

Comparação entre os índices de produtividade dos sistemas de produção leiteira *compost barn* e *free stall*

Comparison of productivity indexes between Compost Barn and Free Stall dairy production systems

MARIA EDUARDA DE OLIVEIRA BATISTA
Discente do curso de Medicina Veterinária (UNIPAM)
mariaoliveira1@unipam.edu.br

RAFAELLA CRISTINA CAETANO
Professora orientadora (UNIPAM)
rafaellacristinac@unipam.edu.br

Resumo: A produção leiteira é uma atividade agropecuária essencial, e o Brasil é dos maiores produtores mundiais. O sistema de confinamento das vacas leiteiras é um fator determinante na produtividade, sendo os sistemas *Compost Barn* e *Free Stall* amplamente utilizados no país. No *Compost Barn*, as vacas têm maior liberdade de movimento e utilizam camas compostáveis, promovendo seu bem-estar e potencialmente aumentando a produção de leite, além de facilitar o manejo de dejetos e reduzir doenças. Em contrapartida, o *Free Stall* limita o movimento dos animais, permitindo maior controle da alimentação e de outros fatores de produção, mas pode aumentar o estresse e problemas de saúde, como mastite. Este estudo objetivou comparar a produtividade das vacas em ambos os sistemas, realizado em duas fazendas na região do Alto Paranaíba, Minas Gerais. Os dados foram coletados por meio do software de gestão zootécnica e financeira de propriedades leiteiras Ideagri e incluíram indicadores como a produção média de leite, saúde e bem-estar animal (incidência de mastite) e parâmetros reprodutivos (taxa de serviço, concepção, prenhez e intervalo entre partos). A análise dos resultados não apontou um sistema como superior ao outro de forma absoluta, evidenciando que ambos possuem vantagens e desvantagens. Assim, a escolha entre *Compost Barn* e *Free Stall* deve considerar as características específicas da propriedade e do rebanho, além de fatores como o manejo, o bem-estar animal e o conforto, para otimizar os resultados.

Palavras-chave: *Compost Barn*; *Free Stall*; produtividade; sistemas de produção leiteira.

Abstract: Dairy production is an essential agricultural activity, and Brazil is one of the world's largest producers. The confinement system for dairy cows is a key factor in productivity, with the *Compost Barn* and *Free Stall* systems being widely used in the country. In the *Compost Barn* system, cows have greater freedom of movement and use compostable bedding, promoting their well-being and potentially increasing milk production while also facilitating manure management and reducing disease incidence. In contrast, the *Free Stall* system limits animal movement, allowing greater control over feeding and other production factors but potentially increasing stress and health issues such as mastitis. This study aimed to compare cow

productivity in both systems, conducted on two farms in the Alto Paranaíba region, Minas Gerais. Data were collected using the Ideagri livestock and financial management software and included indicators such as average milk production, animal health and well-being (mastitis incidence), and reproductive parameters (service rate, conception rate, pregnancy rate, and calving interval). The analysis of results did not identify one system as absolutely superior to the other, highlighting that both have advantages and disadvantages. Therefore, the choice between Compost Barn and Free Stall should consider the specific characteristics of the farm and herd, as well as factors such as management, animal welfare, and comfort, to optimize results.

Keywords: Compost Barn; Free Stall; productivity; dairy production systems.

1 INTRODUÇÃO

A pecuária leiteira constitui uma das principais atividades do setor agropecuário global, e o Brasil destaca-se como um dos maiores produtores mundiais. A escolha do sistema de confinamento na produção de leite exerce influência direta sobre a produtividade das vacas leiteiras (EMBRAPA, 2023). De acordo com Black *et al.* (2013), o desempenho produtivo das vacas não somente está limitado ao seu potencial genético, mas também é fortemente condicionado por fatores ambientais e práticas de manejo.

No contexto da indústria leiteira, a otimização da produtividade é essencial para garantir a viabilidade econômica dos produtores, permitindo que eles permaneçam competitivos no mercado. Vários fatores influenciam diretamente a produção de leite, mas o sistema de confinamento se destaca como um dos elementos mais importantes nesse processo. Os sistemas de confinamento mais comuns utilizados pelos produtores são o *Compost Barn* e o *Free Stall*, ambos com características específicas que podem impactar o bem-estar dos animais e a eficiência da produção. O *Compost Barn*, por exemplo, oferece um espaço onde os dejetos são compostados, proporcionando um ambiente mais confortável e saudável para as vacas. Já o *Free Stall* permite que os animais se movimentem livremente entre as baias, favorecendo sua interação e conforto. A escolha entre esses modelos pode influenciar não apenas a produtividade, mas também a sustentabilidade e os custos operacionais da propriedade (Ribeiro *et al.*, 2017).

O sistema de confinamento adotado para vacas leiteiras desempenha um papel significativo na sua produtividade. A produção de leite é influenciada por diversos fatores, como o bem-estar animal, a eficiência reprodutiva e a prevalência de doenças. Embora o *Compost Barn* e o *Free Stall* sejam amplamente utilizados no alojamento de vacas leiteiras, esses sistemas podem exercer diferentes impactos sobre o desempenho produtivo do rebanho (Black *et al.*, 2013).

O sistema *Compost Barn* oferece elevado padrão de qualidade de vida às vacas, garantindo-lhes maior liberdade de movimentação e permitindo o comportamento natural da espécie. Além disso, esse sistema possibilita um manejo mais eficiente dos dejetos, contribuindo para a redução da incidência de doenças relacionadas ao manejo inadequado de resíduos (Fregonesi *et al.*, 2017). Esse sistema é composto por uma pista de alimentação revestida com piso de concreto, que deve possuir ranhuras para melhor aderência dos animais e em anexo uma grande área de cama, de livre circulação para descanso dos animais (GUESINE *et al.*, 2020).

O galpão conta ainda com um sistema de ventilação para garantir conforto térmico e melhorar o bem-estar das vacas. Além do manejo diário da cama com o intuito de promover a compostagem do material orgânico utilizado misturado aos dejetos dos animais, promovendo assim uma maior sanidade ao sistema (Massi, 2021). Nesse sistema, a eficácia do processo de compostagem é diretamente dependente das condições ambientais, que incluem a taxa de oxigênio, temperatura, umidade, quantidade de matéria orgânica, além do tamanho e atividade das populações microbianas ali presentes (Llonch *et al.*, 2021). A compostagem age, aumentando a temperatura da cama, causando a redução das populações microbianas e a umidade da cama, intensificando a taxa de secagem (Andrade *et al.*, 2022)

Por outro lado, o sistema *Free Stall* é projetado para aumentar a eficiência produtiva ao limitar o movimento das vacas. Essa restrição facilita um controle mais rigoroso sobre a alimentação e outros fatores que impactam a produção de leite. Contudo, essa limitação na mobilidade pode resultar em estresse para os animais, o que, por sua vez, pode elevar a incidência de problemas de saúde, como mastite e laminite, comprometendo o bem-estar das vacas e a rentabilidade da propriedade (Cook *et al.*, 2004). É importante que os produtores levem em consideração esses riscos ao optar por esse sistema, buscando um equilíbrio entre a eficiência e a saúde dos animais. Nesse sistema, os animais são mantidos soltos em um galpão cercado, equipado com ventiladores e aspersores de água. O espaço é dividido em duas áreas: uma para exercício e alimentação e outra com baias individuais para descanso. A área de ordenha fica em um anexo próximo, facilitando o manejo e a coleta do leite, promovendo o bem-estar dos animais e a eficiência da produção (Araújo, 2021).

A parte mais importante das instalações é o planejamento da forma correta, para permitir o máximo de conforto do animal, uma movimentação tranquila e sua contenção prática e rápida, além de permitir a expansão para um número maior de animais (Zopollatto *et al.*, 2022).

2 MATERIAL E MÉTODOS

O projeto de pesquisa foi submetido e aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais – CEUA do Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM, sob número de protocolo 69/24, em 26 de junho de 2024. Com termo adendo aprovado pelo número de protocolo 69/24, em 05 de julho de 2024.

O presente estudo foi conduzido em duas fazendas com diferentes sistemas de confinamento para gado leiteiro. A Fazenda 1 utiliza um barracão *Compost Barn* aberto, com ventilação garantida por ventiladores estrategicamente distribuídos no espaço. A divisão dos animais foi feita em 4 lotes de acordo com sua produção leiteira. A Fazenda 2 adota o sistema *Free Stall*, utilizando ventilação cruzada (*Cross Ventilation*) e utilizando o mesmo sistema de divisão de lotes. No estudo, foram coletados dados de 400 animais, sendo 200 animais de cada fazenda e em ambas sendo animais da raça Holandesa.

Os dados foram obtidos por meio do software de gestão Ideagri, coletados pelos funcionários durante as rotinas diárias das fazendas e inseridos no sistema pelo médico veterinário responsável.

A pesquisa foi estruturada como uma análise comparativa dos dados, utilizando o software Excel para elaboração de tabelas e gráficos apresentados ao longo do trabalho. Foram analisados índices reprodutivos, como taxa de serviço, taxa de concepção, taxa de prenhez e intervalo entre partos, além de indicadores relacionados à mastite clínica e à produção média de leite, abrangendo o período de junho de 2023 a junho de 2024. Os índices reprodutivos (taxa de serviço, taxa de concepção, taxa de prenhez) foram avaliados em intervalos de três semanas, enquanto os índices de mastite clínica e produção de leite foram mensurados mensalmente.

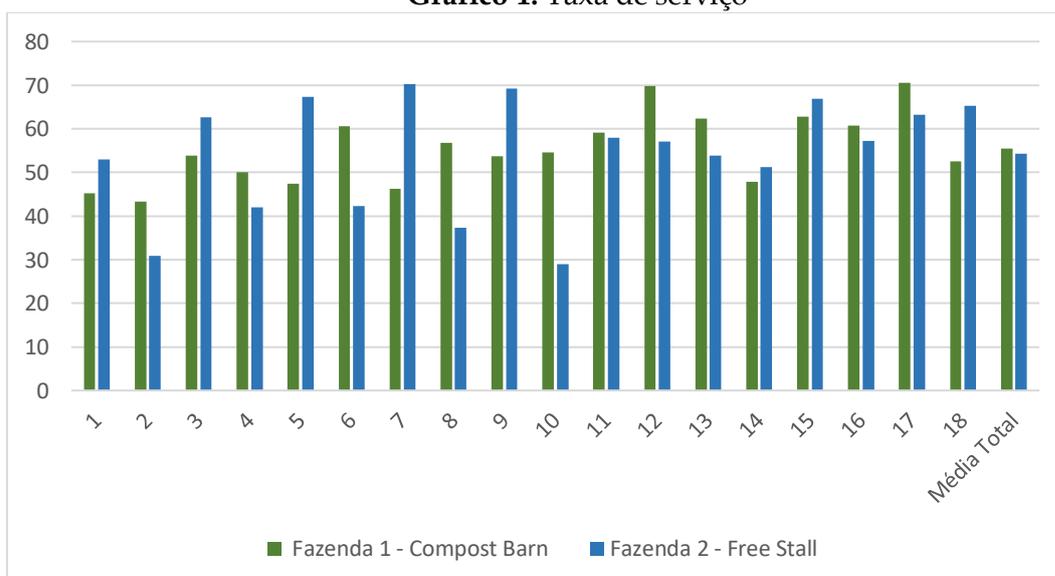
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 ÍNDICES REPRODUTIVOS

Um estudo conduzido por Leso *et al.* (2020) descreve que o sistema *Compost Barn*, com sua área aberta e superfície confortável, que permite às vacas a ficarem em estação, se locomoverem e descansarem, oferece condições similares às do pasto em comparação com o sistema *Free Stall*. Essa semelhança reduz as limitações comportamentais associadas às baias individuais e ao pavimento de concreto, facilitando a expressão do comportamento natural das vacas. Além disso, considerando que a detecção de cio depende significativamente da observação do comportamento das vacas, o sistema *Compost Barn* pode favorecer melhores resultados nessa área. A liberdade de movimento e a oportunidade para expressar comportamentos naturais no *Compost Barn* facilitam a identificação dos sinais de cio, o que pode melhorar a eficiência do manejo reprodutivo. Barberg *et al.* (2007) observaram um aumento na taxa de detecção de cio e de prenhez de 4,5% e 3,3%, respectivamente, no sistema *Compost Barn*.

Pode-se observar essa vantagem na detecção de cio pela taxa de serviço no Gráfico 1, em que a Fazenda 1 obteve um resultado superior na média total final.

Gráfico 1: Taxa de serviço



No Gráfico 1, as análises foram realizadas a cada 3 semanas. Apesar da grande variação das taxas durante o ano, ao somar e fazer a média total, a Fazenda 1 – *Compost Barn* tem um melhor resultado em relação a Fazenda 2 – *Free Stall*, sendo 55,42 e 54,25% respectivamente, tendo uma diferença de 1,17% no resultado final.

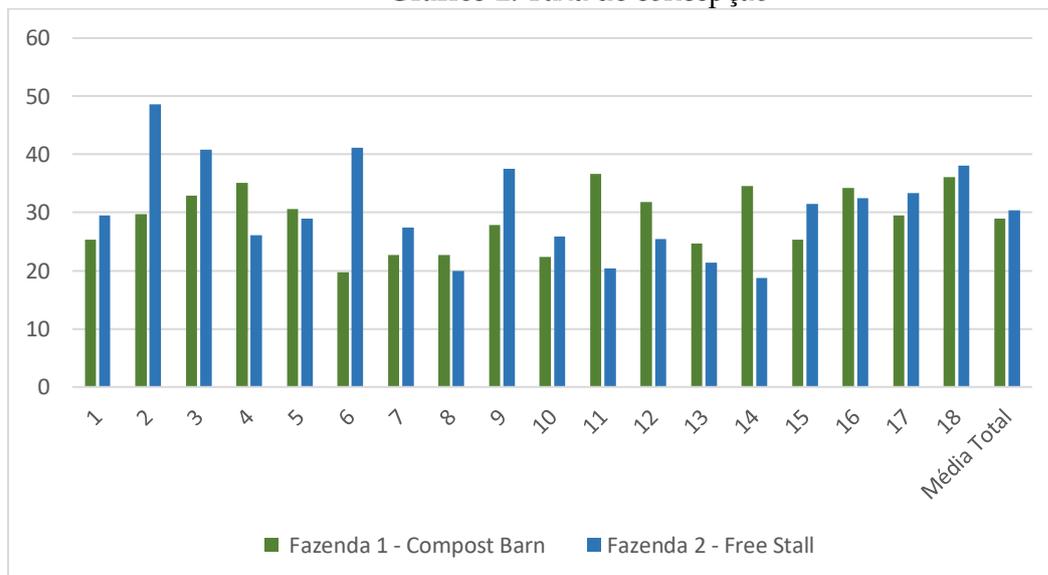
Oliveira *et al.* (2024) demonstraram que a incidência de problemas de saúde animal e distúrbios reprodutivos é significativamente menor no sistema *Compost Barn*. Contudo, se o manejo da cama não for adequado para assegurar superfícies secas, confortáveis e saudáveis para os animais, pode haver uma deterioração nos indicadores de sanidade e reprodução.

Na fazenda analisada, o manejo da cama dos animais é realizado pelo menos duas vezes ao dia, utilizando um trator equipado com um escarificador. Esse procedimento é executado enquanto as vacas estão sendo ordenhadas, o que garante que a cama permaneça limpa e em boas condições, proporcionando maior conforto aos animais. A cama de compostagem, se não for adequadamente manejada, pode acumular uma alta carga microbiana, o que representa um sério risco à saúde das vacas.

Essa contaminação é particularmente preocupante, pois os microrganismos podem estar em contato constante com a superfície dos tetos, potencialmente contaminando o leite produzido (Muxfeldt, 2020). Portanto, manter a cama limpa e livre de microrganismos é fundamental para assegurar a sanidade dos animais, contribuindo para a produção de leite de qualidade e o bem-estar geral do rebanho.

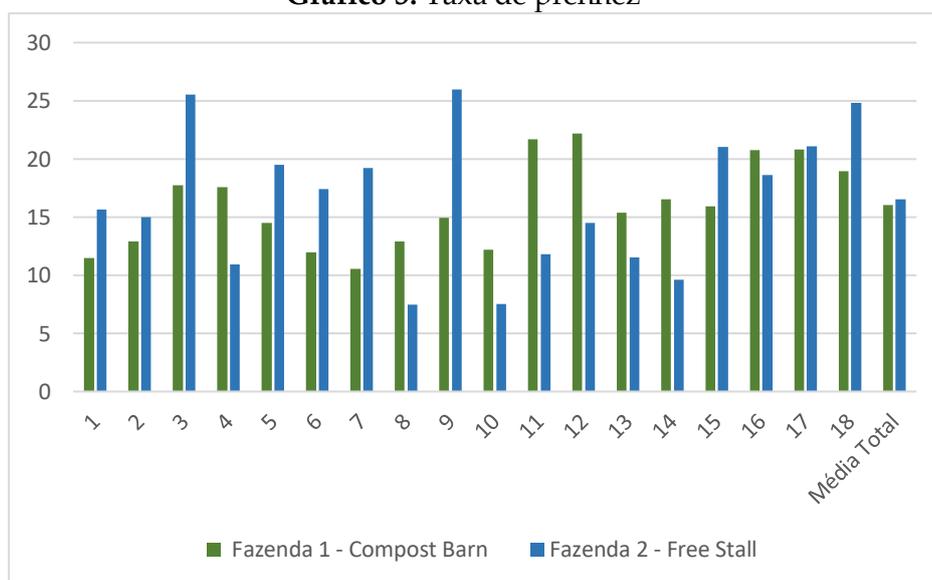
Os resultados deste estudo revelaram que o sistema *Free Stall* apresentou um desempenho superior em duas das taxas reprodutivas em comparação ao sistema *Compost Barn*. Especificamente, a taxa de concepção (Gráfico 2) e a taxa de prenhez (Gráfico 3) mostraram incrementos de 1,41% e 0,46%, respectivamente. Por outro lado, o sistema *Compost Barn* se destacou na taxa de serviço, alcançando uma média anual total 1,17% superior (Tabela 4) e o intervalo entre partos foi, em média, 75 dias menor (Tabela 1). O Gráfico 5 ilustra a média anual total dos índices reprodutivos das fazendas analisadas, oferecendo uma visão clara das diferenças de desempenho entre os dois sistemas.

Gráfico 2: Taxa de concepção



As primeiras análises do gráfico, realizadas a cada 3 semanas, revelam uma discrepância nos resultados de concepção entre as fazendas, possivelmente relacionada ao surto de mastite que afetou ambas no primeiro mês. Essa condição persistiu na Fazenda 1, que utiliza o sistema *Compost Barn*. Um estudo realizado por Campos *et al.* (2020) indica que a eficiência reprodutiva de vacas holandesas pode ser significativamente prejudicada pela ocorrência de mastite clínica, tanto antes quanto após a primeira inseminação artificial pós-parto. Ao final da análise, a média total revelou uma diferença de 1,41% entre as fazendas, com a Fazenda 2, que adota o sistema *Free Stall*, apresentando um desempenho superior em termos de taxa de concepção.

Gráfico 3: Taxa de prenhez



A diferença na taxa de prenhez também pode ser atribuída ao aumento dos casos de mastite observados nas fazendas durante alguns meses da análise. Silva *et al.* (2017) avaliaram a interferência da mastite na reprodução de vacas e relataram que os animais sem mastite apresentaram uma taxa de prenhez de 50%. Em contrapartida, nos casos em que a mastite afetou dois ou mais quartos, a taxa de prenhez diminuiu significativamente: 36% para os casos que afetaram dois tetos, 31,25% quando três tetos foram impactados e 35,29% quando todos os quatro tetos estavam comprometidos. Esses dados ressaltam a importância de monitorar e manejar a saúde do rebanho para garantir a eficiência reprodutiva.

Um estudo realizado por Wang *et al.* (2021) mostrou que a resposta imune sistêmica e alterações endócrinas ocasionadas pela mastite e outras doenças são fatores que geram um impacto na eficiência reprodutiva, dessa forma, a mastite não apenas afeta a glândula mamária, mas também, juntamente com outros fatores, impacta negativamente na reprodução. Nos animais afetados pela doença, há um aumento no intervalo estral, diminuição da fase lútea, os quais prejudicam a formação e manutenção da prenhez, logo impedem o desenvolvimento do embrião (Wang *et al.* 2021).

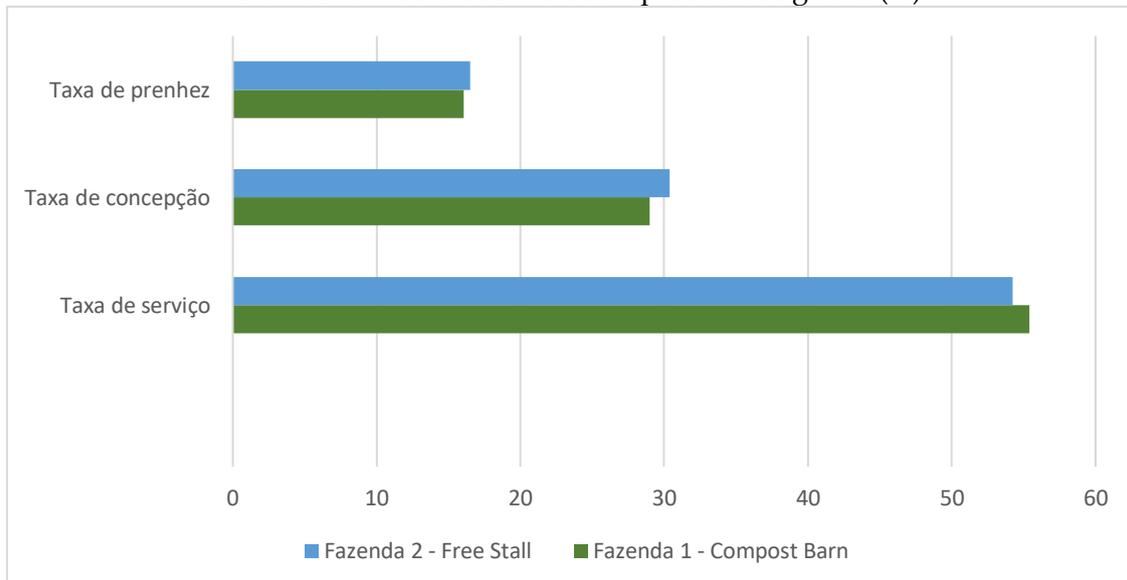
Tabela 1: Média anual do intervalo entre partos (dias)

Média do intervalo entre partos (dias)	
Fazenda 1 - <i>Compost Barn</i>	Fazenda 2 - <i>Free Stall</i>
414	489

A diferença entre os dias de intervalo entre partos se dá pelo fato de que na Fazenda 1 o veterinário prefere deixar as vacas com 45 dias de PEV (Período de Espera Voluntário) e, na Fazenda 2, a preferência é de 53 dias de PEV para os animais.

O PEV refere-se ao intervalo de tempo deixado intencionalmente entre o parto e a primeira inseminação. Esse período é fundamental para permitir que a vaca recupere sua condição corporal, restabeleça seu ciclo reprodutivo e minimize riscos de complicações pós-parto. A duração desse período pode variar de acordo com fatores específicos de cada exploração e práticas de manejo, mas o mais comum é um tempo entre 45 a 60 dias (Freitas, 2024).

Gráfico 4: Média dos índices reprodutivos gerais (%)



Nas médias gerais, a diferença nos resultados entre as fazendas não foi muito significativa. A Fazenda 2, que adota o sistema *Free Stall*, apresentou um desempenho superior na taxa de prenhez e na taxa de concepção, com diferenças de 0,46% e 1,41%, respectivamente. Por outro lado, a Fazenda 1, que utiliza o sistema *Compost Barn*, destacou-se na taxa de serviço, alcançando uma diferença de 1,17%. Esses dados mostram que, embora haja variações nas taxas reprodutivas, as diferenças não são extremas, sugerindo que ambos os sistemas têm seus pontos fortes.

3.2 ÍNDICES DE MASTITE CLÍNICA

Radavelli *et al.* (2018) apontaram que a implementação do sistema *Compost Barn* resultou em uma redução na incidência de mastite clínica nas propriedades analisadas. Da mesma forma, Barberg *et al.* (2007) relataram uma diminuição de 12% na taxa de

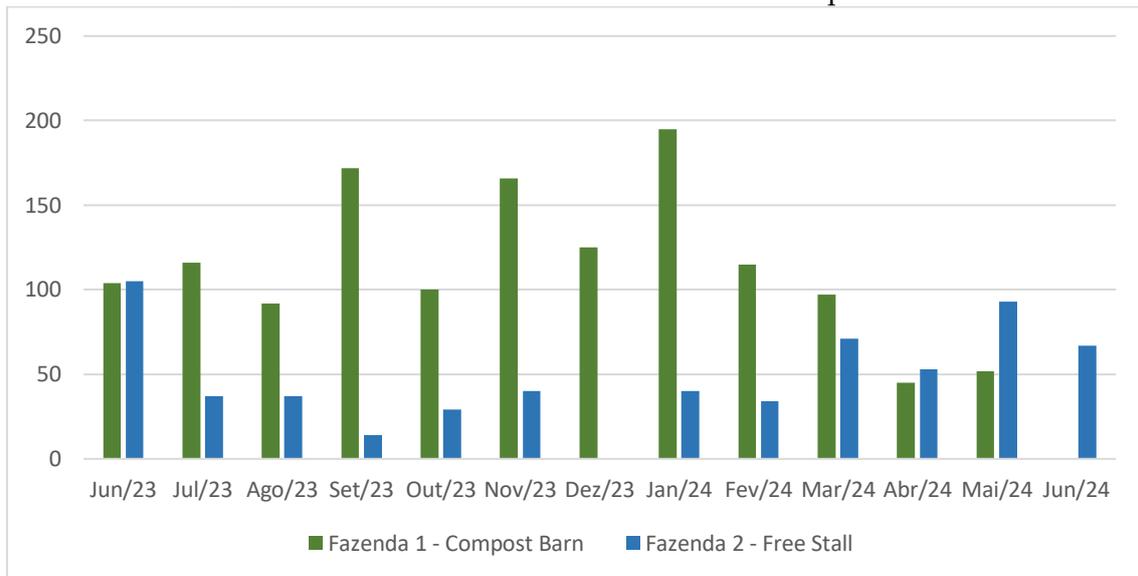
mastite, atribuída ao processo de compostagem da cama, que atinge temperaturas suficientemente elevadas para eliminar certos patógenos responsáveis pela doença. No presente estudo, as taxas de mastite observadas nos meses analisados foram de 22,6% para o sistema *Compost Barn* e de 10,2% para o sistema *Free Stall*. Esses dados indicam uma diferença significativa nas incidências de mastite entre os dois sistemas, destacando a eficácia do *Free Stall* em manter a saúde do rebanho. Essa eficácia pode ser atribuída à cama, que, por ser de areia, limita o crescimento dos patógenos, e ao manejo do Sistema *Free Stall*, que faz a troca periódica dessa cama, deixando o ambiente sempre limpo para os animais. Guesinea *et al.* (2023) também concluíram que a manutenção de vacas leiteiras em *Compost Barn* reduz a sujeira no úbere e diminui a incidência de mastite.

Almeida (2020) obteve resultados semelhantes, apontando que a incidência de mastite clínica é maior no sistema *Free Stall* em comparação ao *Compost Barn*. No entanto, Lobeck *et al.* (2011) não encontraram diferenças significativas na prevalência de mastite entre os dois sistemas. No presente estudo, o sistema *Free Stall* apresentou um número considerável de casos a menos de mastite, o que pode estar relacionado ao tipo de cama utilizada. Na Fazenda 2, que adota o sistema *Free Stall*, a cama é composta por areia. Um estudo realizado por Eckelkamp *et al.* (2016) sugere que a areia é uma opção mais recomendada para esse sistema, pois oferece características como maior conforto para os animais, limitação do crescimento microbiano, redução do risco de escorregões e pouca retenção de água. Esses fatores podem contribuir para a menor incidência de mastite observada na Fazenda 2.

O estudo apresentou resultados consistentes com a maioria da literatura existente, exceto nos últimos três meses de análise (abril, maio e junho de 2024), quando a incidência de mastite foi maior no sistema *Free Stall* em comparação ao *Compost Barn*. Essa situação pode estar relacionada a problemas na gestão das camas do *Free Stall* durante esse período. A cama não foi trocada e repostada no tempo necessário, resultando em acúmulo de umidade e fezes. Essa condição favoreceu a proliferação dos patógenos responsáveis pela mastite, evidenciando a importância de um manejo adequado da cama para a saúde do rebanho.

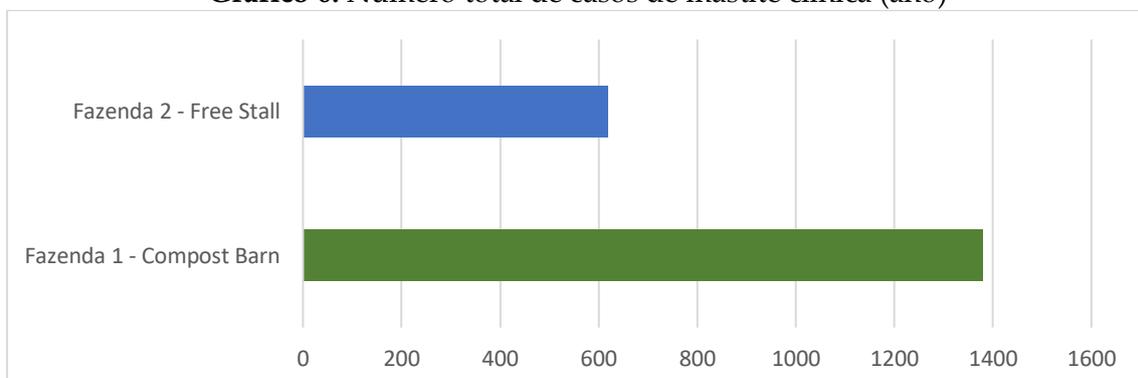
O Gráfico 5 mostra o número de casos de mastite por mês, permitindo uma análise detalhada da incidência ao longo do tempo. Já o Gráfico 6 apresenta a média anual dos casos, fornecendo uma visão geral da frequência da mastite ao longo do ano. Essas representações gráficas são essenciais para compreender as tendências e variações na saúde do rebanho em diferentes períodos.

Gráfico 5: Número de casos de mastite clínica por mês



No gráfico, observa-se uma alta taxa de incidência de mastite na Fazenda 1, que utiliza o sistema *Compost Barn*, em comparação com a Fazenda 2, que adota o sistema *Free Stall*. Essa elevada taxa na Fazenda 1 pode ser atribuída ao fato de que, apesar de a cama ser manejada pelo menos duas vezes ao dia, suas condições estavam precárias e extremamente úmidas. A troca da cama era necessária, mas fatores externos impediram que isso acontecesse. Devido à natureza orgânica da cama utilizada nesse sistema, há um aumento na exposição a patógenos associados à mastite ambiental, resultando em um maior risco de infecções intramamárias em vacas em lactação. Essa situação ressalta a importância de um manejo adequado da cama para a saúde do rebanho. Outro fator que pode ter influenciado na umidade da cama e no aumento dos casos de mastite, principalmente nos meses de outubro de 2023 a janeiro de 2024, é o fato de esse período na região das fazendas analisadas é o período de chuva. Um estudo realizado por Silveira *et al.* (2023) mostrou a maior incidência de casos de mastite em períodos chuvosos e úmidos quando comparados com períodos de seca. Na pesquisa em questão houve 180 casos de mastite clínica (60% nas chuvas e 40% na seca).

Gráfico 6: Número total de casos de mastite clínica (ano)



Pode-se observar no gráfico que a Fazenda 1 – *Compost Barn* teve um total de 1379 casos de mastite no ano todo, enquanto na Fazenda 2 - *Free Stall* o total foi de 620 casos no ano todo, tendo uma diferença de 759 casos.

3.3 PRODUÇÃO DE LEITE

Em um estudo realizado, Malheiros e Konrad (2019) constataram que a produção de leite das vacas confinadas no sistema *Free Stall* foi, em média, 40% superior à produção dessas mesmas vacas em outro sistema. Além disso, foram observados índices mais elevados de conforto térmico associados ao sistema adotado. Lobeck *et al.* (2011) também indicaram que, embora a diferença fosse pequena, a produção de leite no sistema *Free Stall* era ligeiramente superior.

Araújo (2021) concluiu que a principal vantagem do sistema de confinamento *Free Stall* é a capacidade de proporcionar maior conforto térmico ao gado de leite, o que resulta em benefícios significativos para o bem-estar dos animais e impacta positivamente na produção de leite. Esses estudos ressaltam a importância do conforto ambiental para a eficiência produtiva do rebanho. O presente estudo corrobora essas conclusões, uma vez que o sistema *Free Stall* apresentou resultados superiores em relação à produção de leite, porém esse fator pode ter sofrido uma grande influência pelos casos de mastite nos sistemas. Alves e Moreira (2021) mostraram que, quando os alvéolos secretores são afetados pela inflamação, sua quantidade pode diminuir e, conseqüentemente, haver uma diminuição da capacidade de secreção de leite, com reduções na produção na ordem dos 10% a 30%. A perda da aptidão produtiva pode estar também relacionada com a substituição das células secretoras por tecido conjuntivo.

Leso *et al.* (2020) indicaram que altos níveis de produção de leite são viáveis no sistema *Compost Barn*. Além disso, ao considerar que esse sistema pode proporcionar um melhor conforto para as vacas, espera-se que a produção de leite seja superior em comparação a outros sistemas de alojamento. No entanto, a revisão da literatura não revelou diferenças claras e significativas na produção de leite entre o *Compost Barn* e o *Free Stall*. No presente estudo, os resultados mostraram que o sistema *Free Stall* teve um desempenho superior na produção de leite em relação ao *Compost Barn*, evidenciando a eficácia desse sistema na maximização da produtividade do rebanho.

Os dados obtidos nesta pesquisa, presentes no Gráfico 7, mostram que, embora a produção média de leite seja maior no sistema *Free Stall*, as diferenças mensais nos valores observados não são substancialmente significativas. No entanto, quando analisada ao longo do ano (Gráfico 8), a produção total apresentou um resultado consideravelmente elevado, com uma média de 46 litros durante o período avaliado.

Gráfico 7: Produção média de leite por mês

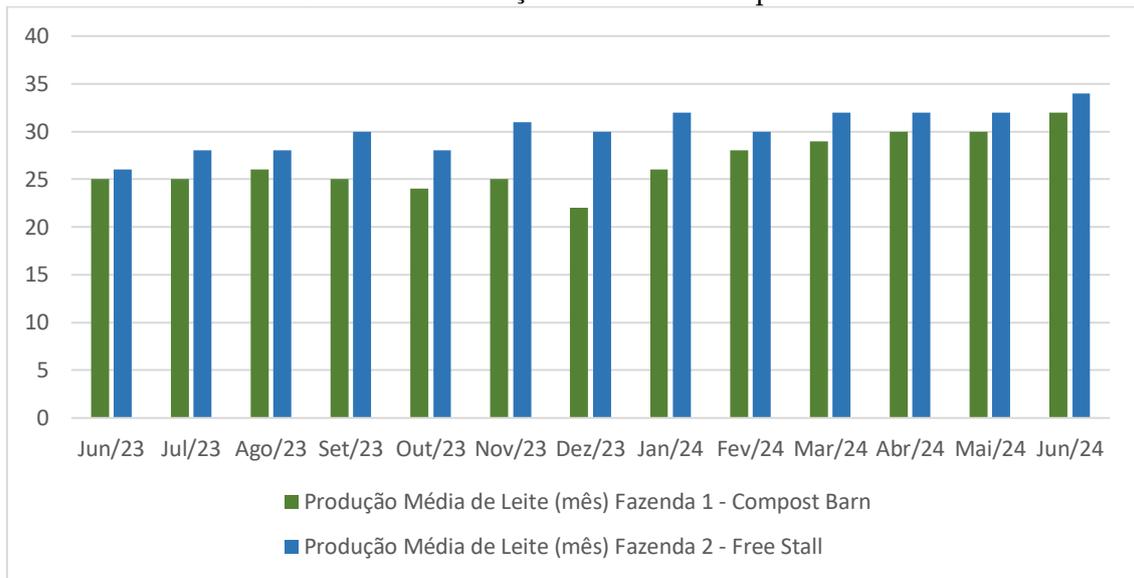
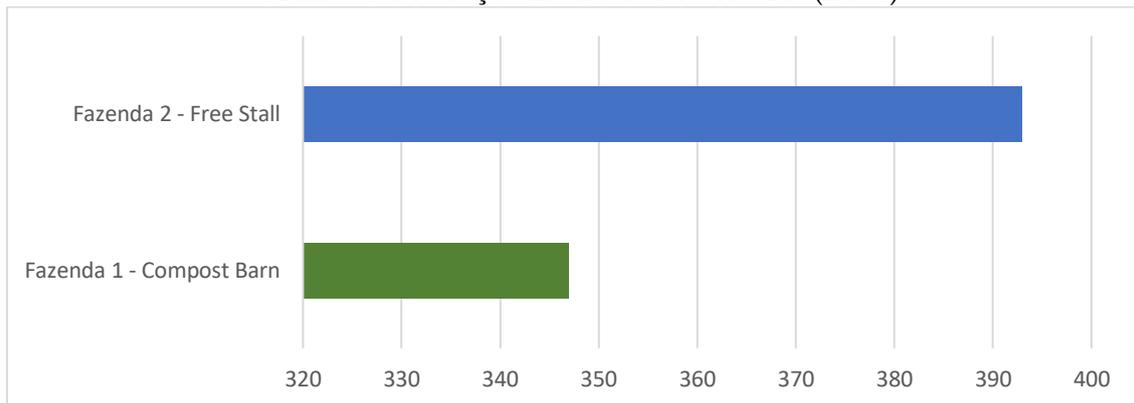


Gráfico 8: Produção média de leite no ano (litros)



De maneira geral, os resultados obtidos nesta pesquisa estão alinhados com os da literatura existente, evidenciando que cada sistema de alojamento possui vantagens específicas em certos aspectos, mas também apresenta desvantagens em outros parâmetros. Essa dinâmica torna cada sistema mais ou menos vantajoso, dependendo das condições particulares de manejo, ambiente e necessidades do rebanho. Assim, a escolha do sistema ideal deve levar em consideração não apenas os benefícios, mas também as limitações de cada abordagem, buscando um equilíbrio que maximize a eficiência produtiva e o bem-estar dos animais.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados, nenhum dos sistemas se destaca de forma absoluta em relação ao outro. Ambos apresentam vantagens e desvantagens que devem ser avaliadas com cuidado antes da escolha e implementação. É fundamental considerar as características específicas da propriedade e do rebanho, além de aspectos como a

facilidade de manejo, o bem-estar e o conforto dos animais, para otimizar os resultados e tomar a decisão mais adequada. O sistema *Compost Barn* oferece vantagens como maior conforto, espaço para comportamentos naturais, melhor detecção de cio e manejo eficiente dos dejetos, mas exige maior manejo da cama e apresenta maior risco de mastite se a cama não for adequadamente revolvida. O sistema *Free Stall*, por outro lado, maximiza a eficiência produtiva, controla melhor a temperatura e facilita o manejo da cama, especialmente com areia, além de ter menores taxas de mastite. Contudo, limita o espaço, reduzindo a expressão de comportamentos naturais e aumentando o estresse, o que pode prejudicar o bem-estar e a produção dos animais.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, T. T. de. **Efeito da claudicação sobre a produção de leite e a CCS de vacas holandesas alojadas em Free Stall e Compost Barn no sul e sudoeste de Minas Gerais**. Dissertação (Mestrado em Nutrição e Produção Animal) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais - Campus Rio Pomba, 2020.
- LESO, L. *et al.* Invited review: Compost-bedded pack barns for dairy cows, **Journal of Dairy Science**, v. 103, p. 1072-1099. 2000. Disponível em:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030219310719>.
- ALVES, T.; MOREIRA, M.A. S. 2021. Mastite bovina: tratamento convencional e ação de compostos extraídos de plantas. **UNICIÊNCIAS**, v. 25, n. 1, p. 20-25, 2021.
- ANDRADE, K. P. *et al.* The welfare of dairy cows in pasture, free stall, and compost barn management systems in a brazilian subtropical region. **Animals**, v. 12, 2022.
- ARAÚJO, T. C. S. **A influência do free-stall na produção de vacas leiteiras**. Trabalho de Conclusão de Curso. UNICEPLAC, 2021. Disponível em:
<https://dspace.uniceplac.edu.br/bitstream/123456789/1867/1/Thayn%C3%A1%20Cristine%20Sousa%20Ara%C3%BAjo.pdf>:
- BARBERG, A. E. *et al.* Performance and welfare of dairy cows in an alternative housing system in Minnesota. **Journal of dairy science**, v. 90, n. 3, p. 1575-1583. 2007.
- BLACK, R. A. *et al.* Compost bedded pack dairy barn management, performance, and producer satisfaction. **Journal of Dairy Science**, v. 96, p. 8060-8074, 2013.
- CAMPOS, C. C. *et al.* Effects of clinical mastitis and puerperal diseases on reproductive efficiency of dairy cows. **Tropical Animal Health and Production**, 2020.
- COOK, N. B. *et al.* Effect of free stall surface on daily activity patterns in dairy cows with relevance to lameness prevalence. **Journal of Dairy Science**, 2004.

ECKELKAMP, E. A. *et al.* Sand bedded freestall and compost bedded pack effects on cow hygiene, locomotion, and mastitis indicators. **Livestock Science**, v. 190, p. 48-57, 2016.

EMBRAPA. **Anuário Leite 2023**. EMBRAPA GADO DE LEITE, 2023. Disponível em: embrapa.br/gado-de-leite.

FERREIRA, B. H. A.; FREITAS, R. L. Mastites causadas por *Escherichia coli*, *Klebsiella spp.* e *Streptococcus uberis* relacionadas ao sistema de produção *Compost Barn* e o impacto na qualidade do leite. **Revista GeTec**, v. 11, n. 35, p. 27, 2022.

FREGONESI, J. A. *et al.* Cow comfort and freestall design: effects on lying behavior. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 180, p. 18-26, 2017.

FREITAS, A. S. F. **Importância da duração do período voluntário de espera na produtividade de explorações leiteiras: uma revisão**. 2024. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/vtt-2323>.

GUESINEA, G. D. *et al.* Physical and environmental characteristics of the compost barn system and its effects on the physical integrity, reproduction and milk production of dairy cattle: a scoping review. **Journal of Animal Behaviour and Biometeorology**, v. 11, 2023.

GUESINE. G. D. **Sistema *Compost Barn* para bovinos leiteiros e seus reflexos nos parâmetros ambientais, desempenho e produção durante o verão em diferentes fases da lactação**. 2020. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Sistemas Agrícolas) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2020.

LOBECK, K. M. *et al.* Animal welfare in cross-ventilated, compost-bedded pack, and naturally ventilated dairy barns in the upper Midwest. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 94, n. 11, p. 5469-5479, nov. 2011.

LLONCH, L. *et al.* Agronomic characteristics of the compost-bedded pack made with forest biomass or sawdust. **Processes**, 2021.

MALHEIROS, C. S.; KONRAD, P. A. Implantação e manejo do sistema de compost barn para vacas leiteiras. **Ciência & Tecnologia**, Cruz Alta, v. 3, n. 1, p. 66-73, 2019.

MASSI, J. V. **Sistema de produção de leite em *Compost Barn***. Trabalho de Conclusão de Curso - PUC - Escola de Ciências Médicas e da Vida, Goiânia (GO). 2021. Disponível em: <https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/bitstream/123456789/3136/1/REPOSITORIO%20JOAO%20VICTOR.pdf>.

MUXFELDT, L. **Qualidade do leite e da cama em sistema *Compost Barn***. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Paraná, 2020.

OLIVEIRA, C. E. A. *et al.* Saúde e conforto térmico de bovinos leiteiros em celeiros de compostagem e outros tipos de alojamento: uma revisão sistemática comparativa. **AgriEngineering**, v. 6, p. 1395-1416, 2024.

RADAVELLI, W. M. *et al.* Características da cama de *Compost Barns* em regiões subtropicais. **Anais Simpósio do Leite**. Santa Catarina: UDESC, 2018.

RIBEIRO, M. G. *et al.* Avaliação da produtividade em sistemas de produção leiteira: *Compost Barn X Free Stall*. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 39, n. 1, p. 15-23, jan./mar., 2017.

SILVA, L. G. *et al.* Influência da mastite na reprodução de vacas girolando. **Anais do Seminário de Pesquisa e Inovação Tecnológica**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro, 2017.

SILVEIRA, Â. V. B. de A. *et al.* Influência do período seco e chuvoso sobre a contagem de células somáticas e ocorrência de mastites em vacas alojadas em sistema *free stall*. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, p. 1-10, 2023.

WANG, N. *et al.* Mechanisms by which mastitis affects reproduction in dairy cow: a review. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 56, n. 9, p. 1165-1175, 2021.

ZOPOLLATTO, Maity. **Instalações para bovinocultura leiteira**. 2. ed. Curitiba: SENAR AR/PR, 2022.