

Influência Do Sistema *Compost Barn* Em Aspectos Reprodutivos De Vacas Leiteiras: Um Estudo De Caso

Alice Ranielly Chaves Santos¹, Eliane Macedo Sobrinho Santos²,
Otaviano De Souza Pires Neto³, Franciane Gabrielle Dos Santos¹,
Bruna Naiara Cardoso¹, Hércules Otacílio Santos⁴, Wagner Silva Dos Santos⁵,
Mel Suzane Santos Marques¹, Dayara Soares Ruas¹, Alex Victor Guedes Lima¹,
Isaac Santos Belo¹, Anna Christina De Almeida¹
Animal Health Laboratory - CPCA, Federal University Of Minas Gerais, Brazil
Department Of Agricultural And Environmental Engineering, Federal Institute Of Northern Minas Gerais, Brazil
Campus Janaúba, Montes Claros State University, Janaúba, Minas Gerais, Brazil
Production Core, Federal Institute Of Northern Minas Gerais, Brazil
Department Of Agricultural Engineering, Federal University Of Viçosa, Brazil

Resumo:

Contextualização: A agropecuária é uma das bases econômicas no Brasil e no mundo. O Brasil se destaca pela produção de leite, sendo o terceiro maior produtor mundial, com atividades leiteiras presentes em 98% dos municípios, principalmente em propriedades de pequeno e médio porte. Para atender à crescente demanda por produtos lácteos, torna-se essencial aprimorar técnicas de manejo que promovam produtividade, sustentabilidade e bem-estar animal. O sistema *Compost Barn* surge como uma alternativa eficiente, oferecendo conforto térmico, redução do estresse e melhorias na saúde e reprodução bovina, principalmente em regiões com clima adverso como os tidos no semiárido. Nesse sentido, este estudo tem como objetivo avaliar o impacto do *Compost Barn* nas taxas de prenhez e natalidade em um rebanho leiteiro da região do Norte de Minas Gerais, ressaltando sua importância para a adaptação a condições climáticas adversas e otimização da produção.

Material e Métodos: Esta pesquisa foi realizada com abordagem quantitativa, de caráter descritivo. Para a coleta de dados foram acessadas as planilhas de escrituração zootécnica com foco nos aspectos reprodutivos. A pesquisa foi realizada em uma fazenda produtora de leite em sistema intensivo, localizada no município de Bocaiúva, no Norte de Minas Gerais. As informações analisadas foram extraídas de planilhas do Excel (versão 2016) contendo dados de agosto de 2020 a agosto de 2021 (Período 1) e de agosto de 2022 a agosto de 2023 (Período 2). Sendo o primeiro período correspondente ao período anterior e o segundo ao período posterior à implantação do sistema *Compost Barn*. As taxas de prenhez e natalidade foram determinadas por métodos descritos na literatura e posteriormente os dados foram analisados.

Resultados: Nesta pesquisa, o aumento médio da produtividade foi de 29.4% no período analisado. Os casos de mastite clínica ficaram abaixo de 2%. Ao realizar o diagnóstico de gestação antes e depois da introdução do sistema, foi observado um aumento na porcentagem de diagnósticos positivos para prenhez depois de estabelecido o sistema *Compost Barn* em vacas múltiparas (4,2%) e primíparas (5,9%). A comparação entre as vacas múltiparas criadas a pasto e aquelas mantidas no sistema *Compost Barn* evidenciou a superioridade deste último em termos de taxa de prenhez. Nas vacas múltiparas e primíparas, a taxa de natalidade também foi influenciada pelo sistema *Compost Barn*. Observa-se também um incremento na taxa de natalidade ao acomodar as vacas múltiparas (3,82%) e primíparas (6,4%) no sistema *Compost Barn*.

Conclusão: A adoção do *Compost Barn* se apresenta como uma estratégia eficiente para produtores que buscam otimizar os índices reprodutivos e o bem-estar animal em sistemas de produção de leite. Após a implantação do sistema, além do maior bem-estar animal, é possível observar melhorias nas taxas de prenhez e natalidade de vacas.

Palavras-chave: Taxa de prenhez; Taxa de natalidade; Primíparas; Múltiparas; Bem-estar animal.

Date of Submission: 08-01-2025

Date of Acceptance: 18-01-2025

I. Introdução

A agropecuária é uma das principais bases comerciais e industriais tanto no Brasil quanto no cenário mundial. Um exemplo relevante dessa realidade é a produção de leite que tem se destacado na pecuária (Vasconcelos, 2017). Em 2023, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2024) registrou uma produção de 35,4 bilhões de litros de leite, representando um aumento de 2,4% em relação ao ano anterior. De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o Brasil ocupa a terceira colocação entre os maiores produtores de leite do mundo, com atividades leiteiras em cerca de 98% dos municípios, predominantemente em pequenas e médias propriedades (Brasil, 2024).

Com o avanço do setor e o aumento constante da demanda por produtos lácteos, torna-se essencial o aprimoramento das técnicas de manejo e criação, garantindo que a produção seja economicamente viável, com altos índices de produtividade por animal, além de atender às exigências de bem-estar animal e sustentabilidade. Nesse sentido, o sistema *Compost Barn* tem se mostrado uma alternativa eficiente para a produção de leite de alta qualidade, uma vez que contribui para o bem-estar animal, a melhoria da produtividade e a saúde dos animais (Guimarães, 2018).

Segundo Silva (2018), o clima é um dos fatores que mais impactam a reprodução dos bovinos. Diante disso, o *Compost Barn* se destaca por ajudar a mitigar o estresse térmico, especialmente em climas mais severos como a região Norte do estado de Minas Gerais, Brasil. Este sistema de criação proporciona um maior conforto às vacas, influenciando positivamente o ciclo reprodutivo. Fornecer conforto térmico aos animais torna-se essencial, uma vez que ao ser submetido ao estresse por calor, o animal necessita desviar energia para tentar dissipar o calor e manter o equilíbrio térmico (Martins, 2021).

Além de reduzir o estresse e promover um ciclo estral mais regular, o que aumenta as chances de concepção, o sistema facilita o monitoramento do comportamento reprodutivo, tornando mais simples a observação de sinais de cio e de saúde reprodutiva. Dados da literatura mostram que *Compost Barn* propicia aumentos na detecção de cio pelos tratadores e taxas de concepção (SEBRAE, 2015). Portanto, é importante a realização de estudos que fundamentem a utilização do sistema *Compost Barn* em fazendas leiteiras, principalmente em regiões de clima semiárido que potencializam o estresse térmico dos animais.

Diante do exposto, este estudo tem por objetivo avaliar a influência do sistema de criação *Compost Barn* nas taxas de prenhez e natalidade em um rebanho leiteiro do Norte de Minas Gerais, Brasil.

II. Material E Métodos

Esta pesquisa apresenta abordagem quantitativa, de caráter descritivo, utilizando o procedimento de análise do tipo documental. Para a coleta de dados foram acessadas as planilhas de escrituração zootécnica com foco nos aspectos reprodutivos.

Descrição da área de estudo

A fazenda onde foi realizada a pesquisa está localizada no município de Bocaiúva, no Norte de Minas Gerais, nas coordenadas 17°06'29.62" S e 43°47'45.16" W, e é denominada Fazenda Curral Novo. As informações analisadas foram extraídas de planilhas do Excel (versão 2016) contendo dados de agosto de 2020 a agosto de 2021 (Período 1) e de agosto de 2022 a agosto de 2023 (Período 2), correspondendo, respectivamente, aos períodos anteriores e posteriores à implantação do sistema *Compost Barn* na propriedade.

O sistema *Compost Barn* da propriedade possui área total de 600 m² (10 m de largura x 60 m de comprimento). O galpão, orientado leste-oeste, fica a 12 metros da sala de espera e a 25 metros da sala de ordenha. Com capacidade para até 70 animais (considerando 8,5 m² por animal), o sistema utiliza uma cama de serragem com cerca de 70 cm de espessura. A cama é revolvida duas vezes ao dia, durante as ordenhas, e substituída a cada dois anos. Embora a propriedade disponha de ventiladores para auxiliar na secagem da cama, estes ainda não haviam sido instalados na época do estudo e o sistema não possui aspersores. O cocho está localizado externamente, na face sul do galpão, enquanto o corredor de acesso com bebedouros, por onde os animais se deslocam para a ordenha, situa-se na face norte. A estrutura era dividida em quatro lotes, separados entre vacas de alta produção, baixa produção, vacas com algum problema de saúde e vacas em pré-parto. Esses animais eram levados à ordenha duas vezes ao dia e, ao retornarem para o confinamento, passavam pelo manejo reprodutivo, que incluía diagnóstico de gestação, indução de cio e inseminação artificial. Esse manejo ocorria mensalmente.

Descrição dos sistemas de criação a pasto e *Compost Barn*:

A principal atividade da fazenda é a produção de leite, adotando o sistema semi-intensivo. Entre 2020 e 2021, as vacas em lactação foram mantidas em piquetes, onde recebiam volumoso e concentrado no cocho, permanecendo exclusivamente a pasto durante o período chuvoso.

No intervalo de 2022 a 2023, o manejo foi alterado. Vacas em lactação, tanto primíparas quanto múltíparas, foram confinadas no sistema *Compost Barn*, enquanto animais de menor produção foram direcionados

ao pasto na estação das chuvas. As demais categorias do rebanho continuaram no sistema semi-intensivo, permanecendo em piquetes.

Antes da implantação do *Compost Barn*, foram estudadas 48 vacas da raça Holandesa preto e branco. Após a mudança para o novo sistema, o número de animais avaliados foi reduzido para 30, mantendo o mesmo padrão racial. O estudo abrangeu vacas a partir da primeira cria (24 meses), com foco na análise das diferenças reprodutivas entre primíparas e multíparas.

A alimentação dos animais a pasto é composta pela braquiária. No cocho, o volumoso oferecido alternava entre silagem de sorgo ou milho, cana-de-açúcar ou capim capiaçu. Já o concentrado, com teor proteico de 22%, era elaborado na propriedade ou adquirido comercialmente.

Determinação das taxas de prenhez e natalidade

A taxa de Prenhez foi calculada a partir do número de fêmeas prenhes dividido por número total de fêmeas em cobertura. Esta taxa é obtida após o diagnóstico de gestação. Quanto maior for o resultado, melhor para a fazenda, pois significa que as técnicas de reprodução selecionadas estão sendo efetivas no rebanho, além de reduzir os custos de manutenção e otimizar o período produtivo da propriedade (Paz, 2021).

A taxa de Natalidade foi determinada pela porcentagem de bezerros nascidos com relação ao número de vacas em cobertura na estação de monta. Esta informação é importante para monitoramento do rebanho, pois taxas baixas podem indicar: baixa fertilidade dos animais, falhas no momento da concepção, doenças que podem estar afetando os animais. Segundo Pereira (2015), também pode indicar falhas no manejo durante a gestação, quando a taxa de prenhez e natalidade são baixas.

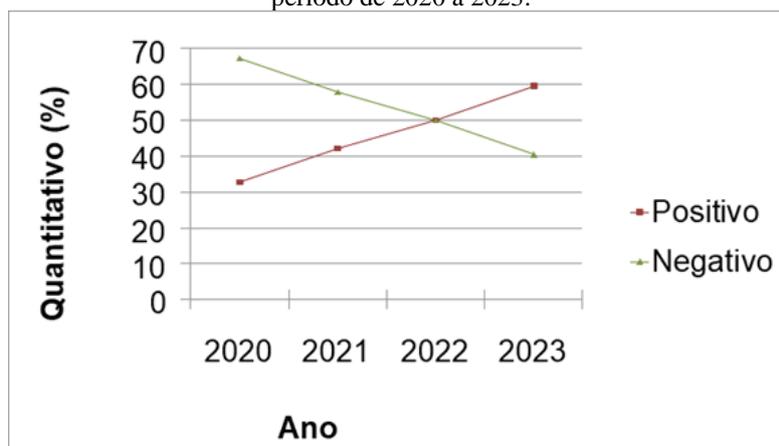
Análise de dados

As taxas de gestação e natalidade foram calculadas e expressas em gráficos para comparação dos parâmetros reprodutivos nos dois períodos experimentais (Período 1 = antes da implantação do sistema *Compost Barn*. Período 2 = depois da implantação do sistema *Compost Barn*) para as vacas multíparas e primíparas. Foi demonstrado graficamente a diferença entre o número de diagnósticos negativos e positivos antes e depois da implantação do sistema *Compost Barn*. Também foi verificada a relação entre vacas com diagnóstico negativo e vacas com diagnóstico positivo, a fim de mensurar a distância entre diagnósticos negativos e positivos para as vacas multíparas e primíparas nos dois períodos de estudo.

III. Resultado E Discussão

Ao longo do período de 2020 a 2023, foi possível observar uma tendência de crescimento contínuo no quantitativo de diagnósticos positivos para gestação, enquanto o percentual de diagnósticos negativos decresceu (Figura 1). Esses resultados sugerem que o sistema *Compost Barn* pode apresentar eficácia a longo prazo, mostrando que os benefícios não são pontuais, mas sim progressivos à medida que o sistema é consolidado. Em pesquisa realizada pela Embrapa Gado de Leite foi possível perceber as melhorias no sistema ao longo do tempo. Nesta pesquisa, o aumento médio da produtividade foi de 29,4% no período analisado. Os casos de mastite clínica ficaram abaixo de 2%. A contagem de células somáticas média no período foi de 271.000 UFC/ml e a CTB foi de 25.000 UFC/ml, ambos atendendo aos critérios da IN 76/2018. Foi observado incremento na produção de leite, com média atual em torno de 37 kg/vaca/dia (Guimarães *et al.*, 2021). Além disso, (Barberg *et al.*, 2007), avaliando o antes e depois da implantação do *Compost Barn* em 7 fazendas, comprovou diferenças positivas na taxa de detecção de cio, taxa de prenhez e taxa de descarte.

Figura 1: Percentual do diagnóstico de prenhez em fazenda leiteira no norte de Minas Gerais, Brasil, no período de 2020 a 2023.



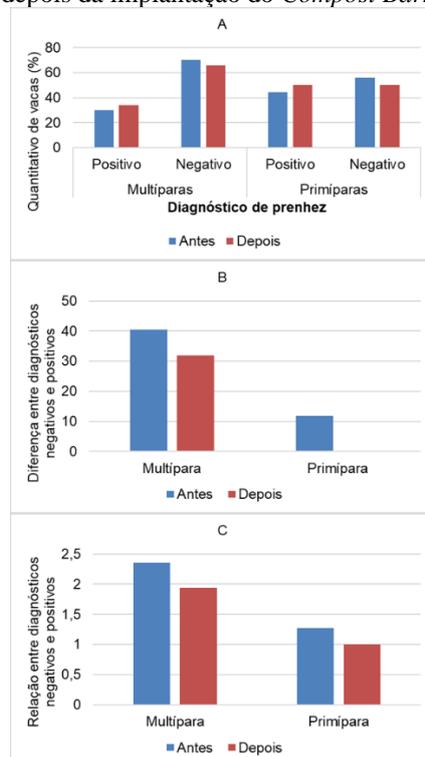
Os resultados obtidos neste estudo indicam que a implementação do sistema *Compost Barn* trouxe melhorias importantes nos aspectos reprodutivos das vacas leiteiras múltiparas e primíparas. Ao realizar o diagnóstico de gestação antes e depois da introdução do sistema, foi observado um aumento na porcentagem de diagnósticos positivos para prenhez depois de estabelecido o sistema *Compost Barn* em vacas múltiparas (4,2%) e primíparas (5,9%) (Figura 2A). Antes da adoção do *Compost Barn*, o quantitativo de diagnósticos positivos era inferior, enquanto o negativo apresentava índices elevados. Após a implantação do sistema, embora os diagnósticos positivos tenham permanecido inferiores aos diagnósticos negativos, houve uma diminuição na diferença entre os diagnósticos negativos e positivos. Antes da implantação do sistema *Compost Barn* a diferença entre diagnósticos negativos e positivos era igual a 40,4 e 11,8 para vacas múltiparas e primíparas, respectivamente. No período que sucedeu à implantação do *Compost Barn* a diferença reduziu para 32 entre as vacas múltiparas. Neste período não foi observada diferença entre diagnósticos negativos e positivos em vacas primíparas (Figura 2B). Seguindo este raciocínio, observa-se que o número de vacas múltiparas com diagnósticos positivos foi 2,3 e 1,9 vezes menor que o número de vacas múltiparas com diagnósticos negativos. Para vacas primíparas os diagnósticos positivos foram 1,3 vezes menores que os diagnósticos negativos antes da implantação do sistema *Compost Barn* (Figura 2C).

Esse comportamento pode ser atribuído às melhores condições de conforto e bem-estar proporcionadas pelo sistema *Compost Barn*, que influencia diretamente a saúde reprodutiva dos animais e consequentemente no diagnóstico de prenhez. Em estudos sobre o sistema *Compost Barn* realizados em diferentes países foi observada uma melhoria no conforto dos animais como um dos principais benefícios do sistema (Damasceno, 2012; Leso *et al.*, 2013). Houve também melhoria da qualidade do ar e odor devido à redução da emissão de amônia e redução na população de moscas (Black *et al.*, 2013). As condições de conforto e bem-estar animal culminam com uma avaliação positiva na sanidade animal. Há relatos de redução da incidência de mastite ambiental, pela redução da carga microbiana na cama e melhoria da condição de higiene das vacas antes da ordenha, quanto pelo melhor funcionamento do sistema imune das vacas promovido pelo ambiente mais confortável (Silano, Santos, 2012).

O aumento de diagnósticos positivos nas primíparas foi superior ao das vacas múltiparas. Estudos mostram diferenças na eficácia do *Compost Barn* em função da categoria de fêmeas. Vacas múltiparas apresentam maior estresse térmico com alteração nas respostas comportamentais, especialmente ao meio-dia, mas com maior produção de leite quando comparadas às vacas primíparas em *Compost Barn* em condições tropicais (Guesine *et al.*, 2023).

É importante ressaltar que o período de avaliação do sistema *Compost Barn* no desempenho das vacas leiteiras pode ter sido curto, tendo possibilidade de incremento nas melhorias em uma avaliação ao longo do tempo. É, portanto, necessária a continuidade dos estudos por um tempo mais prolongado.

Figura 2: Percentual do diagnóstico positivo e negativo de prenhez em vacas múltiparas e primíparas antes e depois da implantação do *Compost Barn*.

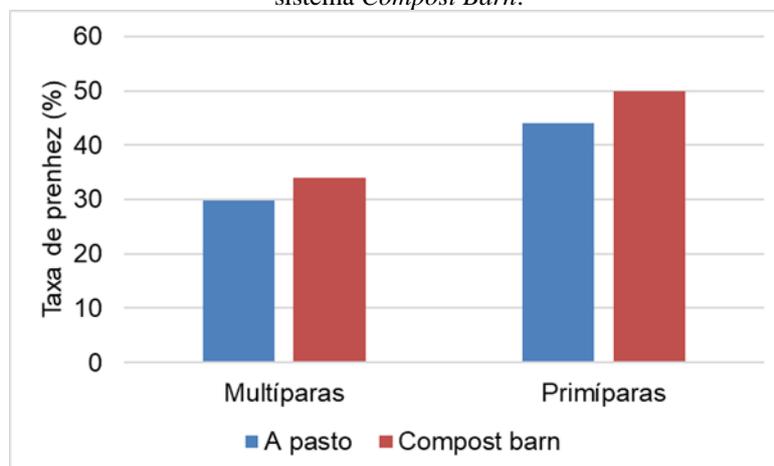


As taxas de prenhez e natalidade estão entre os indicadores reprodutivos utilizados para o acompanhamento reprodutivo do rebanho (Barreto, 2017). A comparação entre as vacas múltíparas criadas a pasto e aquelas mantidas no sistema *Compost Barn* evidenciou a superioridade deste último em termos de taxa de prenhez (Figura 3). Os dados indicam que as vacas primíparas tiveram uma taxa de prenhez maior no período posterior à implantação do *Compost Barn* (5,9%). Para as vacas múltíparas, também houve uma vantagem quando submetidas ao *Compost Barn* (4,2%), embora a diferença tenha sido menor em comparação com as vacas primíparas. Isso pode sugerir que o *Compost Barn* proporciona condições que favorecem a reprodução.

Esses resultados sugerem que o sistema *Compost Barn*, ao fornecer um ambiente mais controlado e confortável, melhora a condição física e sanitária dos animais, resultando em uma maior eficiência reprodutiva. Devido ao fato da reprodução depender de vários fatores e do manejo adequado na propriedade, diversas hipóteses podem ser citadas para esta redução como, fatores fisiológicos, nutricionais, genéticos, balanço energético negativo, instalações e manejo (Brito, 2016). Neste sentido, estresse térmico é um dos parâmetros com grande influência nos índices reprodutivos de vacas leiteiras. Em condições de estresse calórico, a temperatura corporal pode eventualmente aumentar, afetando várias funções fisiológicas do corpo (Wolfenson *et al.*, 2000), dentre as quais destaca-se a reprodução. Nesta situação a alta temperatura pode reduzir o percentual de embriões capazes de concluir seu desenvolvimento (Ealy *et al.*, 1995).

Contornando esses transtornos, o sistema *Compost Barn* tem provocado efeitos positivos na reprodução relacionados também ao conforto térmico. Barberg *et al.* (2007) relataram que o sistema *Compost Barn* foi capaz de promover melhorias no desempenho reprodutivo de alguns rebanhos, com potencialização de 25,9% e 34,4% nas taxas de serviço e prenhez, respectivamente. Alguns proprietários de sistema *Compost Barn* manifestaram satisfação com a fertilidade das vacas (Leso *et al.*, 2013). Silva (2018) também concluiu em seu estudo que o sistema permitiu melhoras significativas nos índices reprodutivos, na qualidade do leite e na produtividade, devido ao aumento do conforto e bem-estar dos animais.

Figura 3: Comparação da taxa de prenhez em vacas múltíparas e primíparas em animais criados a pasto e em sistema *Compost Barn*.



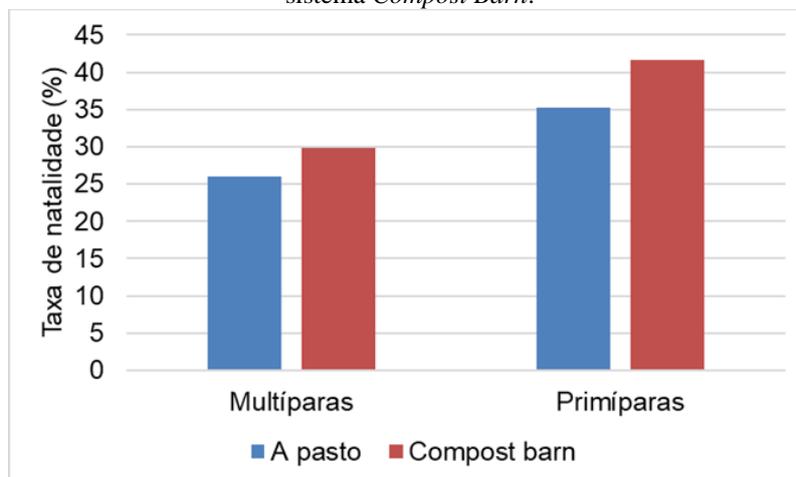
No entanto, existem diversos fatores que influenciam na taxa de concepção e prenhez de um rebanho, dentre eles a temperatura, a eficiência na detecção do cio e a idade do animal (Bergamashi *et al.*, 2010). Alguns desses fatores, como a temperatura, por exemplo, podem ser mais influenciados pelo sistema *Compost Barn*. Temperaturas elevadas afetam diretamente a manifestação do cio das vacas, principalmente as múltíparas. Foi observada redução nas taxas de concepção e ovulação em vacas expostas à temperatura e umidade relativa do ar ambiente, assim como menor taxa de manifestação de cio (Lopez *et al.*, 2004). Entretanto, deve-se salientar que as vacas primíparas são menos sensíveis às variações climáticas, apresentando menores valores de frequência respiratória e de temperatura da superfície do pelo, principalmente nas horas mais quentes do dia (Guesine *et al.*, 2023; Pilatti *et al.*, 2019). As diferenças nos parâmetros fisiológicos entre vacas primíparas e múltíparas, podem ocorrer em virtude das vacas múltíparas apresentarem maior idade, peso, produção de leite e capacidade de enchimento do trato digestivo; conseqüentemente, a geração de calor metabólico é maior (Vieira *et al.*, 2021; De Vasconcelos *et al.*, 2020; Lima *et al.*, 2022). Portanto, fundamenta as diferenças nos parâmetros reprodutivos avaliados no presente estudo entre as vacas primíparas e múltíparas.

Dados da literatura mostram que, sob estresse térmico, a quantidade de vacas em anestro aumenta (Grunert *et al.*, 2005). Além disso, as vacas aceitam mais montas no inverno do que no verão, demonstrando mais uma vez a influência da temperatura sobre a receptividade sexual (Nebel *et al.*, 1997). Neste contexto, a utilização de sistemas intensivos como o *Compost Barn* pode favorecer as taxas de prenhez por promoverem um ambiente

de maior conforto para os animais. A superioridade na taxa de prenhez entre as vacas primíparas pode ser atribuída às condições fisiológicas desta categoria animal. Em comparação com vacas múltíparas, nas vacas primíparas a incidência de intervalo de estro de comprimento normal é maior. Assim, vacas múltíparas tendem a apresentar um intervalo de estro prolongado mais do que vacas primíparas (Aziz, Abdel-Wahab, 2017). Similarmente, Remnant *et al.* (2015) relataram que o intervalo de estros aumentou com a paridade em vacas leiteiras.

Nas vacas múltíparas e primíparas, a taxa de natalidade também foi influenciada pelo sistema *Compost Barn*, embora de forma menos expressiva (Figura 4). Observa-se um incremento de 3,82% na taxa de natalidade ao acomodar as vacas múltíparas no sistema *Compost Barn*. Para as vacas primíparas, a tendência segue o mesmo padrão da taxa de prenhez, com novilhas no período de 2022-2023 apresentando maior taxa de natalidade em comparação com o período anterior (6,4%). Esses resultados sugerem que o sistema de criação pode impactar a taxa de natalidade dos animais. Esse achado é interessante, uma vez que a taxa de natalidade e a idade a primeira cria têm influência direta na sustentabilidade econômica da pecuária leiteira, sendo a taxa de natalidade a maior responsável na evolução dos rebanhos, seguida pela idade ao primeiro parto, taxa de descarte e taxa de mortalidade (Lopes *et al.*, 2009). O sistema *Compost Barn* pode minimizar problemas nutricionais e sanitários, os quais influenciam diretamente as taxas de natalidade de vacas leiteiras. A deficiência nutricional, decorrente da variabilidade sazonal na qualidade e na oferta de pastagem nativa, é a explicação mais plausível para as variações nos índices de natalidade. Outras causas, no entanto, relacionadas à sanidade e a genética podem estar contribuindo de forma significativa nesses índices, visto que, a taxa de natalidade é completamente influenciada por fatores reprodutivos e de manejo (Lopes *et al.*, 2009).

Figura 4: Comparação da taxa de natalidade em vacas múltíparas e primíparas em animais criados a pasto e em sistema *Compost Barn*.

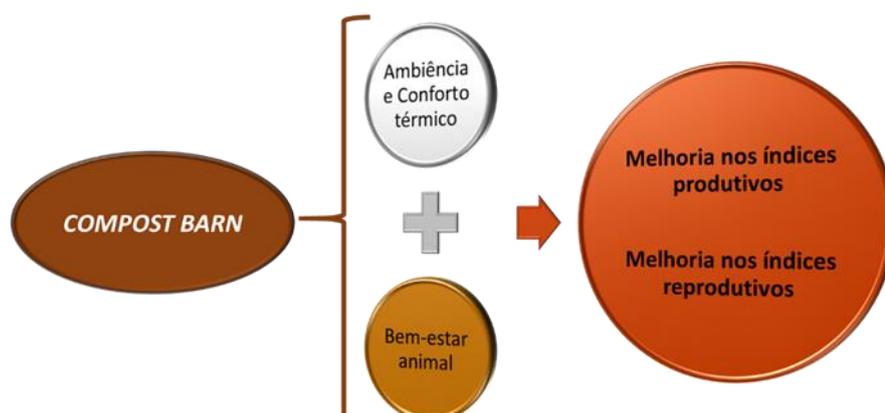


Os resultados da taxa de natalidade se sobressaem nas vacas primíparas em comparação às vacas múltíparas (Figura 4). As vacas múltíparas, geralmente com alta produção de leite, tendem a uma maior incidência de mortalidade embrionária que culmina com atraso no estro subsequente (Sartori *et al.*, 2002; Diskin *et al.*, 2011). Além disso, Kafi *et al.* (2015) observaram que vacas com alta produção perderam mais pontuação de condição corporal durante o período pós-parto inicial e tiveram início tardio da atividade lútea pós-parto e comprimentos de fase lútea perturbados. No estudo realizado por El-Tarabany *et al.* (2016) foi evidenciado que as perdas embrionárias foram maiores em vacas múltíparas do que em primíparas. Essas evidências da literatura corroboram com a maior taxa de natalidade nas primíparas em comparação com as múltíparas observadas no presente estudo.

O período próximo ao parto é crítico para vacas leiteiras, uma vez que para passar da gestação para a lactação ocorre uma série de mudanças anatômicas, fisiológicas e metabólicas que são estressantes para o animal (Frigotto e Almeida, 2009). Portanto, a utilização de sistemas de maior conforto, como é o caso do sistema *Compost Barn*, pode amenizar a ativação fisiológica do estresse e até promover um bem-estar que acentue as taxas de natalidade com a adoção deste sistema.

Os resultados obtidos corroboram com a literatura existente, que aponta os sistemas de criação intensiva, como o *Compost Barn*, como benéficos para a saúde geral e o desempenho reprodutivo das vacas leiteiras. As melhorias observadas podem ser explicadas pela combinação de fatores como a redução da exposição ao estresse térmico, o manejo adequado do espaço e a melhoria das condições higiênico-sanitárias, que influenciam diretamente o ciclo estral e a fertilidade dos animais (Leso *et al.*, 2020; Vinhal *et al.*, 2017). Neste sentido, na Figura 5 está apresentada uma síntese da influência do sistema *Compost Barn* no desempenho dos rebanhos bovinos leiteiros.

Figura 5: Esquema representativo da influência do sistema *Compost Barn* em indicadores zootécnicos da pecuária leiteira.



IV. Conclusão

Assim, a adoção do *Compost Barn* se apresenta como uma estratégia eficiente para produtores que buscam otimizar os índices reprodutivos e o bem-estar animal em sistemas de produção de leite. Neste início de implantação do sistema *Compost Barn* foi possível observar melhorias nas taxas de prenhez e natalidade de vacas, sobretudo para as primíparas, podendo ter aumentos ainda maiores com o passar dos anos.

Este estudo contribui com fundamentações práticas e teóricas dos benefícios da adoção do sistema *Compost Barn* em regiões semiáridas como o sertão norte mineiro do Brasil. São necessários mais estudos para verificar o desempenho reprodutivo de vacas no sistema *Compost Barn* ao longo do tempo, nas condições edafoclimáticas do norte de Minas Gerais, Brasil. Devido à carência de informações técnicas a respeito dos efeitos do sistema *Compost Barn* nos dados produtivos, zootécnicos e bioclimáticos no norte de Minas Gerais, e também com o crescente interesse dos produtores em adotar o *Compost Barn*, estudos de caso como este, são de vital importância para os produtores que consideram a adoção de tais sistemas e outras melhorias de manejo.

Agradecimentos

O(s) autor(es) declararam ter recebido o seguinte apoio financeiro para a pesquisa, autoria e/ou publicação deste artigo: CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil - Código de Financiamento 001, CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - Brasil, FAPEMIG - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Processo APQ-01118-18) e PRPq/UFMG - Pró-Reitoria de Pesquisa - PIBIC e PROBIC, Pró-Reitoria de Extensão - PBEXT, Pró-Reitoria de Pós Graduação, Mestrado em Produção Animal da Universidade Federal de Minas Gerais.

Referências

- [1]. Aziz Ra, Abdel-Wahab A. Reproductive Responses Of Primiparous And Multiparous Holstein Cows Submitted To Presynch-Ovsynch Protocol. Beni-Suef University Journal Of Basic And Applied Sciences, 2017;6(2):149-153.
- [2]. Barberg Ae, Endres Mi, Salfer Ja, Reneau Jk. Performance, Health And Well-Being Of Dairy Cows In An Alternative Housing System In Minnesota. J. Journal Of Dairy Science. 2007;90(3):1575-1583.
- [3]. Barreto N. Gestão Da Qualidade Do Leite Através Do Sistema Compost Barns: Um Estudo De Caso Na Fazenda Adriana – Valentim Gentil/Sp. Unifev – Centro Universitário De Votuporanga. 2017.
- [4]. Bergamaschi Mamc, Machado R, Barbosa Rt. Eficiência Reprodutiva Das Vacas Leiteiras. Juiz De Fora, Mg: Embrapa Gado De Leite, Circular Técnica, 2010;64:4-12.
- [5]. Black Ra, Taraba JI, Day Gb, Damasceno Fa, Bewley Jm. Compost Bedded Pack Dairy Barn Management, Performance, And Producer Satisfaction. Journal Of Dairy Science, 2013;96(12):8060-8074.
- [6]. Brasil. Mapa Do Leite . Ministério Da Agricultura, Pecuária E Abastecimento. Disponível Em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/mapa-do-leite> .
- [7]. Brito Ec. Produção Intensiva De Leite Em Compost Barn: Uma Avaliação Técnica E Econômica Sobre A Sua Viabilidade. 2016. 57f. Dissertação (Mestrado Em Ciência E Tecnologia Do Leite E Derivados). Universidade Federal De Juiz De Fora. Juiz De Fora. 2016.
- [8]. Damasceno Fa. Compost Bedded Pack Barns System And Computational Simulation Of Airflow Through Naturally Ventilated Reduced Model. 54 Tese (Agricultural Engineering's) Engineering's Graduate Program, Universidade Federal De Viçosa, Viçosa, 2012.
- [9]. De Vasconcelos Am, De Albuquerque Cc, De Carvalho Jf Façanha, Dae, Lima Frg, Silveira Rmf, & Ferreira, J. Adaptive Profile Of Dairy Cows In A Tropical Region. International Journal Of Biometeorology, 2020;64(1):105-113.
- [10]. Diskin Mg, Parr Mh, Morris Dg. Embryo Death In Cattle: An Update. Reproduction, Fertility And Development, 2011;24(1):244-251.
- [11]. Ealy Ad, Howell JI, Montrroso Vh, Arechiga Cf, Hansen Pj. Developmental Changes In Sensitivity Of Bovine Embryos To Heat Shock And Use Of Antioxidants As Thermoprotectants. Journal Of Animal Science, 1995;73(5):1401-1407.

- [12]. El-Tarabany Ms, El-Tarabany Aa, Roushdy Em. Impact Of Parity On The Efficiency Of Ovulation Synchronization Protocols In Holstein Cows. *Theriogenology*, 2016;86(9):2230-2237.
- [13]. Frigotto Ta. Perfil Metabólico Em Vacas Leiteiras No Período De Transição | Milkpoint. 9 Nov. 2009. Disponível Em: <https://milkpoint.com.br/artigos/producao-de-leite/perfil-metabolico-em-vacas-leiteiras-no-periodo-de-transicao-58340/>.
- [14]. Grunert E, Birgel Eh, Vale Wg, Birgel Júnior Eh. *Patologia E Clínica Da Reprodução Dos Animais Mamíferos Domésticos: Ginecologia*. São Paulo: Varela. 2005
- [15]. Guesine Gd, Silveira Rmf, Da Silva Ijo. Thermoregulatory, Behavioral, And Productive Responses And Physical Integrity Of Primiparous And Multiparous Cows On Compost Barn In Brazilian Tropical Conditions. *International Journal Of Biometeorology*, 2023;67(6):1003–1015.
- [16]. Guimarães As, Carvalho Ac, Da Silva Cr, Morenz M, Arcuri Pb. Compost Barn: Um Ano Com Vacas Felizes E Mais Produtivas. In *Anuário Leite 2021*;44-48. Juiz De Fora: Texto Comunicação Corporativa. Disponível Em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1134850>.
- [17]. Kafi M, Tamadon A, Saeb M. The Relationship Between Serum Adiponectin And Postpartum Luteal Activity In High-Producing Dairy Cows. *Theriogenology*, 2015;83(8):1264-1271.
- [18]. Leso L, Uberti M, Morshed W, Barbari M. A Survey Of Italian Compost Dairy Barns. *Journal Of Agricultural Engineering*, 2013;44(17):203-207.
- [19]. Leso L, Barbari M, Lopes Ma, Damasceno Fa, Galama P, Taraba JI, Kuipers A. Invited Review: Compost-Bedded Pack Barns For Dairy Cows. *Journal Of Dairy Science*, 2020;103(2):1072-1099.
- [20]. Lima Arc, Silveira Rmf Castro Msm; De Vecchi Lb, Da Fernandes Mhmr; De Resende Kt. Relationship Between Thermal Environment, Thermoregulatory Responses And Energy Metabolism In Goats: A Comprehensive Review. *J Therm Biol*, 2022;109:1-11.
- [21]. Lopes Ma, Cardoso Mg, Demeu Fa. Influência De Diferentes Índices Zootécnicos Na Composição E Evolução De Rebanhos Bovinos Leiteiros. *Ciência Animal Brasileira*, 2009;10(2):446-453.
- [22]. Lopez H, Satter Ld, Wiltbank Mc. Relationship Between Level Of Milk Production And Estrous Behavior Of Lactating Dairy Cows. *Animal Reproduction Science*, 2004;81(3-4):209-223.
- [23]. Martins Akf. Conforto Térmico E O Compost Barn Como Alternativa Para Criação De Vacas Leiteiras: Revisão. 2021. Trabalho De Conclusão De Curso (Graduação Em Medicina Veterinária) – Universidade Federal De Uberlândia, Uberlândia, 2021. Disponível Em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/32889>.
- [24]. Nebel RI, Jobst Sm, Dransfield Mbg, Pandolfi Sm, Bailey TI. Use Of A Radio Frequency Data Communication System, Heatwatch, To Describe Behavioral Estrus In Dairy Cattle. *Journal Of Dairy Science*. 80, 179. 1997.
- [25]. Paz S. Taxa De Prenhez E Concepção: O Que É E Como Medir Na Sua Propriedade? A Pecúria De Precisão, 24 Fev. 2021. Disponível Em: <https://apecuariadeprecisao.com.br/blog/taxa-de-prenhez-que-e-como-medir/>.
- [26]. Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística-Ibge. Pesquisa Da Pecúria Municipal. Disponível Em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html>.
- [27]. Pereira, Pac Relação Entre Problemas Reprodutivos E Eficiência Reprodutiva Em Bovinos Leiteiros . Escola De Veterinária Da Universidade Federal De Minas Gerais, 2015. Disponível Em: https://2019.vet.ufmg.br/download.php?A=Relacao_Entre_Problemas_Reprodutivos_E_Eficiencia_Reprodutiva_Compara&I=20150127143112&O=8.
- [28]. Pilatti Ja, Vieira Fmc, Rankrape F, Vismara Es. Diurnal Behaviors And Herd Characteristics Of Dairy Cows Housed In A Compost Bedded Pack Barn System Under Hot And Humid Conditions. *Animal*, 2019;13(2):399–406.
- [29]. Remnant Jg, Green Mj, Huxley Jn, Hudson Cd. Variation In The Interservice Intervals Of Dairy Cows In The United Kingdom. *Journal Of Dairy Science*, 2015;98(2):889-897.
- [30]. Sartori R, Sartor-Bergfeldt R, Mertens Sa, Guenther Jn, Parrish Jj, Wiltbank Mc. Fertilization And Early Embryonic Development In Heifers And Lactating Cows In Summer And Lactating And Dry Cows In Winter. *Journal Of Dairy Science*, 2002;85(11):2803-2812.
- [31]. Serviço Brasileiro De Apoio Às Micro E Pequenas Empresas. Taxa De Prenhez: O Que É E Como Medir. Brasília: Sebrae, 2021. Disponível Em: [https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/arquivos/chronus/Bds/Bds.Nsf/Aeb6eb8fcd94f39f41848211c29765d/\\$File/5388.Pdf](https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/arquivos/chronus/Bds/Bds.Nsf/Aeb6eb8fcd94f39f41848211c29765d/$File/5388.Pdf).
- [32]. Silano C, Santos Mv. Compost Barn: Uma Alternativa Para O Confinamento De Vacas Leiteiras. Milkpoint (O Ponto De Encontro Da Cadeia Produtiva Do Artigo Publicado Em: 10/11/12. Disponível Em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/marco-veiga-dos-santos/compost-barn-uma-alternativa-para-o-confinamento-de-vacas-leiteiras-204771/>.
- [33]. Silva Cfs. Influência Do Sistema Compost Barn Na Produtividade, Qualidade Do Leite E Índices Reprodutivos. 2018. Trabalho De Conclusão De Curso (Graduação Em Zootecnia) – Universidade Federal De São João Del-Rei, Sete Lagoas, 2018. Disponível Em: <https://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/file/cozoo/tcc%20com%20assinaturas%20-%20camila%20fernanda%20de%20sousa%20e%20silva%20-%20versão%20final.pdf>.
- [34]. Vasconcelos, João Marcos Carvalho; Schilindwein, Marcelo Nivert. Caracterização Da Pecúria Leiteira Do Município De Muriaé/Mg: Um Estudo Dos Produtores Familiares. *Revista Brasileira De Agropecuária Sustentável*. V. 8, N. 4, 31 Dez. 2018. Disponível Em: <https://doi.org/10.21206/Rbas.V8i4.3061>.
- [35]. Vieira Fmc, Soares Aa, Herbut P, Vismara Eds, Godyń D, Dos Santos Acz, Da Lambertes Ts, Caetano Wf. Spatio-Thermal Variability And Behaviour As Bio-Thermal Indicators Of Heat Stress In Dairy Cows In A Compost Barn: A Case Study. *Animals*, 2021;11(5):1-19.
- [36]. Vinhal Ic, Coura Lm, Júnior Rss, Ribeiro Tim, Costa Rad, Nogueira Fas. Influência Da Temperatura E Umidade Ambiente No Índice De Conforto De Animais Da Raça Girolando E Holandesa Mantidos Em Galpão De Compost Barn. *Sinapse Múltipla*, 2017;6(2):190-194.
- [37]. Wolfenson D, Roth Z, Meidan R. Impaired Reproduction In Heat Stressed Cattle: Basic And Applied Aspects. *Animal Reproduction Science*, 2000;61:535-547.