

ANÁLISE PRODUTIVA DE DOIS SISTEMAS DE ORDENHA: AUTOMATIZADO E CONVENCIONAL

NUNES, André Ditzel¹
GUERIOS, Euler Marcio Ayres²

RESUMO

O Paraná é o segundo maior produtor de leite brasileiro, e o incremento de novas tecnologias são necessárias para aumentar os níveis de produção. O Sistema VMS V300 (Voluntary milking system) tem como principal característica a ordenha automatizada e alimentação individualizada do concentrado. Este trabalho apresenta resultados da comparação do sistema tradicional de ordenha e alimentação em comparação a adoção do sistema automatizado. Os dados foram levantados entre anos de 2019 e 2020 nos meses de janeiro a setembro. Observamos que o sistema robotizado VMS V300 apresentou os melhores resultados aumentando a produção média das vacas de 23,86 litros vaca/dia para 32,68 litros vaca/dia.

PALAVRAS-CHAVE: Mecânica, alimentação, manejo, higiene.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente no oeste do Paraná, o manejo alimentar e a ordenha do gado leiteiro são executados de forma genérica e grupal, com ordenha do tipo mecânica ficando dependente de mão de obra para sucesso da atividade. Esta modalidade de manejo tem como consequência uma desuniformidade de manejo ocasionando perdas de produção e da qualidade do leite.

O sistema de manejo e ordenha VMS V300, tem como vantagens principais a redução do fator humano na ordenha dos animais e no manejo alimentar. Os animais são ordenhados por braços robóticos e a alimentação do concentrado é individualizada atendendo as necessidades específicas de cada animal. Poucas propriedades no oeste do Paraná conhecem este sistema.

Este trabalho visa a comparação de 24 animais quanto a produção de leite em uma propriedade rural no município de Cascavel, na localidade de Rio do Salto. O ano de 2019 refere-se ao sistema tradicional de ordenha e alimentação e o ano de 2020 refere-se ao sistema VMS V300 com ordenha automatizada e a alimentação do concentrado individualizada através de câmaras de alimentação.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

De acordo com resultados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, no Brasil, a produção de leite cru em 2019, aumentou 2,3% (IBGE, 2020).

¹ Formando do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Assis Gurgacz. andreditelnunes@yahoo.com

² Médico Veterinário Docente no Centro Universitário Assis Gurgacz. eulermarcio@fag.edu.br

Em 2018, o Paraná ficou na segunda colocação na produção de leite, com 4,37 bilhões de litros, atrás de Minas Gerais com 8,93 bilhões de litros, e a frente do Rio Grande do Sul, com 4,24 bilhões de litros (FAEP, 2019).

Grande parte dos produtores de leite é constituída por pequenos pecuaristas, que procuram ter a sua renda provida de suas propriedades de leite, necessitando de um retorno financeiro rápido, para quitarem as contas familiares. Muitas vezes trabalham de modo prático, sem buscar o aumento da qualidade de seus rebanhos e seus métodos de trabalho, logo, acabam usando recursos desnecessários para ter uma baixa produtividade, que influencia de modo direto em seus resultados, além das dificuldades devido à falta de estrutura (FREITAS, 2014).

A produção leiteira é uma atividade na maioria das vezes hereditária, tradicional, ainda que tenha sido mecanizada algumas etapas do processo, ainda é bastante dependente da força do trabalho humano (COSTA, 2014).

A higiene da ordenha e dos utensílios é uma das maiores dificuldades encontradas na ordenha, pois, se realizada de maneira errônea vai propiciar condições para o aparecimento da mastite, trazendo inúmeros problemas para o rebanho. Já o manejo e a estrutura são essenciais pois influenciam diretamente no estresse e no bem estar dos animais, caso não seja feito corretamente, reduzirá a quantidade de leite na ordenha (COSTA *et al*, 2017).

Segundo Rosa *et al* 2014, a ordenha manual é o sistema mais antigo de ordenha usado em pequenos rebanhos, pouco usado atualmente. A ordenha é conhecida como o princípio da produção leiteira e pode ser definida como a remoção higiênica manual ou mecânica do leite de uma fêmea leiteira. Deve ser realizada silenciosa, com calma, rápida e sem intervalos, pois caso contrário, acontecera liberação de adrenalina pelo animal, fato que, impede a descida natural do leite (MACHADO, 1981).

A ordenha mecanizada é dividida em quatro modelos; ordenha com balde ao pé é o tipo mais simples e com menor custo de ordenha mecanizada, sendo então o mais comum. A ordenha tipo espinha de peixe onde os animais ficam localizados diagonalmente em relação ao fosso de ordenha, o que ajuda e auxilia na visualização do úbere e dos tetos, podendo ser unilateral ou bilateral. A ordenha tipo tandem, as vacas ficam uma à frente da outra, em posição paralela ao fosso, nesse tipo de sala de ordenha, as vacas ocupam espaço maior o que torna difícil usa-lo em rebanhos grandes, pois requer uma sala muito grande, que dificulta para o ordenhador. A ordenha tipo lado-a-lado as vacas ficam em posição perpendicular ao fosso, uma ao lado da outra. Com esta colocação, o espaço ocupado por cada vaca fica reduzido (ROSA *et al*, 2009).

A falta de higiene e cuidados na ordenha pode gerar um crescimento na contagem bacteriana total, conhecida como CBT (Contagem Bacteriana Total), diminuindo a qualidade do produto (ECKSTEIN *et al*, 2014).

Quando os tetos dos animais se encontram sujos é preciso realizar a lavagem com água limpa e corrente, sem molhar o úbere, para que não aconteça a decida de água contaminada para o interior das teteiras. Após a lavagem dos tetos, é preciso retirar os primeiros três jatos de leite em uma caneca de fundo preto. Esses três primeiros jatos tem a intenção de limpar o canal do leite e de diagnosticar mastite clínica (ZAFALON *et al*, 2008).

É preciso realizar o pré-dipping nos animais, um procedimento de assepsia dos tetos que compõe-se em mergulhar todos os tetos em uma solução a base de iodo, clorexidina ou cloro, a concentração do produto deve ser a seguinte, 2% quando for a base de hipoclorito de sódio, 0,3% para clorexidina. Os tetos tem que ser secados com papel toalha individual para cada teto, diminuindo assim a contaminação (FONSECA; SANTOS, 2000).

Quando o processo é realizado com ordenhadeira mecânica é preciso manter o vácuo fechado até o momento do encaixe das teteiras, após, o final da descida do leite o vácuo deve ser desligado e as teteiras devem ser retiradas imediatamente dos tetos (ROSA *et al*, 2009).

Na sequência, deve-se fazer o pós-dipping, procedimento que tem que ser realizado após a retirada das teteiras, a partir da imersão dos tetos em solução antisséptica iodada e glicerina. O iodo tem como utilidade, agir de forma bactericida, já a glicerina tem a função de hidratar e de selar o esfíncter da vaca, impedindo a entrada de microrganismos para dentro do úbere (BELOTI, 2008).

O VMS V300 foi projetado para facilitar a vida dos produtores de leite, influenciando no bem-estar animal, lucratividade da fazenda, eficiência no trabalho, e segurança alimentar. O VMS é um robô inteligente alimentado por software com conectividade remota, inclui um sistema de preparação e fixação de tetas, e um módulo de ordenha com novo manejo de higiene. Com todas essas melhorias, o DeLaval VMS V300 desafia os conceitos de tecnologia de eficiência, reduzindo o tempo de caixa por ordenha em 40 a 60 segundos (DELAVAL, 2018.)

O VMS V300 vem com a tecnologia DeLaval InControl, com uma nova interface de usuário que possibilita o acesso à informação e acesso remoto do sistema. A tecnologia DeLaval PureFlow, com um novo copo de preparação de tetos transparente, com uma melhoria na função de limpeza dos tetos e assegurando ainda mais conforto para as vacas. Também conta com a tecnologia DeLaval InSight, com função tecnológica de visão para uma colocação mais suave, rápida e precisa

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados deste trabalho foram levantados na Fazenda Marrafon, localizada no município de Cascavel, no distrito de Rio da Salto, nas coordenadas 25°09'07'' sul e 53°23'37'' oeste. Durante os meses de janeiro a setembro de 2019 e janeiro a setembro de 2020.

As vacas são denominadas por numeração (Tabela 1), conforme brincos localizados na orelha. Para cada animal é anotado a quantidade diária de produção de leite. Estes dados geraram a média diária mensal por vaca.

A fazenda Marrafon possui em torno de 60 animais em produção. Os animais escolhidos para esta comparação de dados foram aqueles que apresentaram ordenha neste período de 7 meses entre janeiro e setembro de 2019 e 2020. Foram separados 24 animais com características homogêneas, todas da raça Holandesa apresentando idades entre 4 e 7 anos, sendo animais de 2º parto em diante.

No ano de 2019 o produtor adotava o sistema tradicional de manejo e ordenha, caracterizado pela ordenha por conjunto mecânico e alimentação do concentrado não individualizada, ocorrendo duas ordenhas diárias.

No mês de novembro de 2019 foi adotado o sistema de ordenha e manejo pelo equipamento VMS V300. Este sistema é caracterizado pela ordenha automatizada sem necessidade de mão de obra direta pois ocorre através de braços robóticos. Além disso o software do programa faz o balanceamento diário do concentrado, sendo especificado por cada animal, detectado por um leitor de brinco. Este concentrado é fornecido durante a ordenha e na cabine de alimentação, ambos de forma individualizada. O concentrado fornecido durante a ordenha, além de individualizar as necessidades nutricionais, acrescenta a vontade do animal em buscar a ordenha, facilitando o manejo do animal.

Nos meses de outubro, novembro e dezembro de 2019 foram os meses de transição do sistema tradicional para o sistema automatizado, não sendo contabilizados estes dados.

Outro fator de viabilidade do sistema VMS V300 é a detecção da mastite clínica e subclínica. No sistema é medido o MDI (Mastitis Detection Index - Índice de detecção de mastite), que é calculado após cada ordenha, fornecendo uma indicação da saúde dos animais. Se o valor do MDI está próximo de 2, a vaca precisa de sua atenção, sendo separada para teste de CMT (California mastitis test). Esta tecnologia nos permite diagnosticar mastite subclínica precocemente através do uso deste software.

Tabela 1 – Nome e idade das vacas no ano de 2020.

Nº vacas	Idade ano	Nº vacas	Idade ano	Nº vacas	Idade ano
60	7	98	5	169	4
85	5	99	5	177	6
86	5	102	4	178	4
88	5	104	4	194	5
89	4	108	4	199	6
92	5	162	6	391	4
94	5	165	5	396	4
97	5	166	5	400	5

Fonte: Arquivo Pessoal, 2020

A produção média de leite entre os anos de janeiro a setembro de 2019 e janeiro a setembro de 2020 foram comparados através de ferramentas estatísticas como estatística descritiva, sistema Box Plot e curva de regressão.

4. ANALISE E DISCUSSÕES DOS RESULTADOS

Conforme observado na Tabela 2, houve um acréscimo na produção média mensal de leite entre o sistema manual de ordenha (ano de 2019) e sistema automatizado (ano de 2020) em todos os meses de coleta dos dados.

Tabela 2 – Dados de produção de média mensal de leite, litros/vaca/dia.

	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set
Ano 2019	23,88	22,57	21,13	20,96	20,65	23,16	24,90	26,67	27,21
Ano 2020	25,78	29,38	31,67	32,65	33,42	32,38	35,04	36,83	36,96

Fonte: Arquivo Pessoal, 2020

Na Tabela 3 apresenta-se as estatísticas descritivas entre os dois sistemas de produção. A produção média de leite para a ordenha manual foi de 23,46 litros de leite por vaca, enquanto a ordenha automatizada apresentou média de 32,68 litros de leite por vaca. A diferença nos valores médios dos dois grupos é maior do que seria esperado ao acaso; há diferença estatisticamente significativa entre os grupos. A variabilidade dos dados foi avaliada usando o coeficiente de variação (CV) e foi considerado médio em ambos os casos (Pimentel-Gomes e Garcia, 2002), sendo de 10,31% e 10,89% para as ordenhas manual e automatizada, respectivamente.

Tabela 3 – Análise estatística dos litros de leite para a ordenha manual e automatizada.

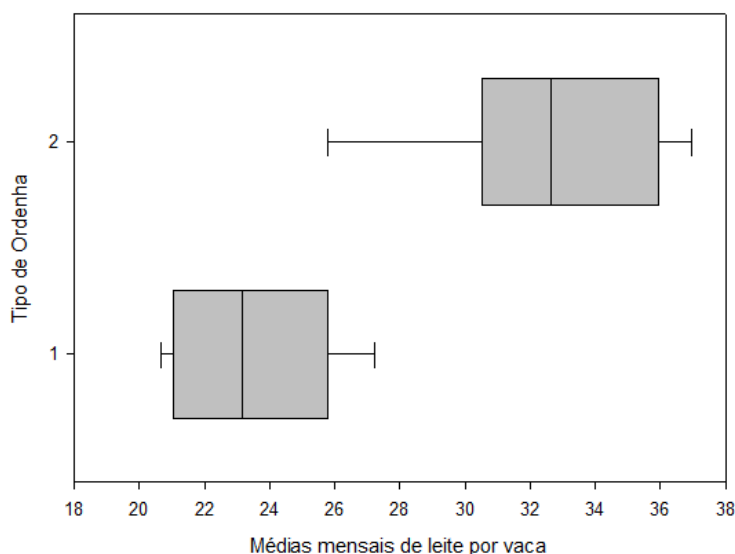
Tipo de Ordenha	Mínimo	Mediana	Máximo	Média	DP	CV (%)	Soma
Ordenha Manual	20,65	23,16	27,21	23,46B	2,42	10,31	211,11
Ordenha Robotizada	25,78	32,65	36,96	32,68 ^a	3,56	10,89	294,10

Fonte: Dados da Pesquisa.

Nota: DP – Desvio padrão; CV – Coeficiente de variação. Médias com letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste T a 5% de probabilidade.

Pelo gráfico Box Plot apresentando na Figura 1, observa-se que não temos pontos discrepantes para as duas tecnologias utilizadas na extração de leite das vacas, estando todas as observações dentro dos limites superiores e inferiores. Temos a comprovação por meio deste gráfico, que os maiores números de litros de leite por vaca estão na ordenha automatizada, indicada pelo tipo 2.

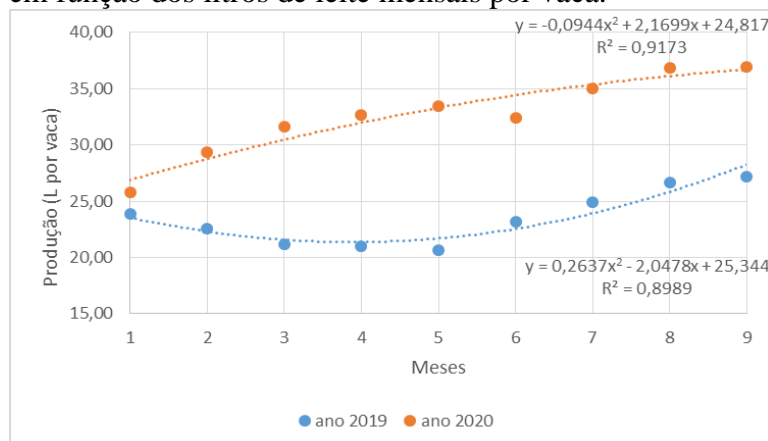
Figura 1 Box plot para a ordenha manual e automatizada, em função dos litros de leite mensais por vaca.



Fonte: Dados da Pesquisa

A Figura 2 mostra a análise de regressão dos dados coletados, onde vemos a tendência de homogeneidade entre os valores coletados em 2019 e os valores de 2020, mostrando confiabilidade na melhoria da produção de leite entre o sistema tradicional de ordenha e o sistema automatizado.

Figura 2 - Curva de regressão para a ordenha manual (ano de 2019) e automatizada (ano de 2020), em função dos litros de leite mensais por vaca.



Fonte: Dados da Pesquisa

Conforme observado nas figuras 1 e 2 podemos afirmar que existe diferença estatística entre os dois tipos de ordenhas, onde o sistema automatizado apresentou os melhores resultados. Estes dados estão de acordo com DRACH *et al*, 2017, onde observou que em diversas pesquisas com o uso da ordenha automatizada houve um aumento na produção de leite.

Outro benefício não explorado neste trabalho foi a redução de mão de obra. Em 2014, 213 fazendas leiteiras canadenses, que substituíram os sistemas convencionais por automatizado, apresentaram redução significativa da influência da mão de obra na ordenha e manejo dos animais ocasionando ganhos significativos na rentabilidade das fazendas (FERLAND *et al*, 2016).

Precisamos ressaltar que os dados apresentados referentes ao ano de 2019 refletem um sistema de tecnologia onde é caracterizado pela ordenha mecanizada com duas retiradas de leite ao dia e sistema de alimentação grupal, onde os animais recebiam como alimento silagem de milho, pré-secado, ração industrial (concentrado), farelo de soja, caroço de algodão e minerais. Todos estes itens alimentares eram disponibilizados nos cochos ficando disponíveis a todo o grupo dos animais. No ano de 2020 após a adoção do sistema de ordenha automatizado VMS V300 os animais passaram a ter ordenha automatizada tendo em média 3 retiradas de leite ao dia. Outro diferencial está na individualização da alimentação da ração, onde o sistema calcula a necessidade de cada animal, que recebe esta alimentação no momento da ordenha e na cabine de alimentação, após a ordenha, estes dados estão de acordo com GEHMAN 2011, onde afirmou que os sistemas de ordenha automatizada buscam uma oportunidade significativa de atender às exigências de nutrientes individuais de cada vaca com precisão, afirmando maior potencial de melhorar a eficiência da produção.

Os dados econômicos de viabilidade não foram levantados neste trabalho. Sugerimos que novos estudos sejam feitos nesta área para determinar a rentabilidade econômica em relação aos dois sistemas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluimos que o sistema de ordenha e alimentação VMS V300 foi mais eficiente na produção de leite em relação ao sistema tradicional apresentado pelo produtor.

Ressaltamos que os dados apresentados se aplicam a realidade demonstrada pelo produtor acompanhado neste estudo, e que a extrapolação destes resultados necessita de maiores estudos pois outras variáveis podem estar interferindo nestes resultados.

REFERÊNCIAS

BELOTI, V.; FAGNANI, R.; BATTAGLINI, P.P.A.; TAMANINI, R.; DA ANGELA, R.L. **Boas práticas na ordenha**. Universidade Estadual de Londrina – UEL/Lipoa 2008.

COSTA, G. G. **Fazendas leiteiras e a mão de obra**. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/cadeia-do-leite/espaco-aberto/fazendas-leiteiras-e-a-mao-deobra-78752n.aspx>>. Acesso em 27/06/2014.

COSTA, H. N.; MOLINA, L. R.; LAGE, C. F. A.; MALACCO, V. M. R.; FACURY FILHO, E. J.; CARVALHO, A. Ú. 2017. Estimativa das perdas de produção leiteira em vacas mestiças Holandês x Zebu com mastite subclínica baseada em duas metodologias de análise. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 69, 579-586.

DELAVAL, apresenta seu novo sistema de ordenha robótica, o sistema de ordenha DeLaval VMS V300. **Milk Point**, Piracicaba, 27 de jun. de 2018. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/canais-empresariais/delaval/delaval-apresenta-seu-novo-sistema-de-ordenha-robotica-o-sistema-de-ordenha-delaval-vms-v300-208903/>. Acesso em: 27 de out. de 2020.

DELAVAL, VMS V300: Uma nova experiência para vacas e fazendeiros. **Progressive Dairy**, West Nez Perce, 31 de jul. de 2020. Disponível em: <https://www.progressivedairy.com/topics/technology/delaval-vms-v300-a-new-experience-for-cows-and-farmers>. Acesso em: 27 de out. de 2020.

DRACH, U.; HALACHMI, I.; PNINI, T., IZHAKI, I.; DEGANI, A. Automatic herding reduces labour and increases milking frequency in robotic milking. **Biosystems Engineering**, v. 155, p. 134-141, 2017.

ECKSTEIN, I.I.; POZZA, S.S.M.; ZAMBOM, A.M.; RAMOS, O.C.E.C.; TSUTSUMI, Y.C.; FERNANDES, T.; ECKSTEIN, I.E.; BUSANELLO, M. Qualidade do leite e sua correlação com técnicas de manejo de ordenha. **Mal. Cdo. Randon.**, v.13, n.2, abr/jun. p.143-151, 2014.

FAEP. **Paraná se consolida como segundo maior produtor de leite do país.** Curitiba, 2019. Disponível em: <https://sistemafaep.org.br/parana-se-consolida-como-segundo-maior-produtor-de-leite-do-pais/>. Acessado em: 13/05/2020.

FERLAND, J.; VASSEUR, E.; DUPLESSIS, M.; PAJOR, E. A.; PELLERIN, D. 1246 Economic impact of introducing automatic milking system on Canadian dairy farms. **Journal of Animal Science**, v. 94, n. supplement 5, p. 600-601, 2016.

FREITAS, R.T. **DIFICULDADES ENFRENTADAS PELOS PRODUTORES DE LEITE DA LINHA 3 DO MUNICÍPIO DE CACOAL-RO.** Artigo de Conclusão de Curso apresentado a Fundação Universidade Federal de Rondônia. Disponível em:<file:///F:/Backup/Desktop/TCC%20ANDR%C3%89%20ARTIGOS/Artigo%20FREITAS%2016.11.2014.pdf. Acesso em 27/06/2014.

GEHMAN, A. M. Enhanced nitrogen utilisation in dairy cattle with precision protein nutrition. **Rec. Adv. Anim. Nutr**, v. 18, p. 187-195, 2011.

MACHADO, P. F. A escolha do sistema de ordenha. Supl. Agrícola, **O Estado de São Paulo**, 26 (1344): p.5, São Paulo, SP, 1981.

ROSA, S.M. COSTA, P.R.J.M.; SANT'ANA, C.A.; MADUREIRA, P.A. **Boas práticas de manejo: Ordenha.** UNESP, Campus Jaboticabal. Funep, 2009.

PIMENTEL-GOMES, F.; GARCIA, C.H. **Estatística aplicada a experimentos agronômicos e florestais:** exposição com exemplos e orientações pra uso de aplicativos. Piracicaba: Fealq, 2002. 309p

FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. **Qualidade do leite e controle da mastite.** São Paulo: Lemos Editorial, 2000. 175 p.

TRIMESTRAIS da pecuária – primeiros resultados: abate de bovinos cai e de suínos e frangos sobe no 4º trimestre de 2019. **Agência IBGE Notícias**, Rio de Janeiro, 13 dez. 2020. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/26887-trimestrais-da-pecuaria-primeiros-resultados-abate-de-bovinos-cai-e-de-suinos-e-frangos-sobe-no-4-trimestre-de-2019.html>. Acesso em: 14 jan. 2020.

ZAFALON, F.L.; POZZI, R.C.; CAMPOS, P.F.; ARCARO, P.R.J.; SARMENTO, P.; MATARAZZO, V.S. **Boas práticas de ordenha.** São Carlos – SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2008.