

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA  
SOUZA  
ETEC. PROF. CARMELINO CORRÊA JUNIOR**

**TECNICO EM AGROPECUARIA**

**Gabriel Henrique Freitas  
Gabriel Miranda Careta  
João Vítor Lorenço Cintra  
João Vitor Boraschi Da Silva**

**SISTEMA DE ORDENHA ROBOTIZADO**

**FRANCA-SP**

**2024**

**Gabriel Henrique Freitas**  
**Gabriel Miranda Careta**  
**João Vítor Lorenço Cintra**  
**João Vitor Boraschi Da Silva**

## **SISTEMA DE ORDENHA ROBOTIZADO**

Trabalho apresentado ao Curso Técnico em Agropecuária da Etec Prof. Carmelino Corrêa Júnior, orientado pela Prof<sup>a</sup>. Yara Ferreira Figueira, como requisito parcial para obtenção do título Técnico em Agropecuária

**Franca- SP**  
**2024**

Agradecemos a Deus por nos guiar, conceder saúde, força e sabedoria durante essa jornada , sem ele nada seria possível.

## RESUMO

FREITAS, G.H.; CARETA, G.M.; CINTRA, J.V.L.; SILVA, J.V.B. **Sistema de Ordenha Robotizada**. ETEC. Prof. Carmelino Corrêa Junior. Franca-SP, 2024.

A pecuária, no Brasil teve início no século XVI, com as primeiras cabeças de gado chegando no nordeste do país, mais precisamente na capitania de São Vicente. Com o passar dos anos, essa atividade se tornou de grande importância para todo o território, sendo hoje em dia, uma das principais. Estreitando mais nesse tema, chegamos na pecuária leiteira, que teve início na mesma época. Atualmente, quando pensamos em uma boa produtividade e baixa mão de obra, entrelado com uma grande promoção do bem-estar animal na produção leiteira, falamos então do SOR (Sistema de Ordenha Robotizada). O Sistema de Ordenha Robotizada pode ser definido como um robô, que de maneira quase que totalmente automatizada, realiza a ordenha de vacas leiteiras. Ele entra em funcionamento apenas quando o animal possui muito leite no úbere, (o que causa um grande incômodo) e por causa disso, a vaca vai até a máquina sozinha para aliviar essa sensação. Após isso, sensores detectam a aproximação, localizam a posição dos tetos, realizam a limpeza deles com o auxílio de um braço mecânico, e depois é feita a ordenha em si, com o uso de 4 teteiras que fazem a sucção de maneira automática. Realizada a ordenha, são recolhidas as teteiras e então é feito o pós-dipping, liberando assim o animal. O principal motivo desse sistema ser considerado uma ótima opção quando o assunto é bem-estar animal, se dá pela liberdade do animal ser ordenhado apenas quando sente algum incômodo. Essa liberdade promove um maior conforto e uma melhor qualidade de vida para os animais, e com isso, aumenta a produtividade dos mesmos.

**Palavras – chave:** Bovino. Ordenha. Robotizada.

## ABSTRACT

FREITAS, G.H.; CARETA, G.M.; CINTRA, J.V.L.; SILVA, J.V.B. **Automatic milking systems**. ETEC. Prof. Carmelino Corrêa Junior. Franca-SP, 2024.

Livestock farming in Brazil began in the 16th century, with the first heads of cattle arriving in the northeast of the country, more precisely in the captaincy of São Vicente. Over the years, this activity has become of great importance for the entire territory, and today it is one of the main ones. Going deeper into this topic, we come to dairy farming, which began at the same time. Currently, when we think about good productivity and low labor, combined with a great promotion of animal welfare in dairy production, we talk about SOR (Robotic Milking System). The Robotic Milking System can be defined as a robot, which, in an almost completely automated way, milks dairy cows. It only comes into operation when the animal has a lot of milk in the udder (which causes great discomfort) and because of this, the cow goes to the machine alone to alleviate this sensation. After this, sensors detect the approach, locate the position of the teats, clean them with the help of a mechanical arm, and then the milking itself takes place, using 4 teatcups that perform suction automatically. After milking, the teat cups are collected and then post-dipping is carried out, thus releasing the animal. The main reason this system is considered a great option when it comes to animal welfare is the animal's freedom to be milked only when it feels uncomfortable. This freedom promotes greater comfort and a better quality of life for the animals, and thus increases their productivity.

**keywords:** Bovine. Milking. Robotized.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>6</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1 PECUARIA LEITEIRA NO BRASIL.....</b>	<b>7</b>
<b>2.2 FUNCIONAMENTO DO SOR.....</b>	<b>8</b>
<b>2.3 VANTAGENS DO SOR.....</b>	<b>10</b>
<b>2.4 MÃO DE OBRA NO SOR.....</b>	<b>12</b>
<b>2.5 BEM ESTAR NO SOR.....</b>	<b>13</b>
<b>3 OBJETIVO.....</b>	<b>15</b>
<b>4 CONCLUSÃO.....</b>	<b>16</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>17</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Desde os primórdios da humanidade os animais domésticos se fazem presentes, não só como componentes primários indispensáveis ao desenvolvimento e prosperidade do homem, mas também como elementos antecipadores do desenvolvimento tecnológico. No início do Brasil colonial, o bovino passou a representar grande importância para a sociedade, pois fornecia trabalho, carne, gordura, couro e leite. Na agropecuária brasileira atual, a produção leiteira ainda mantém destaque expressivo, por possuir alto valor de produção, importante papel na alimentação, além da geração de emprego e renda para a população (EMBRAPA, 2019).

A produção leiteira é economicamente essencial para cenário mundial. O leite é um dos principais alimentos consumidos em todo o mundo e, por esse motivo, emprega milhões de pessoas direta ou indiretamente. Com o aumento da população e, conseqüentemente, o aumento no consumo, a pecuária leiteira teve que se tornar mais eficiente e, portanto, o uso de tecnologias é imprescindível para a manutenção da pecuária leiteira eficiente. A disposição do cenário mundial da produção leiteira é a redução do número de propriedades, com um aumento acentuado do número de animais. Esse novo modelo demanda alta qualidade e quantidade de mão-de-obra humana, que está deficiente e com custos elevados devido ao êxodo rural (CARVALHO, 2001).

O sistema intensivo, que consiste em criar os animais permanentemente confinados, apresenta-se com uma alternativa interessante, tendo como uma de suas vantagens a maior eficiência do manejo geral, permitindo produção estável ao longo do ano, com menor interferência da sazonalidade climática. Entretanto, o maior custo de produção, principalmente com instalações e alimentação, deve ser compensado com aumento da produtividade para que haja viabilidade econômica do sistema (CAVALCANTI, 2009).

Uma das tecnologias inovadoras e que tenta ganhar espaço no mercado atual são as ordenhas robotizadas. Os robôs ordenhadores resumem-se em um braço mecânico que realiza todos os processos da ordenha, sem a intervenção direta do homem. Essa tecnologia foi implantada em 1992 na Holanda (DE KONING, 2010) e, devido aos altos custos de implantação, os robôs são encontrados mais comumente em países desenvolvidos, principalmente na Europa (HOLLOWAY et al., 2014).

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 PECUÁRIA LEITEIRA NO BRASIL

A pecuária no Brasil surgiu em 1532 quando Martim Afonso de Souza ancorou em São Vicente (SP), na então colônia portuguesa, desembarcou os primeiros 32 bovinos de origem europeia (**Figura 1**). Com predominância das raças Caracu e Holandesa, ofereciam limitações com relação à adaptação ao nosso clima tropical (VILELA et al., 2023).



Figura 1 – Primeiros bois a chegar no Brasil (FALLET, 2017).

Com isso, a pecuária leiteira permaneceu sem expressão por mais de três séculos, quando a partir dos anos de 1870, com a decadência do café nas lavouras, o cenário político brasileiro favorecia a vocação agrária e permitia a modernização das fazendas, momento propício para desenvolver a pecuária e outras atividades, influenciada pelo momento político da época. Porém, foi em 1888, com a abolição da escravidão, que a pecuária se expandiu do Sul ao Nordeste nos arredores dos grandes centros consumidores (DIAS et al., 2022).

O agronegócio brasileiro representa importante atividade econômica, com papel de destaque na geração de emprego e renda e no equilíbrio da balança

comercial do país. A pecuária bovina é uma das atividades mais importantes do agronegócio. A pecuária de corte é desenvolvida em todos os estados brasileiros, sendo caracterizada pela elevada dependência de pastagens e pelo rebanho bovino constituído majoritariamente por genótipos zebuínos(FERRAZ e FELÍCIO, 2010). Por sua vez, a pecuária leiteira também está distribuída em todo o território nacional e a heterogeneidade do processo produtivo é marcante, tanto em relação às técnicas de produção quanto ao rebanho e ao tipo de produtores(CARVALHO et al., 2011). Nas últimas décadas, a pecuária passou por grandes transformações, de forma heterogênea entre seus setores, ainda assim refletindo em avanços tecnológicos dos sistemas de produção e da organização da cadeia produtiva(VILELA et al., 2017).

De acordo com dados da Produção Pecuária Municipal (IBGE, 2011), o Brasil atingiu um crescimento exponencial de leite entre 1974 até 2011, passando de 7,1 bilhões de litros, para 32,1 bilhões de litros. Dados mais recentes (IBGE, 2018) mostram que a produção de leite no Brasil teve seu pico máximo no ano de 2014, e a partir de então passou por reduções na produção na média de 1,6% ao ano. Em contrapartida da diminuição total da produção de leite em 2017, aumentou-se em 5% a captação formal da produção em relação a 2016, sendo captados um total de 24,3 bilhões de litros.

Em 2017, foram ordenhadas 17 milhões de vacas, no Brasil, o que representa aproximadamente 26% menos vacas do que o ano de 2014, o qual apresentou o maior pico de produção até o momento, porém a produção só reduziu por volta de 6%. Isso representa um aumento na produtividade por vaca de quase 15%, atingindo 1963 litros/vaca/ano (FIEGENBAUM et al., 2019).

Esses dados representam uma tendência de que a produção de lácteos no Brasil está passando por um processo de profissionalização da produção, em que cada vez menos o mercado informal de leite tem participação nos números produtivos, e os produtores que se mantêm no negócio especializam-se na produção, devendo adequar-se aos padrões de qualidade exigidos pelos mercados, tanto nacional, quanto para os novos mercados internacionais que estão se abrindo (FIEGENBAUM et al., 2019).

## **2.2 FUNCIONAMENTO DO SOR**

Geralmente os robôs são compostos por um sistema de identificação dos animais, medidores ópticos de leite, contador de células somáticas e software de gestão que permite o controle das vacas, do sistema de ordenha, da refrigeração do leite e da alimentação. A partir da literatura, pode-se concluir que o sucesso da ordenha robótica depende das condições de fazenda e do conhecimento e habilidades do gerente do rebanho em utilizar os dados gerados pelo sistema. Segundo Miguel Pacheco et al. (2014), as tecnologias utilizadas nas ordenhas robotizadas podem substituir a observação humana e identificar fatores indicadores de desconforto e estresse, como a amplitude térmica dentro do sistema de produção, considerando que a zona de conforto térmico varia de acordo com a taxa metabólica, vacas leiteiras que possuem alta produção leiteira, produzem uma quantidade grande de calor metabólico tornando sua zona de conforto térmico baixa: entre 4°C e 15°C (ROBINSON, 2004).

O AMS é um dispositivo automático que utiliza um braço mecânico (**Figura 2**) para realizar todas as tarefas do processo da ordenha de forma autônoma. Incluem-se processos automáticos de entrada e saída dos animais, disponibilização de concentrado durante a ordenha, limpeza do úbere e tetos, colocação e retirada das teteiras, registro de produção, alterações no leite e úbere e desinfecção dos tetos pós-ordenha (DE KONING, 2011). Para o AMS atingir sua total funcionalidade, é preciso realizar o planejamento para cada animal com base em seu está-gio de lactação e potencial produtivo. O objetivo é garantir valores máximos de visitas totais de ordenha e de produção de leite por robô por dia. Os animais são equipados com sensores eletrônicos individuais (coleiras, pedômetros e brincos) que determinam as vias que eles devem seguir para acessar a unidade AMS ou a alimentação.

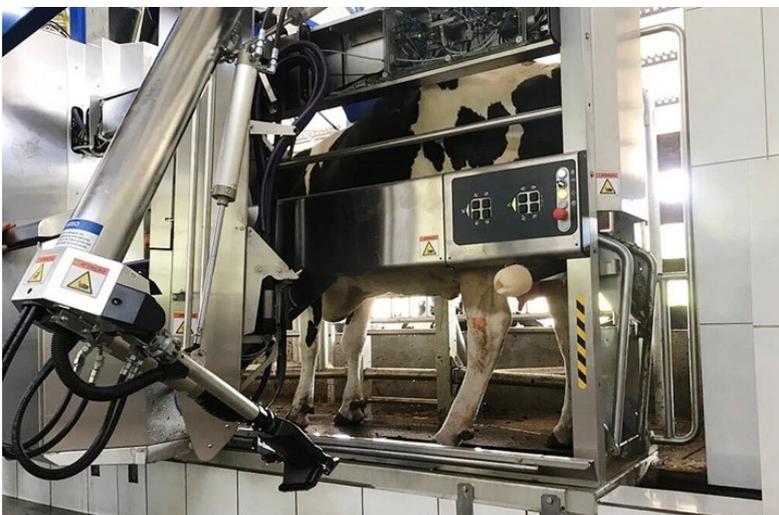


Figura 2 – Braço Mecânico (OLIVEIRA, 2021)

Após a identificação eletrônica, o sistema verifica o horário da última ordenha e direciona o animal conforme o sistema foi parametrizado. Se a vaca for para a ordenha, ela entra na estrutura do AMS, onde é liberada a alimentação do concentrado e o braço mecânico inicia seu trabalho. O processo de ordenha se inicia pela detecção do úbere e tetos pelo braço mecânico, que pode ser realizada por sistema a laser. Posteriormente, ocorre a limpeza dos tetos com jatos de água e ar ou limpeza mecânica com rolos e, por fim, o encaixe das teteiras (KAWASAKI et al., 2008). O desprendimento individual das teteiras ocorre pela diminuição do fluxo de leite, até o acionamento de um produto desinfetante no teto (OHNSTAD et al., 2012). É importante salientar que nem todos os modelos AMS executam a rotina mencionada acima.

Estratégias adotadas no tráfego das vacas podem interferir diretamente na eficiência da ordenha, como também no conforto e bem-estar das vacas (RODENBURG, 2017). Assim, diferentes modelos de fluxo animal podem ser usados em um sistema de AMS: fluxo livre, fluxo guiado, etc. O fluxo livre consiste no livre acesso à estação de ordenha, área de descanso e corredor de alimentação pelos animais. Já o fluxo guiado, onde as instalações possuem portões de sentido único que conduzem o animal a seguir no sentido da área de repouso, ordenha e alimentação ou no sentido da área de repouso, alimentação e ordenha (TREMBLAY et al., 2016).

## **2.3 VANTAGENS DO SOR**

Uma unidade de ordenha robótica pode aumentar a produção de leite entre 6% e 35% devido, principalmente, ao aumento da frequência de ordenha (Kruip et al., 2002; Wagner-Storch e Palmer, 2003; de Koning e Rodenburg, 2004; Speroni et al., 2006; Walker et al., 2014; Steeneveld et al., 2015).

O número de frequências de ordenha alcançado no AMS depende de fatores como tipo de fluxo e rotina de ordenha adotados, sendo que as frequências podem ser pré-determinadas e adaptadas ao estágio de lactação ou ao tipo de sistema de produção (SvennerstenSjaunja e Pettersson, 2008). Estudos têm demonstrado que a frequência média de ordenhas em um sistema de ordenha automático tem variado entre 2,5 a 3,0 ordenhas/vaca/ dia. Vacas de alta produção são incentivadas a serem

ordenhadas até quatro a cinco vezes por dia, estimulando o acesso à ordenha pelo fornecimento de alimentação concentrada várias vezes ao dia (Walker et al., 2014).

Adicionalmente, o fornecimento de alimentação concentrada durante a ordenha nesse tipo de sistema tem sido associado à redução do tempo de ordenha, aumento do fluxo e maior extração do leite (Samuelsson et al., 1993). A explicação mais provável tem a ver com a melhora do reflexo de liberação da oxitocina quando a alimentação concentrada é fornecida (Svennersten et al., 1995). Outro fator que tem sido associado ao aumento da produção de leite no AMS é a adoção de uma rotina de ordenha consistente e sistemática (Rasmussen et al., 1990). O AMS permite que o processo de ordenha seja executado sempre da mesma forma a cada ordenha, tornando a rotina previsível para as vacas.

Contudo, algumas fazendas comerciais têm reportado que a expectativa de aumento na produção de leite não se concretizou após a implantação do AMS. O resultado negativo pode ser creditado parcialmente à redução da curva de lactação, ocorrida em função dos intervalos irregulares entre ordenhas e às falhas na colocação dos insufladores (Billon e Tournaire, 2002; Bach e Busto, 2005). Porém, a maioria dos casos reportados de queda na produção foi devido às mudanças estruturais e de manejo que ocorreram concomitantemente à adoção do AMS (Steenefeld e Hogeveen, 2015).

Walker et al. (2014) avaliaram sete rebanhos que fizeram a transição de um sistema de ordenha convencional para o automático. Observaram que quatro fazendas aumentaram a produção média de leite por lactação, uma fazenda apresentou diminuição, enquanto em duas não foi possível determinar o efeito sobre a produção.

Sistemas de ordenha automáticos geram grande quantidade de dados relacionados aos parâmetros de ordenha, qualidade do leite, alimentação e atividade dos animais (Garcia et al., 2014). Esses dados constituem a base para os alarmes pré-definidos pelo usuário, os quais podem ser consultados diariamente pelo gestor da fazenda. Estudos realizados até o momento relatam que a incidência de doenças é extremamente variável entre fazendas que adotaram o AMS. Entre os principais fatores que influenciam os parâmetros de saúde das vacas, destacam-se o manejo de adaptação ao sistema robótico, a estrutura disponível, a temporalidade e tipificação das decisões tomadas (Hillerton et al., 2004, Schewe e Stuart, 2015).

Edmondson (2015) cita que, em rebanhos bem dimensionados e manejados, os níveis de mastite e outras doenças podem ser menores com o uso de robôs. Porém,

quando essas condições não estão presentes, pode haver aumento da CCS, de problemas de casco e aqueles relacionados à nutrição. Nesse sentido, Zecconi et al. (2003) reportaram que a adoção do sistema de ordenha automático por si só não piorou a saúde do úbere das vacas quando o manejo e o status sanitário do rebanho estavam em níveis satisfatórios no momento da sua implantação. Sarikaya e Bruckmaier (2006) reportaram que a adoção do AMS reduziu a taxa de sobreordenha comumente observada em sistemas de ordenha convencionais, influenciando de forma positiva a CCS do leite individual das vacas.

Por outro lado, há estudos demonstrando que, imediatamente após a adoção do AMS, ocorre um aumento da CCS do leite de tanques individuais; porém, retornando aos níveis pré-adoção após o período de transição (Klungel et al., 2000; Rasmussen et al., 2001, 2002; Kruij et al., 2002).

## **2.4 MÃO DE OBRA NO SOR**

No Brasil, o constante aumento de salários ocorridos nos últimos anos, em especial do salário mínimo, que aumentou o custo da mão-de-obra na atividade leiteira, chegando a 20% da receita obtida com a venda do leite em algumas regiões do país (CNA, 2013). Paralelamente ao custo, o produtor enfrenta a dificuldade de encontrar profissionais especializados, os quais são disputados no mercado de trabalho, tendo conseqüentemente, seus salários elevados. O sistema de ordenha robotizada, foi desenvolvido para substituir a escassez de mão de obra e diminuir as tarefas do produtor que geram muito esforço físico (DESTAQUE RURAL, 2019).

Uma das estratégias para minimizar estes desafios é o uso de novas tecnologias como a utilização de sistemas automáticos de ordenha.

O sistema de ordenha robotizada, foi desenvolvido para substituir a escassez de mão de obra e diminuir as tarefas do produtor que geram muito esforço físico (DESTAQUE RURAL, 2019).

A utilização de sistemas robóticos de ordenha vem ganhando espaço no campo por ser uma tecnologia que melhora a qualidade do leite e substitui mão de obra (TEIXEIRA et al., 2017).

Os fatores que estimulam os agricultores a adotar a automatização da ordenha são: substituir o ordenhador pelo equipamento autônomo que realiza todas as funções

exercidas pelo humano, permitindo o desprendimento dos horários fixos antes estabelecidos pelas ordenhas diárias; maior bem estar aos agricultores; flexibilidade de horários; diminuição da mão-de-obra (TEIXEIRA et al., 2017).

## **2.5 BEM- ESTAR NO SOR**

Vários estudos indicam que produtividade e a qualidade de leite são afetados pela saúde e bem-estar do animal (Berckmans, 2014; Wegner, Schuh, Nelson, & Stott, 1976), bem como por condições ambientais como temperatura e humidade (Webster, Stewart, Rogers, & Verkerk, 2008). A principal norma em nível mundial sobre bem-estar animal é o Código Terrestre de Saúde Animal (OIE, 2019), da Organização Mundial para a Saúde Animal (OIE), que define os seguintes indicadores de performance (ou measurables, na versão original em inglês): comportamento (como comportamentos agressivos ou baixa ingestão de água); taxa de morbidade (doenças); taxa de mortalidade (morte); Mudanças no peso corporal ou no estado corporal; eficiência reprodutiva; aparência física; resposta ao manejo; e complicações decorrentes de procedimentos comuns. Muitos desses indicadores são subjetivos (como o comportamento) e/ou difíceis de medir (como a aparência física). Além disso, “conforme aumenta o número de animais e os sistemas de inspeção, maior o número de pessoas requeridas para inspecionar os animais” (Vannier, Michel, & Keeling, 2014, p. 2). Dessa forma, é fundamental desenvolver sistemas que automatizem monitoramento e análise dos animais, o que é feito no projeto Barn 4.0 através do uso de câmeras de vídeo e técnicas de Aprendizado Profundo.

No processo de adaptação das novilhas podem ter um elevado interesse das mesmas pela ordenha, mas muitas vezes são misturadas em grupos com vacas mais velhas e já adaptadas ao sistema, o que causa uma grande competição entre os animais (MILKPOINT, 2016) os animais mais jovens permite menos competição e dá às vacas jovens mais tempo para se adaptarem à ordenha robotizada.

Segundo Miguel Pacheco et al. (2014), as tecnologias utilizadas nas ordenhas robotizadas podem substituir a observação humana e identificar fatores indicadores de desconforto e estresse, como a amplitude térmica dentro do sistema de produção, considerando que a zona de conforto térmico varia de acordo com a taxa metabólica, vacas leiteiras que possuem alta produção leiteira, produzem uma quantidade grande

de calor metabólico tornando sua zona de conforto térmico baixa: entre 4°C e 15°C (ROBINSON, 2004).

### **3 OBJETIVO**

Este trabalho objetivou a análise de sistemas de ordenha que visa melhorar o bem-estar do animal deixando o ambiente de confinamento cada vez mais favorável para o ganho de produção , que traz possibilidades de implementar tecnologias e aparelhagem mais modernas ao meio da pecuária leiteira buscando reduzir a intervenção humana e melhorar a qualidade do leite , explicando como este método é executado , suas diversas vantagens e seus ganhos em produtividade.

## 4 CONCLUSÃO

Podemos concluir que, mesmo considerando o alto custo de instalação, manutenção e exigência de profissionais especializados na área, o SOR (sistema de ordenha robotizada) é financeiramente viável para o grande produtor. Essa viabilidade é vista pois, tal automação promove a redução da mão de obra, tendo como consequência a economia de gastos. Também podemos citar a valorização do bem-estar animal, resultando assim no aumento da produtividade do leite.

Em relação aos pequenos e médios produtores, esse não seria o sistema mais adequado, vendo que o lucro muitas vezes não será capaz de cobrir o valor deste investimento. Tendo em vista que, nessas propriedades, a produção é drasticamente menor. Outro fator que dificulta a integração do SOR é a necessidade de uma estrutura adequada para a instalação desse equipamento.

## REFERÊNCIAS

BACH AT, VIEIRA EL, ROSA PP, VIANA C, HOFFMANN F, FERNANDES RA, MACAGNAN R, OLIVEIRA NS. **EFICÁCIA DO USO DE DESINFETANTES NO MANEJO DE ORDENHA DE VACAS LEITEIRAS NO CONTROLE DA MASTITE E SEUS AGENTES INFECCIOSOS – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**. Disponível em:<file:///C:/Users/gabri/Downloads/326-8211-1-PB.pdf>

BACH, A.; BUSTO, I. **Effects on milk yield of robotic milking interval regularity and teat cup attachment failures with robotic milking systems**. J. Dairy Res. v.72, p.101–106, 2005.

BERCKMANS, D. (2014, 04). **Precision livestock farming technologies for welfare management in intensive livestock systems**. Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics), 33, 189-96. doi: 10.20506/rst.33.1.2273

BILLON, P.; TOURNAIRE, F. **Impact of automatic milking systems on milk quality and farm management: The French experience**. In: PROC. INT. SYMP. 1STN. AM. CONF. ROBOTIC MILKING, 2002, Toronto, Ontario, Canada. Wageningen, the Netherlands:Wageningen Pers, 2002, p.59–63.

CARVALHO, M.P. **Impasse tecnológico**, Milk Point, 2001. Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/cadeiadoleite/editorial/impassetecnologico-8304n.aspx>. Acesso em 03/12/19.

CAVALCANTI, L.D. **Instalações para bovinos leiteiros**. In: BRITO, A.S.; NOBRE, F.V.; FONSECA, J.R.R. Bovinocultura leiteira informações técnicas e de gestão. Natal: SEBRAE/RN. 2009. P.195-220.

CÓRVODA, H.A. **Sistema de ordenha robotizado**. 2014. Disponível em:<https://www.milkpoint.com.br/canais-empresariais/delaval/sistema-de-ordenha-robotizado-91446n.aspx>

DE KONING, K. **Automatic milking: Common practice on over 10,000 dairy farms worldwi-de**. Proceedings of the Dairy Research Foun-dation Symposium, v.59, p.14-31, 2011.

DIAS, J.C. **500 Anos de Leite no Brasil**. Editora: Calandra Editorial. 2006.  
Cadastrado em:[https://www.estantevirtual.com.br/sebo-literario-gajeiro-cu/joao-castanho-dias-500-anos-de-leite-nobrasil-3258114775?show\\_suggestion=0](https://www.estantevirtual.com.br/sebo-literario-gajeiro-cu/joao-castanho-dias-500-anos-de-leite-nobrasil-3258114775?show_suggestion=0)> Em 07 de jul. 2022.

EMBRAPA. **ANUÁRIO leite 2019: novos produtos e novas estratégias da cadeia do leite para ganhar competitividade e conquistar os clientes finais**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1109959/anuario-leite-2019-novos-produtos-e-novas-estrategias-da-cadeia-do-leite-para-ganhar-competitividade-e-conquistar-os-clientes-finais>, 2019.

EMBRAPA. **O futuro da cadeia produtiva da carne bovina brasileira: uma visão para 2040**. CampoGrande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2020. 136p. Portuguese., Vilela D, Resende JC, Leite JB, Alves E. A evolução do leite no Brasil em cinco décadas. Revista de PolíticaAgrícola. 2017; 26(1): 5-24.

FALLET, J. **Como a pecuária ajuda a contar a história do Brasil**. 2017. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-39299786>>

FERRAZ JB, FELÍCIO PE. **Production systems - an example from Brazil. Meat Science**. 2010; 84(2): 238-243.

FIGENBAUM. **Qualidade do leite: Boas práticas de ordenha e manejo de ambientes**, 2019.

HOLLOWAY, L.; BEAR, C.; WILKINSON, K. **Recapturing bovine life: Robot-cow relationships, freedom and control in dairy farming**. Journal of Rural Studies, v.33, 2014.

KAWASAKI, M.; KAWAMURA, S.; TSUKAHA-RA, M.; MORITA, S.; KOMIYA, M.; NATSUGA, M. **Near-infrared spectroscopic sensing system for on-line milk quality assessment in a milking robo.** Computers and Electro-nics in Agriculture, v.63, p.22-27, 2008.

KRUIP, T. A. M.; MORICE, H.; ROBERT, M.; OUWELTJES, W. **Robotic milking and its effect on fertility and cell counts.** J. Dairy Sci, v.85, p.2576–2581, 2002.

OLIVEIRA NETA, M.C. **Boas práticas de manejo na ordenha.** 2023. 33 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal de Sergipe, Nossa Senhora da Glória, 2023. <https://ri.ufs.br/handle/riufs/18589>

OHNSTAD, I.; OLDE-RIEKERINK, R.G.; HO-GEWERF, P.; De KONING, C.A.; BARKEMA, H.W. **Short communication: effect of au-tomatic post milking teat disinfection and cluster flushing on the milking work routine.** Journal of Dairy Science, v.95, p.2567–2570, 2012.

RASMUSSEN, M. D.; FRIMER, E.; HORVATH, Z.; JENSEN, N. E. **Comparison of a standard and variable milking routine.** J. Dairy Sci., v.73, p.3472–3480, 1990.

RENATA MACULAN<sup>2</sup>, MARCOS AURÉLIO LOPES<sup>3</sup>. **ORDENHA ROBOTIZADA DE VACAS LEITEIRAS: UMA REVISÃO<sup>1</sup>.**

RODENBURG, J. **Success factors for automatic milking.** In: PRECISION DAIRY CONFERENCE, 2013. Rochester, Minnesota

RODENBURG, J. **Robotic milking: Technolo-gy, farm design, and effects on work flow.** Journal of Dairy Science, v.100, n.9, p.7729-7738, 2017.

SAMUELSSON, B.; WAHLBERG, E; SVENNERSTEN, K. **The effect of feeding during milking on milk production and milk flow.** Swed. J. Agric. Res., v.23, p.101–106, 1993.

SPERONI, M.; PIRLO, G.; LOLLI, S. **Effect of automatic milking systems on milk yield in a hot environment.** J. Dairy Sci., v.89, p.4687–4693, 2006

STEENEVELD, W.; HOGEVEEN, H. **Characterization of Dutch dairy farms using sensor systems for cow management.** J. Dairy Sci., v.98, p.709–717, 2015.

STOCK LA, ZOCCAL R, CARVALHO GR, SIQUEIRA KB. **Competitividade do agronegócio do leite brasileiro.** Embrapa Informação Tecnológica, 2011. 326p. Portuguese.

SVENNERSTEN, K.; GOREWIT, R.; SJAUNJA, L.-O.; UVNA S-MOBERG, K. **Feeding during milking enhances milking related oxytocin secretion and milk production in dairy cows whereas food deprivation decreases it.** Acta Physiol. Scand., v.153, p.309–310, 1995.

SVENNERSTEN-SJAUNJA, K. M.; PETTERSSON, G. **Pros and cons of automatic milking in Europe.** J. Anim. Sci, v.86 (1), p.37–46, 2008.

TAVARES, M. R. **"Boas Práticas de Higiene na ordenha: uma proposta de intervenção"**. 2016. 65 p.. (Dissertação de Mestrado em Tecnologia e Segurança Alimentar). Angra do Heroísmo: Universidade dos Açores, 2015. [Consult. Dia Mês Ano]. Disponível em [www:<http://hdl.handle.net/10400.3/3844>](http://hdl.handle.net/10400.3/3844).

TEIXEIRA, M.D.; TELES D.; GRESPEN C.; BREITENBACH R. **Motivos para adoção da ordenha robotizada na bovinocultura de leite.** 2017. Disponível em:<<https://eventos.ifrs.edu.br/index.php/Salao/SICT2017/paper/viewFile/2873/1224>>

TISCHER NF, HASSE VG, COPETTI KL, ULSENHEIMER BC, VIERO LM. **Boas práticas de higiene durante a ordenha,** 2018. Disponível em:<<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJAER/article/view/739>>

TREMBLAY, M.; HESS, J.P. ; CHRISTENSON, B.M. ; MCINTYRE, K.K.; SMINK, B. ; Van Der KAMP, A.J. ; JONG, L.G. ; DÖPFER, D. **Factors associated with increased milk production for automatic milking systems.** Journal Dairy

Science, v.99, n.5, p.3824-3837. DOI:<https://doi.org/10.3168/JDS.2015-10152>, 2016.

VIVELA, D. **A história dos 491 anos do leite no Brasil: passado, presente e o futuro?** Disponível

em:<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1154453/1/A-historia-dos-491-anos-do-leite-no-Brasil.pdf>> Em 22 de mai. 2023

WAGNER-STORCH, A. M.; PALMER, R. W. **Feeding behavior, milking behavior, and milk yields of cows milked in a parlor versus an automatic milking system.** J. Dairy Sci., v.86, p.1494–1502, 2003.

WALKER, J.; WADDY, F.; PERRY, R.; MACGILLIVRAY, L.; ROBERTS, D.; CHRISTIE, J.; WALKER, D.; ANDERSON, D.; MACDONALD, B. **New Brunswick Dairy Milking System Comparison Guide.** New Brunswick, Canada, 2014.

Disponível em: . Acesso em 15 de setembro de 2015.

Webster, J., Stewart, M., Rogers, A., & Verkerk, G. (2008, 02). **Assessment of welfare from physiological and behavioural responses of new zealand dairy cows exposed to cold and wet conditions.** Animal Welfare, 17, 19-26.

Wegner, T. N., Schuh, J. D., Nelson, F. E., & Stott, G. H. (1976). **Effect of stress on blood leucocyte and milk somatic cell counts in dairy cows.** Journal of Dairy Science, 59, 949- 956.

ZAT, M.L. **FATORES QUE VIABILIZAM A SUBSTITUIÇÃO DE SISTEMAS DE ORDENHA POR ORDENHA ROBOTIZADA EM TERMOS TANGÍVEIS E INTANGÍVEIS.** 2019. Disponível

em:<<https://repositorio.uces.br/xmlui/bitstream/handle/11338/5596/TCC%20M%c3%b4nica%20La%c3%ads%20Zat.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>