



IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE ORDENHA AUTOMÁTICA (AMS) EM REBANHOS LEITEIROS: IMPACTOS PRODUTIVOS, REPRODUTIVOS E SANITÁRIOS

Hugo Célio do Nascimento Almeida¹, Allaor Francisco Nunes de Almeida Fraga²,
Osvaldo José da Silveira Neto³, Rodrigo Zaiden Taveira⁴

¹ Graduado em Zootecnia, Universidade Estadual de Goiás, São Luís de Montes Belos, Goiás, Brasil

² Graduado em Medicina Veterinária, Universidade Estadual de Goiás, São Luís de Montes Belos, Goiás, Brasil

³ Professor efetivo da Universidade Estadual de Goiás, Campus São Luís de Montes Belos. Doutor em Ciência Animal

⁴ Professor efetivo da Universidade Estadual de Goiás, Campus São Luís de Montes Belos. Doutor em Zootecnia

E-mail: allaornunes@gmail.com

Recebido em: 15/08/2026 – Aprovado em: 05/09/2026 – Publicado em: 30/09/2026

DOI: 10.18677/EnciBio_2026C10

RESUMO

Objetivou-se avaliar, de forma integrada, os efeitos da implantação de um sistema de ordenha automatizada em uma propriedade leiteira, considerando o desempenho zootécnico do rebanho antes e após a adoção da tecnologia. A implantação do sistema de ordenha robotizada promoveu alterações importantes nos índices produtivos, reprodutivos e sanitários do rebanho leiteiro avaliado. Observou-se aumento significativo no volume mensal de leite, na produção diária total e na produção individual por vaca, demonstrando melhora no desempenho produtivo após a adoção da tecnologia. Também houve aumento no número de vacas em lactação, enquanto os teores de gordura e proteína do leite permaneceram estáveis entre os períodos analisados. Em relação aos índices reprodutivos, não foram verificadas diferenças significativas para intervalo entre partos e taxa de serviço. Contudo, as taxas de prenhez e concepção apresentaram redução significativa após a implantação do sistema robotizado. Nos índices sanitários, a contagem bacteriana total, mastite clínica e mortalidade de vacas e bezerras não sofreram alterações significativas. Entretanto, observou-se aumento significativo da contagem de células somáticas, indicando possível maior desafio relacionado à saúde da glândula mamária no período pós-implantação. De modo geral, a ordenha robotizada contribuiu principalmente para o aumento da produtividade leiteira do rebanho.

PALAVRAS-CHAVE: Desempenho zootécnico; ordenha robotizada; qualidade do leite.

IMPLEMENTATION OF AUTOMATIC MILKING SYSTEMS (AMS) IN DAIRY HERDS: PRODUCTIVE, REPRODUCTIVE AND SANITARY IMPACTS

ABSTRACT

The aim was to evaluate, in an integrated manner, the effects of implementing an automated milking system on a dairy farm, considering the zootechnical performance of the herd before and after the adoption of the technology. The implementation of the

robotic milking system promoted important changes in the productive, reproductive, and sanitary indices of the evaluated dairy herd. A significant increase was observed in the monthly milk volume, total daily production, and individual production per cow, demonstrating an improvement in productive performance after the adoption of the technology. There was also an increase in the number of lactating cows, while the milk fat and protein content remained stable between the analyzed periods. Regarding reproductive indices, no significant differences were found for calving interval and service rate. However, pregnancy and conception rates showed a significant reduction after the implementation of the robotic system. In terms of sanitary indices, total bacterial count, clinical mastitis, and cow and calf mortality did not undergo significant changes. However, a significant increase in somatic cell count was observed, indicating a possible greater challenge related to mammary gland health in the post-implantation period. Overall, robotic milking contributed mainly to increased milk production in the herd.

KEYWORDS: Zootechnical performance; robotic milking; milk quality.

INTRODUÇÃO

O crescimento contínuo da cadeia produtiva do leite tem levado os produtores a investirem cada vez mais em tecnologias nas propriedades. Sistemas automatizados de ordenha e monitoramento animal vêm ganhando destaque devido aos benefícios proporcionados tanto aos animais quanto aos produtores. Embora a implantação de sistemas robotizados seja complexa, quando bem planejada e controlada, pode resultar em maior eficiência produtiva (VILLA; SCHOGOR, 2022).

A implementação da robotização na produção leiteira proporciona maior controle das atividades realizadas na propriedade. Além disso, a tecnologia reduz a necessidade de mão de obra contínua, considerada um dos principais desafios da atividade. O sistema também auxilia no gerenciamento de informações e custos, permitindo melhor monitoramento da produção e apoio à tomada de decisões. Os resultados obtidos reforçam a relevância da adoção de tecnologias no contexto do Agronegócio 4.0, promovendo ganhos em produtividade, qualidade do leite, planejamento e gestão dos resultados (ZANIN *et al.*, 2024).

O comportamento alimentar de vacas leiteiras em sistemas de ordenha automática varia conforme o estágio da lactação e influencia a produção de leite. Vacas no início da lactação apresentam maior frequência de ordenha, maior ingestão de concentrado e maior produção leiteira, enquanto vacas no meio e final da lactação tendem a permanecer mais tempo se alimentando e ruminando, porém, com menor produção de leite (FREITAS *et al.*, 2025).

O monitoramento do comportamento social dos animais também é beneficiado com a utilização da ordenha automática, de acordo com Ozella *et al.* (2023), neste sistema, as vacas permanecem livres para se movimentar e interagir ao longo do dia. Assim, fazendas com robôs de ordenha tornam-se ambientes adequados para o estudo do comportamento e das interações sociais dos animais, inclusive com o uso de sistemas de visão computacional.

Embora a ordenha robotizada represente uma alternativa promissora para alguns pecuaristas, sua adoção exige uma avaliação criteriosa que vai além do entusiasmo tecnológico. É fundamental ponderar fatores como a qualificação da mão de obra disponível, o perfil e as ambições pessoais do produtor, a abertura para inovações, o montante expressivo de capital necessário para a implantação e, acima de tudo, a viabilidade econômica real da automatização do sistema de ordenha (SILVI *et al.*, 2018).

Os sistemas de produção leiteira modernos utilizam um conjunto de indicadores zootécnicos para monitorar o desempenho dos rebanhos. Entre os principais parâmetros produtivos, destacam-se a produção de leite, número de vacas em lactação, dias em lactação (DEL) e teores de sólidos do leite, como gordura e proteína, que são fundamentais para a qualidade e valor comercial do produto. Os índices sanitários podem ser representados pela contagem bacteriana total (CBT), contagem de células somáticas (CCS), ocorrência de mastite, mortalidade e afecções podais, os quais são essenciais para avaliar a saúde animal, o bem-estar e a qualidade do leite produzido (HOGENBOOM *et al.*, 2019).

No âmbito reprodutivo, indicadores como intervalo entre partos (IEP), taxa de serviço (TS), taxa de concepção (TC) e taxa de prenhez (TP) são amplamente utilizados para mensurar a eficiência reprodutiva do rebanho, e refletem desde a capacidade de detecção de cio até o sucesso das inseminações (SILVI *et al.*, 2018).

A adoção de tecnologias como os sistemas de ordenha automática (*Automatic Milking Systems* – AMS) tem sido associada a melhorias no monitoramento desses indicadores, além de impactos potenciais sobre a produtividade, qualidade do leite e gestão do rebanho (VILLA; SCHOGOR, 2022; ZANIN *et al.*, 2024). Dessa forma, a análise dos índices zootécnicos antes da implementação dessas tecnologias torna-se fundamental para estabelecer uma linha de base comparativa e avaliar os efeitos decorrentes da sua adoção.

Face ao exposto objetivou-se avaliar, de forma integrada, os efeitos da implantação de um sistema de ordenha automatizada em uma propriedade leiteira, considerando o desempenho zootécnico do rebanho antes e após a adoção da tecnologia, a fim de compreender os reais benefícios e limitações no sistema produtivo leiteiro.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi conduzido a partir da análise de dados zootécnicos de uma propriedade leiteira comercial localizada no estado de Goiás. A propriedade adota sistema intensivo de produção de leite, com utilização de tecnologias de pecuária de precisão, incluindo sistema de ordenha automatizada.

Quanto aos procedimentos metodológicos, a pesquisa caracteriza-se como observacional, longitudinal e retrospectiva, desenvolvida com base em dados secundários obtidos por meio do *software* de gerenciamento zootécnico, com coleta automatizada e contínua de informações em tempo real.

Foram analisados dados referentes a dois períodos distintos, sendo: Antes da implantação de ordenha robotizada (12 meses de avaliação ao longo de 2023) e pós implantação de ordenha robotizada (16 meses de avaliação contemplando o ano de 2025 e os quatro primeiros meses de 2026). O rebanho era composto por 73 e 97 vacas em lactação da raça Holandesa, antes e após a implantação do sistema de ordenha robótica, respectivamente.

Os dados foram organizados em planilhas eletrônicas e submetidos à análise descritiva, com cálculo de médias e variação percentual entre os períodos. A comparação entre os períodos pré e pós-implantação foi realizada de forma direta, considerando-se a estabilidade de variáveis como o estágio médio de lactação (DEL), conforme evidenciado nos dados apresentados na seção de resultados do estudo.

As variáveis produtivas analisadas incluíram: Volume mensal de leite (L/mês), produção diária (L/dia), produtividade individual (L/vaca/dia), número de vacas em lactação (VL) e dias em lactação (DEL), além dos teores de gordura (G) e proteína (P) do leite. No âmbito reprodutivo, foram considerados os seguintes indicadores:

Intervalo entre partos (IEP), taxa de serviço (TS), taxa de concepção (TCON.) e taxa de prenhez (TP). Já os indicadores sanitários analisados compreenderam: Contagem bacteriana total (CBT), contagem de células somáticas (CCS), ocorrência de mastite clínica, mortalidade de vacas e bezerras e afecções podais.

A mortalidade de bezerras foi expressa como número médio mensal de óbitos durante 12 meses antes da implantação da ordenha robotizada e 12 meses após a implantação.

As análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa *GraphPad InStat* (2003). Os dados foram submetidos à análise descritiva e à comparação entre medidas, adotando-se nível de significância de 5% ($P < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Tabela 1 apresenta os índices zootécnicos produtivos do rebanho leiteiro no período anterior à implantação do sistema de ordenha robotizada. A duração média da lactação foi de 177,3 dias, com produção mensal de leite de 73.090 ± 8.437 L/mês, correspondendo a uma produção diária de 2.400 ± 300 L/dia e produtividade individual de $32,9$ L/vaca/dia. Os teores médios de gordura e proteína do leite foram de $3,78 \pm 0,21\%$ e $3,24 \pm 0,07\%$, respectivamente, valores dentro dos parâmetros exigidos pela legislação nacional vigente (BRASIL, 2018).

Pode ser observado que houve variação na produção de leite dentro do ano de 2022, com aumento gradual da produção diária de leite entre os meses de janeiro e setembro, com pico produtivo de 2.878 L/dia. Mesmo diante do aumento da produção, os teores de gordura e proteína permaneceram relativamente estáveis, variando entre $3,3\%$ e $4,1\%$ para gordura e entre $3,16\%$ e $3,40\%$ para proteína.

O número de vacas em lactação apresentou pouca variação, o que sugere que o incremento produtivo esteve relacionado não apenas à quantidade de animais em produção, mas também à eficiência do manejo adotado na propriedade. Os valores de DEL permaneceram dentro de uma faixa compatível com lactação intermediária, favorecendo estabilidade produtiva do rebanho.

TABELA 1. Índices produtivos do rebanho no período de pré-implantação da ordenha robótica em propriedade leiteira comercial localizada no estado de Goiás.

Mês	Volume (L/mês)	Prod. Diária (L/dia)	*DEL (dias)	Vacas em lactação (n)	Gordura (%)	Proteína (%)
Janeiro	60.100	1.938,0	197,0	71,0	4,00	3,20
Fevereiro	52.173	1.863,0	184,0	64,0	4,10	3,40
Março	61.100	1.970,0	167,0	72,0	4,00	3,35
Abril	68.820	2.294,0	162,0	78,0	3,80	3,22
Maio	72.220	2.329,0	157,0	71,0	4,00	3,20
Junho	72.727	2.424,0	162,0	75,0	4,00	3,26
Julho	78.448	2.530,0	158,0	76,0	3,80	3,20
Agosto	87.512	2.822,0	170,0	77,0	3,80	3,20
Setembro	86.368	2.878,0	194,0	75,0	3,60	3,16
Outubro	84.287	2.718,0	195,0	74,0	3,30	3,30
Novembro	77.228	2.574,0	190,0	75,0	3,80	3,19
Dezembro	76.100	2.454,0	190,0	72,0	3,80	3,18
Média	73.090	2.399,5	177,17	73,33	3,83	3,24
Meta	84.000	3500	150	80	4,0	4,0

Nota: DEL = Dias em Lactação; n = número de animais; % = percentual; Média±DP = média e desvio padrão; L = litros; Ano de 2023.

Após a implantação do sistema de ordenha robotizada, observou-se expressivo incremento nos índices produtivos do rebanho (Tabela 2). O número médio de vacas em lactação passou para 97 animais, com DEL médio de 176,7 dias, praticamente idêntico ao período anterior, o que permite atribuir as diferenças observadas ao manejo e não ao estágio fisiológico do rebanho. O volume mensal médio de leite atingiu 125.040 ± 7.456 L/mês, com produção diária de 4.125 ± 185 L/dia e produtividade individual de 42,5 L/vaca/dia. Os teores de gordura e proteína mantiveram-se em $3,76 \pm 0,18\%$ e $3,31 \pm 0,10\%$, respectivamente, com leve elevação no teor proteico em relação ao período anterior.

Os resultados demonstraram elevada produtividade do rebanho ao longo do período avaliado, com produção média diária de 4.124,6 L/dia e média de 97,39 vacas em lactação. Observou-se relativa estabilidade produtiva durante os meses analisados, indicando consistência no manejo nutricional e reprodutivo da propriedade. Dessa forma, os dados indicam equilíbrio entre produtividade e qualidade do leite na propriedade avaliada.

TABELA 2. Índices produtivos do rebanho no período de pós-implantação da ordenha robótica em propriedade leiteira comercial localizada no estado de Goiás.

Mês	Volume (L/mês)	Prod. Diária (L/dia)	DEL (dias)	Vacas (n)	Gordura (%)	Proteína (%)
Janeiro	113.832	3.672,0	177,77	82,58	3,46	3,29
Fevereiro	109.032	3.894,3	163,71	91,04	3,51	3,29
Março	130.293	4.202,8	158,65	94,06	3,56	3,16
Abril	129.120	4.304,4	169,30	93,40	3,38	3,15
Mai	133.858	4.317,9	171,58	97,35	3,66	3,12
Junho	127.050	4.235,4	179,30	99,37	3,70	3,20
Julho	125.550	4.050,2	185,03	97,65	3,77	3,26
Agosto	118.860	3.961,8	171,35	94,42	3,84	3,36
Setembro	124.000	3.999,9	170,47	98,60	3,96	3,39
Outubro	124.650	4.155,4	169,45	104,00	3,87	3,40
Novembro	128.433	4.143,2	179,27	101,03	3,91	3,42
Dezembro	125.736	4.055,6	183,74	99,94	4,08	3,38
Janeiro	128.185	4.134,8	182,32	101,52	3,84	3,35
Fevereiro	115.696	4.131,6	176,57	100,18	3,82	3,36
Março	133.858	4.318,1	192,10	100,84	3,94	3,42
Abril	132.480	4.416,2	197,03	102,33	3,84	3,40
Média	125.040	4.124,6	176,73	97,39	3,76	3,31

Nota: DEL = Dias em Lactação; n = número de animais; % = percentual; Média±DP = média e desvio padrão; L = litros; Ano de 2025/26.

A comparação entre os períodos anterior e posterior à robotização da ordenha evidenciou melhora expressiva nos indicadores produtivos avaliados (Tabela 3). Os resultados demonstraram aumento significativo da produção leiteira após a implantação do sistema de ordenha robotizada. Simões Filho *et al.* (2020), conduzindo revisão sobre ordenha robotizada de vacas leiteiras, registraram que houve aumento da produção de leite, redução da mão de obra e maior flexibilidade.

O volume mensal de leite passou de média de 73.090 ± 11.011 L/mês para 125.040 ± 7.257 L/mês ($p < 0,05$), enquanto a produção diária aumentou de $2.399,5 \pm 338,6$ L/dia para $4.124,6 \pm 186,6$ L/dia ($p < 0,05$). Além disso, observou-se incremento na produção por vaca/dia, que passou de $32,6 \pm 3,7$ L para $42,41 \pm 1,78$ L ($p < 0,05$), evidenciando melhora na eficiência produtiva do rebanho após a implantação da

ordenha robótica. Lee *et al.* (2024) em registraram que as fazendas que adotaram ordenhadeira robotizada apresentaram aumento na produção de leite de 2,44 kg a 2,88 kg por cabeça/dia.

Os valores de DEL médio não apresentaram diferença significativa entre os períodos avaliados ($p>0,05$), sugerindo que a melhora produtiva não decorreu de diferença no estágio de lactação do rebanho, mas sim das condições de manejo proporcionadas pelo sistema robotizado, como a maior frequência de ordenhas, acesso irrestrito ao equipamento e monitoramento individual contínuo. Os teores de gordura mantiveram-se estáveis (3,78 vs. 3,76%), enquanto a proteína apresentou discreta elevação (3,24 vs. 3,31%).

O número médio de vacas em lactação também apresentou aumento após a implantação da ordenha robotizada, passando de $73,3 \pm 3,73$ para $97,4 \pm 5,33$ animais, o que pode ter contribuído parcialmente para o incremento da produção total de leite. Contudo, o aumento da produção individual por vaca demonstra que esta elevação da produção não esteve relacionada apenas ao aumento do número de vacas em lactação, mas também ao fato da implantação da ordenha robotizada.

O cumprimento estrito das rotinas tecnológicas em instalações modernas e o uso de técnicas intensivas de criação e nutrição permitem manter a alta produtividade do rebanho, estendendo a vida útil produtiva das matrizes leiteiras para seis lactações, com alto nível de produção (LYASHENKO *et al.*, 2022).

TABELA 3. Índices produtivos do rebanho antes e após a implantação do sistema de ordenha robotizada em propriedade leiteira comercial localizada no estado de Goiás.

Variável	Antes da implantação do sistema de ordenha robotizada				Após à implantação do sistema de ordenha robotizada			
Variável	Mínimo	Média	Máximo	CV	Mínimo	Média	Máximo	CV
	o	± DP	o	%	o	± DP	o	%
Volume de leite (L/mês)	52.173	73.090 ± 11.011	87.512	15,1	109.030	125.040 ± 7.257*	133.860	5,8
Produção diária (L/dia)	1863	2.399,5 ± 338,6	2.878	14,1	3672	4.124,6 ± 186,6*	4416	4,5
DEL médio (dias)	157	177,2 ± 15,84	197	8,9	158,65	176,7 ± 10,04ns	197,03	5,7
Vacas em lactação (n)	64	73,3 ± 3,73	78	5	82	97,4 ± 5,33	104	5,47
Produção/vaca/dia (L)	-	32,6 ± 3,7	-	5	--	42,41 ± 1,78*	-	4,19
Gordura (%)	3,3	3,83 ± 0,22	4,1	5,7	3,38	3,76 ± 0,20ns	4,08	5,3
Proteína (%)	3,16	3,24 ± 0,07	3,4	2,2	3,12	3,31ns ± 0,10ns	3,42	3

* Diferença significativa pelo teste t de Student ($P<0,05$).

ns = não significativo pelo teste t de Student ($P>0,05$).

A Tabela 4 apresenta os índices reprodutivos do rebanho antes e após a implantação do sistema de ordenha robotizada em propriedade leiteira comercial localizada no estado de Goiás.

TABELA 4. Índices reprodutivos do rebanho antes e após a implantação do sistema de ordenha robotizada em propriedade leiteira comercial localizada no estado de Goiás.

Variável	Pré-implantação da ordenha robotizada	Pós-implantação da ordenha robotizada	p
Intervalo entre partos (dias)	377,5±5,26	439,35±118,70ns	0,0847
Taxa de serviço (%)	66,08±13,26	60,33±6,32ns	0,1497
Taxa de prenhez (%)	27,5±10,12	17,80±6,33*	0,0054
Taxa de concepção (%)	42,33±12,92	29,73±10,38*	0,0095

Valores obtidos pelo teste t de Student. Diferenças consideradas significativas quando $P < 0,05$.

Pode ser observado que a implantação do sistema de ordenha robotizada não promoveu alterações significativas no IEP e na TS do rebanho ($p > 0,05$). O alto valor do desvio-padrão do IEP após a implantação da ordenha robotizada sugere influência de fatores individuais e possível ocorrência de valores discrepantes durante o período avaliado. Entende-se que a implantação da ordenha robotizada não comprometeu diretamente a identificação de cio e inseminação das vacas.

Por outro lado, observou-se redução significativa na TP e na TCON após a implantação do sistema robotizado ($p < 0,05$), o que pode estar relacionado ao aumento da produção leiteira observado no período pós-implantação, já que vacas de alta produção podem apresentar maior desafio metabólico e reprodutivo. Ademais, as alterações de manejo, adaptação dos animais ao novo sistema e possíveis mudanças no balanço energético no início da implantação da ordenha robotizada podem ter contribuído para redução destes índices. Entende-se que os resultados observados indicam possível associação entre o incremento produtivo e a redução do desempenho reprodutivo, já que vacas mais produtivas apresentam maior demanda energética, o que pode levar ao balanço energético negativo no início da lactação, o que pode ter interferido na eficiência reprodutiva.

Em relação a TP, pode ser considerado, em parte, que muitas vacas estavam em estágio inicial de gestação quando foi implantado a ordenha robótica no rebanho, ou seja, vieram a parir muito próximo do final desta avaliação (pós implantação da ordenha robótica) não tendo tido tempo hábil para serem inseminadas e, portanto, sem prenhez ao final deste período.

A principal consequência da ordenha automatizada está relacionada ao aumento da frequência de ordenhas, o que pode elevar a produção leiteira e intensificar o desafio do balanço energético negativo nos primeiros meses de lactação. Dessa forma, alterações na fertilidade podem ocorrer durante o período de adaptação ao sistema robotizado (KRUIP *et al.*, 2000). Quanto aos eventos reprodutivos adversos, verificou-se redução de 50,0% nos registros de abortos, cuja média passou de $0,2 \pm 0,4$ para $0,1 \pm 0,3$ casos mensais no período pós-implantação.

Em relação aos índices sanitários do rebanho, de forma geral, foi identificado que a implantação da ordenha robotizada não gerou modificações significativas tendo em vista a maioria dos índices avaliados (Tabela 5). A CBT não apresentou diferença estatística ($p > 0,05$) entre os períodos avaliados, com médias muito semelhantes ($19,37 \text{ UFC/mL}$ x $19,50 \text{ UFC/mL}$), sugerindo que a adoção do sistema robotizado não

interferiu nos aspectos microbiológicos do leite, mantido pelas boas práticas de manejo e higienização da ordenha.

Contudo, a CCS apresentou aumento significativo após a implantação da ordenha robotizada ($p < 0,05$). Este aumento após a implantação da ordenha robotizada pode estar relacionado, em parte, aos desafios referentes ao início do processo de adaptação ao sistema automatizado. De acordo com Hovinen e Pyörälä (2011), a saúde da glândula mamária pode apresentar deterioração durante o primeiro ano após a introdução da ordenha automática, principalmente em decorrência de limitações na detecção de mastite subclínica e clínica e dificuldades relacionadas à higienização adequada dos tetos antes da ordenha.

No que diz respeito à mastite clínica, não houve diferença significativa entre os períodos avaliados ($p > 0,05$), o que sugere que o sistema automatizado não causou a ocorrência clínica da enfermidade após a implantação do sistema. Em relação a mortalidade de vacas e bezerras, não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre os dois períodos avaliados, o que sugere que a implantação da ordenha robotizada não causou prejuízo na sanidade dos animais avaliados.

Ao avaliar as afecções podais, pode ser percebido que não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre as médias dos dois períodos avaliados, o que sugere que as instalações, especialmente o piso, apresentaram-se adequados para a qualidade podal do rebanho.

Tse *et al.* (2017) registraram que diversos produtores relataram redução ou ausência de alterações na ocorrência de mastite clínica, bem como manutenção das taxas de descarte após a transição para sistemas de ordenha automatizada. Além disso, não observaram diferenças estatísticas entre as proporções de produtores que perceberam aumento, redução ou estabilidade nos índices de claudicação.

TABELA 5. Índices sanitários do rebanho antes e após a implantação do sistema de ordenha robotizada em propriedade leiteira comercial localizada no estado de Goiás.

Variável	Pré-implantação da ordenha robotizada	Pós-implantação da ordenha robotizada	P
Contagem Bacteriana Total (CBT, UFC/mL)	19,37±15,05	19,50±7,94ns	0,9799
Contagem de Células Somáticas (CCS, células/mL)	249,75±53,89	363,83±66,62*	0,0001
Mastite Clínica	2,16±2,03	2,58±1,44ns	0,5691
Mortalidade de Vacas	0,66±1,15	0,41±0,66ns	0,5230
Mortalidade de Bezerras	0,66±0,77	0,75±0,75ns	0,7924
Afecções Podais	4,08±1,88	4,25±1,48ns	0,8118

Valores obtidos pelo teste *t* de Student. Diferenças consideradas significativas quando $P < 0,05$.

ns = não significativo pelo teste *t* de Student ($P > 0,05$).

CONCLUSÕES

A implantação da ordenha robotizada possibilitou expressivo aumento da produção de leite do rebanho, refletido pela elevação do volume mensal de leite, produção diária total e produção por vaca. Os teores de gordura e proteína do leite permaneceram estáveis após a implantação do sistema robotizado.

No que diz respeito aos índices reprodutivos, não foram constatadas mudanças significativas no intervalo entre partos e taxa de serviço do rebanho, contudo, foi percebido decréscimo nas taxas de prenhez e concepção após a adoção da ordenha robotizada, o que pode sugerir, em parte, necessidade de maior tempo para a adaptação ao novo modelo de ordenha.

Em relação aos indicadores sanitários, não foram registradas diferenças significativas para contagem bacteriana total, mastite clínica e mortalidade dos animais, entretanto pode ser constatado aumento da contagem de células somáticas, o que indica necessidade de maior atenção aos procedimentos relacionados a saúde mamária após a implantação da ordenha robotizada.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instruções Normativas n.º 76 e n.º 77, de 26 de novembro de 2018**. Estabelecem os regulamentos técnicos e os critérios relacionados à produção e qualidade do leite cru refrigerado no Brasil. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 30 nov. 2018. Disponível em <https://www.gov.br/agricultura/>. Acesso em: 04 jun. 2026.

FREITAS, J. A. D.; TAO, S.; DALEY, V. L., ALVES FILHO, L. M., FONSECA, M. S. D.; FERNANDES, S. R. Comportamento de vacas leiteiras em sistema de ordenha robótica. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 46, n. 5, p. 1465-1484, set/out. 2025.vDOI: 10.5433/1679-0359.2025v46n5p1465.

GRAPHPAD SOFTWARE INC. **GraphPad InStat**, version 3.06. San Diego, California, USA, 2003. Software.

HOGENBOOM, J.A.; PELLEGRINO, L.; SANDRUCCI, A.; ROSI, V.; D'INCECCO, P., Invited review: Hygienic quality, composition, and technological performance of raw milk obtained by robotic milking of cows. **Journal of Dairy Science**, v.102, n.9, 2019. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-16013>.

HOVINEN, M.; PYÖRÄLÄ, S. Invited review: Udder health of dairy cows in automatic Milking. **Journal of Dairy Science**. v. 94, n. 2, p. 547-562, 2011. doi: 10.3168/jds.2010-3556.

KRUIP, T.A.M.; STEFANOWSKA, J.; OUWELTJES, W. Robot milking and effect on reproduction in dairy cows: a preliminary study. **Animal Reproduction Science**. Volumes 60–61, Ju/2000.

LYASHENKO, V.V.; KAESHOVA, I.V.; GUBIA, A.V.; CHUPSHEVA, N.Y. Intensive milk production technologies on a modern complex. **Volga Region Farmlandv**. 953, n. 1, p. 012001, 2022. doi:10.1088/1755-1315/953/1/012001.

LEE, Y.G.; HAN, K.; CHUNG, C.; JI, I. Effects of Smart Farming on the Productivity of Korean Dairy Farms: A Case Study of Robotic Milking Systems. **Sustainability**. v. 16, n. 22, p. 9991, 2024. <https://doi.org/10.3390/su16229991>.

OZELLA, L.; REBULI, K.B.; FORTE, C.; GIACOBINI, M. A Literature Review of Modeling Approaches Applied to Data Collected in Automatic Milking Systems. **Animals**. 13(12), 1916. 2023. <https://doi.org/10.3390/ani13121916>.

SILVI, R.R.; PAIVA, C.A.V.; TOMICH, T.R.; MACHADO, F.S.; MENDONÇA, L.C.; CAMPOS, M.M.; PEREIRA, L.G.R. *Pecuária leiteira de precisão: sistemas de ordenhas robotizadas*. Juiz de Fora: **Embrapa Gado de Leite**, 30 p. (Embrapa Gado de Leite. Documentos, 230). 2018. ISSN 1516-7453.

SIMÕES FILHO, L.M.; LOPES, M.A.; BRITO, S.C.; ROSSI, G.; CONTI, L.; BARBARI, M. Robotic milking of dairy cows: a review. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 41, n. 6, p. 2833-2850, nov./dez. 2020. DOI: 10.5433/1679-0359.2020v41n6p2833.

TSE, C.; BARKEMA, H.W.; DEVRIES, T.J.; RUSHEN, J.; PAJOR, E.A. Effect of transitioning to automatic milking systems on producers' perceptions of farm management and cow health in the Canadian dairy industry. **Journal of Dairy Science**. 100:2404–2414, 2017. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11521>.

VILLA, S.; SCHOGOR, A. L. B. Impacto geral da introdução do sistema automatizado de ordenha em propriedades leiteiras. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.35, n.3, set./dez. 2022. DOI: <https://doi.org/10.52945/rac.v35i3.1205>.

ZANIN, A.; KRUGER, S.D.; GONZAGA, J.F.; PADGETT, R.C.M.L.; LIZOT, M. Agribusiness 4.0: methodology for choosing robotic milking systems. **Revista de Economia e Sociologia Rural** 62(4): e279254, 2024 | <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2023.279254>.