovines: Scope and Limitations. **International Journal Of Livestock Research**, p.102-112, 2017. <http://dx.doi.org/10.5455/ijlr.20170324031735>

MARTIN, J. G. P. Resíduos de antimicrobianos em leite – uma revisão. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 18, n. 2, p.80-87, 10 fev. 2011. Universidade Estadual de Campinas. <http://dx.doi.org/10.20396/san.v18i2.8634680>

TRUCHET, S.; HONVO-HOUÉTO, E. Physiology of milk secretion. **Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 31, n. 4, p.367-384, ago. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.beem.2017.10.008>