

Glândula mamária e ordenha: revisão sobre sistemas de ordenha e saúde do úbere.

Lis F. SANTOS¹; Suellen G. B. CLEMENTE²

RESUMO

Esta revisão de literatura objetivou compilar as principais informações sobre os tipos de ordenha, com enfoque na ordenha robotizada, correlacionando-as aos aspectos reprodutivos das vacas de leite. A metodologia buscou informações em livros e artigos encontrados através das palavras-chave “ordenha robotizada”, “ordenha automática” e “ordenha mecânica”. Foram pesquisados 40 artigos nas plataformas PubMed e Science Direct, resultando nos seguintes assuntos: comportamento animal, adaptação ao sistemas de ordenha robotizada; desempenho da ordenha; desempenho da produção de leite e sua qualidade; verificação de mastite e da saúde do úbere. Foram encontradas informações sobre os equipamentos utilizados e os aspectos reprodutivos, como detecção de cio e manejo reprodutivo. Cerca de 90% destes foram publicados nos últimos cinco anos, nos EUA, Europa e Ásia. Não foram encontradas pesquisas nacionais publicadas, apenas colaborações com outros países. Apesar das informações escassas, a ordenha robótica pode auxiliar na detecção de alterações das glândulas mamárias das vacas, refletindo na saúde e bem-estar desses animais.

Palavras-chave: Ordenha automatizada; Ordenha robótica; Produção leiteira; Tecnologia do leite; Vaca leiteira.

1. INTRODUÇÃO

No último censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE, estimou-se que no ano de 2023 a quantidade de leite bovino produzido no Brasil foi de cerca de trinta e cinco milhões, trezentos e setenta mil. Destacando-se o estado de Minas Gerais como o maior produtor nacional, com aproximadamente nove milhões e quatrocentos mil litros, o que mostra a sua tradição na pecuária leiteira e o seu valor no cenário agropecuário do país (IBGE, 2023).

Dessa forma, fica evidente a importância da produção leiteira na vida do brasileiro. De acordo com dados do “Anuário Leite 2025”, da Embrapa, o consumo per capita total de leite no país em 2024 foi de aproximadamente 179 litros por ano. A produção nacional é amplamente distribuída entre diferentes derivados, como leite pasteurizado, leite UHT, leite em pó e queijos, entre outros produtos, evidenciando a diversidade e relevância do setor lácteo na alimentação da população. Sendo assim, destaca-se não apenas a relevância da produção leiteira, mas também a necessidade de garantir sua qualidade, tornando essencial compreender os métodos utilizados na obtenção do leite (Embrapa, 2025).

Existem três tipos principais de ordenha, a ordenha manual, mecanizada e a robotizada. A ordenha manual é realizada pelo ordenhador, já a ordenha mecânica utiliza um equipamento específico que simula a sucção feita pelo bezerro (Embrapa, 2017) e por último o sistema de

¹Discente do curso de Medicina Veterinária, IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: lis.ferreira@alunos.ifsuldeminas.edu.br

²Orientadora, IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: suellen.clemente@muz.ifsuldeminas.edu.br

ordenha robotizada, no qual o equipamento conta com um braço automatizado que realiza a ordenha (MACULAN; LOPES, 2016).

A ordenha robotizada representa uma importante inovação no mercado leiteiro brasileiro. Nesse contexto, torna-se fundamental realizar um estudo aprofundado sobre o tema, especialmente no que se refere à sua relação com a saúde do úbere e dos tetos do animal. Dessa forma, esta revisão de literatura objetivou compilar as principais informações sobre a tecnologia avançada da ordenha robotizada (automática) correlacionando com os aspectos reprodutivos das vacas de leite.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O úbere da vaca é composto por quatro quartos, divididos igualmente entre as metades direita e esquerda, separadas pelo sulco intermamário, formado por tecido conjuntivo. Cada metade apresenta a mesma vascularização, inervação e drenagem linfática. Durante a lactação, o parênquima mamário contém alvéolos revestidos em sua maioria por epitélio simples, principais estruturas produtoras de leite. O leite é armazenado no seio lactífero, a estrutura coletora do úbere, constituído por cisterna da glândula e cisterna do teto. Essa cisterna do teto se comunica com o exterior pelo ducto papilar, que se abre no óstio papilar. O úbere é sustentado pelo aparelho suspensor, um sistema de ligamentos fibroelásticos, sendo irrigado principalmente por meio da artéria pudenda externa, artéria perineal ventral, a veia abdominal subcutânea ou também conhecida como veia do leite (FAILS; MAGEE, 2019).

O leite oferece os nutrientes essenciais para a sobrevivência e o crescimento inicial dos bezerros, como energia, proteínas, vitaminas, sais minerais e água e por isso, é fundamental compreender os mecanismos de produção do leite dentro do úbere, já que estes garantem a qualidade e a disponibilidade desses componentes. As células epiteliais dos alvéolos mamários secretam os principais componentes do leite, os lipídios, as proteínas e a lactose. Durante a secreção, essas células mudam de forma, variando entre colunar e cuboide conforme o lúmen se enche. Os lipídios presentes no leite são liberados por secreção apócrina em gotículas envoltas por membranas. Já as proteínas (caseínas) e a lactose, que atrai água para as vesículas, são empacotadas em vesículas secretoras e liberadas por exocitose. Durante os processos de lactação, ocorre a lactogênese que é o processo fisiológico que dá início à secreção de leite pelas glândulas mamárias, marcando o início da fase de produção de leite, já a galactopoese é o processo responsável por manter a produção contínua de leite (FAILS; MAGEE, 2019).

O processo fisiológico supramencionado deve ocorrer para que seja possível a obtenção do leite através da ordenha. Assim, há três maneiras distintas de realizar a ordenha, a ordenha manual, mecanizada e a robotizada. A ordenha manual é executada pelo ordenhador, que retira o leite com as mãos, coletando-o em um balde apropriado. Esse método é mais comum em propriedades com

baixo número de animais em lactação ou baixa produção diária. Já a ordenha mecânica utiliza um equipamento específico que mimetiza a sucção feita pelo bezerro, ainda necessitando do auxílio de um funcionário responsável, permitindo a extração do leite de forma mais eficiente e higiênica, sendo indicada para sistemas de produção com maior escala (Embrapa, 2017). Nos sistemas de ordenha robotizada, o equipamento conta com um braço robótico que identifica a posição dos tetos da vaca por meio de sensores, como câmeras ou feixes de laser. A partir dessa detecção, o próprio braço realiza de forma autônoma a colocação e a retirada das teteiras, sem necessidade de intervenção humana. Todo o processo ocorre de maneira voluntária, com a vaca se dirigindo espontaneamente ao robô, o que aumenta a eficiência e otimiza a rotina de ordenha (MACULAN; LOPES, 2016).

3. MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia utilizada para a realização desta revisão bibliográfica foi a busca de informações em livros e artigos encontrados através das palavras-chave “ordenha robotizada”, “ordenha automática” e “ordenha mecânica”. As plataformas de busca foram inseridas nas plataformas: google acadêmico, pubmed e science direct. O critério de escolha dos artigos consistiu no ano de publicação (considerou-se as últimas publicações) e a abordagem contextualizada da ordenha robotizada em relação aos aspectos reprodutivos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os estudos com ordenha robotizada verificaram diversos aspectos da saúde do úbere e dos tetos, bem como da reprodução das fêmeas bovinas. Foi constatado a contribuição para a detecção de inflamações, como a mastite. Segundo Bausewein et al. (2022), a ordenha robotizada auxilia na detecção da mastite clínica em vacas leiteiras, porém apresenta baixa especificidade, o que pode levar a falsos positivos. Ainda assim, oferece diversos benefícios por meio da coleta automática de dados, como a contagem de células somáticas. No entanto, o artigo evidencia que, além dos dados fornecidos pelo sistema de ordenha automatizado (AMS), é necessária a avaliação clínica direta das vacas.

No presente trabalho, foram pesquisados 40 artigos nas plataformas PubMed e Science Direct, nos quais os principais assuntos correlacionados a ordenha robotizada foram: comportamento animal, adaptação ao sistemas de ordenha robotizada; desempenho da ordenha; desempenho da produção de leite e sua qualidade; verificação de mastite e da saúde do úbere. Além disso, também foi encontrado informações sobre os equipamentos utilizados e os aspectos reprodutivos, como detecção de cio e manejo reprodutivo. Dos 40 artigos pesquisados, foi constatado que 90% destes foram publicados nos últimos cinco anos, principalmente entre 2023 e

2025, retratando que as pesquisas sobre a ordenha robotizada estão em ascensão. Nos estudos avaliados, as publicações são principalmente internacionais, sua maioria EUA, Itália, Holanda, Suécia e China. Quanto ao Brasil, este vem crescendo em pesquisas principalmente em colaborações com outros países, no entanto, há potencial para publicações de estudos sobre ordenha automática, já que o número de propriedades que utilizam esta tecnologia obteve um aumento relevante. Logo, fica evidente a falta de dados brasileiros, de propriedades que provem a ordenha robótica, sendo notório mais pesquisas locais para aprimorar a aplicação e compreensão dessa tecnologia no país.

5. CONCLUSÃO

As informações sobre a ordenha robotizada relacionada aos aspectos reprodutivos ainda são escassas, principalmente no Brasil, evidenciando a importância de pesquisas que sejam alavancadas a nível nacional. Em outros países, a tecnologia vinculada a ordenha robótica pode auxiliar na detecção de alterações das glândulas mamárias das vacas, refletindo na saúde e bem-estar desses animais.

REFERÊNCIAS

- BAUSEWEIN, M.; MANSFIELD, R.; DOHERR, M. G.; HARMS, J.; SORGE, U. S. Sensitivity and specificity for the detection of clinical mastitis by automatic milking systems in Bavarian dairy herds. *Animals*, Basel, v. 12, n. 16, p. 2131, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani12162131>.
- FAILS, A. D.; MAGEE, C. **Frandson: anatomia e fisiologia dos animais de produção**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 365–373, 2019.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção agropecuária: produção de leite**, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/leite/br>. Acesso em: 17 jun. 2025.
- MACULAN, R.; LOPES, M. A. Ordenha robotizada de vacas leiteiras: uma revisão. **Boletim de Indústria Animal**, v. 73, n. 1, p. 80-87, 2016. DOI: <https://doi.org/10.17523/bia.v73n1p80>.
- OLIVEIRA, V. M. d. et al. **Boas práticas de ordenha na propriedade familiar para obtenção de leite e queijo artesanal de qualidade**. Brasília, DF: Embrapa, 2017.
- RENTERO, N. **Anuário Leite 2025: produção de leite e as mudanças climáticas**. São Paulo: Texto Comunicação Corporativa, 2025. Elaborado por concessão da Embrapa Gado de Leite.