

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
DE MINAS GERAIS - CAMPUS BAMBUÍ  
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

Nalanda Couto de Faria

**ALTERNATIVAS DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL NA BOVINOCULTURA  
LEITEIRA: uma revisão.**

BambuÍ  
2025

NALANDA COUTO DE FARIA

**ALTERNATIVAS DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL NA BOVINOCULTURA  
LEITEIRA: uma revisão.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Zootecnia do IFMG – *Campus* Bambuí como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Ma. Daianne Carneiro de Oliveira Santos.

Bambuí  
2025

---

**Catálogo na Fonte Biblioteca IFMG - *Campus Bambuí***

---

F224a Faria, Nalanda Couto de.

Alternativas de enriquecimento ambiental na bovinocultura leiteira: uma revisão [manuscrito] / Nalanda Couto de Faria – 2025.

34 f. : il. ; color.

Orientadora: Daianne Carneiro de Oliveira Santos.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais. *Campus Bambuí*, 2025.

1. Bem-estar 2. Comportamento. 3. Manejo. 4. Produção animal. I. Santos, Daianne Carneiro de Oliveira. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – *Campus Bambuí*. III. Título.

CDD 636.083

---

**Catálogo: João Batista Rodrigues - CRB-6/2022**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS**  
**Campus Bambuí**  
**Diretoria de Ensino**  
**Departamento de Ciências Agrárias**

Faz. Varginha - Rodovia Bambuí/Medeiros - Km 05 - Caixa Postal 05 - CEP 38900-000 - Bambuí - MG  
37 3431 4900 - www.ifmg.edu.br

**FOLHA DE APROVAÇÃO**

**NALANDA COUTO DE FARIA**

**ALTERNATIVAS DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL NA BOVINOCULTURA  
LEITEIRA: UMA REVISÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de BACHARELADO EM ZOOTECNIA do IFMG - Campus Bambuí como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel.

Aprovado(a) em 15 de julho de 2025, pela Banca Examinadora:

Prof.<sup>a</sup> Ma Dianne Carneiro de Oliveira Santos - IFMG *Campus* Bambuí- Orientadora  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Silvana Lúcia dos Santos Medeiros - IFMG *Campus* Bambuí  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Andressa Santanna Natel - IFMG *Campus* Bambuí

Bambuí, 15 de julho de 2025.



Documento assinado eletronicamente por **Daianne Carneiro de Oliveira Santos, Professora EBTT**, em 15/07/2025, às 16:10, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Andressa Santanna Natel, Professora Substituta**, em 15/07/2025, às 16:11, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Silvana Lucia dos Santos Medeiros, Professora**, em 15/07/2025, às 16:11, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.ifmg.edu.br/consultadocs> informando o código verificador **2260016** e o código CRC **2605FD9C**.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Os 5 domínios. ....	13
Figura 2: Enriquecimento físico - Vaca se coçando na escova automática.....	15
Figura 3: Compost barn. ....	16
Figura 4: Vacas brincando com bolas.....	17
Figura 5: Varal de garrafas PET.....	17
Figura 6: Coçador caseiro.....	20
Figura 7: Varal de garrafas PET.....	20

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1: Dados comparativos do Compost barn.....	16
---	----

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

EA: enriquecimento ambiental.

BEA: bem-estar animal.

## RESUMO

Este trabalho realizou uma revisão bibliográfica sobre alternativas de enriquecimento ambiental na bovinocultura leiteira, com foco em seus impactos na saúde, comportamento e produtividade dos animais. Os resultados demonstraram que práticas como o fornecimento de objetos de interação (escovas, cordas), uso da música, presença de outros animais, diversificação alimentar e acesso a áreas de pastejo melhoraram significativamente o bem-estar dos bovinos, reduzindo comportamentos estereotipados e estresse. Além disso, observou-se que o enriquecimento ambiental pode contribuir para maior ganho de peso e eficiência produtiva, especialmente em sistemas confinados. No entanto, a viabilidade econômica e a adaptação às diferentes realidades produtivas ainda são desafios a serem considerados. Concluiu-se que o enriquecimento ambiental é uma estratégia promissora na bovinocultura, mas sua implementação deve ser planejada de acordo com as condições específicas de cada propriedade, equilibrando custos, sustentabilidade e benefícios aos animais. A perspectiva dos produtores ainda é cautelosa, exigindo mais divulgação de resultados práticos e incentivos para adoção em larga escala.

**Palavras-chave:** Bem-estar; comportamento; manejo; produção animal.

## **ABSTRACT**

This work conducted a literature review on alternatives for environmental enrichment in dairy cattle farming, focusing on its impacts on the health, behavior, and productivity of the animals. The results showed that practices such as providing interactive objects (brushes, ropes), use of music, presence of other animals, dietary diversification, and access to grazing areas significantly improved the well-being of the cattle, reducing stereotypical behaviors and stress. Furthermore, it was observed that environmental enrichment can contribute to greater weight gain and productive efficiency, especially in confined systems. However, the economic viability and adaptation to different productive realities are still challenges to be considered. It was concluded that environmental enrichment is a promising strategy in cattle ranching, but its implementation should be planned according to the specific conditions of each property, balancing costs, sustainability, and benefits to the animals. The perspective of producers is still cautious, requiring more dissemination of practical results and incentives for large-scale adoption.

**Key-words:** Welfare; behavior; management; animal production.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVO</b> .....	<b>11</b>
<b>2.1</b>	<b>Objetivo Geral</b> .....	<b>11</b>
<b>2.2</b>	<b>Objetivos Específicos</b> .....	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>12</b>
<b>4.1</b>	<b>Bovinocultura do Brasil</b> .....	<b>12</b>
<b>4.2</b>	<b>Bem-estar Animal</b> .....	<b>13</b>
<b>4.3</b>	<b>Enriquecimento Ambiental</b> .....	<b>14</b>
<b>4.3.1</b>	<i>Enriquecimento físico</i> .....	<b>15</b>
<b>4.3.3</b>	<i>Enriquecimento cognitivo e sensorial</i> .....	<b>18</b>
<b>4.3.4</b>	<i>Enriquecimento alimentar</i> .....	<b>21</b>
<b>4.3.5</b>	<i>Enriquecimento social</i> .....	<b>22</b>
<b>4.4</b>	<b>Benefícios e Limitações da Implementação</b> .....	<b>24</b>
<b>4.5</b>	<b>Perspectivas de Produtores</b> .....	<b>26</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>28</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>29</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil é uma das principais referências na área de bovinocultura, destacando-se em 2º lugar como maior produtor mundial na bovinocultura de corte e em 3º lugar na bovinocultura de leite (MALAFAIA, 2023; MAPA, 2024). O rebanho nacional bovino, em 2023, chegou a 238.626.442 cabeças, ultrapassando a população brasileira de 212.583.750 habitantes (IBGE, 2024). Esse crescimento destaca a importância econômica da bovinocultura para o país, que exerce um papel fundamental na geração de empregos, na exportação de produtos e no abastecimento do mercado interno. A partir disso, vemos que é cada vez mais necessário adotar estratégias e manejos eficazes para garantir a permanência e o avanço dos índices na pecuária nacional.

O bem-estar (BEA), em relação às condições em que os animais são mantidos, é imprescindível para a produção alimentícia. Consequentemente, é crescente a demanda por pesquisas sobre investigação e análise dos aspectos cruciais acerca da produção bovina, uma vez que estes possuem influência direta nos sistemas produtivos e na aquisição de maior qualidade para o produto (SOUZA e GONÇALVES, 2017).

Hoje, as pessoas estão cada vez mais conscientes e preocupadas com a qualidade de vida dos animais que participam da cadeia produtiva. Essa preocupação estende-se ao Princípio das Cinco Liberdades, que visa avaliar o bem-estar pela percepção do animal: livre de fome e sede, de desconforto, de dor, lesão ou doença, de medo e angústia e livre para expressar comportamentos naturais (GUIRRO, 2023).

Os consumidores têm exigido que os produtos derivados da pecuária respeitem esses direitos básicos, vendo o cumprimento dessas liberdades como um indicador de qualidade e responsabilidade ética. Essa tendência tem estimulado a busca por sistemas produtivos que sejam mais sustentáveis, priorizando práticas com foco em diminuir o sofrimento animal, gerando uma produção de carne e leite que atenda tanto aos padrões técnicos de qualidade, quanto às expectativas sociais e morais de um consumo consciente.

O BEA, acompanhado de propostas de enriquecimento ambiental, vem sendo bastante procurado por produtores que querem alavancar seus índices zootécnicos e, ao mesmo tempo, atender às expectativas crescentes dos consumidores por práticas éticas.

A implementação de práticas de enriquecimento ambiental, como a inclusão de brinquedos, estruturas para exploração (como troncos e obstáculos) e a promoção de interações sociais, pode resultar em um aumento significativo do bem-estar animal, refletindo em comportamentos mais naturais, diminuição da incidência de comportamentos estereotipados,

redução do estresse e de doenças relacionadas, bem como influenciar positivamente a produtividade (melhores taxas de ganho de peso, maiores volumes de produção de leite, maior eficiência na conversão alimentar, entre outros fatores). Essa hipótese, ao ser investigada e discutida na revisão de literatura, pode contribuir para um maior entendimento sobre a importância do enriquecimento ambiental na bovinocultura, promovendo práticas que favoreçam tanto a saúde e o bem-estar dos animais quanto a eficiência produtiva.

## **2 OBJETIVO**

### **2.1 Objetivo Geral**

Fazer uma revisão bibliográfica acerca de alternativas de enriquecimento ambiental na bovinocultura.

### **2.2 Objetivos Específicos**

1. Investigar e categorizar diferentes práticas de enriquecimento ambiental aplicadas na bovinocultura, com foco em suas características, métodos de implementação e benefícios para o bem-estar animal.

2. Avaliar como as distintas alternativas de enriquecimento ambiental influenciam a saúde, o comportamento e a produtividade do gado bovino, por meio da revisão de estudos na literatura científica.

3. Apresentar as recomendações práticas para a adoção de estratégias de enriquecimento ambiental, em sistemas de bovinocultura, considerando variáveis como sustentabilidade, custo e adaptação a diferentes contextos produtivos.

## **3 METODOLOGIA**

Este trabalho trata-se de uma revisão de literatura sobre as alternativas de enriquecimento ambiental na bovinocultura. A revisão abrangeu trabalhos científicos, em português e inglês, disponíveis nas bases de dados Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), Scielo (Scientific Electronic Library Online) e Google Acadêmico, além de livros da área técnica relacionados à bovinocultura, bem-estar animal e

enriquecimento ambiental. Os descritores utilizados para a busca em português foram “bem-estar animal”, “enriquecimento ambiental”, “enriquecimento ambiental na bovinocultura”, “bem-estar na bovinocultura”, “manejo animal e bem-estar” e em inglês, “animal welfare”, “environmental enrichment”, “environmental enrichment in cattle farming”, “animal management and welfare”. Os trabalhos foram selecionados por sua relevância ao tema proposto, associada à sua disponibilidade em acesso aberto ou via instituições acadêmicas e à qualidade e fator de impacto das publicações.

Os dados foram analisados por meio de uma leitura crítica e organizados em categorias temáticas, de modo a permitir uma melhor compreensão das principais abordagens sobre enriquecimento ambiental na bovinocultura.

## **4 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **4.1 Bovinocultura do Brasil**

A pecuária desempenha um papel essencial na economia brasileira, sendo sua relevância histórica datada desde o século XVI, na terceira década após o início do processo de colonização. Inicialmente, essa atividade contribuiu significativamente para a expansão da economia no Brasil, destacando-se tanto no abastecimento do mercado interno quanto na pauta de exportações, consolidando-se como um pilar do desenvolvimento econômico nacional (TEIXEIRA *et al.*, 2014).

Entre os segmentos da pecuária, a bovinocultura leiteira destaca-se como uma das atividades de maior expressão na agropecuária brasileira. Além de sua relevância econômica, ela desempenha um papel estratégico no fornecimento de alimentos para a população e na geração de emprego e renda no campo. Dados recentes do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) mostram que, em 2023, o rebanho bovino brasileiro alcançou a impressionante marca de 238.626.442 cabeças, ultrapassando a população humana do Brasil, que era de 212.583.750 habitantes no mesmo período (IBGE, 2024).

Esse cenário reforça a importância da pecuária não apenas como um motor da economia brasileira, mas também como um elemento fundamental para a segurança alimentar global. A modernização do setor, por meio de tecnologias e boas práticas, tem contribuído para o aumento da produtividade e sustentabilidade, mantendo o Brasil como um dos líderes mundiais na produção de carne e leite.

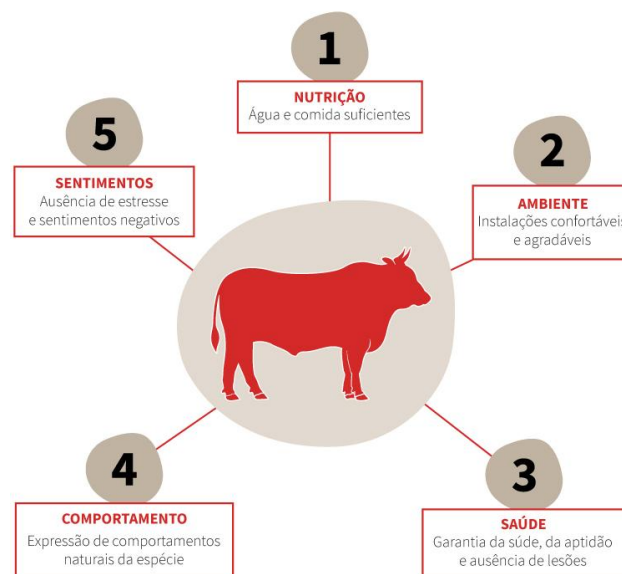
## 4.2 Bem-estar Animal

O conceito de bem-estar refere-se à condição de um indivíduo em relação à sua capacidade de enfrentar seu ambiente. De acordo com Broom (1986) e Azevedo (2020), o bem-estar é considerado adequado quando essa capacidade é alcançada com relativa facilidade e sem um alto consumo de energia. Por outro lado, quando há um esforço significativo e um gasto excessivo de energia para lidar com o ambiente, o mesmo é avaliado como deficiente.

Os sinais de comprometimento do BEA incluem expectativa de vida reduzida, ocorrência de doenças, enfraquecimento do sistema imunológico e problemas relacionados ao crescimento e à reprodução (BROOM, 1991; DANELUS, 2020).

Para avaliar o nível de qualidade de vida dos animais, a abordagem dos cinco domínios tem sido amplamente utilizada. Os quatro primeiros domínios (Figura 1) tratam de aspectos físicos ou funcionais: nutrição (domínio 1), ambiente (domínio 2), saúde (domínio 3) e comportamento (domínio 4). O quinto domínio foca no estado mental do animal, abordando sua experiência afetiva (BRAGA *et al.*, 2018; PINHEIRO, 2021).

Figura 1: Os 5 domínios.



Fonte: <https://minervafoods.com/artigos/bem-estar-animal-um-investimento-necessario/>

A avaliação pode ser conduzida de forma objetiva, sem vínculo direto com juízos éticos sobre os sistemas ou práticas relacionadas. Além disso, envolve a observação de indicadores sanitários e fisiológicos, comportamentos, análises hematológicas e hormonais,

além da verificação de lesões corporais, saúde geral e escore de locomoção dos animais (BOND *et al.*, 2012; SANTOS, 2020).

### 4.3 Enriquecimento Ambiental

O conceito de enriquecimento ambiental, introduzido na década de 1920, destacou a influência do ambiente físico e social no bem-estar de animais em cativeiro. Conforme apontado por Young (2003), o enriquecimento ambiental desempenha um papel crucial na adaptação dos animais a fatores estressantes do ambiente, minimizando frustrações, atendendo às necessidades comportamentais e promovendo estados afetivos positivos (MANDEL *et al.*, 2016; SILVA, 2019).

O enriquecimento pode ser classificado em diferentes categorias, abrangendo diversas dimensões. Entre os exemplos mais comuns estão os aspectos físicos, como o uso de escovas mecânicas; os sensoriais, a inclusão de música na sala de ordenha; os cognitivos, sendo quebra-cabeças para primatas; os alimentares, envolvendo a oferta variada de alimentos e os sociais, que incentivam interações entre animais (SANTOS *et al.*, 2020; SOUZA, 2022). Essa classificação amplia a compreensão do enriquecimento, destacando sua versatilidade na promoção do bem-estar animal.

Para ser eficaz, o enriquecimento ambiental deve proporcionar condições que permitam ao animal manifestar comportamentos naturais, como observado por Bracke (2017).

Os efeitos do enriquecimento podem ser avaliados por meio de diferentes métodos. A observação comportamental é essencial para verificar a redução de comportamentos agonísticos (disputas e agressões), estereotipados (ações repetitivas e sem função aparente) e o nível de interação com os elementos disponibilizados no ambiente. Além disso, a análise fisiológica, por exemplo, a medida dos níveis de cortisol, é uma ferramenta útil para identificar o impacto positivo do enriquecimento sobre o estresse (TATEMOTO, 2019).

Newberry (1995) enfatizou que o objetivo do enriquecimento ambiental é melhorar aspectos físicos, sociais, alimentares e outras condições, utilizando estratégias que favoreçam o ambiente de forma benéfica. Essas alterações, quando alinhadas ao comportamento natural e ao habitat dos animais, não apenas promovem um aumento na prevalência e qualidade do bem-estar, mas também resultam em melhores índices de saúde, comportamento e desempenho reprodutivo (BOERE, 2001).

Portanto, o enriquecimento ambiental, além de ser uma prática benéfica, destaca-se como uma ferramenta indispensável para melhorar o bem-estar animal. Sua aplicação criteriosa

proporciona um ambiente mais adaptado às necessidades dos animais, refletindo em benefícios que vão além do indivíduo, promovendo também ganhos éticos e científicos na relação entre humanos e animais.

#### 4.3.1 *Enriquecimento físico*

O enriquecimento físico no manejo de bovinos leiteiros busca melhorar o ambiente de confinamento, proporcionando condições que permitam a expressão de comportamentos naturais e promovam o bem-estar animal. Essa prática envolve a introdução de elementos que estimulem atividades físicas e comportamentais, reduzindo o estresse e melhorando a saúde geral dos animais.

Entre as estratégias de enriquecimento físico, destaca-se a instalação de escovas automáticas (figura 2), que permitem às vacas realizarem comportamentos de catação, promovendo conforto e higiene. Essas escovas são ativadas pelas próprias vacas, incentivando a interação com o ambiente e contribuindo para a redução de comportamentos estereotipados (SANTOS *et al.*, 2020).

Figura 2: Enriquecimento físico - Vaca se coçando na escova automática.



Fonte: UCADESA (2025).

A adequação das instalações também é fundamental. A utilização de pisos antiderrapantes e regulares em sistemas de confinamento é eficaz e necessário para a prevenção de lesões e na melhoria da mobilidade dos animais, aspectos essenciais para o bem-estar físico (PEREIRA; SOUZA, 2022).

Além disso, a criação de áreas de descanso adequadas, com camas macias, tem sido uma estratégia viável, principalmente em fazendas que visam aumentar a produção leiteira de forma sustentável. Exemplo do mesmo são os confinamentos Compost barn (figura 3), onde se utilizam camas de compostagem, podendo ser de serragem ou maravalha, deixando os animais livres para se deitar confortavelmente e transitar pelo galpão.

Figura 3: Compost barn.



Fonte: *A pecuária de precisão (2020)*.

Nunes da Silva e Sanches (2020) compararam os sistemas de produção de leite em compost barn e a pasto e constataram que as vacas aumentaram a produção e, conseqüentemente, aumentaram a receita da fazenda após a adoção do compost barn, uma vez que a produção média diária passou de 16,87 litros/vaca, no sistema a pasto, para 19,43 litros/vaca, representando um aumento geral de 2,81 litros cab/vaca/dia (quadro 1). Os autores destacaram que esse sistema melhorou a saúde animal, a qualidade da produção de leite, diminuiu o stress calórico pelo sombreamento do barracão e reduziu a mastite, visto que há um processo de compostagem da cama.

Quadro 1: Dados comparativos do Compost barn.

<b>Dados</b>	<b><i>Antes do Compost barn</i></b>	<b><i>Depois do Compost barn</i></b>
Litros de leite total	995,4 litros	1147 litros
Média de produção	16,87 litros cab/dia	19,43 litros cab/dia
Valor de ganho em litro	R\$ 24,46 cab/dia	R\$ 28,17 cab/dia
Valor de ganho bruto	R\$ 43.299,90	R\$ 49.894,50
Ganho médio por vaca	0	2,56 litros cab/dia

Fonte: *Nunes da Silva; Sanches, 2020*.

Outra forma de enriquecimento físico é a introdução de objetos manipuláveis, como bolas e varal de pets (figuras 4 e 5), estimulando a atividade de se levantarem e explorar. Esses elementos simples e de baixo custo podem ser facilmente implementados ao manejo diário, promovendo benefícios significativos ao bem-estar animal (Miranda, 2020).

Figura 4: Vacas brincando com bolas.



Fonte: REUSSIR Bovins Viande (2022).

Figura 5: Varal de garrafas PET.



Fonte: Rehagro (2024).

Em um estudo realizado por Miranda (2020), foram avaliados os efeitos do enriquecimento ambiental e da estimulação tátil sobre o bem-estar das bezerras F1 Gir x Holandês. As bezerras foram divididas entre grupos com enriquecimento ambiental (EA), utilizando objetos como bolas, pneus e escovas, e grupos sem enriquecimento (SEA), além de receberem ou não a escovação manual diária por até quatro minutos. Os resultados mostraram que as bezerras mantidas em ambiente enriquecido interagiram mais com os objetos, demonstrando maior tempo de brincadeiras e deitadas, e permitiram menor tempo de escovação do que aquelas em ambiente simples, sugerindo, assim, menor necessidade de estímulo tátil externo, devido à maior atividade espontânea. Além disso, as bezerras em EA apresentaram menor distância de fuga ao serem abordadas por humanos, mostrando um nível menor de medo e maior sociabilidade.

Nos parâmetros fisiológicos, observou-se aumento significativo nos níveis de ocitocina em bezerras dos grupos EA e com escovação, associado ao relaxamento e à redução

do estresse. O lactato sanguíneo também foi menor nesses grupos, reforçando a interpretação de bem-estar melhorado. Já os níveis de cortisol, embora levemente maiores em EA, permaneceram dentro da faixa considerada baixa para estresse em bezerros. No entanto, o grupo SEA apresentou maior ganho de peso aos 90 dias, possivelmente em razão de um maior consumo de leite, sem prejuízo significativo para o desenvolvimento das bezerras em EA. Conclui-se então que o enriquecimento ambiental, introduzido nessa pesquisa, favoreceu a expressão de comportamentos naturais, como brincadeiras e curiosidade, além de reduzir a reatividade e proporcionar melhores condições de bem-estar às bezerras leiteiras.

#### **4.3.3. Enriquecimento cognitivo e sensorial**

O enriquecimento sensorial pode ser definido como a implementação de estímulos, que vão ativar os sentidos dos animais, buscando otimizar o bem-estar, reduzindo o estresse e favorecendo a expressão de comportamentos naturais. Na bovinocultura leiteira, principalmente em bovinos adultos, os estímulos auditivos têm sido cada vez mais explorados como alternativas práticas para melhorar tanto o conforto animal quanto a eficiência do manejo no dia a dia (BROOM e FRASER, 2010). Atividades como se esfregar em superfícies para aliviar desconfortos e demonstração de preferência por áreas iluminadas são comportamentos naturais dos bovinos, em relação à interação com o ambiente, o que reforça, assim, a importância dos estímulos sensoriais para o seu próprio bem-estar (BROOM e FRASER, 2010).

Um estudo realizado por Silva *et al.* (2023) analisou os efeitos do uso da música no comportamento e na produção de vacas leiteiras, dentro da sala de ordenha. Os resultados demonstraram que a música, tanto o forró pé de serra quanto a música clássica, influenciou positivamente no BEA, com destaque para os comportamentos de ruminação em pé e deitado, os quais foram mais frequentes nas situações com música, indicando um estado de relaxamento e conforto. Além disso, observou-se que a retirada de música levou a um aumento no comportamento de relaxamento em pé, dando a entender que os animais podem ter relacionado a falta do estímulo sonoro como um fator estressor.

Apesar de não haver aumento significativo na produção de leite quando se utilizou a música, houve queda quando ela foi retirada, podendo estar relacionado ao estresse causado pela ausência do EA. Os parâmetros fisiológicos (frequência cardíaca, respiratória e temperatura retal) estavam dentro da normalidade em todas as situações, afirmando, assim, que as vacas estavam adaptadas às condições que o ambiente proporciona (SILVA *et al.*, 2023).

Diante disso, a música pode ser uma ótima ferramenta para melhorar as condições fisiológicas das vacas leiteiras durante o processo de ordenha, apesar de serem necessárias mais pesquisas para confirmar esses resultados e achados (SILVA *et al.*, 2023). Esses resultados reforçam mais ainda a importância de considerar os fatores comportamentais e ambientais no manejo de bovinos leiteiros, otimizando, assim, a produtividade e a qualidade de vida desses animais.

Além dos estímulos auditivos, como o uso da música, os estímulos visuais têm sido considerados, ainda que com menor evidência científica para bovinos adultos (MIRANDA, 2020). Já no caso de estímulos olfativos, ainda não se tem resultados significativos (MANDEL *et al.*, 2016; MIRANDA, 2020).

No trabalho de Motas-Rojas *et al.* (2024), foi avaliado como enriquecimento sensorial, a mistura de efeitos de estímulos táteis, auditivos e visuais. As vacas que possuíam acesso a escovas mecânicas demonstraram um aumento de 508% no tempo que foi dedicado à coçadura, além de apresentar uma redução relevante em comportamentos estereotipados. Outro detalhe observado é que os animais dominantes usufruíram das escovas com mais frequência comparado aos outros, refletindo assim em uma interação social maior dentro do grupo. Na estimulação auditiva, a exposição dos animais à música clássica resultou em menor estresse, com redução dos níveis de cortisol fecal e, em alguns casos, aumento na produção de leite. Contudo, os autores deixam claro que os efeitos variaram, entre os estudos, em função do tipo de música utilizada e do rebanho. A estimulação visual, por meio de espelhos ou imagens de outros bovinos, contribuiu para diminuir o estresse em situações como o isolamento social, reduzir as vocalizações e os níveis de cortisol. Mas, ainda assim, a real presença de animais indicou ser mais eficaz comparado aos estímulos visuais isolados.

Logo, os resultados indicaram que esse tipo de enriquecimento, principalmente com escovas mecânicas e música clássica, contribui para o animal poder expressar seus comportamentos naturais e para reduzir o estresse, embora sua eficácia dependa do contexto e do manejo utilizado.

O enriquecimento cognitivo complementa o sensorial, composto pela implantação de estímulos que irão desafiar a capacidade dos animais, promovendo assim uma maior riqueza ambiental e incentivando comportamentos naturais, como exploração, aprendizado e solução de problemas (RICCI *et al.*, 2017). Nos sistemas intensivos de produção, esse tipo de enriquecimento é especialmente relevante, porque a falta de estímulos ambientais pode acarretar numa frustração e comportamentos incomuns (RICCI *et al.*, 2017).

Dentre as práticas de enriquecimento cognitivo sobressaem os objetos manipuláveis, como, por exemplo, correntes, bolas e varais com materiais pendurados, que promovem o comportamento exploratório, além de serem recursos de fácil implementação, baixo custo e de possuírem uma eficácia na redução de estereotípias e melhora do comportamento geral (SANTOS, *et al.*, 2022). A mudança regular do ambiente físico, juntamente à reorganização de elementos visuais ou a introdução de novidades sensoriais, também ajuda a manter os animais mentalmente estimulados (RICCI *et al.*, 2017).

Um estudo realizado por Lemos *et al.* (sem data) avaliou os efeitos que o uso de brinquedos recicláveis, que possuem um custo baixo, podem contribuir para o bem-estar de bezerras leiteiras em sistemas coletivos. Foram testados dois protótipos, sendo o primeiro um coçador caseiro, feito com vassouras fixadas em um mourão e o segundo, um varal de garrafas PET, demonstrados nas figuras 6 e 7, respectivamente. Os resultados demonstraram que o coçador caseiro foi utilizado pelos animais para se coçar e/ou observar, bem como houve um maior vínculo social, ou seja, os animais deixaram de ficar isolados e passaram a permanecer em grupo após a implementação desse brinquedo. Com o uso do varal de garrafas PET, todos os animais interagiram durante os 15 dias de observação, seja para morder, lambe ou empurrar as garrafas. Logo, esse brinquedo contribuiu para diminuir o comportamento de estresse (como a imobilidade e cabeça baixa) e ocupou o tempo desses animais por longos períodos, melhorando assim seu conforto e sua capacidade mental.

Figura 6: Coçador caseiro.



Figura 7: Varal de garrafas PET.



Fonte: André Gonsalves Lemos, Bruno Silva Miranda e Carlos Eduardo Leite.

Apesar de o enriquecimento cognitivo ser mais aplicado em vacas adultas, já se discute sua importância fundamental para bezerros em desenvolvimento neurológico e comportamental, como as práticas de escovação manual e implantação de estímulos táteis e sociais (SANTOS *et al.*, 2022). A música também apresenta um impacto cognitivo, ativando áreas cerebrais relacionadas a funções motoras e comportamentais, podendo atuar na forma de um reforçador comportamental (MOREIRA *et al.*, 2012; SARUBBI *et al.*, 2011).

Essas estratégias de enriquecimento juntas melhora tanto o BEA quanto facilitam no manejo, porque animais cognitivamente estimulados tendem a responder melhor a comandos simples (RICCI *et al.*, 2017). O uso da música, particularmente, pode criar ambientes mais calmos para animais e tratadores, resultando em melhores índices produtivos (BETTENCOURT *et al.*; 2017).

#### **4.3.4. Enriquecimento alimentar**

Quanto ao enriquecimento alimentar, pode-se dizer que vem sendo uma ferramenta importante, que pode estimular a mastigação e a busca por alimentos relacionados ao comportamento natural. Diversas pesquisas nos mostram que a diversidade da dieta dada aos animais, através da implantação de diferentes tipos de forragens, como por exemplo, a silagem de milho, feno de alfafa e o capim-elefante, traz resultados e benefícios significantes para a saúde ruminal. Beauchemin (2018) diz que dietas mais variadas, tamanho de partículas dos alimentos, o teor de fibra (principalmente a fibra efetiva) e o acesso ao alimento, pode aumentar no tempo de mastigação, estimulando assim a produção de saliva e auxiliando na regulação do pH ruminal.

Além dos fatores citados acima, como a composição da dieta, outro fator importante é o tempo disponível para alimentação, que é relevante para a saúde dos animais e o seu comportamento. Um estudo conduzido por Gomez e Cook (2010) revelou que vacas em sistema de confinamento, no caso freestall, passam aproximadamente 4,3 horas/dia alimentando-se, deixando em evidência que esse tempo pode vir a ser reduzido se as mesmas apresentarem dificuldade em andar ou em casos em que há alta densidade de lotação e, conseqüentemente, uma competição no cocho, causando diversos prejuízos.

DeVries *et al.* (2004) afirmam que ampliar o espaço de alimentação de 0,5 m para 1,0 m por vaca aumenta a distância entre os animais, reduzindo em 57% as interações agressivas e elevando em até 24% o tempo dedicado à alimentação. Isso favorece um acesso mais igualitário aos nutrientes, especialmente nos 90 minutos após a oferta de alimento fresco.

O uso de diferentes proporções de concentrado exige atenção aos padrões de comportamento alimentar. Friggens *et al.* (1998) observaram que vacas alimentadas com dietas de alto concentrado (300 g/kg de MS) faziam menos visitas ao cocho, mas com maior duração e ingestão, em comparação às dietas com baixo concentrado (100 g/kg de MS). Essas diferenças foram consistentes independentemente do estágio de lactação, indicando rápida adaptação à dieta, sem sinais de resistência ou recusa a alimentos incomuns.

O estudo de Silva (2018) avaliou o efeito do leite integral e do sucedâneo lácteo, associados ao enriquecimento ambiental (EA), no desempenho e comportamento de bezerros leiteiros. Não houve diferença significativa em relação ao ganho de peso, medidas corporais e consumo de concentrado, com ou sem EA. No entanto, bezerros alimentados com leite integral apresentaram maiores níveis de  $\beta$ -hidroxibutirato (BHBA) e ureia, indicando maior maturidade ruminal. Já o sucedâneo resultou em fezes mais líquidas, possivelmente devido às proteínas vegetais na formulação. Quanto ao comportamento, o pastejo representou 8,5% e o consumo de concentrado 3,8% do tempo, enquanto 60% foi gasto em ócio. O uso do EA (bico de mamadeira e coçador) foi limitado, mas reduziu a vocalização no desaleitamento, sugerindo benefícios ao bem-estar. Embora não tenha impactado diretamente no desempenho, o EA pode ajudar a reduzir o estresse na transição alimentar.

#### **4.3.5. Enriquecimento social**

O enriquecimento social também é considerado uma parte essencial, principalmente em sistemas de produção intensiva, onde tanto para bovinos leiteiros quanto para bovinos de corte há limitações nas suas interações naturais pelo confinamento.

Deixar os animais se socializarem desde os primeiros dias de vida desempenha um papel significativo no desenvolvimento cognitivo, seja na diminuição do estresse ou na capacitação de se adaptar aos desafios ambientais (BROOM; FRASER, 2010; MANDEL *et al.*, 2016).

Os animais que mais apresentam melhor desempenho zootécnico são os criados em pares ou pequenos grupos, revelando maior ganho de peso diário (GPD), menos vocalização no período de desmame e respostas fisiológicas mais equilibradas em situações que são estressantes e, se são postos em socialização desde a fase inicial de vida, conseguem desenvolver maior habilidade cognitiva, facilitando assim a adaptação às tecnologias, como comedouros automáticos e sistemas de ordenha robotizada (MANDEL *et al.*, 2016).

Já em vacas adultas, as interações sociais desempenham um papel importante na manutenção e equilíbrio da hierarquia do rebanho e da queda de comportamentos agressivos entre os animais. Um mecanismo que não só intensifica as relações sociais, mas também acalma e diminui a frequência cardíaca em indivíduos estressados, é a lambida mútua (ENDRES e BARBERG, 2007; MANDEL *et al.*, 2016). Foi observado por Furtado e Dorigan (2021) que rebanhos no qual os animais ganham a oportunidade adequada de interagirem uns com os outros demonstram até 25% menos conflitos, contribuindo assim para um ambiente mais equilibrado, estável e menos estressante. Ressalta-se que a falta de enriquecimento social pode desencadear o surgimento de comportamentos estereotipados, como, por exemplo, o balanço repetitivo da cabeça, sendo um indicativo de estresse crônico, de frustração e inquietação (SILVA *et al.*, 2023).

A implementação de algumas alternativas de enriquecimento ambiental vem se mostrando eficaz no estímulo de interações sociais, como o aumento de espaços físicos, a inclusão de estímulos sensoriais (como música durante a ordenha) e a elaboração de áreas de convivência (SANTOS *et al.*, 2020; LECHUGA, 2023).

O Compost Barn é um sistema que oferece uma maior liberdade de movimento, além das camas serem mais confortáveis e estão ligadas a níveis menores de cortisol e a uma dinâmica social mais harmoniosa (SANTOS; OLIVEIRA e GUIMARÃES, 2024).

No estudo de Rankrape *et al.* (2016), foram comparados o comportamento social de primíparas e multíparas no compost barn, observando que vacas multíparas apresentaram maior frequência no comportamento de empurrar, levando a indicações de dominância. Certos comportamentos, como afugentar, dar cabeçada e lamber ao longo do dia, foram mais comuns nas multíparas, principalmente sob efeito de estresse térmico, por causa de competição de recursos (ventilação, água). Logo, o estudo concluiu que o sistema Compost Barn influenciou diretamente nas relações sociais, sendo uma maior segurança em realizar a mesma nas multíparas, enquanto todos os outros animais aumentaram a frequência de socializar ao longo do dia (RANKRAPE *et al.*, 2016).

Outros estudos evidenciaram que diminuir a densidade em currais ou free stalls incentiva uma menor competição por alimento e espaço, causando um maior tempo de descanso e mais expressões de comportamento de natureza própria, como a alimentação calma e ruminação. Nas situações em que possui alta lotação, observa-se que existe maior agressividade no cocho e menos uso das áreas que são destinadas ao descanso (KRAWCZEL *et al.*, 2012; WANG *et al.*, 2016; HUZZEY *et al.*, 2006).

Além dos resultados comportamentais positivos, o enriquecimento social também possui impacto direto na eficiência produtiva. Rebanhos de bovinos que contêm maior harmonia social manifestam menor incidência de doenças metabólicas e maior capacidade alimentar, espelhando em ganhos na produção leiteira (SILVA *et al.*, 2023). Propriedades que aplicam práticas de manejo que contribuem para a interação entre os animais, como a massagem para diminuir a reatividade ao toque e o contato com estímulos auditivos relaxantes, nota-se aumentos de até 10% na produção de leite, aumentando assim a produtividade do gado (LECHUGA, 2023).

Portanto, esse tipo de enriquecimento ambiental em bovinos vai além do bem-estar animal, considerando-se uma estratégia zootécnica que aperfeiçoa a saúde, o comportamento e o aproveitamento produtivo do rebanho. A implantação de ações que fazem o animal se sentir estimulado a se socializar naturalmente, como o alojamento em grupos desde a fase inicial da vida, a menor densidade de animais e a criação de locais mais dinâmicos, deve ser posto em prioridade para sistemas de produção sustentáveis.

#### **4.4. Benefícios e Limitações da Implementação**

A implementação do enriquecimento ambiental na bovinocultura vem gerando atenção, devido a ser uma ferramenta para promover o bem-estar animal, por exemplo, em sistemas de confinamento. Entre os principais benefícios citados está a redução de comportamentos indesejados, como as estereotípias, além de proporcionar os estados emocionais positivos, exibida pelo aumento de comportamentos sociais e lúdicos. O alojamento em grupos tem sido associado ao melhor desenvolvimento cognitivo e imunológico, tal qual a maior resistência diante de desafios ambientais e sanitários. Alguns dispositivos, como as escovas mecânicas, áreas de isolamento natural e recursos para estimulação sensorial, também colaboram para a expressão de comportamentos naturais, contribuindo para a diminuição do estresse e o aumento do conforto (MANDEL *et al.*, 2016; JENSEN & LARSEN, 2014; PROUDFOOT *et al.*, 2014).

Mesmo com os avanços, a adoção do EA possui alguns entraves, como as práticas econômicas e sanitárias. Dentre elas podemos citar, por exemplo, em pequenas e médias propriedades, a mudança e adequação de manejo e das instalações, o custo da própria instalação e manutenção de equipamentos. Mesmo havendo a ideia de que existem alternativas de objetos e outras implementações de baixo custo, ainda há o desafio de adequar-se ao manejo, tanto dos produtores quanto dos animais.

Outro desafio pertinente é o risco sanitário, por exemplo, quando há práticas de aleitamento com a presença materna, que apesar de ter benefícios para com o vínculo afetivo e o desenvolvimento do comportamento, pode ter chances de casos de doenças, como a paratuberculose (KALBER e BARTH, 2014).

Ademais, ainda são exigidos validação científica quanto à eficácia em escala comercial e adaptação quanto à idade do animal e suas experiências em algumas formas de enriquecimento ambiental, como, por exemplo, em estímulos cognitivos complexos (MANTEUFFEL *et al.*, 2009).

Outro fator que pode limitar a utilização do EA em ampla escala seria a falta de consenso sobre a definição do mesmo e seus critérios para avaliar e medir a sua efetividade em tal objetivo. Em alguns casos, ocorre a aplicação de enriquecimentos mal planejados ou mal dimensionados, que podem acabar gerando efeitos indesejados, como, por exemplo, o aumento da competição por recursos e conseqüentemente comportamento agressivo, principalmente quando é aplicado sem levar em consideração a quantidade de animais e as dinâmicas sociais do lote (TAYLOR *et al.*, 2023; GORDON & FORBES, 2002). Além disso, ainda há um debate sobre o uso de sons ou aromas na forma de estímulos sensoriais e sua real relevância, devido ao seu impacto biológico para os bovinos não ser compreendida por completo (WELLS, 2009).

Apesar das limitações, quando há a aplicabilidade correta, essas práticas de enriquecimento podem trazer resultados positivos, tanto na qualidade de vida desses animais, quanto na representação visual da atividade pecuária, diante do público consumidor. As estratégias bem planejadas contribuem para diminuir a morbidade, melhorar os índices zootécnicos e atender às expectativas sociais de produção ética e responsável (NEWBERRY, 1995; RAULT *et al.*, 2020; HEMSWORTH & COLEMAN, 2011).

Diante disso, a sugestão de Taylor *et al.* (2023) evidencia a importância de equilibrar o enriquecimento ambiental com critérios nítidos de bem-estar, viabilidade econômica e a funcionalidade, de tal modo que sua aplicabilidade e instalação pode se adaptar a diferentes realidades e sistemas de produção. Vencer essas limitações necessita de uma abordagem flexível, paciente e adaptada, focada na medição de resultados mais sólidos e na estruturação de alternativas que misturem a ciência, o manejo e a sustentabilidade.

#### 4.5. Perspectivas de Produtores

A perspectiva do produtor diante do BEA também é um aspecto importante a ser considerado para a implantação eficiente de estratégias, que irão promover melhorias nas condições de vida dos animais que estão confinados para a produção. Deve-se levar em conta que essas percepções podem ser influenciadas por alguns elementos, como a tradição familiar, pressão para um retorno financeiro mais rápido, experiência prática, o acesso às informações e a relação direta com os animais. Entender como os produtores avaliam, entendem e atendem às propostas de bem-estar e ao enriquecimento ambiental é de extrema necessidade para que se possa construir cada vez mais estratégias e práticas viáveis e duradouras, encaixando na realidade local.

No Brasil, foi feito um estudo, conduzido por Faria (2022), no qual se investigou sobre a abertura dos produtores de leite, utilizando-se coçadores como uma forma disponível de enriquecimento ambiental. Foi demonstrado que a maior parte (76,25%) dos entrevistados já tinha um conhecimento prévio sobre o equipamento e outra parte (73,75%) expressou interesse em aderir, em suas propriedades, aos coçadores de custo baixo.

Esses dados mostram uma ótima tendência de aprovação por parte dos produtores, ainda mais quando se é uma proposta clara, objetiva, de fácil implantação e financeiramente aplicável. De acordo com a autora, certo número dos entrevistados disse observar comportamentos de natureza própria, como a escovação nos animais e assumiram que, quando há ausência de locais adequados para realizar a ação, eles podem ficar estressados e reduzir o bem-estar do rebanho.

Em outro país que possui forte produção leiteira, como os Estados Unidos, foi realizado um estudo na expectativa de demonstrar conflitos que são visíveis entre os produtores e o público-consumidor. Wolf *et al.* (2016) revelaram que, embora os produtores de leite norte-americanos saibam seu papel fundamental para promover o bem-estar dos animais, ainda têm a tendência de ignorá-los e priorizar os parâmetros funcionais, como produção, eficiência produtiva e saúde. Esse raciocínio em priorizar e ter expectativas somente no desempenho biológico está interligada à lógica cultural de que a produtividade determina a maior parte do sistema agroindustrial. No entanto, o público mostrou-se preocupado em relação a certos aspectos, que estão ligados ao comportamento natural do animal e às condições emocionais, como a liberdade de se locomover, a falta de dor e a expressão de comportamentos original da espécie. O estudo destaca que, para manter a "licença social para operar", os

produtores precisarão estar cada vez mais dispostos a entender e considerar essas exigências, mesmo que percebam uma desconexão entre a percepção do público e a realidade das fazendas.

Uma outra análise, feita por Schuppli *et al.* (2023), no Canadá, em um estudo qualitativo com 22 produtores de leite de diferentes regiões, resultou numa compreensão mais vasta e moral do bem-estar animal. Apesar de os entrevistados também levarem como prioridade a saúde e o processo fisiológico dos animais (novamente pela razão da associação direta com o sucesso produtivo), eles confessam que sabem da importância da empatia, do conforto emocional e da oportunidade de os animais poderem expressar seus comportamentos naturais. Além disso, muitos dos participantes citaram ter um vínculo afetivo com os bovinos, reconhecendo que eles são mais do que elementos feitos para produzir.

O perfil de “bom produtor” está altamente associado à capacidade de cuidar dos animais com respeito e responsabilidade. Esses achados reforçam cada mais a ideia de que, quando os produtores ganham a oportunidade de serem ouvidos e incluídos no processo de construção de políticas e modernidade tecnológica, tendem a aplicar uma postura com mais colaboração e empatia.

Outro fator de destaque, apresentado pelos estudos, é que a implementação dessas práticas de bem-estar, em especial o enriquecimento ambiental, não depende apenas do consentimento e entendimento por parte dos produtores, mas também de variáveis estruturais, como o tamanho da propriedade, o nível de tecnificação do elemento que será usado e os recursos financeiros do proprietário. Faria (2022) observou que muitos proprietários de animais tinham interesse em aderir aos coçadores, mas havia problemas em adquirir equipamentos automatizados por causa do custo elevado a ser investido na ferramenta, evidenciando assim a importância de buscar soluções que se adaptassem à realidade econômica dos pequenos e médios produtores. Isso indica que utilizar estratégias de incentivo, capacitação e divulgação de alternativas de baixo custo são essenciais para ampliar o bem-estar animal.

Portanto, observa-se que os produtores rurais não são resistentes às mudanças, e sim cuidadosos, racionais e presos à certos aspectos culturais, adotando benefícios claros, como a melhoria do bem-estar animal e, conseqüentemente, o aumento da produtividade. Destaca-se então a necessidade de fortalecer o diálogo entre pesquisadores, sociedade e produtores, sem que não se esqueça dos valores, como o conhecimento prático, para construir soluções em conjunto, além de que os produtores não devem ser vistos apenas na forma de realizadores, mas como elementos-chave para incentivar o bem-estar animal.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O enriquecimento ambiental na bovinocultura traz melhorias para o bem-estar animal, reduzindo o estresse e aumentando a produtividade. Ferramentas como escovas automáticas, música, objetos manipuláveis e alojamento em grupos revelaram resultados positivos. Porém, ainda existem desafios na implantação, por exemplo, custos e adaptação ao manejo.

Os produtores estão cada vez mais abertos a adotar essas técnicas, principalmente quando são simples e sem custo elevado. Para haver mais progresso, é necessário mais pesquisas, conversas e diálogos entre ciência e campo. O EA é uma ferramenta crucial para uma pecuária mais ética e eficiente.

## REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, H. H. F. *et al.* Bem-estar e suas perspectivas na produção animal. **Pubvet**, v. 14, n. 1, p. a481, 2020. Disponível em: <https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/678>. Acesso em: 17 de nov. 2024.
- BEAUCHEMIN, K. A. Invited review: Current perspectives on eating and rumination activity in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 101, n. 6, p. 4762–4784, jun. 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030218303023>. Acesso em: 17 de nov. 2024.
- BOERE, V. Comportamento e enriquecimento ambiental. In: FOWLER, M. E.; CUBAS, Z. S. (org.). **Biologia, Medicina e Cirurgia de Animais Silvestres Sul-Americanos**. Iowa: Universidade Estadual de Iowa, 2001. p. 263-267. Disponível em: <ndl.ethernet.edu.et/bitstream/123456789/1251/1/155.pdf.pdf?> Acesso em: 25 de ju. 2025.
- BOND, G. B.; ALMEIDA, R.; OSTRENSKY, A.; MOLENTO, C. F. M. Métodos de diagnóstico e pontos críticos de bem-estar de bovinos leiteiros. **Ciência Rural**, v. 42, p. 1286-1293, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/6FRV39jH5CzCdLWxYSGTNJp/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 17 de nov. 2024.
- BRACKE, M. B. M. Chains as proper enrichment for intensively-farmed pigs? **Elsevier eBooks**, p. 167–197, 30 nov. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-101012-9.00005-8>. Acesso em: 21 de nov. 2024.
- BRAGA, J. S.; MACITELLI, F.; LIMA, V. A.; DIESEL, T. O modelo dos “Cinco Domínios” do bem-estar animal aplicado em sistemas intensivos de produção de bovinos, suínos e aves. **Revista Brasileira de Zootecias**, Juiz de Fora, v. 19, n. 2, p. 204-226, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/zoociencias/article/view/24771>. Acesso em: 21 de nov. 2024.
- BROOM, D. M. Animal welfare: Concepts and Measurement. **Journal of Animal Science**, v. 69, n. 10, p. 4167–4175, 1 out. 1991. Disponível em: <https://doi.org/10.2527/1991.69104167x>. Acesso em: 24 de nov. 2024.
- BROOM, D. M. Indicators of poor welfare. **British Veterinary Journal**, v. 142, p. 524-526, 1986. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0007-1935\(86\)90109-0](https://doi.org/10.1016/0007-1935(86)90109-0). Acesso em: 25 de jun. 2025.
- BROOM, D. M.; FRASER, A. F. **Comportamento e bem-estar de animais domésticos**. Barueri: Manole, 2010.
- DANELUS, F. L. **Manejo da ventilação em sistema compost barn: implicações na ambiência e bem-estar de vacas leiteiras**. Dissertação (Mestrado) — Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2020. Disponível em: <ventilacaocompostbarnvacasleiteiras.pdf>. Acesso em: 21 de nov. 2024.
- DEVRIES, T. J.; VON KEYSERLINGK, M. A. G.; WEARY, D. M. Effect of Feeding Space on the Inter-Cow Distance, Aggression, and Feeding Behavior of Free-Stall Housed Lactating

Dairy Cows. **Journal of Dairy Science**, v. 87, n. 5, p. 1432–1438, maio 2004. Disponível em: [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(04\)73293-2](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(04)73293-2). Acesso em: 16 de jun. 2025.

ENDRES, M. I.; BARBERG, A. E. Behavior of Dairy Cows in an Alternative Bedded-Pack Housing System. **Journal of Dairy Science**, v. 90, n. 9, p. 4192–4200, set. 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.3168/jds.2006-751>. Acesso em: 17 de jun. 2025.

FARIA, C. A. S. **Percepção de bovinocultores sobre a utilização de coçadores no enriquecimento ambiental para vacas leiteiras**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/35597>. Acesso em 17 de nov. 2024.

FRIGGENS, N. C.; NIELSEN, B. L.; KYRIAZAKIS, I.; TOLKAMP, B. J.; EMMANS, G. C. Effects of Feed Composition and Stage of Lactation on the Short-term Feeding Behavior of Dairy Cows. **Journal of Dairy Science**, v. 81, n. 12, p. 3268–3277, dez. 1998. Disponível em: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(98\)75891-6](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(98)75891-6). Acesso em: 17 de jun. 2025.

FURTADO, A. C.; DORIGAN, C. J. Bem-estar animal e enriquecimento ambiental na criação de cabras leiteiras. **Revista Interdisciplinar de Saúde e Educação**, v. 2, n. 2, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.56344/2675-4827.v2n2a20217>. Acesso em: 17 de jun. 2025.

GOMEZ, A.; COOK, N. B. Time budgets of lactating dairy cattle in commercial freestall herds. **Journal of Dairy Science**, v. 93, n. 12, p. 5772–5781, dez. 2010. Disponível em: Time budgets of lactating dairy cattle in commercial freestall herds. Acesso em: 18 de jun. 2025.

GORDON, S. H.; FORBES, M. J. Management factors affecting the use of pasture by table chickens in extensive production systems. **Orgprints.org**, 2002. Disponível em: Organic Eprints - Management factors affecting the use of pasture by table chickens in extensive production systems. Acesso em: 18 de jun. 2025.

GUIRRO, E. C. B. P. Perspectiva Bioética sobre o Princípio das Cinco Liberdades e do Modelo dos Cinco Domínios do Bem-estar Animal. **Revista Inclusiones – Revista de Humanidades y Ciencias Sociales**. Volumen 9, Número 3, jul – set. 2022, pp. 129-146. Disponível em: <https://doi.org/10.58210/fprc3371>. Acesso em: 18 de jun. 2025.

HEMSWORTH, P. H.; COLEMAN, G. J. **Human-livestock interactions: The stockperson and the productivity and welfare of intensively farmed animals**. [s.l.] Wallingford Cabi, 2011.

HUZZEY, J. M.; DEVRIES, T. J.; VALOIS, P.; VON KEYSERLINGK, M. A. G. Stocking Density and Feed Barrier Design Affect the Feeding and Social Behavior of Dairy Cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 89, n. 1, p. 126–133, jan. 2006. Disponível em: [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(06\)72075-6](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(06)72075-6). Acesso em: 18 de jun. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção Agropecuária** | IBGE. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/bovinos/br>. Acesso em: 04 de novembro de 2024.

JENSEN, M. B.; LARSEN, L. E. Effects of level of social contact on dairy calf behavior and

health. **Journal of Dairy Science**, v. 97, n. 8, p. 5035–5044, ago. 2014. Disponível em: Effects of level of social contact on dairy calf behavior and health. Acesso em: 15 de jun. 2025.

KÄLBER, T.; BARTH, K. Practical implications of suckling systems for dairy calves in organic production systems - A review. **Landbauforschung Volkenrode**, v. 64, n. 1, p. 45–58, 1 mar. 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.3220/LBF-2014-45-58>. Acesso em: 20 de jun. 2025.

KRAWCZEL, P. D.; KLAIBER, L. B.; BUTZLER, R. E.; KLAIBER, L. M.; DANN, H. M.; MOONEY, C. S.; GRANT, R. J. Short-term increases in stocking density affect the lying and social behavior, but not the productivity, of lactating Holstein dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 95, n. 8, p. 4298–4308, ago. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.3168/jds.2011-4687>. Acesso em: 22 de maio 2025.

LECHUGA, K. K. S. L. **Massagem dessensibilizadora e música reduzem o estresse e aumentam a produtividade de vacas de leite**. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal da Grande Dourados, 2023. Disponível em: KarineKeyzydosSantosLemesLechuga.pdf. Acesso em: 22 de maio 2025.

LEMONS, A. G.; MIRANDA, B. S. **Enriquecimento ambiental para bezerras leiteiras em sistemas coletivos**. Fundação Roge. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <https://www.fundacaoroge.org.br/hubfs/ENRIQUECIMENTO%20AMBIENTAL%20%20-%20Bruno%20Silva%2015-12-20.pdf>. Acesso em: 14 de jun. 2025.

MALAFIA, G. C.; BISCOLA, P. H. N. **Anuário CiCarne da cadeia produtiva da carne bovina – 2023** / Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2023. Disponível em <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1160117/1/Anuario-CiCarne-cadeia-produtiva-2023.pdf>. Acesso em: 09 de novembro de 2024.

MANDEL, R.; WHAY, H. R.; KLEMENT, E.; NICOL, C.J. Invited review: Environmental enrichment of dairy cows and calves in indoor housing. **Journal of Dairy Science**, v. 99, n. 3, p. 1695–1715, mar. 2016. Disponível em: Invited review: Environmental enrichment of dairy cows and calves in indoor housing. Acesso em: 15 de jun. 2025.

MANTEUFFEL, G.; LANGBEIN, J.; PUPPE, B. From operant learning to cognitive enrichment in farm animal housing: bases and applicability. **Animal Welfare**, v. 18, n. 1, p. 87–95, fev. 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S096272860000105>. Acesso em: 22 de jun. 2025.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). Mapa do Leite — Português (Brasil). Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/portal-do-leite/mapa-do-leite/>. Acesso em: 05 de novembro de 2024.

MIRANDA C. O. **Efeito do enriquecimento ambiental e estimulação tátil no bem-estar de bezerras F1 Gir x Holandês**. p. 95, 2020. Dissertação (Mestrado em produção animal e sustentável) – Instituto de Zootecnia, Nova Odessa, 2020. Disponível em: 1592918145.pdf. Acesso em: 14 de jun. 2025.

MOREIRA, S. V.; ALCÂNTARA-SILVA, T. R. M.; SILVA, D. J.; MOREIRA, M. Neuromusicoterapia no Brasil: Aspectos terapêuticos na reabilitação neurológica. **Brazilian Journal of Music Therapy**, [S. l.], n. 12, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.51914/brjmt.12.2012.265>. Acesso em: 18 de jun. 2025.

MOTA-ROJAS, D.; WHITTAKER, A. L.; DOMÍNGUEZ-OLIVEIRA, A.; STRAPPINI, A. C.; ÁLVAREZ-MACÍAS, A.; MORA-MEDINA, P.; GHEZZI, M.; LENDEZ, P.; LEZAMA-GARCÍA, K.; GRANDIN, T. Tactile, Auditory, and Visual Stimulation as Sensory Enrichment for Dairy Cattle. **Animals**, v. 14, n. 9, p. 1265–1265, 23 abr. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ani14091265>. Acesso em: 18 de jun. 2025.

NEWBERRY, R. C. Environmental enrichment: Increasing the Biological Relevance of Captive Environments. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 44, n. 2-4, p. 229–243, set. 1995. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0168-1591\(95\)00616-Z](https://doi.org/10.1016/0168-1591(95)00616-Z). Acesso em: 18 de jun. 2025.

PEREIRA, M. A.; SOUZA, V. F. **BOAS PRÁTICAS AGROPECUÁRIAS Manual Orientador 3a Edição -Revista e ampliada Bovinos e Bubalinos de Corte**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/boas-praticas-de-producao-animal/Boaspraticasagropecuariasbovinos2022.pdf>. Acesso em: 16 de jun. 2025.

PINHEIRO, G. F. **Importância de promover o bem-estar animal na produção de bovinos leiteiros**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal de Sergipe, Nossa Senhora da Glória, 2021. Disponível em: <https://ri.ufs.br/handle/riufs/14610>. Acesso em: 20 de nov. 2024.

PROUDFOOT, K. L.; JENSEN, M. B.; WEARY, D. M.; VON KEYSERLINGK, M. A. G. Dairy cows seek isolation at calving and when ill. **Journal of Dairy Science**, v. 97, n. 5, p. 2731–2739, maio 2014. Disponível em: [journalofdairyscience.org/action/showPdf?pii=S0022-0302%2814%2900188-X](http://journalofdairyscience.org/action/showPdf?pii=S0022-0302%2814%2900188-X). Acesso em: 14 de jun. 2025.

RANKRAPE, F.; PILATTI, J. A.; VIEIRA, F. M. C. **Comportamento social de bovinos leiteiros em sistema compost barn**. 2016. [s.l: s.n.]. Disponível em: [https://eventos-antigo.uceff.edu.br/eventosfai\\_dados/artigos/cibea2016/203.pdf](https://eventos-antigo.uceff.edu.br/eventosfai_dados/artigos/cibea2016/203.pdf) . Acesso em: 24 jun. 2025.

RAULT, J.-L.; HINTZE, S.; CAMERLINK, I.; YEE, J. R. Positive Welfare and the Like: Distinct Views and a Proposed Framework. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 7, 2 jul. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00370>. Acesso em: 15 de jun. 2025.

RICCI, G. D.; TITTO, C. G.; SOUSA, R. T. Enriquecimento ambiental e bem-estar na produção animal. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 16, n. 3, p. 324–341, 23 out. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.5965/223811711632017324>. Acesso em: 15 de jun. 2025.

SANCHES, P.; NUNES DA SILVA, P. H. Comparação de bem-estar animal na produção de leite em compost barn e leite a pasto. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária FAG**, v. 3, n. 2, 2020.

SANTOS, C. M. **Influência do abate humanitário e bem-estar animal na qualidade da**

**carne bovina:uma revisão.** Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Medicina Veterinária). Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos - UNICEPLAC. 2020.

SANTOS, F. F.; OLIVEIRA, R. A. P.; GUIMARÃES, C. R. R. Bem-estar e comportamento animal em vacas leiteiras no sistema Compost Barn. **Revista Novos Desafios**, v. 4, n. 1, p. 64-75, 2024. Disponível em: BEM-ESTAR E COMPORTAMENTO ANIMAL EM VACAS LEITEIRAS NO SISTEMA COMPOST BARN | Revista Novos Desafios. Acesso em 23 de jun. 2025.

SANTOS, T. L. S.; GONÇALVES, L. F.; PAULA, L. C.; GOMIDE, A. P. Enriquecimento ambiental para vacas leiteiras. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Instituto Federal Goiano - Campus de Rio Verde. 2020. Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/artigos/producao-de-leite/enriquecimento-ambiental-para-vacas-leiteiras-221719/>. Acesso em 20 out. 2024.

SANTOS, L. K. **Enriquecimento ambiental para bezerras leiteiras: o que podemos fazer?** Trabalho de conclusão de curso (Medicina Veterinária). Universidade Federal do Rio Grande do Sul Faculdade de Medicina Veterinária. Porto Alegre, 2022. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/272113/001196209.pdf?sequence=1&isAllowed=y> . Acesso em: 16 jun. 2025.

SARUBBI, J.; LORINI, D.; MOURA, D.J.; MAIA, A.P.A.; MEDEIROS, B.B.L. Ionização de instalações para suínos em fase de creche: efeitos na qualidade do ar. **In: CONGRESSO ABARAVES, XV, 2011, Fortaleza. Anais... Fortaleza: ABRAVES, 2011.**

SCHUPPLI, C. A.; SPOONER, J. M.; VON KEYSERLINGK, M.A.G. Canadian dairy farmer views about animal welfare. **Animal Welfare**, v. 32, 1 jan. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/awf.2023.32>. Acesso em: 12 de jun. 2025.

SILVA, A. **Importância dos zoológicos visando o bem-estar de animais silvestres e exóticos.** Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Medicina Veterinária) - Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos. 2019. Disponível em: <https://dspace.uniceplac.edu.br/handle/123456789/167>. Acesso em: 20 de nov. 2024.

SILVA, G. C.; SOUZA, B. B.; NÓBREGA, S. C. A.; MOURA, J. F. P. Efeitos da utilização de músicas na sala de ordenha sobre o comportamento de vacas leiteiras. **Observatório de la economía latinoamericana**, v. 21, n. 11, p. 23048–23074, 29 nov. 2023. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.55905/oelv21n11-240>. Acesso em: 19 de jun. 2025.

SILVA, M. D. **Avaliação de diferentes dietas líquidas associadas ao enriquecimento ambiental no desempenho e comportamento de bezerros leiteiros.** Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2018. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/002932904> . Acesso em: 17 jun. 2025.

SOUZA, A. C. G. **Enriquecimento ambiental como ferramenta na manutenção do bem-estar de animais selvagens em cativeiro.** Trabalho de Conclusão de Curso. (Bacharel em Zootecnia). Universidade Federal Rural Da Amazônia. Instituto de Produção e Saúde Animal. 2022. Disponível em: <https://bdta.ufra.edu.br/jspui/bitstream/123456789/2121/1/Enriquecimento%20ambiental%20>

como%20ferramenta%20na%20manuten%C3%A7%C3%A3o%20do%20bem-estar%20de%20animais%20selvagens%20em%20cativeiro..pdf. Acesso em: 25 de nov. 2024.

SOUZA, B. M. S.; GONÇALVES, G. A. A importância do abate humanitário e bem-estar animal na cadeia de produção da carne bovina. **Revista Científica de Medicina Veterinária UNORP**, v. 1, n. 1, p. 40-55, 2017. Disponível em: A IMPORTÂNCIA DO ABATE HUMANITÁRIO E BEM-ESTAR ANIMAL NA CADEIA DE PRODUÇÃO DA CARNE BOVINA. Acesso em: 25 de nov. 2024.

TATEMOTO, P.; BERNARDINO, P.; BERNARDINO, T.; ALVES, L.; SOUZA, A. C. O.; PALME, R.; ZANELLA, A. J. Environmental enrichment for pregnant sows modulates HPA-axis and behavior in the offspring. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 220, p. 104854, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0168159118305768>. Acesso em: 25 de nov. 2024.

TAYLOR, P. S.; SCHROBBACK, P.; VERDON, M.; LEE, C. An effective environmental enrichment framework for the continual improvement of production animal welfare. **Animal Welfare**, v. 32, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/awf.2023.23>. Acesso em: 09 de jun. 2025.

TEIXEIRA, C. J.; HESPANHOL, N. A. A trajetória da pecuária bovina brasileira. **Caderno Prudentino de Geografia**, v. 2, n. 36, 2014. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/cpg/article/view/2672>. Acesso em: 25 de nov. 2024.

WANG, F. X.; SHAO, D. F.; LI, S. L.; WANG, Y. J.; AZARFAR, A.; CAO, Z. J. Effects of stocking density on behavior, productivity, and comfort indices of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 99, n. 5, p. 3709–3717, maio 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.3168/jds.2015-10098>. Acesso em: 11 de jun. 2025.

WELLS, D. L. Sensory stimulation as environmental enrichment for captive animals: A review. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 118, n. 1-2, p. 1–11, abr. 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2009.01.002>. Acesso em: 11 de jun. 2025.

WOLF, C. A.; TONSOR, G. T.; MCKENDREE, M. G. S.; THOMSON, D. U.; SWANSON, J. C. Public and farmer perceptions of dairy cattle welfare in the United States. **Journal of Dairy Science**, v. 99, n. 7, p. 5892–5903, jul. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.3168/jds.2015-10619>. Acesso em: 05 de jun. 2025.