

CONFINAMENTOS DE BOVINOS LEITEIROS NO BRASIL: CARACTERIZAÇÃO DOS PRINCIPAIS SISTEMAS INSTENVOS DE PRODUÇÃO

Data de aceite: 02/06/2023

Victor Crespo de Oliveira

Universidade de Federal Viçosa
Viçosa – Minas Gerais (Brasil)
<https://orcid.org/0000-0003-2719-9972>

Leonardo França da Silva

Universidade de Federal Viçosa
Viçosa – Minas Gerais (Brasil)
<https://orcid.org/0000-0002-9710-8100>

Letícia Duron Cury

Universidade Estadual Paulista – Unesp
Botucatu – São Paulo (Brasil)
<https://orcid.org/my-orcid?orcid=0000-0003-2394-5069>

Maria Fernanda Antunes Collares

Universidade Federal de Viçosa
Viçosa – Minas Gerais (Brasil)
<https://orcid.org/0000-0003-3111-5380>

Érika Manuela Gonçalves Lopes

Universidade Federal de Minas Gerais
Montes Claros – Minas Gerais (Brasil)
<https://orcid.org/0000-0002-7518-8955>

Bruna Nogueira Rezende

Universidade de São Paulo
Piracicaba – São Paulo (Brasil)
<https://orcid.org/0000-0003-4337-9324>

Ana Carolina Chaves Dourado

Universidade Federal de Viçosa-
Viçosa – Minas Gerais (Brasil)
<https://orcid.org/0000-0002-1106-1349>

Kamila Cristina de Credo Assis

Universidade de São Paulo
Piracicaba – São Paulo (Brasil)
<https://orcid.org/0000-0003-4016-2541>

Rodrigo Sebastião Machado de Freitas

Universidade Federal de Viçosa
Viçosa – Minas Gerais (Brasil)
<https://orcid.org/0009-0005-0503-1505>

Isabely Cristina Lourenço dos Santos

Universidade Federal de Viçosa
Viçosa – Minas Gerais (Brasil)
<https://orcid.org/0000-0002-6937-6810>

Irene Menegali

Universidade Federal de Minas Gerais
Montes Claros – Minas Gerais (Brasil)
<https://orcid.org/0000-0001-5323-4693>

Ariadna Faria Vieira

Universidade Estadual do Piauí
Uruçuí- Piauí (Brasil)
<https://orcid.org/0000-0002-1185-4269>

RESUMO: O confinamento de bovinos leiteiros em instalações intensivas tornou-se prática comum no mundo, sendo atualmente uma das principais estratégias utilizadas quando se deseja melhorar a produtividade do rebanho, notadamente em locais de clima tropical, como o Brasil. Desta forma, o objetivo dessa revisão de literatura foi realizar caracterização dos principais sistemas de produção de leite utilizados no Brasil. Os sistemas para a produção de leite podem ser caracterizados, principalmente pelos métodos de produção, dentre os quais podem ser evidenciados os sistemas extensivos, semi- extensivo, intensivo, a escolha do tipo de sistema de produção vai depender da realidade econômica e tecnológica de cada propriedade leiteira. Enfatiza que diversos são os fatores envolvidos no planejamento das instalações para bovinos leites e todos tem o mesmo intuito comum que consiste na melhoria dos índices produtivos e assegurar a saúde do rebanho, promover conforto térmico e, por consequência promover o bem estar animal.

PALAVRAS-CHAVE: Bovinocultura de leite; Sistemas de Confinamento; Ambiência Animal; Compost Barn; Free Stall.

ABSTRACT: The confinement of dairy cattle in intensive facilities has become a common practice in the world, currently being one of the main strategies used when one wants to improve herd productivity, notably in places with a tropical climate, such as Brazil. In this way, the objective of this literature review was to characterize the main milk production systems used in Brazil. The systems for milk production can be characterized mainly by the production methods, among which the extensive, semi-extensive, intensive systems can be highlighted, the choice of the type of production system will depend on the economic and technological reality of each dairy farm. It emphasizes that there are several factors involved in the planning of facilities for dairy cattle and all of them have the same common purpose, which is to improve production rates and ensure the health of the herd, promote thermal comfort and, consequently, promote animal well-being.

KEYWORDS: Dairy Cattle; Confinement Systems; Animal Ambience; Compost Barn; Free Stall.

1 | INTRODUÇÃO

A atividade agropecuária é fundamental para o crescimento da economia de um país, por fornecer alimentos a preços acessíveis à população, gerando emprego e renda. Além disso, para países que possuem condições naturais favoráveis e área disponível para a produção, a atividade pode gerar recursos e bens de capitais para a manutenção do desenvolvimento econômico (JOHNSTON et al., 2023).

Dentre as atividades agropecuárias desempenhada no Brasil, a produção de leite ocupa posição de destaque. Segundo o IBGE (2023), o Brasil está entre os cinco maiores produtores de leite do mundo. Destaca-se que, produção brasileira vem crescendo, entre os anos de 1974 a 2023 o volume produzido mais que quadruplicou, passando de 7,1 para mais de 35,3 bilhões de litros de leite (IBGE, 2023).

Para que deixar o Brasil ainda mais competitivo no mercado internacional é preciso gerar crescimento de produção e de produtividade. Para isso, os produtores de leite precisam

investir em novas tecnologias, como a implantação de sistemas intensivos, e aprimorar seus conhecimentos sobre o sistema produtivo. Atualmente, há inúmeros desafios que precisam ser superados, dentre eles, a melhoria da estrutura física, do ambiente térmico, e do manejo, que são fatores diretamente ligados ao bem-estar animal e conseqüentemente a produção (PERISSINOTTO et al., 2009; PILATTI, 2017; DAMASCENO, 2020; GALAMA et al., 2020). Com base o exposto, objetiva-se com esta revisão de literatura foi realizar caracterização dos principais sistemas de produção de leite utilizados no Brasil.

2 | SISTEMAS INTENSIVOS DE PRODUÇÃO

O confinamento dos animais no sistema intensivo objetiva reduzir ao máximo o efeito do ambiente sobre estes, principalmente protegendo-os contra alta incidência de radiação solar. As instalações construídas nesse tipo de sistema, têm por finalidade promover o abrigo ao rebanho, criando um microclima favorável ao bem-estar do animal e garantindo melhor taxa de produção. Os animais permanecem confinado durante do seu período produtivo e recebem alimentação balanceada por todo período. O confinamento do gado possibilita a maior densidade populacional, promovendo o uso intensivo da terra e a maior longevidade das vacas (ARAÚJO, 2001; MOTA et al., 2017; GALAMA et al., 2020).

Geralmente, no sistema de confinamento a produção de leite é quase constante, não sendo muito afetada pela sazonalidade do clima. As desvantagens dos sistemas estão atreladas ao alto investimento em infraestrutura, maior incidência de problemas de casco e maiores chances de contaminação (sanitária e ambiental), pela elevada concentração de animais, gerando um grande volume de dejetos no mesmo local. Normalmente, essa forma de produção é recomendada para rebanhos compostos por mais de 100 animais e que apresentam produção média por animal no mínimo de 20 kg.dia⁻¹ (SOUZA et al., 2004; DAMASCENO, 2020).

A instalação destinada a criação dos animais é um ponto chave para a rentabilidade da cadeia de produção do leite em sistema de confinamento. Desta forma, é importante que a mesma seja ampla, arejada, de fácil higienização e que promova o maior bem-estar animal possível. O sistema deve ser projetado com intuito de facilitar a movimentação interna de animais e insumos, garantir o adequado manejo dos dejetos, promover um ambiente saudável, tanto para os animais quanto para os funcionários e garantir a viabilidade econômica para sua execução (CAMPOS et al., 2006; BAËTA; SOUZA, 2010; DAMASCENO, 2020). Dentre os sistemas de confinamento para bovinos leiteiros, normalmente utilizados, podem ser citados *Tie Stall* (TS), *Loose Housing* (LH), *Free Stall* (FS) e o *Compost Barn* (CB).

2.1 Tie Stall

O Tie Stall é o sistema de confinamento em que as vacas permanecem presas por

correntes em baias individuais (Figura 1) durante todo seu período produtivo no interior da instalação, ficando livres para caminhar apenas no momento da ordenha. A alimentação é balanceada e fornecida em cocho (MOTA et al., 2017).



Figura 1. Confinamento no sistema Tie-Stall com animais da raça Holandesa. Fonte: GEA Group (2018).

Segundo Araújo (2001), normalmente utiliza-se animais com alta taxa de lactação (acima de $25 \text{ kg}\cdot\text{dia}^{-1}$), devido a necessidade de mão de obra especializada e o elevado investimento por animal, para não comprometer a viabilidade econômica do sistema de produção.

2.2 Free Stall

O sistema *Free Stall* surgiu nos Estados Unidos na década de 50, e rapidamente se popularizou no país, devido a facilidade de manejo apresentada sobre o sistema *Loose Housing*. A expressão que nomeia o sistema faz referência ao modo que as vacas permanecem no interior da instalação, soltas dentro de uma área cercada, conhecida como baias. No Brasil, a popularização do sistema deu-se em meados dos anos 80, quando produtores particulares iniciaram a sua utilização, e a Embrapa de Brasília realizou a construção de um *Free Stall* para mostrar a viabilidade do sistema aos produtores de leite (ARAÚJO, 2001).

A instalação do sistema possui camas individuais, de livre acesso para os animais, e geralmente compostas por areia ou borracha triturada, como mostra a Figura 2. O piso dos corredores são de concreto e dão acesso aos bebedores e cochos de alimentação. O manejo dos resíduos ocorre geralmente duas vezes ao dia, utilizando a enxada para a limpeza das camas. O piso do corredor é limpo através da raspagem ou de jatos d'água, processo conhecido como *flushing*. (SILVA, 2018).



Figura 2. Confinamento no sistema Free-Stall com animais da raça Holandesa. Fonte: GATEKRO (2015).

Para obter condições de conforto térmico no interior da instalação é importante considerar fatores como: o pé direito acima de 4,0 m, utilização de telhas com bom isolamento térmico e a inclinação do telhado variando de 33 a 50% (MWPS-7, 2000; DAMASCENO, 2020).

2.3 Loose Housing

O sistema de criação de bovinos leiteiros do tipo *Loose Housing* é utilizado no confinamento de animais em estábulos. Nestas estruturas, existe uma área coberta e livre destinada para o exercício e repouso dos animais, como mostra a Figura 3. Geralmente para reduzir custos, a área coberta deve ser comprida e estreita, com pé direito variando entre 2,5 a 4,0 m, piso de concreto rústico e no mínimo 4 m² de área por animal (GALAMA et al., 2020; DAMASCENO, 2020).

Na área de repouso, também conhecida como área de cama, local onde o gado pode deitar, o material de cobertura deve ser seco, sem cheiro, sem cor (para não manchar o couro) e, não muito fino (por conta da irritação do sistema respiratório). A retirada do esterco presente na área coberta deve ser feita diariamente, e na área aberta, deve-se deixar cobrir todo o piso de cimento, evitando assim o desgaste excessivo dos cascos (VASCONCELOS, 1977).



Figura 3. Confinamento no sistema Loose Housing. Fonte: GAIKWARD (2016).

2.4 Sistema Compost Barn

No final dos anos 80, produtores de leite do estado de Virginia (EUA) inovaram introduzindo uma nova variação do sistema Loose Housing, chamado de *Compost Bedded Pack Barn*, também conhecido como *Compost Barn*. A inovação teve o intuito de garantir um melhor conforto ao animal e melhor saúde de seus cascos (BARBERG et al., 2007; LESO et al., 2020; DAMASCENO, 2020).

Como os animais permanecem soltos no interior da instalação tipo CB, eles podem ser comportar naturalmente, como se estivessem livres no pasto, o que contribui para o bem-estar animal (ENDRES e BARBERG, 2007; LESO et al., 2020). Afim de avaliar o conforto do animal, Barberg et al., (2007b) compararam o CB ao FS e notaram que haviam mais vacas com a cabeça encostada na cama do sistema CB, segundo os autores esse posicionamento da vaca demonstra uma situação de ótimo conforto.

Para reforçar o exposto, em estudo realizado no estado de Kentucky (EUA), os autores Eckelkamp et al., (2014) concluíram que os animais confinados no CB permaneceram mais tempo deitados do que no FS, respectivamente 13,1 h.d⁻¹ e 9,6 h.d⁻¹. Os autores verificaram que há uma relação direta entre o tempo que os animais passam deitados e a produção de leite, perceberam também que esta relação fica mais evidente ao se tratar de vacas que possuem problemas locomotores. O conforto que o sistema CB oferece aos animais pode ser observado na Figura 4, onde a maioria dos animais na área de cama se encontram deitados.



Figura 4. Grande número de animas deitados na cama, demonstrando o conforto oferecido pela instalação tipo CB. Fonte: Os Autores, 2018.

Animais de alta produção (Figura 5), devido ao elevado peso, tendem a sofrer mais com problemas relacionados aos cascos, com isso, o constante contato com pisos de concreto e superfícies com certas rugosidades resultam em algumas lesões de jarrete e ocorrência de claudicação (DAMASCENO, 2020).

Vale destacar que, o sistema CB foi desenvolvido considerando as condições de clima temperado, contudo, sua disseminação por várias partes do mundo trouxe adaptações aos diferentes cenários, instalações e mão de obra. (GUIMARÃES et al., 2015; DAMASCENO, 2020). No Brasil, a primeira instalação CB foi construída em 2012, na fazenda Santa Andrea em Itararé - SP, este fato é controverso, pois produtores de Piracicaba - SP afirmam que o sistema iniciou naquela região, no mesmo período. No final de 2014, o número de instalações CB teve um crescimento superior a trinta instalações. Atualmente, estima-se mais de 1000 instalações construídas ao longo de todo território brasileiro (DAMASCENO, 2020).

O significativo crescimento pode ser atribuído às instalações CB serem mais ecologicamente correta e economicamente viáveis para os produtores de leite que buscam por modernização e alternativas para suas instalações. Mesmo com o aumento da popularidade do sistema no Brasil, há pouco conhecimento científico sobre o tema, necessitando assim, de um maior volume de pesquisas que auxiliem o planejamento e a tomada de decisão do produtor, contribuindo com o melhor manejo do sistema (MOTA et al., 2017; DAMASCENO, 2020).



Figura 5. Vaca holandesa grande produtora de leite. Fonte: Os autores, 2018.

A instalação CB é composta basicamente por uma grande área de cama comum (área de descanso), normalmente formada por maravalha ou serragem, separada do corredor de alimentação ou cocho de alimentação (Figura 6). O diferencial deste sistema é a compostagem, que ocorre ao longo do tempo com o material da cama e a matéria orgânica dos dejetos dos animais (JANNI et al., 2007; BEWLEY et al., 2012; BLACK et al., 2013; DAMASCENO, 2020).

Para Damasceno (2020) as instalações CB são sustentáveis, oferecem maior liberdade de movimento e um amplo espaço de cama para que as vacas se deitem naturalmente. Enquanto os animais permanecem de pé há interação social e contato com a cama, um material mais suave, promovendo bem-estar e saúde a vaca.

Em uma pesquisa desenvolvida por Damasceno (2012) mesmo nos EUA, 42 produtores foram entrevistados, apontando os benefícios percebidos pela implantação do sistema em suas instalações. Pode-se destacar que todos se mostraram satisfeitos quando questionados sobre o investimento. Dentre os produtores 24,1% afirmam ter percebido melhorias no conforto animal, 12,1% melhora do escore e higiene das vacas, 9,5% menor necessidade de manutenção, 6,9% melhora nas condições de casco e pernas, 5,2% aumento da detecção de cio, 2,6% facilidade no manejo de dejetos, 2,6% aumento da produção, 2,6% aumento longevidade, e 1,7% menor tempo sobre o concreto.



Figura 6. Área de descanso e corredor de alimentação de uma instalação CB. Fonte: Os autores, 2018.

Como demonstrado no estudo de Black et al. (2013), a transição de outros sistemas para o CB traz nítidos benefícios ao rebanho, como aumento da produção de leite, diminuição de contagem de células somáticas (CCS) e menor intervalo entre partos. De acordo com Damasceno (2020), a adaptação dos animais ao CB é mais rápida quando comparada aos demais sistemas de confinamento, no entanto, o autor afirma que por se tratar de um novo modelo, ainda há vários aspectos a serem abordados em relação à adequação do projeto para diferentes regiões e ao manejo, por isso, considera necessário o desenvolvimento de novas pesquisas acerca do tema.

Destaca-se que, produtores adeptos ao CB, em algumas pesquisas realizadas, mostraram-se preocupados com alguns fatores do sistema (BARBERG et. al., 2007; SHANE et al., 2010, BLACK, 2013), como as fontes limitadas de cama, o alto custo associado a aquisição do produto, aumento da poeira em situações mais secas da cama, e dificuldades na manutenção do processo de compostagem quando o ambiente está frio e úmido.

3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os sistemas para a produção de leite apresentam diferentes características. De tal forma que, a escolha do tipo de sistema de produção vai depender da realidade econômica e tecnológica de cada propriedade leiteira, podendo ser adotado um sistema mais sustentável ou economicamente viável para a situação avaliada. Ressalta-se que, diversos são os fatores envolvidos no planejamento e implantação das instalações para bovinos leiteiros. Porém quando estes são bem implementados, considerando as tecnologias

e o conhecimento técnico científico, há melhoria dos índices produtivos, da saúde do rebanho, do conforto térmico e, por consequência melhoria do bem estar animal.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A. P. D. **Estudo comparativo de diferentes sistemas de instalações para produção de leite tipo B, com ênfase nos índices de conforto térmico e na caracterização econômica**. 2001. 69 f. Dissertação. (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos – USP, Pirassununga – SP;

BAÊTA, F. C.; SOUZA, C. F. **Ambiência em edificações rurais: Conforto térmico**. 2. ed. Viçosa: Editora UFV, 2010.

BARBERG, A. E.; ENDRES, M. I.; SALFER, J. A.; RENEAU, J. K. Performance and welfare of dairy cows in an alternative housing system in Minnesota. **Journal of Dairy Science**, v. 90, p.1575-1583, 2007.

BEWLEY, J. M.; TARABA J. L.; MCFARLAND, D.; GARRETT, P.; GRAVES, R., HOLMES, B.; KAMMEL, D.; PORTER, J.; TYSON, J.; WEEKS, S.; WRIGHT, P. Guidelines for managing compost bedded-pack barns. **The dairy Practices Council**, 2013;

BLACK, R. A.; TARABA, J. L.; DAY, G. B.; DAMASCENO, F. A.; BEWLEY, J. M. Compost bedded pack dairy barn management, performance, and producer satisfaction. **Journal of Dairy Science**, v.96, p.8060-8074. 2013;

CAMPOS, A. T.; KLOSOWSKI, E. S.; CAMPOS, A. T. de. **CONSTRUÇÕES PARA GADO DE LEITE: Instalações para Novilhas**. 2006. Artigo em Hypertexto. Disponível em: Acesso em: 20 mar. 2023;

DAMASCENO, F. A. **Compost barn como uma alternativa para a pecuária leiteira**. 1. ed. Divinópolis: Adelante, 2020.

DAMASCENO, F. A. **Compost bedded pack barns system and computational simulation of airflow through naturally ventilated reduced model**. Tese de Doutorado (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola), Universidade Federal de Viçosa, 404 p., 2012;

ECKELKAMP, E. A.; Gravatte, C. N.; Coombs, C. O.; Bewley, J. M. Case study: characterization of lying behavior in dairy cows transitioning from a freestall barn with pasture access to a compost bedded pack barn without pasture access. **The Professional Animal Scientist**, Champaign, v. 30, n. 1, p. 109–113, 2014

ENDRES, M. I.; BARBERG, A. E. Behavior of dairy cows in an alternative bedded-pack housing system. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 90, n. 9, p. 4192–4200, 2007;

GALAMA, P. J. et al. Symposium review: Future of housing for dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 103, n. 6, p. 5759–5772, 1 jun. 2020;

GATEKRO, **Chapter shed plans designs, 2015**. Disponível em: <<http://gatekro.blogspot.com/2015/03/chapter-cow-shed-plans-designs.html>> Acesso em: 30 set. 2018;

GEA Group. **Barn cleaner system for tie-stall barn**. Disponível em:<<https://www.gea.com/en/products/barn-cleaner-system-for-tie-stall-barn.jsp>> Acesso em: 27 fev. 2023;

GUIMARÃES, A.S.; MENDONÇA, L. C. **Compost barn: um novo sistema para a atividade leiteira.** IN: Embrapa, Informativo Técnico- Panorama do Leite- Ano 7, n 75, 7-8, 2015;

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2023. **Produção de Leite.** Disponível em <<https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/leite/br>>. Acesso em: 25 mar. 2023.

JANNI, K. A.; M. I. ENDRES; J. K. RENEAU; W. W. SCHOPER. Compost dairy barn layout and management recommendations. **Applied Engineering in Agriculture**, v.23, p.97–102, 2007;

LESO, L. et al. Invited review: Compost-bedded pack barns for dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 103, n. 2, p. 1072–1099, 1 fev. 2020.

MOTA, V. C.; CAMPOS, A. T.; DAMASCENO, F. A.; MELO, E. A. R. de; AMARAL, C. P. R. do; ABREU, L. R. de; VAREIRO, T. Confinamento para bovinos leiteiros: histórico e características. **PUBVET**, v. 11, p. 424-537, 2017;

MWPS-7. **Dairy Freestall Housing and Equipment**, 7th ed. Ames, Iowa: MidWest Plan Service. 2000;

PERISSINOTTO, M. et al. Conforto térmico de bovinos leiteiros confinados em clima subtropical e mediterrâneo pela análise de parâmetros fisiológicos utilizando a teoria dos conjuntos fuzzy. **Ciência Rural**, v. 39, n. 5, p. 1492–1498, 15 maio 2009.

PILATTI, J. A.; VIEIRA, F. M. C. Environment, behavior and welfare aspects of dairy cows reared in compost bedded pack barns system. **Journal of Animal Behaviour and Biometeorology**, v. 5, n. 3, p. 97–105, jul. 2017.

SHANE, E. M.; ENDRES, M. I.; JANNI, K. A. Alternative bedding materials for compost bedded pack barns in Minnesota: a descriptive study. **Applied Engineering in Agriculture**, v. 26, n. 3, p. 465-473, 2010;

SILVA, G. R. de O. **Análise de rentabilidade de sistemas de produção de leite em compost barn e free stall: um comparativo.** Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 57 p. 2018;

VASCONCELLOS, P. M. B. **Guia prático para o fazendeiro.** NBL Editora, São Paulo; 1977;

JOHNSTON, F. L.; MARTINS, M. M. V.; PEREIRA, T. F. L. S. SEGURANÇA ALIMENTAR E PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA: UMA ANÁLISE DE EQUILÍBRIO GERAL COMPUTÁVEL. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 1, n. 1, p. 87-102, 2023.