

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA**

**ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL PARA BEZERRAS LEITEIRAS: O QUE
PODEMOS FAZER?**

LUCIELE KELLER DOS SANTOS

**PORTO ALEGRE
2022/2**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA**

**ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL PARA BEZERRAS LEITEIRAS: O QUE
PODEMOS FAZER?**

Autora: Luciele Keller dos Santos

**Monografia apresentada à Faculdade de
Veterinária como requisito parcial para
obtenção da Graduação em Medicina
Veterinária**

Orientador: Prof. Dr. André Silva Carissimi

**PORTO ALEGRE
2022/2**

LUCIELE KELLER DOS SANTOS

**ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL PARA BEZERRAS LEITEIRAS: O QUE
PODEMOS FAZER?**

Aprovado em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Profº. Drº. André Silva Carissimi - UFRGS

Orientador

Profº. Drº. André Gustavo Cabrera Dalto

Examinador

Profª. Drª. Juliana Voll

Examinadora

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha mãe, Néfte e ao meu pai, Clairton obrigada por tanto em todos esses anos, vocês são sinônimos de coragem e amor, obrigada por dar o melhor de vocês, por me incentivarem a correr atrás dos meus sonhos, por me tornarem independente. Vocês são meus exemplos é por vocês que tento ser melhor a cada dia. Amo vocês infinitamente;

À minha irmã Juciela, que nunca me deixou desistir desse sonho, que me incentivou e me acolheu em diversos momentos de fragilidade. Tua força e intensidade me inspiram! Obrigada por tudo! Te amo.

À minha sobrinha, Eduarda que faz os meus dias serem melhores há 19 anos, que me enche de orgulho com seu jeito único e espontâneo, nunca perca esse sorriso. Eu te amo muito.

Ao Léo, meu amigo e companheiro, que está ao meu lado em todos os momentos. Obrigada por tudo por sempre me acolher, me apoiar e fazer o teu melhor todos os dias, eu te amo.

Aos professores e funcionários dessa universidade, que fizeram parte da minha formação ética como pessoa, em especial aos servidores Daniel que nunca mede esforços para nos ajudar, a Liliane (que se tornou minha segunda mãe) e ao Med. Vet. Eduardo Silveira da Silveira, seu trabalho é inspirador.

Aos amigos e colegas, que fizeram minha vida acadêmica mais fácil, em especial aos que levarei para sempre no meu coração: Caroline D., Catharina N., Nicolle A., Roberta R., Pietra B., Taiane D.

As médicas veterinárias mais incríveis com quem tenho o prazer de compartilhar tantos momentos profissionais e pessoais, Beatriz M., Lúcia H., Juliana R., Mariana P., Marcele B. Andréa V. eu sou eternamente grata a todas vocês, tenho um pedacinho de cada uma no meu coração.

À amiga Daniela Pereira e ao banzé, serei eternamente grata a vocês, você é luz na vida de tantas pessoas, obrigada por incentivar minha carreira e por me fazer acreditar nos meus sonhos, gratidão.

A todos meus familiares e amigos, que fizeram parte dessa jornada comigo me enchendo de força.

Sou grata por ter todos vocês ao meu lado. Muito Obrigada!

RESUMO

Na bovinocultura, os sistemas de cria de bezerras normalmente são confinamento e semiconfinamento de forma isolada ou em baias coletivas. Atualmente os debates éticos e de cunho social tem dado destaque as questões de bem-estar, as pessoas querem saber como os animais de produção estão sendo criados. Assim o enriquecimento ambiental vem se consolidando como uma ferramenta a fim de proporcionar bem-estar e aumentar a qualidade de vida das bezerras nestes sistemas de criação. O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura sobre as técnicas e práticas do enriquecimento ambiental aplicáveis na bovinocultura leiteira. Para implementação de um programa de enriquecimento ambiental deve-se analisar o comportamento dos animais e instalar equipamentos em locais estratégicos. Os materiais utilizados para enriquecer o ambiente são em geral de fácil acesso, como bolas, garrafas pet, escovas, canos de PVC, corda de sisal nesse momento vale usar a criatividade. A avaliação quanto ao emprego de enriquecimento ambiental é necessária visando possibilitar informações que correlacionem a prática com nível de bem-estar e ganhos zootécnicos, de modo que possa assegurar na aplicação e maior aceitação dos próprios profissionais envolvidos na produção animal.

Palavras-Chave: enriquecimento ambiental, bezerras de leite, bezerreiro, bem-estar animal.

ABSTRACT

In cattle breeding, calf rearing systems are usually confined and semi-confined in isolation or in collective pens. Currently, ethical and social debates have highlighted welfare issues, people want to know how production animals are being raised. Thus, environmental enrichment has been consolidating itself as a tool to provide well-being and increase the quality of life of calves in these breeding systems. The objective of this work was to carry out a literature review on the techniques and practices of environmental enrichment applicable in dairy cattle. In order to implement an environmental enrichment program, the behavior of the animals must be analyzed and equipment must be installed in strategic locations. The materials used to enrich the environment are generally easily accessible, such as balls, pet bottles, brushes, PVC pipes, sisal rope, at this point it is worth using creativity. The evaluation regarding the use of environmental enrichment is necessary in order to provide information that correlates the practice with the level of well-being and zootechnical gains, so that it can ensure the application and greater acceptance of the professionals involved in animal production.

Keywords: *Environmental enrichment, dairy calves, calf, animal.*

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BEA	<i>Bem estar animal</i>
EA	<i>Enriquecimento Ambiental</i>
OIE	<i>Organização Mundial da Saúde Animal</i>
BVDV	<i>Vírus da Diarreia Viral Bovina</i>

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-	Sistema de casinhas tropicais	17
Figura 2-	Instalações individuais em galpão com baias de madeira	15
Figura 3-	Bezerreiro coletivo em galpão	15
Figura 4-	Movimentos do comportamento lúdico de bezerros	15
Figura 5-	Desenho da posição do bezerro no aleitamento	19
Figura 6-	Bezerra se alimentando em balde	20
Figura 7-	Bezerra se alimentando em recipiente com tetos artificiais	20
Figura 8-	Bezerra usando protótipo de cano PVC para ingerir feno	21
Figura 9-	Suporte de feno criado a partir de uma bombona de 100L	21
Figura 10-	Bezerreiro enriquecido com suporte para feno e garrafa pet de 5L suspensa para promover brincadeiras de cabeçada e exploração	22
Figura 11-	Bezerreiro de semiconfinamento com pneu suspenso, bola e um espantalho	22
Figura 12-	Baias individuais fisicamente enriquecidas incluindo escova estacionária, corda, tetina seca (preta) e rede cheia de feno com aroma de morango	22
Figura 13-	Bola suspensa para expressão do comportamento de cabeçada e alimentador com teto artificial	22
Figura 14-	Bezerras interagindo com varal de garrafas pets	23

Figura 15-	Enriquecimento com bola e bezerra usando colete térmico	23
Figura 16-	Bezerras usando escovas estacionária fixadas a um pilar no campo	24
Figura 17-	Bezerra da raça holandesa estacionária usando escova automática	24
Figura 18-	Bezerra usando jaqueta e em baia com lâmpada de calor	25
Figura 19-	Bezerra sem uso da jaqueta em baia com lâmpada de calor	25

Foque no potencial e não nas limitações

Dra. Temple Grandin

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1	BEM ESTAR ANIMAL	12
2.1.1	Bem estar para bezerras	13
3	ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL	16
3.1	Enriquecimento ambiental para bezerras de leite	14
3.1.2	Enriquecimento social	17
3.1.3	Enriquecimento alimentar	19
3.1.4	Enriquecimento físico	21
3.1.5	Enriquecimento sensorial	23
3.1.6	Enriquecimento ocupacional ou cognitivo	26
4	A IMPORTÂNCIA DO ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL NA CADEIA PRODUTIVA DO LEITE	26
5	CONCLUSÃO	27
	REFERÊNCIAS	28

1. INTRODUÇÃO

Atualmente o estado do Rio Grande do Sul é o terceiro maior produtor de leite do país, onde a bovinocultura vem aumentando o seu rebanho em larga escala desde 1990, a tecnificação e automatização da produção leiteira e a empregabilidade da genética com escolhas de aptidões juntamente com as biotécnicas da reprodução favorecem esse crescimento (MAGALHÃES JUNIOR; HOTT; ANDRADE, 2022).

Os sistemas de criação estão sofrendo constante mudanças ao longo desses anos, sendo mais empregado o confinamento e/ou semiconfinamento de acordo com o estágio de vida do animal. Para criação de bezerras o mais usual é o confinamento e isolamento em baias no período de aleitamento, que varia de entre 60 e 90 dias (DARÓS, 2014). Como em todos sistemas de criação, existem pontos positivos e negativos, sendo o isolamento das bezerras até o fim do aleitamento tem o maior prejuízo no aspecto comportamental, gerando grande estresse aos animais que também é potencializado pelo período de desmama, acarretando em alterações comportamentais que diminuem o bem-estar animal (BEA) (; DARÓS, 2014; MENDEL *et al.*, 2016).

A importância do bem-estar animal (BEA) está bem respaldada quanto aos benefícios para uma produção eficiente, porém ainda é aceitável perdas econômicas que poderiam ser evitadas com investimento razoável em melhorias na qualidade das interações do animal com seu ambiente e seus tratadores (DARÓS, 2014; FRASER, 2008).

Sendo assim, à busca por manejos que aumentem o BEA é de extrema importância, não somente, pelo retorno produtivo, mas visando também uma demanda social que cresceu muito nos últimos anos desde os surgimentos das redes sociais onde movimentos ativistas ganharam mais força, tornando o assunto uma pauta global (GRANDIN, 2014; MAGALHÃES JUNIOR; HOTT; ANDRADE, 2022).

Com isso, o enriquecimento ambiental vem ganhando espaço, uma alternativa para que animais confinados e/ou semiconfinados possam expressar comportamentos naturais aumentando as interações positivas com o ambiente em que vivem, o que beneficia o animal em diferentes níveis fisiológicos permitindo a expressão de todo seu potencial produtivo (RICCI *et al.*, 2017).

Dessa maneira, o presente trabalho tem por objetivo realizar uma revisão bibliográfica sobre o tema e apresentar algumas técnicas que podem ser aplicadas na criação de bezerros.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Bem-estar Animal

O conceito de bem-estar animal emergiu em 1964, com a publicação do livro *ANIMAL MACHINES* ou do português “Máquinas Animais” escrito por Ruth Harrison, que explana a relação da indústria com os animais no que antecede a produção de alimentos de origem animal (BROOM, 2011). Devido a ciência dos fatos em 1965 foi encabeçado pelo veterinário Rogers Brambell o “Comitê Brambell” que trouxe como resposta à sociedade britânica o relatório que recomendava que os animais, independente do sistema de criação, fossem livres para deitar, levantar-se, virar-se, esticar seus membros e capazes de fazer sua higiene. (MCMADLIN, 2005; BROOM, 2011). Também recomendado pelo relatório foi criada a “Comissão de Bem-Estar de Animais de Produção” que anos depois se transformou no “Conselho de Bem-Estar de Animais de Produção” que com seus debates elaboraram o conceito das “Cinco Liberdades” (Tabela 1), esses foram os primeiros passos entre humanidade e o conceito de bem-estar animal (BROOM, 2011).

Tabela 1. Descrição das cinco liberdades e estratégias recomendadas para garantir as liberdades:

Liberdades	Estratégias
Livre da fome, sede e desnutrição	Pronto Acesso à água fresca e uma dieta para manter a plena saúde e vigor
Livre de desconforto	Ambiente adequado, incluindo abrigo e uma confortável área de descanso
Livre da dor	Prevenção de doenças, lesões e diagnóstico e tratamento rápido
Livre para expressar seu comportamento normal	Fornecer espaço suficiente, instalações adequadas, companhia de animais da mesma espécie
Livre do medo e estresse	Assegurar condições que evitem o sofrimento mental

Fonte: Adaptada de Brasil, (2018).

De acordo com Broom e Frazer (2010), “o bem estar de um indivíduo é o seu estado em relação às suas tentativas de se adaptar ao seu meio ambiente”, ou seja, considera-se que o bem-estar é a característica de um indivíduo em um momento específico, podendo ser mensurada cientificamente de forma objetiva, com variações (de alto ou baixo grau) tendo interferência de diversos indicadores (físicos, psicológicos, imunológico), sendo assim, a avaliação de bem-

estar pode ser feita de forma determinada e independe do julgamento moral então o estado de bem-estar é uma característica do animal, não é algo oferecido por nós, humanos. (BROOM; DONALD, 2010). Para a Organização Mundial da Saúde Animal (OIE), a definição de BEA com base no seu código terrestre é: “...O estado físico e mental de um animal em relação às condições em que ele vive e morre...” (OIE, 2023). Pesquisadores e autores, não tem uma definição unânime de BEA, mas a grande maioria considera que o conceito de BEA está vinculado ao bem-estar físico, mental e natural dos animais, devido o revés das variáveis que encontramos nesses conceitos o tema é de extremo interesse para comunidade científica (BRASIL, [2018]).

Assim, por um longo período de tempo, desde 1994 até meados do ano de 2015, o modelo de avaliações do BEA era baseado na proposta de incidências negativas que alteravam o estado de bem-estar (MELLOR *et al.*, 2020). Atualmente, devido ao avanço da tecnologia em comunicação a pressão da sociedade, que já era forte em relação as questões de BEA, engaja com mais veemência a cobrança por respostas eficientes na avaliação do BEA (principalmente, a respeito dos animais de produção) (GRANDIN, 2014).

Com esse cenário, desde os anos 2000, o modelo para avaliação do BEA descrito pela União Europeia através do projeto “Welfare Quality[®]” (Qualidade de bem-estar) tem como foco as incidências positivas que melhorem o BEA, ou seja, não basta os animais terem suas necessidades básicas atendidas (descritas nos quatro domínios: Nutrição, Ambiente, Saúde, Comportamento), é preciso levar em consideração e analisar o quinto domínio “*Estado Mental*” que apesar de não ser quantificado, é afetado ou pode afetar diretamente os outros quatro domínios (GRANDIN, 2014; MELLOR *et al.*, 2020).

Assim, segundo Mellor *et al.* (2020) as avaliações de BEA fomentam pesquisas para que os animais tenham “...Uma vida que vale apenas ser vivida...”.

2.1.1 Bem estar para bezerras leiteiras

A criação de bezerras é avaliada como um ponto chave na produção leiteira, tendo em vista que essa categoria animal será a sucessora das vacas descartadas do rebanho ou responsáveis pelo aumento do plantel na produção leiteira (SANTOS; LOPES, 2014). Ao planejar um sistema de criação para animais de produção visando o BEA é necessário o conhecimento prévio do comportamento natural e social desse grupo, pois inúmeras complicações enfrentadas na criação animal atualmente não são esclarecidas com análise

apenas da fisiologia, para o controle de doenças tem sido relevante a análise do comportamento para chegar há uma solução (BROOM; FRASER, 2010).

Os bezerros recém nascidos demandam uma serie de necessidades básicas, sendo uma exigência da base biológica do animal (seja essa exigência uma resposta à estímulos do ambiente ou corporal) com destaque para as seguintes necessidades: boa qualidade de ar, alimentar-se e beber, ter capacidade para desenvolver o trato digestório de forma natural, descansar e dormir, exercitar-se, não sentir medo, capacidade para explorar o ambiente, ter contato social, nível mínimo de doença, capacidade de fazer sua higiene corporal, capacidade de manter sua termo regulação e privação a dor (BROOM; FRASER, 2010).

Segundo Azevedo *et al.* (2022), pela ótica dos cinco domínios do BEA, as necessidades das bezerras estão resumidas na tabela 2.

Tabela 2. Pontos chaves para o bem-estar de bezerras:

Cinco Domínios	Estratégias
Nutrição	Boa colostragem com Brix >25% (Primeira mamada em até 2h após nascimento vol. de 10% PV, segunda mamada em até 8h e 5% PV)
Ambiente	Alojamentos (limpos, secos, com boa ventilação, protegidos da chuva e do sol) Desinfecção (todos utensílios usados no preparo e administração do colostro, das baias quando houver animais)
Saúde	Secagem e Aquecimento (uso de toalhas ou secadores industriais) Desinfecção do umbigo Identificação, pesagem Investigação de BVDV Ausência de possibilidades de lesão Protocolo Vacinal
Comportamento	Dormir e descansar: As camas podem ser de palha ou feno de 15 a 25 cm de profundidade) Exercitar-se Explorar Ter contato social
Estado Mental	Ausência de medo, dor, angustia, tédio, solidão, frustração, estado de consciência (alerta, deprimido)

Fonte: adaptada pela autora a partir de Azevedo *et al.* (2022).

O ambiente tem grande impacto no desenvolvimento e saúde dos animais, sendo importante um bom protocolo de higienização e desinfecção de todo alojamento e dos utensílios usados (AZEVEDO *et al.*, 2022). A criação de bezerras leiteiras pode ocorrer de forma individual, em duplas ou em grupos. Na fase de aleitamento, que normalmente tem duração de 60 a 90 dias, a maneira mais utilizada no Brasil é a individual, sendo mais usuais as instalações: a) “casinhas tropicais” onde os animais ficam presos por cordas e separados por piquetes ao ar livre (Figura 1), b) modelo em estacas ou sistema argentino, onde os animais ficam fixos por cordas e separados em piquetes com uma pequena proteção das ações climáticas, c) instalações no formato de baias individuais (Figura 2) em galpões fabricados de diversos materiais e formatos como gaiolas de metal, madeiras e alvenaria, esse formato é o mais usual no sul do Brasil. Na fase do desmame as bezerras são criadas de forma coletiva (Figura 3) em piquetes ao ar livre ou em galpões (HOTZEL, 2023).

Figura 1: Sistema de casinhas tropicais.



Fonte: Azevedo R *et al.* (2016)

Figura 2: Instalações individuais em galpão com baias de madeira.



Fonte: Balde Branco ([c2022])

Figura 3: Bezerreiro coletivo em galpão.



Fonte: Dalossi (2014).

Com o avanço das pesquisas científicas referente as avaliações do BEA nos últimos anos e com a validação da senciência, passou a ser levado em conta os sentimentos dos animais, com destaque para a frustração e o tédio no caso de animais em confinamento (PULZ, 2013).

Sendo o manejo do ambiente um ponto estratégico para reverter e ou melhorar as alterações geradas por esses sentimentos, como o surgimento de estereotípias (rolar da língua, lambeduras excessivas), inatividade prolongada, movimentos repetidos (sugação interindividual) ou alterados como a forma de bezerras deitar (onde necessitam deitar em posição de decúbito lateral com membros esticados e com os membros encolhidos) e a vivência de seu comportamento lúdico (BROOM; FRASER, 2010; PULZ, 2013).

3. ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL

O estudo do enriquecimento ambiental surgiu por volta de 1960, com aplicação em recintos de animais de zoológico, desde então teve um aumento considerável para animais de laboratório e vem ganhando força desde de os anos 2000 para animais de produção (RICCI *et al.*, 2017).

O EA é definido por alterações feitas em um ambiente (social e/ou físico) que promove comportamentos que seriam expressados em habitat natural, com objetivo de elevar os níveis de seu funcionamento biológico e de BEA (por melhorias no comportamento, saúde e desempenho reprodutivo) além de diminuir a reação aos eventos estressores (MENDEL *et al.*, 2016; RICCI *et al.*, 2017).

O EA é aplicado em cinco categorias diferentes (físico, sensorial, ocupacional/cognitivo, social e alimentar) e cada uma tem o potencial de melhorar o BEA, dependendo das características de comportamento da espécie em questão (ASSIS, 2013; MENDEL *et al.*, 2016).

3.1 Enriquecimento ambiental para bezerras de leite

O EA para bezerras leiteiras vivendo em sistemas de confinamento ou semiconfinamento precisa ser devidamente estruturado, traçando um objetivo e sempre baseado no comportamento do animal, conhecer o comportamento natural da espécie é essencial para se obter sucesso nas atividades de EA implementadas, com isso é ressaltado para bezerras o enriquecimento social, nutricional, físico e sensorial. (MENDEL *et al.*, 2016).

3.1.1 Enriquecimento social

Na maior parte do tempo nos humanos e animais vivemos em grupos sociais, com isso apresentamos interações comportamentais como competição, tolerância e cooperação naturalmente (BROOM; DONALD, 2010). Os bovinos são animais sociais que vivem em rebanho, ao longo da convivência se subdividem de acordo com os vínculos estabelecidos desde a “infância”, em sistemas intensivos de confinamento essa ligação começa no bezerreiro (BROOM; DONALD, 2010; MENDEL *et al.*, 2016).

O Comportamento lúdico é de extrema importância no desenvolvimento dos animais, pois de maneira imediata ou final pode interferir nos mecanismos fisiológicos (como imunidade) impactando em suas habilidades sociais (como reagem a eventos estressores) e aptidões físicas (capacidade de expressar seu potencial genético e de se reproduzir) (BROOM; FRASER, 2010).

Para Broom e Fraser (2010) “Ambientes enriquecidos são condutivos ao comportamento lúdico”, uma vez que as “brincadeiras” ocorrem de forma espontânea e repetidas levando a crer que tem o mesmo efeito dos mecanismos de “reforço positivo” ao cérebro por meio do sistema neuromuscular.

As principais demonstrações de comportamento lúdico dos bezerros (figura 4), foi descrita por Broom e Donald (2010, p.194):

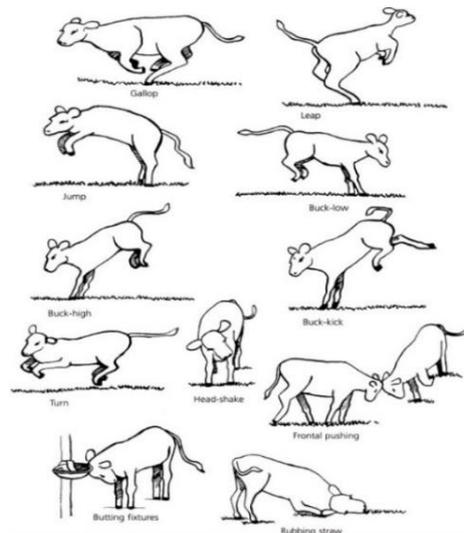
[...] costumam dar cabeçadas uns aos outros tanto quanto em objetos inanimados, saltar, coicear, galopar com a cauda em vários ângulos, bater com as patas no chão (quando oferecido palha eles cavam separando), bufar, vocalizar, chacoalhar a cabeça e montar [...]

Os estudos recentes mostraram que bezerras mantidas em isolamento quando comparadas as criadas em duplas ou em pequenos grupos (menos de dez animais), apresentaram diversos pontos negativos: tem menor ganho de peso diário (pois diminuem a frequência e o tempo no comedouro), maior vocalização (principalmente no desmame), maior frequência cardíaca durante situações de desafios, maior reação a contenção (para procedimentos de manejo veterinários), maior tempo para desempenhar tarefas cognitivas (uso de tecnologias como alimentador automático), demonstram maior estresse a mudança de manejo e trocas de ambiente, já durante a vida adulta o reflexo de animais socializados desde a primeira idade também aparecem com maior habilidade cognitiva e respostas a enfrentamento nos desafios do ambiente. (MENDEL *et al.*, 2016).

Outro comportamento a se destacar é a lambida, na relação vaca-bezerro esse comportamento não está associado apenas a limpeza, mas também a estímulos fisiológicos

como micção, defecação, estado de alerta em geral e criação de vínculo, com o isolamento esse comportamento é inexistente para o bezerro. (BROOM; FRASER, 2010). Em vacas adultas, um estudo mostrou que as lambidas são mais direcionadas a vacas com problemas de casco, as receptoras também mostraram uma diminuição da frequência cardíaca, o que leva a crer que esse comportamento funciona como “calmante fisiológico” (MENDEL *et al.*, 2016).

Figura 4: Movimentos do comportamento lúdico de bezerros.



Fonte: Jesen *et al.* (1998).

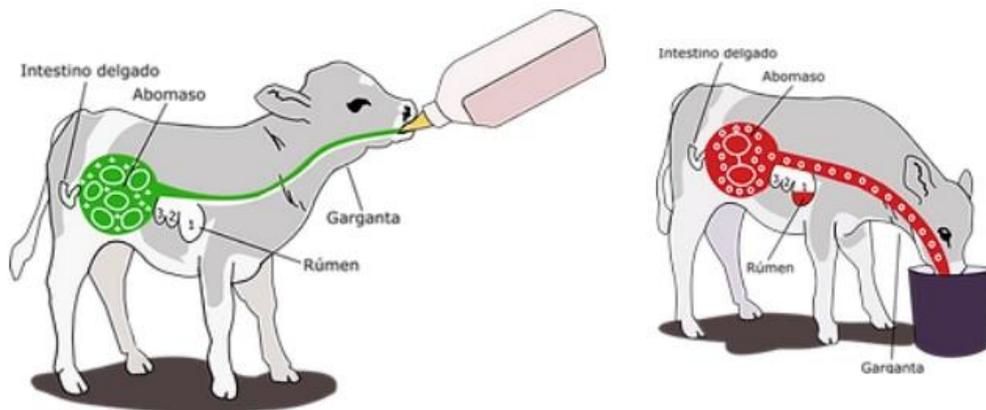
A interação homem-animal é muito importante, principalmente para bezerros, que são criados desde o nascimento por humanos, o ponto crucial para desenvolver uma boa relação com animal é de quatro a seis dias (BROOM; FRASER, 2010). Para bezerros que foram manejados de forma racional, ou seja, o tratador andava de forma calma, falava baixo e tinha um contato físico carinhoso com os animais, tendo o mesmo tratamento positivo em outras fases da criação, quando adulto essas bezerras expressaram menor distância de evitação, quando comparados ao grupo criado sem nenhum cuidado específico (vozes altas, trabalho rápido e movimentos imprevisíveis), o que valida a importância de um bom manejo racional, uma vez que distância de evitação é um parâmetro de bem-estar (MENDEL *et al.*, 2016).

3.1.2 Enriquecimento Alimentar

Bezerros recém nascidos quando criado ao pé da vaca, mamam em média de 5 a 12 vezes por dia, com tempo médio de 10 min cada sessão de mamada e com tetos intercalados, o número de mamadas diminui com o avanço da idade, mas bezerros aos 6 meses ainda pastam e mamam em suas mães em média 3 vezes ao dia (meio da manhã, final da tarde e por volta da meia-noite) (BROOM; FRASER, 2010).

Fisiologicamente o ato de sugar tem papel de destaque nos bezerros (Figura 5), pois o reflexo gerado é responsável por fechar a goteira reticuloomasal (“esofágica”), fazendo com que o leite passe rapidamente pelo reticulo e omaso e vá direto ao abomaso, não ocorrendo a degradação microbiana no rúmen (FEITOSA, 2008). Quando não há o fechamento completo da goteira, ocorre a fermentação do leite no rúmen podendo causar diarreia e acidose (BITTAR *et al.*, 2008).

Figura 5. Desenho da posição do bezerro no aleitamento.



Fonte: Hotzel, *et al.*, ([c2023]).

Com o isolamento dos animais as duas formas mais comuns de alimentação são por meio de um balde (figura 6) ou por meio de tetos artificiais (figura 7) incluídas em recipientes adaptados ou mamadeiras. (MENDEL *et al.*, 2016). Há pontos positivos e negativos nas duas maneiras de alimentação, então é preciso avaliar qual melhor manejo na relação de custo benefício para cada fazenda (BITTAR *et al.*, 2018).

Na alimentação por balde cabe ressaltar que as vantagens são o custo e a facilidade da higiene, pois pode ser efetuada de maneira mais rápida. Entretanto, apresenta como desvantagem gasto de tempo para ensinar os animais a usar o balde, a possibilidade de desperdício da dieta (as bezerras na ânsia de mamar frequentemente acabam virando o balde ou

enfiando a cara toda no alimentador), o não fechamento correto da goteira esofágica, ingestão rápida (volume de pelo menos 4L) em média no tempo de 1,5 min. Em contrapartida, o uso de alimentador com tetos tem um custo mais elevado (de 100 a 180 reais), porém há muitas maneiras de baixar o custo com produção de protótipos que são bem funcionais além do fato desse tipo de alimentador demandar uma atenção extra na higiene, mas tem como principal vantagem a mimetização da alimentação natural do animal que permite a sucção do alimento em posição anatômica adequada, sendo ingerida de forma mais lenta e por consequência o fechamento de goteira esofágica (MENDEL *et al.*, 2016).

Figura 6. Bezerra se alimentando em balde.



Fonte: Bittar *et al.* (2018).

Figura 7. Bezerra se alimentando em recipiente com tetos artificiais.



Fonte: Santiago do Sul (2022).

Um problema frequente na criação de bezerros leiteiros é a mamada não nutritiva ou cruzada, que ocorre devido a soma de diversos fatores, entre eles: a expressão natural de um mecanismo de sobrevivência, problemas na oferta da dieta (má qualidade ou pouca quantidade), desmame precoce ou abrupto e comportamento estereotipado (MENDEL *et al.*, 2016).

Uma forma de enriquecer o ambiente, para solucionar a mamada cruzada é organizar a oferta da dieta líquida em recipientes com tetos, dessa forma os animais ingerem a dieta com estímulo de sucção, levando ao maior aproveitamento do alimento, tetas não nutritivas (sem alimentos) em bezerreiros coletivos com alto grau de mamada cruzada pode ser usado, oferecer feno em recipiente que necessite da cognição para apreender o alimento também tem bons resultados (MENDEL *et al.*, 2016).

Brinquedos com feno ou melaço também tem se mostrado uma boa opção, colocando dentro de um cano pvc (figura 8) ou em outros recipientes (figura 9) com aberturas que permitam o acesso ao alimento conforme é manipulado, para que os animais gastem mais tempo para obter o alimento (MIRANDA, 2020).

Figura 8. Bezerra usando protótipo de cano PVC para ingerir feno.



Fonte: PAACO ([c2023]).

Figura 9. Suporte de feno criado a partir de uma bombona de 100L.



Fonte: Peter Kees (2021).

3.1.4 Enriquecimento Físico

Consiste em um ambiente com complexidade e tamanho adequado para que os animais sejam capazes de expressar seu comportamento (MENDEL *et al.*, 2016).

Não há um consenso para tamanho dos alojamentos, mas visando o BEA se considera como dimensões mínimas, que as baias onde os animais vão permanecer por 30 dias, devem ter 1 metro de largura por 1,5 metro de comprimento e 1,2 metro de altura, caso os permaneçam por mais de 30 dias as dimensões devem ser de 1,2 metro de largura por 1,8 de comprimento, por 1,3 de altura e para instalações coletivas considera-se 3 metros quadrados por área de descanso por animal (AZEVEDO *et al.*, 2022). Segundo Bittar *et al.* (2018), as instalações individuais devem ter tamanho mínimo de 2,2m² a 2,8m², já para instalações coletivas ou em duplas deve ter de 8 a 10 metros quadrados por animal, mas salienta-se que a densidade animal não deve ser alta, possibilitando aos animais conforto e expressão de seu comportamento. Contudo comportamentos de brincadeiras aparecem com mais frequência em bezerreiros medindo 1,80 metros de largura x 3 metros de comprimento (MENDEL *et al.*, 2016).

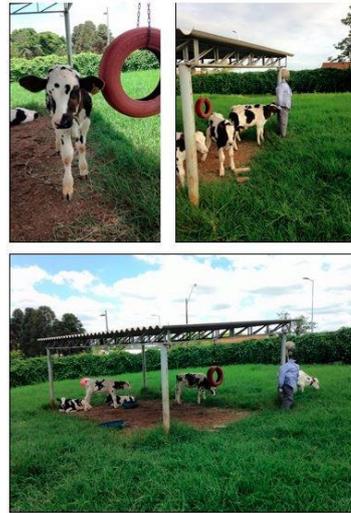
Enriquecer o ambiente físico aumentando sua complexidade é mais fácil do que se imagina, há diversos materiais que podem ser usados desde que respeitem a saúde dos animais (Figuras 10 a 15), há protótipos fáceis de fazer ou disponíveis no mercado para compra como bolas, implantação de escovas, cordas de sisal são algumas opções, nessa hora vale usar a criatividade (MIRANDA, 2020).

Figura 10. Bezerreiro enriquecido com suporte para feno e garrafa pet de 5L suspensa para promover brincadeiras de cabeçada e exploração.



Fonte: Fazenda Daros (2023).

Figura 11. Bezerreiro de semiconfinamento com pneu suspenso, bola e um espantalho.



Fonte: Bittar (2016).

Figura 12: Baias individuais fisicamente enriquecidas incluindo escova estacionária, corda, tetina seca (preta) e rede cheia de feno com aroma de morango.



Fonte: Zhang *et al.* (2022).

Figura 13. Bola suspensa para expressão do comportamento de cabeçada e alimentador com teto artificial.



Fonte: TV integração (2021).

Figura 14: Bezerras interagindo com varal de garrafas pets.



Fonte: Lemos; Miranda ([c2021]).

Figura 15: Enriquecimento com bola e bezerra usando colete térmico.



Fonte: COWForto (2021).

3.1.5 Enriquecimento sensorial

Tem como objetivo acionar os sentidos dos animais, no caso dos bezerros, os estímulos táteis e de termorregulação são mais evidentes e benéficos, porém já há estudos sobre estímulos auditivos com musicoterapia, visual com cromoterapias e inclusão de espelhos, já com os estímulos olfativos não há interações significantes descritas (MENDEL *et al.*, 2016; MIRANDA, 2020).

Os bovinos tem por comportamento da espécie se esfregar em árvores com objetivo de manter a higiene, se livrar de ectoparasitas e também demonstram prazer nesse ato (BROOM; FRASER, 2010). Estudos mostram que o brinquedo que as bezerras mais interagem é a escova (automática e estacionária), somando número de interações e tempo gasto na atividade (veja na Figura 16 e 17) (MENDEL *et al.*, 2016). De acordo com Miranda (2020), essa preferência por estímulos táteis pode ser correlacionado as lambidas da mãe que ocorrem com frequência quando mãe e bezerro são mantidos junto, também foi observado que vacas recém paridas usam a escova automática por mais tempo, a procura por esse estímulo pode estar associado a liberação do hormônio ocitocina, que está presente na criação de vínculo, gerando por meio de feedback positivo um aumento na liberação desse hormônio o que resulta em melhor comportamentos sociais, diminuição de estresse e emoções positivas nos bezerros.

Esse mecanismo pode ser utilizado a fim de melhorar o manejo com os animais, como adaptação de um novo tratador, onde a pessoa nova pode criar um vínculo positivo mais

rapidamente com uso da escovação manual que deve ser de dois à quatro minutos ao dia com três repetições e de preferência antes do aleitamento ou alguns minutos depois, esse é o período em que as bezerras mais utilizam as escovas, também pode ser apenas com a finalidade de promover bem-estar a elas (ALMEIDA, 2018).

Figura 16. Bezerras usando escovas estacionárias fixadas a um pilar no campo.



Fonte: Rural Pecuária (2021).

Figura 17. Bezerra da raça holandesa estacionária usando escova automática.



Fonte: CALFCARE.CA (2019).

Entre os desafios enfrentados pelos bezerros nos primeiros meses de vida, está a incapacidade de controlar sua temperatura, ocasionando estresse por frio, devido ao mecanismo de termorregulação nos bovinos ser controlado pela fermentação ruminal, os bezerros terão essa capacidade somente a partir dos dois meses de vida aproximadamente (HYDE *et al.*, 2022). Vários estudos associam o estresse térmico por frio com índices zootécnicos negativos como taxa de mortalidade, morbidades e atraso no crescimento (HYDE *et al.*, 2022).

Afim de correlacionar o ganho médio diário de peso com ações para manter a temperatura em bezerros confinados no pré-desmame Hyde *et al.* (2022) conduziu um experimento que comparou as seguintes formas que enriquecer o ambiente: (Figura 18) Implementação jaqueta somada ao uso da lâmpada de calor (um quilowatts) x jaqueta térmica x apenas uso da lâmpada de calor (Figura 19), chegando ao resultado satisfatório com o uso da lâmpada (teve aumento do ganho médio diário), já o uso da jaqueta sem associação com a lâmpada não teve alteração significativa, o uso da lâmpada aumentou a temperatura do ambiente em 5C°.

Para países de clima tropical, como é o caso do Brasil, é preciso estar atento as trocas de temperaturas abruptas, considerasse que a zona termo neutra dos bezerros varia de 15C° a 25C°, conforme a idade aumenta a resistência a temperatura critica diminui conforme a tabela 3, sendo muito prejudicial quando a temperatura corporal dos animais fica abaixo da temperatura critica (BITTAR; TOMALUSKI, 2022).

Tabela 3. Relação entre dias de vida e temperatura crítica dos bezerros.

IDADE (DIAS)	TEMPERATURA CRÍTICA INFERIOR (°C)
1	13,4
5	12,2
10	10,8
15	9,5
20	8,4
25	7,3
30	6,4

Fonte: Bittar; Tomaluski (2022).

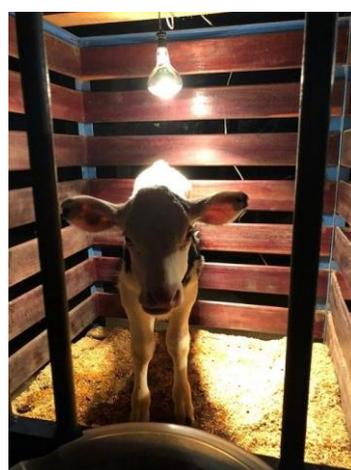
Outra fonte de calor eficiente é a própria alimentação, alguns manejos podem ser adotados em épocas mais frias há exemplo do aumento do volume ofertado e introdução de sucedâneos rico em gordura, afim de aumentar a energia e evitar que os animais percam peso (BITTAR; TOMALUSKI, 2022). A temperatura em que a dieta líquida é oferecida também é um fator importante, pois quando a oferta da dieta está baixo da temperatura ideal causa reações fisiológicas consideráveis: piora a absorção da dieta, pode desencadear diarreias e alterar a palatabilidade do alimento diferentemente de quando ofertada na temperatura certa (entre 30 e 37C°) que serve também como fonte de calor (BITTAR; SILVA, 2020).

Figura 18: Bezerra usando jaqueta e em baia com lâmpada de calor.



Fonte: Bittar; Tomaluski (2022).

Figura 19: Bezerra sem uso da jaqueta Em baia com lâmpada de calor.



Fonte: Bittar; Tomaluski (2022).

3.1.6 Enriquecimento ocupacional ou cognitivo

Baseado em estimular os animais a praticarem exercícios físicos e cognitivos esse tipo de enriquecimento está correlacionado com as demais áreas citadas anteriormente, uma vez que não há aplicabilidade na rotina dos bezerros, que possibilite montar desafios para os animais (MENDEL *et al.*, 2016; MIRANDA, 2020).

5. IMPORTANCIA DO ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL PARA A CADEIA PRODUTIVA DO LEITE

Com o aumento global na criação de vacas e bezerros nos sistemas de confinamento, é necessário buscar por alternativas eficientes em proporcionar BEA e a inclusão do EA é uma ótima opção, em contra partida são necessários mais estudos científicos que correlacionem seu uso com melhorias em aptidões zootécnicas afim de fomentar sua aceitação (RICCI *et al.*, 2017). O EA está positivamente associado ao BEA, com isso qualquer nível de EA implementado quando somados as demais práticas de criação que promovem boa saúde, nutrição, higiene e instalações adequadas, desde que o animal se encontre em um bom nível de qualidade mental há maior chance de aumentar produção leiteira e por consequência aumentar à lucratividade (MELLOR *et al.*, 2016; MENDEL *et al.*, 2020).

Tendo em vista, as discussões envolvendo aquecimento global e bovinocultura atualmente destacasse a emissão de metano (principal gás causador do efeito estufa) pelo gado, uma vez que foi tratado na “*Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas*” - COP26 da qual o Brasil fez parte, um acordo em que os países participantes se comprometeram em diminuir em 30% a emissão do gás metano (CAMPOS; PEDROZA; SANT'ANNA, 2022). Assim um estudo feito na Universidade Federal de Juiz de Fora segundo Campos *et al.* (2022), vacas mais reativas no curral e na ordenha tiveram maior emissão de metano e menor energia líquida direcionada a produção leiteira, concluindo que é possível prever os animais com maior taxa de emissão de metano entérico e menor produtividade.

Então para priorizar um bom desempenho econômico e sustentável deve-se investir em manejos voltados a ter um rebanho de temperamento calmo (CAMPOS; PEDROZA; SANT'ANNA, 2022).

6. CONCLUSÃO:

Portanto, unir esse quebra cabeça da produção eficiente composto por BEA, sustentabilidade, economia e lucratividade é preciso manter o manejo racional em todas etapas de vida dos animais, possibilitando que eles expressem o máximo do seu potencial genético em um menor tempo, para isso os animais devem viver com maior índice de bem-estar possível.

Observa-se que o enriquecimento ambiental é uma ferramenta acessível para ser incluída na rotina dos sistemas de criação de bezerras, visando aumentar a expressão de comportamentos típicos da espécie, e por consequência diminuir sentimentos negativos frequentes no isolamento como medo, tédio, frustração e solidão. Porém é necessário um número maior de pesquisas que correlacione a prática de implementação do EA com nível de bem-estar e ganhos zootécnicos, para uma maior aceitação dos próprios profissionais envolvidos na produção animal.

Outro ponto que merece atenção frente aos estudos pertinente a este tema (EA x bem-estar x ganhos zootécnicos) é a avaliação do estado mental dos animais. Levando em consideração o nível de consciência, a capacidade de percepção de estímulos sensoriais, a qualidade mental, a capacidade de reconhecimento da realidade, para que seja possível avaliar de forma adequada os benefícios.

REFERÊNCIA

BRAN J.; CARDOSO C. S.; HOTZEL, M. J.; MARQUETTE G. A.; NUNES K. M. L. Criação sustentável de bovinos leiteiros. 2023? Florianópolis, LETA – UFSC, [c2023]. Disponível em: <https://cartilhaonline.wixsite.com/letaufsc>. Acesso em: 25 mar 2023.

ALMEIDA, D. H. S. **Estímulos multissensoriais na peri-desmama e seus efeitos no bem-estar e desempenho de bezerras girolando**. Jaboticabal, [s. l.], 2018. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/155957>. Acesso em: 13 jan. 2023.

ASSIS, V. D. L. de. **Enriquecimento ambiental no comportamento e bem-estar de calopsitas (*Nymphicus hollandicus*)**. 2013. 59 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/jspui/handle/1/1447>. Acesso em: 22 mar. 2023.

AZEVEDO, R. A. *et al.* **Padrão ouro de criação de bezerras e novilhas leiteiras**. 2. ed. Uberaba: Alta Genetics, 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.26626/978-65-5668-070-5.2022B0001>. Acesso em: 17 mar 2023.

AZEVEDO, R. *et al.* **Criação de bezerras**, 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/306014228_Criacao_de_bezerras_leiteiras. Acesso: 22 mar. 2023.

JENSEN, M. B.; VESTERGAARD, K. S.; KROHN C. C. Play behaviour in dairy calves kept in pens: the effect of social contact and space allowance. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 56, ed. 2-4, pg. 97-108, 1998. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(97\)00106-8](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(97)00106-8). Acesso em: 14 mar. 2023.

BALDE BRANCO. **Boa nutrição de bezerras é fundamental para obtenção de vacas leiteiras saudáveis e mais produtivas**. [c2022]. Disponível em: <https://baldebranco.com.br/wp-content/uploads/2019/12/revista-balde-branco-foco-profissional-produtoras-5-edicao-660.jpg>. Acesso em 24 mar. 2023.

BITTAR, C. M. M.; SILVA, M. D. **Diâmetro dos bicos e temperatura do leite: qual a relação com o beber ruminal**. 2020. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/carla-bittar/diametro-dos-bicos-e-temperatura-do-leite-qual-a-relacao-com-o-beber-ruminal-221897/>. Acesso em: 10 mar. 2023.

BITTAR, C. M. M.; TOLEDO A. F. **Mamar do balde: eles aprendem rápido!** 2018. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/carla-bittar/mamar-do-balde-eles-aprendem-rapido-210516/>. Acesso em: 16 mar. 2023.

BITTAR, C. M. M.; TOMALUSKI, C. **Efeito da temperatura ambiente no ganho de peso de bezerros em aleitamento**. 2022. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/carla-bittar/efeito-da-temperatura-ambiente-no-ganho-de-peso-de-bezerros-em-aleitamento-231633/>. Acesso em: 2 mar. 2023

BITTAR, C. **Objetos de enriquecimento ambiental para bezerros leiteiros**. 2016. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/img/artigo/conteudo/30944/>. Acesso em: 14 mar 2023.

BITTAR, C.M. M.; PORTAL, R. N. S.; PEREIRA, A. C. F.C. **Criação de bezerras leiteiras**. Piracicaba: ESALQ/Casa do Produtor Rural, 2018. Disponível em: www.esalq.usp.br/cprural/upimg/ck/files/PDFs/cartilha.pdf. Acesso em: 5 dez 2023.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal. **Anexo da orientação técnica nº 12, de 08 de maio de 2018**. [Brasília, DF: CONCEA, 2018]. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/concea/arquivos/pdf/legislacao/anexo-da-orientacao-tecnica-no-12-de-8-de-maio-de-2018.pdf/view>. Acesso em: 10 jan. 2023.

BROOM, D.M; FRASER, A.F. **Comportamento e bem-estar de animais domésticos**. 4. ed. Barueri: Manole, 2010.

BROOM.D.M. Bienestar animal: conceptos, métodos de estudios e indicadores. **Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias**, Medellín, v. 24, n. 3, p. 306-321, 2011.

BROOM; DONALD. Animal welfare: an aspect of care, sustainability, and food quality required by the public. **Journal of Veterinary Medical Education**, Toronto, v. 37, p. 83–88, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.3138/jvme.37.1.83>. Acesso em: 14 fev. 2023.

CALFCARE.C. A. **Seus bezerros estão de divertindo?** 2019. Disponível em: <https://calfcare.ca/management/health-and-welfare/behaviour/are-your-calves-having-fun/>. Acesso em: 14 mar. 2023

CAMPOS, M. M.; PEDROZA, M. G. SANT'ANNA, A. C. Vacas mais calmas emitem menos metano. **Revista Leite Integral**, Belo Horizonte, ed.163, 4 out. 2022. Disponível em: <https://www.revistaleiteintegral.com.br/noticia/vacas-mais-calmas-emitem-menos-metano>. Acesso em: 5 nov. 2022.

DALOSS, T. R. Alimentadores automáticos. **Revista AG: a revista do criador**. 2014 <https://edcentaurus.com.br/ag/educacao/174/materia/5907>.

DARÓS, R. R. **Efeitos do sistema de criação na capacidade cognitiva e estado emocional de bezerros leiteiros**. 2014. 114 f. Dissertação (Mestrado em Agrossistemas) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/discover>. Acesso em: 3 mar. 2023.

FARM&COUNTRY. **Scratching Brush for Livestock**. [c2022]. Disponível em: <https://www.farmandcountrydirect.co.uk/wp-content/uploads/2019/03/scratch-brush-calf.jpg>. Acesso em: 14 mar. 2023

FAZENDA DAROS. **Vem conhecer a criação de bezerras da Fazenda Daros com muito amor e carinho e bem-estar**. Santa Rosa do Sul, 07 fev. 2023. Instagram: Anderson.daros. Disponível em: <https://www.instagram.com/anderson.daros/> Acesso em: 14 mar. 2023.

FEITOSA, F.L. **Semiologia Veterinária: a arte do diagnóstico**. 2. ed. São Paulo: Roca, cp. 5, 2008.

FRASER, D. Towards a global perspective on farm animal welfare. **Applied Animal Behavior Science**, Canadá, n. 116, p. 330-339, 10 mar. 2008. Disponível em: www.sciencedirect.com. Acesso em: 15 out. 2022.

GRANDIN. Animal welfare and society are concerned with finding the missing link. **Science direct Elsevier**, Amsterdã, ed. 3, v.98, p. 461-469, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2014.05.011>. Acesso em: 20 fev. 2023

HYDE, R. M. *et al.* The effect of environmental temperature on average daily gain in preweaned calves: A randomized controlled trial and Bayesian analysis. **Journal Of Dairy Science**. Reino Unido, ed. 4, v. 105, p. 3430-3439. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3168/jds.2021-21199>. Acesso em: 15 fev. 2023

LEMOS, A. G.; MIRANDA, B. S. **Varal de garrafas pet**. [c2021]. Disponível em: <https://docplayer.com.br/204616977-Enriquecimento-ambiental-para-bezerras-leiteiras-em-sistemas-coletivos.html>. Acesso em: 22 mar. 2023.

MAGALHÃES JUNIOR, W. C. P.; HOTT, M. C.; ANDRADE, R. G. Produção de leite por Estados e regiões em 2020. **Anuário Leite 2022**, [Juiz de Fora], p. 36-37, 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1144110/anuário-leite-2022-pecuaria-leiteira-de-precisao>. Acesso em: 2 mar. 2023.

MCMILAN, F. D. **Mental health and wellbeing in animals**. EUA: Cabi, ed. 2, 2005.

MELLOR, *et al.* The 2020 Five Domains Model: Including Human–Animal Interactions in Assessments of Animal Welfare, **Animals**. New Zealand, v. 10, n. 1870 14, out. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ani10101870>. Acesso em: 10 dez. 2022.

MENDEL R., *et al.* Invited review: Environmental enrichment of dairy cows and calves in indoor housing. **Journal of Dairy Science**, v.99, n.3, mar. 2016. Disponível: <https://doi.org/10.3168/jds.2015-9875>. Acesso em: 10 mar. 2023.

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.

NÉRI, N.; MENEGANTE, R. **Avaliação do emprego de estímulo tátil em diferentes idades em bovinos leiteiros**. p. 112, 2015. Dissertação (Mestrado em produção animal e sustentável) – Instituto de zootecnia, Nova Odessa, 2015. Disponível em: <http://www.iz.sp.gov.br/pdfs/1438972826.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2023.

OIE. Animal Health and Welfare. **Animal welfare**, 2023. Disponível em: <https://www.woah.org/en/what-we-do/animal-health-and-welfare/animal-welfare/>. Acesso em: 17 jan. 2023.

PAACO. **Este enriquecimento de alimentador de tubos de pvc envolve o bezerro enquanto ele puxa o feno**. [c2023]. Disponível em: http://www.paacodairywelfareauditortraining.com/enrichment_example-audit.html. Acesso em: 17 mar. 2023.

PETER KEES. **Bezerras no celeiro da família Benz**. 15 nov. 2021. Disponível em: <https://www.badische-zeitung.de/friesenheimer-viehhaendler-zieht-kaelber-selbst-auf-und-erspart-ihnen-so-den-transport--206432870.html>. Acesso em: 22 mar. 2023.

PULZ, R. S. **Ética e Bem-Estar Animal**. 1. ed. Universidade Luterana do Brasil, Canoas: ULBRA, 2013.

RICCI, G. D.; TITTO C. G.; SOUSA R. T. Enriquecimento ambiental e bem-estar na produção animal. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 16, n. 3, p. 324-331, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.5965/223811711632017324>. Acesso em: 22 mar. 2023.

RURAL PECUARIA. **Escova para bovinos: bem-estar animal.** São José do Rio Preto. 12 set. 2021. Facebook: ruralpecuaria. Disponível em: <https://www.facebook.com/watch/?v=562271265114982>. Acesso em: 14 mar 2023.

SANTIAGO DO SUL (SC). **Município realiza capacitação sobre criação de bezerras,** 2022. Disponível em: https://santiagodosul.sc.gov.br/uploads/sites/443/2022/11/IMG_8990-1536x1024.jpg. Acesso em: 1 mar. 2023

SANTOS, G.; LOPES, M. A. Custos de produção de fêmeas bovinas leiteiras do nascimento ao primeiro parto. **Revista Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.15, n.1, p. 11-19, 2014. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/vet/article/view/14634/16209>. Acesso em: 8 fev. 2023.

TV INTEGRAÇÃO. **Bezerras têm balões para brincar nas baias da Fazenda Taquaral em Sacramento.** 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/mg/triangulo-mineiro/noticia/2021/12/27/bebezerros-filhotes-sao-mimados-em-bercario-de-fazenda-em-sacramento.ghtml>. Acesso em: 17 mar 2023.

ZHANG, C. *et al.* Preferência de bezerros holandeses por itens de potencial enriquecimento físico em diferentes horários de apresentação. **Journal of Dairy Science**, v. 105, ed. 10, p. 8316-8327, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3168/jds.2021-21715>