

FACULDADE



Faculdade Gennari e Peartree

BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

BRUNA ROBERTA BRANCO

**CURRAIS ANTI-ESTRESSE COMO FERRAMENTA PARA O BEM-ESTAR NO
MANEJO DE BOVINOS: Uma Revisão Bibliográfica**

**Pederneiras – SP
2025**

FACULDADE



Faculdade Gennari e Peartree

BRUNA ROBERTA BRANCO

**CURRAIS ANTI-ESTRESSE COMO FERRAMENTA PARA O BEM-ESTAR NO
MANEJO DE BOVINOS: Uma Revisão Bibliográfica**

Orientador: Prof. Werner Peter Marcon

Trabalho apresentado à Faculdade Gennari e Peartree - FGP, como parte das obrigações para a obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

**Pederneiras – SP
2025**

Ficha catalográfica: última coisa para solicitar antes da impressão

Disponibilizada pela biblioteca – deve ser impressa no verso da contra capa.

1º Passo: Solicitar formulário pelo impresso na biblioteca

2º Preencher com as informações do TCC;

3º Enviar para o orientador corrigir e assinar;

4º entregar na biblioteca para elaboração.

A ficha catalográfica deve ser elaborada pela bibliotecária da Instituição. Para isso, deve-se preencher o formulário de solicitação com, pelo menos, 7 (sete) dias úteis de antecedência.

Atenção: Não é necessária a ficha para **PROTOCOLAR O TCC**. A ficha deve ser solicitada uma única vez, quando o trabalho já estiver concluído, sem futuras alterações. Depois de confeccionada será enviada ao e-mail preenchido no formulário em até sete dias úteis após a solicitação.

BRUNA ROBERTA BRANCO

**CURRAIS ANTI-ESTRESSE COMO FERRAMENTA PARA O BEM-ESTAR NO
MANEJO DE BOVINOS: Uma Revisão Bibliográfica**

BANCA EXAMINADORA:

Orientador: Prof. Werner Peter Marcon

Examinador 1: Guilherme Gonçalves Fabretti Santos

Examinador 2: Beatriz Pinheiro Amato

PEDERNEIRAS, _____ de _____ de 2025.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a meus pais Roberto e Silvana, e a minha irmã Andreza, que sempre acreditaram em mim e nunca soltaram minha mão durante essa trajetória de 5 anos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, que sem ele nada disso seria possível, e eu não estaria tornando um sonho em realidade se não fosse por ele.

Agradeço meu pai Roberto por ter sempre ficado ao meu lado desde o começo e ter vivido cada dia junto, em ter me buscado todos dias tarde da noite pra realizar esse sonho juntos e por sempre dizer todo seu orgulho a cada etapa concluída durante os cinco anos de graduação.

Agradeço à minha mãe Silvana por confiar em mim e no meu sonho de coração e nunca ter deixado eu desistir mesmo quando eu achava que não era capaz ela estava lá sendo o meu porto seguro nesses cinco anos de graduação.

Agradeço minha irmã Andreza por nunca me deixar desistir e sempre dizer que eu era capaz de conquistar tudo que eu quisesse e ter me ajudado nesses cinco anos e nunca ter soltado a minha mão.

Agradeço a meu Esposo Matheus, por ter sempre acreditado em mim, e estar ao meu lado nesses 5 anos de graduação.

FACULDADE

FGP

Faculdade Gennari e Peartree

“Não deixem que lhe digam que não vale a pena acreditar no sonho que se tem, ou que seus planos nunca vão dar certo, ou que você nunca vai ser alguém se quiser alguém em quem confiar confie em si mesmo, quem acredita sempre alcança”
Renato Russo

RESUMO

A bovinocultura de corte, pilar do agronegócio brasileiro, enfrenta demandas crescentes por produtividade e sustentabilidade. Neste contexto, o bem-estar animal no manejo pré-abate torna-se crucial, visto que o estresse impacta diretamente a eficiência produtiva e a qualidade da carne. O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura sobre o design e a aplicação de currais anti-estresse como ferramenta fundamental para promover o bem-estar no manejo de bovinos. Conduzida como uma revisão narrativa, a pesquisa analisou os princípios comportamentais dos bovinos e sua aplicação no projeto de instalações. A revisão demonstrou que as instalações anti-estresse são baseadas no comportamento natural da espécie. Elementos como paredes laterais sólidas, traçados curvos e pisos antiderrapantes são vitais para reduzir o estresse psicológico (medo), pois bloqueiam distrações visuais, evitam a parada dos animais e previnem lesões. Contudo, a literatura ressalta que a eficácia do *design* (o *hardware*) é indissociável da capacitação humana (o *software*). O treinamento em manejo racional, baseado na zona de fuga e no ponto de equilíbrio, é determinante para o sucesso das instalações, melhorando a consistência das boas práticas e a reatividade dos animais. Conclui-se que o investimento em instalações adequadas, aliado à qualificação contínua dos manejadores, representa um ganho duplo: ético, pela promoção do bem-estar animal, e econômico, pela melhoria da produtividade e da qualidade final da carne.

Palavras-chave: bem-estar animal; currais anti-estresse; manejo racional; bovinocultura de corte; qualidade da carne.

ABSTRACT

Beef cattle production, a pillar of Brazilian agribusiness, faces growing demands for productivity and sustainability. In this context, animal welfare in pre-slaughter handling becomes crucial, as stress directly impacts productive efficiency and meat quality. The objective of this work was to conduct a literature review on the *design* and application of low-stress facilities as a fundamental tool to promote animal welfare in cattle handling. Conducted as a narrative review, the research analyzed the behavioral principles of cattle and their application in facility design. The review demonstrated that low-stress facilities are based on the natural behavior of the species. Elements such as solid side walls, curved layouts, and non-slip floors are vital for reducing psychological stress (fear), as they block visual distractions, prevent balking, and prevent injuries. However, the literature highlights that the effectiveness of the *design* (the hardware) is inseparable from human capability (the software). Training in low-stress handling, based on the flight zone and point of balance, is decisive for the success of the facilities, improving the consistency of good practices and animal reactivity. It is concluded that the investment in appropriate facilities, combined with the continuous training of handlers, represents a dual gain: ethical, through the promotion of animal welfare, and economic, through the improvement of productivity and final meat quality.

Keywords: animal welfare; low-stress facilities; low-stress handling; beef cattle; meat quality.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 Conceito de Bem-Estar Animal	3
2.1.1 A importância da avaliação do bem-estar durante o manejo	4
2.2 Estresse No Manejo: Causas E Consequências Fisiológicas	5
2.2.1 Consequências fisiológicas e comportamentais do estresse	7
2.3 Princípios Comportamentais Dos Bovinos Aplicados A Instalações	9
2.3.1 Visão e o ambiente anti-estresse	9
2.3.2 Zona de fuga (<i>flight zone</i>) e ponto de equilíbrio (<i>point of balance</i>)	11
2.3.3 Instinto de rebanho (<i>herd instinct</i>)	12
2.4 Design E Construção De Currais Anti-Estresse	13
2.4.1 Uso de paredes laterais sólidas	13
2.4.2 Traçado curvo ou em "serpentina"	14
2.4.3 Pisos antiderrapantes	15
2.4.4 Iluminação adequada, evitando contrastes	15
2.4.5 Sistemas de contenção (troncos) que aplicam pressão de forma correta	16
2.4.6 O centro de manejo de baixo-estresse da EMBRAPA	16
2.5 A Importância Do Fator Humano: Manejo Racional E Treinamento	18
2.5.1 A importância do manejo racional	18
2.5.2 O impacto do treinamento de vaqueiros (<i>stockpeople</i>)	19
2.5.3 Habituação dos animais como estratégia de manejo	20
2.6 Auditoria E Padrões De Bem-Estar Em Instalações	21
2.6.1 A necessidade de programas de auditoria em frigoríficos	21
2.6.2 Padrões de bem-estar em mercados	22
2.6.3 Estudo de caso: instalações rurais e bem-estar em Dom Pedrito-rs	23
3 DISCUSSÃO	24
3.1 A Relação Causa-Efeito entre Design do Curral e Redução do Estresse	24
3.2 A Sinergia entre Instalação (Hardware) e Manejo (Software)	25
3.3 Os Benefícios Duplos: Ética (Bem-Estar) e Economia (Produtividade)	25
3.4 Desafios na Implementação	26
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
5 REFERÊNCIAS	30

1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui o maior rebanho comercial de bovinos do mundo, com aproximadamente 238,2 milhes de animais de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2024). O país é o segundo maior produtor de carne, com uma produção estimada em 9,8 milhões de toneladas métricas de equivalente carcaça para 2025 (Conab, 2024). Quase a totalidade dos bovinos é, eventualmente, destinada ao abate para produção de carne.

A crescente centralização da indústria de abate e a concentração da capacidade em unidades maiores aumentaram as distâncias de viagem e o tempo em que os animais são submetidos ao manejo (Warriss, 1990). Este prolongamento da cadeia de comercialização expõe os animais a uma variedade de fatores estressores antes do abate (Warriss, 1990). Durante o manejo pré-abate, que inclui remoção do ambiente doméstico, embarque, transporte, desembarque e espera em currais de espera (*lairage*), os bovinos podem ser submetidos a ruídos, odores estranhos, privação de alimento e água, vibração, extremos de temperatura, quebra de agrupamentos sociais, confinamento e superlotação (Warriss, 1990).

A reação a esses estressores é governada pela interação complexa entre genética e experiências prévias do animal (Grandin, 1997, 1998; Ujita *et al.*, 2021). O estresse psicológico, ou estresse do medo, é um estressor muito forte (Grandin, 1997, 1998, 2020), sendo que os animais manejados de forma calma em instalações bem desenhadas apresentam frequências cardíacas significativamente mais baixas do que aqueles submetidos a manejo brusco em instalações inadequadas (Stermer *et al.*, 1982; Grandin, 1997).

O estresse gerado por manejo inadequado acarreta graves consequências tanto para o bem-estar animal quanto para a qualidade da carne, afetando a produtividade e a ética da produção (Warriss, 1990). Em termos de bem-estar, o estresse durante o manejo e o transporte pode suprimir a função imune (Grandin, 1998) e a função reprodutiva (Grandin, 1998, 2005). Animais que se tornam altamente excitados e agitados no tronco de contenção (*squeeze chute*) apresentam ganho de peso inferior (Voisinet *et al.*, 1997), e o manejo brusco, de forma geral, pode reduzir o ganho de peso e aumentar a perda de peso vivo (*shrink*) (Grandin, 1997).

No que diz respeito à qualidade da carne, o manejo inadequado e o estresse pré-abate são fatores críticos (Warriss, 1990; Diro *et al.*, 2021). O estresse crônico leva à depleção das reservas de glicogênio muscular, o que resulta na produção de carne com corte escuro (*Dark Cutting Beef* - DCB) (Warriss, 1990; Tarrant, 1990; Wigham *et al.*, 2018). A carne DCB possui qualidade organoléptica insatisfatória e é mais suscetível à deterioração bacteriana devido ao pH mais elevado (Warriss, 1990; Wigham *et al.*, 2018). Além disso, contusões e hematomas são problemas frequentes, especialmente em bovinos criados extensivamente ou manejados rudemente, o que resulta em perdas de rendimento da carcaça devido ao descarte de tecido lesado (Warriss, 1990; Grandin, 1997). Em algumas regiões, a incidência de carcaças com hematomas pode chegar a 97% (Jarvis *et al.*, 1995; Wigham *et al.*, 2018). O estresse agudo também pode prejudicar a capacidade de retenção de água do músculo e a maciez da carne (Warner *et al.*, 2007; Wigham *et al.*, 2018; Grandin, 2020).

Diante desses impactos, torna-se necessário adotar abordagens de manejo que priorizem a redução do estresse. Nesse sentido, o conceito de instalações anti-estresse, como currais e equipamentos de contenção, surge como uma solução fundamental para mitigar os efeitos negativos do manejo (Grandin, 1997; Embrapa, 2020). Isso porque instalações bem projetadas, quando combinadas com manejadores cuidadosos e treinados, tornam o manejo mais eficiente e são capazes de reduzir o estresse, melhorando a produtividade (Grandin, 1997, 1998).

Deste modo, o bom manejo, que se baseia no conhecimento do comportamento animal, promove o bem-estar e é economicamente vantajoso, pois procedimentos que minimizam a perda de rendimento e previnem o DCB também são benéficos para o animal (Warriss, 1990). O bem-estar animal está intimamente ligado à determinação da qualidade da carne bovina, sendo um fator tão importante para o produtor quanto a qualidade final do produto (Warriss, 1990). Em última análise, somente através da preocupação com a qualidade e o bem-estar é que se pode alcançar uma indústria lucrativa que produz carne de forma eticamente aceitável (Warriss, 1990).

Projetos modernos de curral, como o Centro de Manejo de Baixo-Estresse da Embrapa, incorporam formatos circulares e paredes fechadas, visando o menor estresse possível para os bovinos (Embrapa, 2020). Portanto, a implementação de currais e práticas de manejo que atenuam o medo (estresse psicológico) é crucial

para atender às demandas de um mercado consumidor cada vez mais atento à ética e à segurança alimentar (Quintiliano; Da Costa, 2006; Wigham *et al.*, 2018).

O objetivo deste trabalho é realizar uma revisão bibliográfica sobre o *design* e a aplicação de currais anti-estresse como ferramenta para promover o bem-estar no manejo de bovinos. Para atingir os objetivos propostos, o presente trabalho foi desenvolvido sob a forma de uma revisão bibliográfica narrativa, de natureza qualitativa e descritiva. O levantamento de dados foi realizado por meio de uma pesquisa consultando bases de dados científicas (como Scielo e Google Scholar), publicações de instituições de pesquisa (como a Embrapa) e a literatura seminal (trabalhos clássicos) sobre o tema. As buscas utilizaram termos-chave como "bem-estar animal" (*animal welfare*), "currais anti-estresse" (*low-stress handling*), "manejo de bovinos" (*cattle handling*) e "princípios comportamentais". A análise do material selecionado foi organizada de forma a correlacionar os principais conceitos de bem-estar, as causas do estresse no manejo e os princípios de *design* de instalações, avaliando também o impacto do fator humano e dos programas de auditoria na manutenção dos padrões de bem-estar.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Conceito de bem-estar animal

O bem-estar animal (BEA) é um campo da ciência que evolui rapidamente, mas ainda não possui uma definição universalmente aceita sobre o que constitui o bem-estar "bom" ou "ruim" (Wigham *et al.*, 2018).

De forma mais prática, o bem-estar animal refere-se ao estado do animal e ao tratamento que ele recebe, incluindo cuidados, criação e tratamento humanitário (Diro *et al.*, 2021). Um bom bem-estar exige prevenção de doenças, tratamento veterinário, alojamento adequado, manejo, dieta e manipulação compassiva (Diro *et al.*, 2021). No contexto da produção, o bem-estar está intimamente ligado à qualidade de vida e possui uma relação direta com a qualidade da carne (Da Costa, 2002; Quintiliano; Da Costa, 2006).

No contexto específico do manejo pré-abate e em fazendas, o bem-estar é frequentemente definido em relação ao nível de estresse que o animal enfrenta (Wigham *et al.*, 2018). A adoção de práticas positivas de manejo visa reforçar o comportamento positivo do gado e a baixa reatividade aos humanos (Ujita *et al.*, 2021). Para bovinos, procedimentos que minimizam a perda de rendimento e previnem o corte escuro da carne (*dark cutting meat*) são geralmente benéficos para o bem-estar do animal (Warriss, 1990). No entanto, o ambiente do abatedouro, por exemplo, não pode ser considerado um ambiente de "vida natural", e os "sentimentos" dos animais podem ser sobrepujados pelo medo, estimulado por inúmeros estímulos novos (Mackay *et al.*, 2014; Wigham *et al.*, 2018). Neste ambiente, a avaliação da qualidade do manejo está relacionada à identificação dos problemas-chave e à sua gestão apropriada (Gregory *et al.*, 2009).

A implementação de instalações, nutrição, genética e sanidade adequadas é crucial, e a preocupação com os recursos humanos envolvidos na atividade é essencial, sendo que o treinamento e a supervisão dos trabalhos são fatores determinantes para a aplicação correta das questões técnicas (Quintiliano; Da Costa, 2006).

2.1.1. A importância da Avaliação do Bem-Estar durante o Manejo

A avaliação contínua das práticas de bem-estar animal é fundamental, pois oferece um meio para os produtores de carne bovina comunicarem informações sobre o bem-estar animal a varejistas e ao público (Simon *et al.*, 2016). Tais programas de avaliação utilizam medidas objetivas para monitorar a qualidade do manejo (Grandin, 2010).

Um passo crucial na criação de um protocolo de avaliação é a investigação das práticas atuais (Simon *et al.*, 2016). Ao quantificar as medições, facilita-se o estabelecimento de metas e a promoção de um manejo calmo (Simon *et al.*, 2016).

As medidas baseadas no animal são reconhecidas como as mais diretas e robustas para avaliar o estado de bem-estar (Simon *et al.*, 2016). Tais medidas incluem a observação de tropeços, quedas, vocalizações e o uso de bastão elétrico (Simon *et al.*, 2016). A inclusão dessas medidas se mostra particularmente promissora no setor de cria e recria, onde o manejo e as características das instalações são altamente variáveis entre as diferentes operações (Simon *et al.*, 2016).

2.2 Estresse no Manejo: Causas e Consequências Fisiológicas

O manejo de bovinos, que engloba as atividades desde a fazenda até o abate, é uma fonte significativa de estresse, gerando respostas comportamentais e fisiológicas que comprometem o bem-estar e a produtividade (Diro *et al.*, 2021; Grandin, 1997; Warriss, 1990). A quantidade de estresse imposto a um animal durante o manejo é amplamente influenciada pelas suas experiências prévias (Grandin, 1997).

O transporte é um estressor potente e prolongado na cadeia de comercialização (Diro *et al.*, 2021; Warriss, 1990). Durante o transporte, os bovinos são submetidos a inúmeros fatores estressores, como privação de alimento e água, extremos de temperatura, confinamento apertado, vibração e ruídos (Diro *et al.*, 2021; Warriss, 1990). O transporte por longas distâncias, especialmente por meio de caminhada (*trekking*), é uma prática comum em algumas regiões e é inerentemente estressante, frequentemente associada à falta de descanso, alimentação e água (Diro *et al.*, 2021).

Além do movimento e da privação, as instalações inadequadas e o manejo logístico introduzem estresse psicológico e físico (Grandin, 1997). Esses fatores incluem:

a) Instalações Inadequadas:

i. Visão e Distrações: O estresse psicológico (estresse do medo) é um estressor muito forte (Grandin, 1997). O gado tem visão panorâmica, mas pouca percepção de profundidade, tornando-os propensos a confundir sombras e irregularidades do piso com barreiras físicas, o que os faz empacar e impede o movimento através das instalações (Warriss, 1990). Objetos que balançam, reflexos brilhantes, luz ofuscante ou ruídos agudos também causam recusa em avançar (Grandin, 1997). Projetos que utilizam laterais sólidas em corredores e currais de aglomeração (*crowd pens*) são recomendados para manter os animais calmos, impedindo-os de ver pessoas em movimento e outras distrações externas (Grandin, 1997);

ii. Ruído: O gado possui audição sensível, especialmente a ruídos de alta frequência (Grandin, 1998). Por isso, instalações e equipamentos devem ser projetados para evitar sons metálicos altos, sendo crucial evitar ruídos agudos entre 6000 e 8000 Hz, que podem ser dolorosos (Grandin, 1998);

iii. Novidade: A exposição repentina à novidade (algo novo ou inesperado no ambiente do animal) é um estressor muito forte, que pode desencadear intenso medo (Grandin, 1997; Diro *et al.*, 2021). Um curral de contenção (*squeeze chute*), por exemplo, pode ser percebido como neutro ou ameaçador dependendo da experiência prévia do animal (Grandin, 1997);

b) Interação Humana e Manejo Aversivo:

i. Medo e Excitabilidade: O manejo e o confinamento de animais não acostumados a contato frequente com humanos podem ser altamente estressantes, sendo que a contenção em um tronco de contenção é

quase tão estressante quanto a marcação a fogo em bovinos criados extensivamente (Grandin, 1997);

ii. Uso de Instrumentos: O uso de bastões elétricos (*electric prods*), chicotes ou objetos pontiagudos é um manejo aversivo (Diro *et al.*, 2021). O uso excessivo de bastões elétricos, especialmente em gado *Bos indicus* (como *Brahman*), pode aumentar as lesões no tronco de contenção, pois animais excitados se chocam contra o portão frontal (*headgate*) em tentativas de fuga (Grandin, 1997). Além disso, gritos excessivos e movimentos bruscos dos manejadores são estressores comuns (Diro *et al.*, 2021);

iii. Problemas Sociais: Misturar lotes de animais desconhecidos, especialmente touros jovens, é o estressor mais potente para causar a depleção de glicogênio (Warriss, 1990). Isso leva a brigas (*agonistic behavior*) até que uma nova hierarquia de dominância seja estabelecida, o que causa estresse físico e psicológico (Warriss, 1990).

2.2.1 Consequências Fisiológicas e Comportamentais do Estresse

Para avaliar com precisão a reação de um animal, uma combinação de medições comportamentais e fisiológicas oferece a melhor avaliação geral do desconforto (Grandin, 1997). A saber:

a) Indicadores Fisiológicos:

Os indicadores fisiológicos do estresse refletem as respostas do organismo ao manejo aversivo ou a ambientes novos (Grandin, 1997).

i. Níveis de Cortisol: O cortisol é uma medida comum de estresse de curto prazo induzido pelo manejo ou procedimentos de rotina (Grandin, 1997). No entanto, o cortisol é uma medida dependente do tempo, levando de 10 a 20 minutos para atingir os valores de pico (Grandin, 1997). Geralmente, animais com temperamento excitável ou criados extensivamente podem apresentar níveis de cortisol muito altos durante a contenção no tronco, enquanto animais habituados podem

ter valores basais. O manejo brusco e estressante pode elevar os níveis de cortisol (Grandin, 1997).

ii. Frequência Cardíaca: A frequência cardíaca é uma medida fisiológica que se correlaciona altamente com os níveis de cortisol durante a contenção (Grandin, 1997). Bovinos manejados de forma brusca em instalações inadequadas demonstram frequências cardíacas significativamente mais altas em comparação com aqueles manejados calmamente em instalações bem projetadas (STERMER *et al.*, 1982; Grandin, 1997).

iii. Outras Consequências Fisiológicas (Implicações do Estresse): O estresse imposto pelo manejo pode suprimir a função imunológica. Pode reduzir as taxas de concepção (Grandin, 1997). O manejo brusco resulta em redução no ganho de peso e aumento da perda de peso (encolhimento da carcaça). Em longo prazo, o estresse crônico leva à depleção das reservas de glicogênio, resultando em carne de corte escuro (*Dark Cutting Beef* - DCB). Animais agitados e excitados no tronco têm carne mais dura e maior incidência de DCB limítrofe (Voisinet *et al.*, 1997; Grandin, 1997).

b) Indicadores Comportamentais:

i. Vocalização: A vocalização (mugido ou berro) é um sinal comportamental de estresse e agitação (Grandin, 1997). A porcentagem de vocalização pode ser utilizada para avaliar o estresse durante o manejo e está correlacionada com o uso de bastões elétricos, escorregões, quedas e pressão excessiva de dispositivos de contenção (Grandin, 1997);

ii. Tentativas de Fuga e Agitação: Comportamentos indicativos de desconforto incluem tentar escapar, lutar e chutar (Grandin, 1997). Bovinos que se tornam comportamentalmente agitados apresentam níveis mais altos de cortisol. A resistência em entrar no equipamento (empacar) ou a saída acelerada do tronco de contenção (*exit velocity*) também são medidas de temperamento e estresse (Grandin, 1997);

iii. Isolamento: Como animais são gregários, o isolamento de seus companheiros de rebanho é um forte estressor, que aumenta o cortisol e outras medidas fisiológicas. Um animal isolado fica estressado ou agitado (Grandin, 1997).

2.3 Princípios Comportamentais dos Bovinos Aplicados a Instalações

O design de instalações de manejo eficientes é fundamentalmente auxiliado por uma compreensão das características comportamentais do gado (Grandin, 1997). Os princípios comportamentais dos bovinos são essenciais para reduzir o estresse e aumentar a eficiência durante o manejo. Um curso abrangente sobre manejo de animais ensina os alunos sobre os sentidos do gado, os princípios da zona de fuga, o layout das instalações e o design de equipamentos de contenção. A ênfase constante é dada ao uso dos padrões de comportamento natural do animal para tornar o manejo e a contenção mais humanos e eficientes (Grandin, 1993).

2.3.1 Visão e o Ambiente Anti-Estresse

A forma como o gado percebe o ambiente é um princípio comportamental central para o design de currais e corredores (Grandin, 1993, 1997).

Os bovinos possuem uma visão panorâmica de 360° (Grandin, 1993, 1997; Warriss, 1990), o que lhes permite ver atrás de si sem virar a cabeça (Grandin, 1997). No entanto, o campo visual binocular é relativamente estreito (25° a 50°), resultando em percepção de profundidade deficiente (Grandin, 1997). Como resultado dessas características:

- a) Evitar Sombras e Contraste: Essa visão peculiar faz com que os bovinos confundam sombras e irregularidades do piso com barreiras físicas reais, devendo fazer estruturas com exposição a luz e sombreamento uniforme, conforme é possível visualizar na Figura 1. Eles são sensíveis a contrastes abruptos entre luz e escuridão (Grandin, 1997, 1998);



Figura 1. Vista aérea do Centro de Manejo de Baixo-Estresse da Embrapa Gado de Corte. Fonte: Canal Rural (2021).

b) Distrações Visuais e Ruídos: Objetos que balançam, reflexos brilhantes ou ruídos agudos causam relutância em avançar, levando a parada (*balking*) (Grandin, 1993, 1997, 1998) O gado também empaca diante de poças de água, grades de drenagem e manchas de luz brilhante (Grandin, 1997, 1998);

c) Iluminação: A iluminação uniforme é importante nas instalações de manejo (Warriss, 1990; Grandin, 1997). Em geral, é mais fácil mover o gado de áreas mais escuras para áreas mais brilhantemente iluminadas (Grandin, 1998; Stookey; Watts, 2014; Warriss, 1990). Contudo, os animais não se aproximam de luz ofuscante ou brilho nos olhos (Grandin, 1997, 1998, 2020);

d) Laterais Sólidas e Visão Bloqueada: O uso de paredes laterais sólidas e altas em corredores, rampas de carregamento e currais de aglomeração (*crowd pens*) é crucial para o design anti-estresse (Grandin, 1993, 1998; Warriss, 1990). As cercas sólidas impedem que os bovinos vejam pessoas em movimento, veículos e outras distrações externas com sua visão de grande angular (Grandin, 1997, 1998). O bloqueio da visão impede que o gado selvagem fique altamente agitado em um corredor (Grandin, 1997);

e) Design Curvo: Corredores suavemente curvados facilitam o movimento, pois o design curvo impede que os animais vejam um beco sem saída à frente, o que poderia causar parada, como é possível visualizar na Figura 2 (Grandin, 1997, 1998; Warriss, 1990).

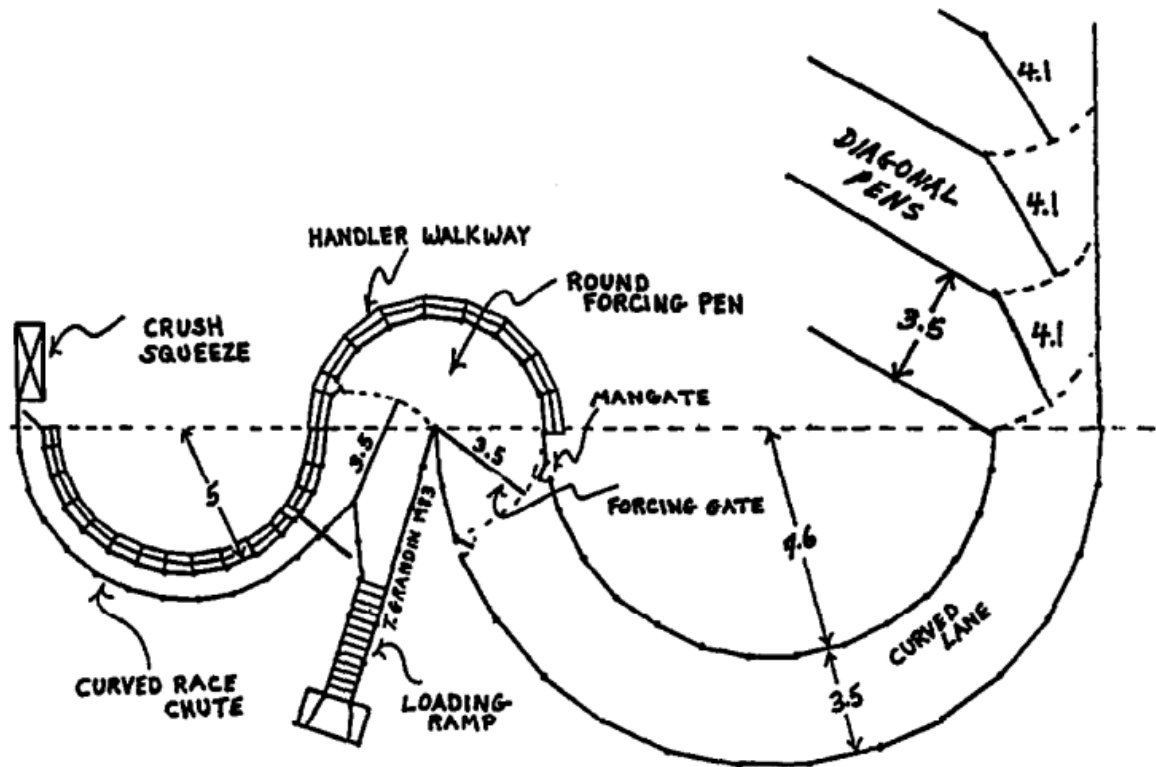


Figura 2. Sistema básico de manejo de gado com corredor curvo, curral de contenção circular e pista curva. Fonte: (Grandin, 1997)

Um princípio comportamental de contenção envolve o bloqueio da visão do animal (Grandin, 1997; Grandin, 1998). Bovinos com a visão vendada durante a contenção no tronco demonstraram menores frequências cardíacas e lutaram menos em comparação com os animais-controle (Andrade *et al.*, 2001; MITCHELL *et al.*, 2004; Stookey; Watts, 2014).

2.3.2 Zona de fuga (*flight zone*) e ponto de equilíbrio (*point of balance*)

O manejo eficiente depende do conhecimento e da aplicação dos conceitos de zona de fuga e ponto de equilíbrio (Grandin, 1993; 1998). Nesse sentido:

a) Zona de Fuga: É o espaço territorial individual de um animal (Warriss, 1990). Quando uma pessoa entra nessa zona, o animal se afasta (Grandin,

1997, 1998). i. Variação: O tamanho da zona de fuga varia dependendo do temperamento e do nível de docilidade do animal; é maior em animais selvagens e pode ser de apenas 1 a 2 metros em animais mansos (Grandin, 2020; Warriss, 1990). ii. Manejo Ideal: O *handler* deve trabalhar na borda da zona de fuga para fazer o gado se mover de maneira ordenada (Grandin, 1997, 1998). O movimento dos animais cessa quando o manejador se retira da zona de fuga (Grandin, 1997, 1998). iii. Erro Comum: Invadir a zona de fuga muito profundamente fará com que o animal fuja ou tente dar a volta e passar pelo manejador (Grandin, 2020). Se o gado tentar voltar, o manejador deve recuar para fora da zona de fuga (Grandin, 1998);

b) Ponto de Equilíbrio: É um ponto localizado na altura do ombro do animal (Grandin, 1998, 2020). i. Movimentação: Para que um animal se mova para frente, o manejador deve se posicionar atrás do ponto de equilíbrio no ombro (Grandin, 1997, 1998). ii. Posicionamento Efetivo: O manejo mais eficaz ocorre quando o manejador se posiciona dentro de um ângulo de 45° a 60° a partir de uma linha perpendicular ao ombro do animal (Warriss, 1990). iii. Padrão de Movimento: O gado avançará quando um manejador passar seu ponto de equilíbrio, movendo-se na direção oposta ao movimento desejado (Grandin, 1998, 2020).

2.3.3 Instinto de rebanho (*herd instinct*)

O instinto social dos bovinos é um princípio de design usado em currais e corredores (Grandin, 1993). Esse princípio se manifesta das seguintes formas:

a) Comportamento de Seguir: O gado tende naturalmente a seguir seus semelhantes (*congeners*), o que pode ser usado para facilitar o movimento, especialmente em passagens estreitas (Grandin, 1997; Warriss, 1990). Por causa desse forte instinto de rebanho, é geralmente mais fácil mover grupos do que animais individualmente (Warriss, 1990);

b) Uso em Instalações Curvas: O design curvo do corredor (*race*) aproveita o comportamento natural do gado de seguir o animal à frente, pois o animal não consegue ver o final do funil (Grandin, 1997; Stookey; Watts, 2014);

c) Movimento de Retorno: Projetos como o Bud Box exploram a tendência natural do gado de querer retornar para a área de onde vieram (Stookey; Watts, 2014). Tanto o Bud Box quanto os sistemas circulares aproveitam a tendência comportamental do gado de rodear o manejador (Stookey; Watts, 2014). O design circular impede que os animais no curral de aglomeração vejam pessoas perto do tronco de contenção, tornando o movimento mais fácil (Grandin, 1998);

d) Liderança de Grupo: Ao tentar mover um rebanho, a maioria dos animais seguirá os líderes. Portanto, é mais eficaz guiar os animais da frente do que empurrar o meio do rebanho (Grandin, 2020). O movimento de apenas alguns animais pode estimular os demais a seguirem (Stookey; Watts, 2014).

2.4 Design e Construção de Currais Anti-Estresse

Instalações bem projetadas são cruciais para o manejo, pois, quando combinadas com manejadores treinados, tornam o trabalho mais eficiente e ajudam a reduzir o estresse e as lesões nos bovinos (Grandin, 1997). O design eficiente é auxiliado pelo entendimento das características comportamentais do gado (Grandin, 1997). O design de currais e equipamentos de contenção é baseado em princípios comportamentais para tornar o manejo mais humano e eficiente (Grandin, 1993).

As instalações descritas por Grandin são frequentemente recomendadas para gado criado extensivamente, que possui uma grande zona de fuga e não é completamente dócil (Grandin, 1997).

2.4.1 Uso de paredes laterais sólidas

Um dos princípios fundamentais do design anti-estresse é a utilização de paredes laterais sólidas e altas em diversas partes do curral (Grandin, 1997). Essa utilização abrange o seguinte:

a) As pistas de fila única (*single-file races*), rampas de carregamento e currais de aglomeração (*crowd pens*) devem ter laterais sólidas (Grandin, 1997);

b) As cercas sólidas são essenciais para impedir que os bovinos vejam pessoas em movimento e outras distrações externas com sua visão de grande angular (Grandin, 1997, 1998);

- c) Ao bloquear a visão, as cercas sólidas ajudam a manter o gado calmo (Grandin, 1997);
- d) Para o gado selvagem, o bloqueio da visão evita que ele fique altamente agitado em um corredor (Grandin, 1997). O animal deve conseguir ver apenas um caminho de escape, que é o corredor de fila única (Grandin, 1997);
- e) Instalações de contenção e as pistas de entrada também devem ter lados sólidos para ajudar a prevenir que os animais se joguem contra o *headgate* (Grandin, 1998);
- f) O portão de aglomeração (*crowd gate*) também deve ser sólido para impedir que o gado tente voltar e se juntar aos seus companheiros de rebanho (Grandin, 1997).

2.4.2 Traçado curvo ou em "serpentina"

O uso de curvas no *layout* do curral é um princípio comportamental que melhora o fluxo dos animais (Grandin, 1993). Esse princípio se aplica da seguinte forma:

- a) Corredores e rampas de carregamento curvos facilitam o movimento porque o design curvo impede os animais de verem um beco sem saída à frente (Grandin, 1997; Warriss, 1990);
- b) O gado move-se mais facilmente através de corredores curvos porque estes impedem que vejam pessoas à frente (Grandin, 1997);
- c) O design curvo utiliza o instinto natural do gado de seguir o animal da frente (Grandin, 1997; Stookey; Watts, 2014);
- d) Para que um corredor curvo funcione eficientemente, ele deve ser disposto corretamente (Grandin, 1997). Uma regra crucial é que um animal no curral de aglomeração (*crowd pen*) deve conseguir ver pelo menos dois a três comprimentos de corpo à frente na pista de fila única (Grandin, 1997, 1998);
- e) O raio interno recomendado para um corredor curvo em instalações de confinamento e de campo é de 3,5 a 6 metros (Grandin, 1997). O

comprimento mínimo para uma pista de fila única usada para lidar com muitos animais são de 9 metros (Grandin, 1997);

f) O curral de aglomeração redondo (*round crowd pen*) com cercas sólidas e um portão sólido é recomendado e é mais eficiente, pois evita cantos para o gado se amontoar e aproveita a tendência do gado de circular em torno do manejador (Grandin, 1997, 1998; Stookey; Watts, 2014).

2.4.3 Pisos antiderrapantes

Pisos escorregadios são um estressor significativo e um risco de lesão (Grandin, 1997). uma vez que:

a) Instalações de manejo de gado devem ter pisos antiderrapantes (Grandin, 1997);

b) O gado fica agitado se escorregar ou sentir que vai cair (Grandin, 1998);

c) Em pistas, currais de aglomeração, balanças e outras áreas de manejo, os pisos de concreto devem ser profundamente ranhurados (*deeply grooved*) (Grandin, 1997, 1998);

d) Um bom padrão de ranhura recomendado é em quadrado ou diamante de 20 cm, com ranhuras de 2,5 a 5 cm de profundidade (Grandin, 1997, 1998).

2.4.4 Iluminação adequada, evitando contrastes

A iluminação é um fator ambiental crítico que influencia se os animais empacam ou se movem (Grandin, 1993). Isso se deve aos seguintes fatores:

a) O gado é sensível a contrastes de luz e escuridão (Grandin, 1997, 1998);

b) Uma única sombra que caia sobre uma pista pode causar empacamento (Grandin, 1997, 1998);

c) Os bovinos também empacam diante de reflexos brilhantes (em metal ou em piso molhado), poças d'água, grades de drenagem e manchas de luz solar intensa (Grandin, 1997, 1998);

d) Para facilitar o movimento, a iluminação deve ser uniforme e difusa, evitando contrastes severos (Grandin, 1997, 1998);

e) O gado tende a se mover em direção a uma área mais brilhantemente iluminada, desde que a luz não seja ofuscante (Warriss, 1990; Grandin, 1997). As instalações não devem ficar voltadas para o sol, pois o gado não se aproximará de uma luz que o cegue (Grandin, 1997).

2.4.5 Sistemas de contenção (trancos) que aplicam pressão de forma correta

A contenção deve seguir princípios comportamentais para minimizar o medo (estresse psicológico) (Grandin, 1997), que são:

a) Os dispositivos de contenção devem utilizar três princípios comportamentais: bloqueio da visão, movimento lento e constante das partes do aparato que pressionam o animal, e pressão ideal (*optimal pressure*) (Grandin, 1997, 1998);

b) O equipamento deve aplicar pressão suficiente para proporcionar a sensação de estar sendo segurado, mas deve-se evitar pressão excessiva que cause dor ou luta (Grandin, 1997).

2.4.6 O centro de manejo de baixo-estresse da EMBRAPA

O Centro de Manejo de Baixo-Estresse da Embrapa Gado de Corte, ilustrado na Figura 3, é um exemplo moderno da aplicação desses conceitos, priorizando o manejo racional e o bem-estar animal (EMBRAPA, 2020):



Figura 3. Vista do Centro de Manejo de Baixo-Estresse da Embrapa Gado de Corte. Fonte: Embrapa (2020).

- a) O projeto visa ser uma Unidade de Referência Tecnológica de Bem-estar Animal (URT-BEA) (EMBRAPA, 2020);
- b) O desenho da estrutura leva em conta o comportamento dos bovinos para assegurar o menor estresse possível durante o manejo (EMBRAPA, 2020);
- c) O curral possui formato circular e todas as suas paredes são fechadas, evitando que os animais se distraiam e promovendo um caminho suave até o tronco de contenção (EMBRAPA, 2020);
- d) O tronco de contenção é totalmente automatizado e é revestido em polipropileno com tratamento anti-UV (EMBRAPA, 2020);
- e) O revestimento do tronco facilita a limpeza e é mais silencioso, proporcionando maior conforto acústico aos animais e aos trabalhadores (EMBRAPA, 2020);
- f) O piso do tronco é emborrachado e anti-estresse, feito com material reciclado de alta resistência (EMBRAPA, 2020);

g) A construção utiliza concreto protendido auto-adensável, que oferece maior resistência e durabilidade contra urina, fezes, suor e impactos do gado (EMBRAPA, 2020).

2.5 A Importância do Fator Humano: Manejo Racional e Treinamento

Apesar da importância inegável de instalações bem projetadas (Grandin, 1997), a infraestrutura por si só não garante o bem-estar animal nem o sucesso do manejo (Stookey; Watts, 2014). O manejo de gado de baixo estresse depende intrinsecamente do conhecimento e da habilidade das pessoas que lidam com os animais, utilizando métodos que aproveitam o comportamento natural dos bovinos (Grandin, 1993, 1998; Stookey; Watts, 2014). Projetos de currais eficientes, como o sistema Bud Box, por exemplo, só funcionam bem quando operados por pessoas habilidosas (Stookey; Watts, 2014). Os manejadores que dedicam tempo para aprender métodos de baixo estresse são recompensados com gado mais calmo e produtivo, que é mais fácil de manusear (Grandin, 1998; Stookey; Watts, 2014).

2.5.1 A Importância do manejo racional

O manejo racional é uma abordagem essencial para aumentar a eficiência produtiva e garantir o bem-estar dos bovinos (Grandin, 1998; Quintiliano; Da Costa, 2006). O estudo do comportamento dos bovinos é uma ferramenta eficaz para definir estratégias adequadas de manejo, seja para fornecer alimentos, cuidados sanitários, definir o tamanho e a composição dos lotes ou o espaço disponível (Da Costa, 2002; Quintiliano; Da Costa, 2006).

O manejo racional requer que a equipe de trabalho receba treinamento sobre a implementação de boas práticas (Grandin, 1998; Quintiliano; Da Costa, 2006). É necessário que haja responsabilidade no acompanhamento diário das condições dos animais para identificar pontos críticos, tanto estruturais quanto de manejo, além do estado físico e sanitário individual (Quintiliano; Da Costa, 2006). Em última análise, a preocupação com os recursos humanos envolvidos na atividade é essencial, sendo o treinamento e a supervisão dos trabalhos fatores determinantes para que todas as questões técnicas sejam aplicadas corretamente (Quintiliano; Da Costa, 2006). Para que haja produção de animais e carne de qualidade, é preciso ter colaboradores de

qualidade, capacitados e satisfeitos com o seu trabalho (Quintiliano; Da Costa, 2006).

2.5.2 O impacto do treinamento de vaqueiros (*stockpeople*)

O treinamento em boas práticas de manejo é uma estratégia prática e eficaz para melhorar a interação humano-animal nas fazendas de corte (Ceballos *et al.*, 2018; Grandin, 2005). As atitudes do manejador em relação aos animais estão diretamente ligadas ao seu comportamento durante o manejo, e práticas bruscas podem aumentar o medo dos animais em relação aos humanos (Ceballos *et al.*, 2018). Em muitos casos, as práticas negativas de manejo não são crueldade intencional, mas sim resultado de rotinas aprendidas "no trabalho" (Ceballos *et al.*, 2018).

Um estudo realizado em fazendas brasileiras demonstrou que:

a) Melhoria de Atitudes e Comportamentos: Pessoas que participaram de treinamento formal (*Trained Stockpeople* - TS) apresentaram os escores de atitudes positivas mais altos e os escores de atitudes negativas mais baixos. Isso sugere que os programas de treinamento podem melhorar efetivamente as atitudes e comportamentos dos vaqueiros (Ceballos *et al.*, 2018);

b) Qualidade do Manejo na Fazenda: Fazendas nunca treinadas (NON-TRAINED) apresentaram a pior qualidade de manejo e mais comportamentos animais indesejáveis. Nestas fazendas, observou-se maior porcentagem de contenção brusca dos animais no tronco e menor qualidade da injeção subcutânea (Ceballos *et al.*, 2018);

c) Consistência ao Longo do Dia: Um resultado importante é que a qualidade do manejo se deteriorou ao longo do dia de trabalho apenas nas fazendas não-treinadas (Ceballos *et al.*, 2018). Nesses grupos, os comportamentos positivos dos vaqueiros diminuíram, enquanto os comportamentos negativos aumentaram. Em contraste, indivíduos treinados mantiveram suas boas práticas por mais tempo, indicando que o treinamento pode ajudar os manejadores a serem mais conscientes, apesar da fadiga (Ceballos *et al.*, 2018);

d) Transferência Social: Foi observado que vaqueiros não treinados, mas que trabalhavam em contato direto com colegas treinados, também exibiam mais comportamentos positivos em relação ao gado, sugerindo uma possível facilitação social, imitação ou transferência dessas boas práticas (Ceballos *et al.*, 2018).

O treinamento de vaqueiros é, portanto, uma estratégia prática para promover interações positivas, melhorando a qualidade de vida tanto dos animais quanto dos trabalhadores (Ceballos *et al.*, 2018);

2.5.3 Habituação dos animais como estratégia de manejo

A habituação e o condicionamento são ferramentas úteis para facilitar o manejo, especialmente em currais de manejo intensivo, aproveitando a elevada capacidade de aprendizado dos bovinos (Quintiliano; Da Costa, 2006). Essas ferramentas são detalhadas como:

a) Definição: A habituação é definida como o ato de acostumar-se o animal à pessoas, locais e manejos sem que recebam recompensa direta (Quintiliano; Da Costa, 2006). O condicionamento operante envolve recompensas, frequentemente na forma de alimento, após o animal apresentar o comportamento desejado (Quintiliano; Da Costa, 2006);

b) Benefícios Comportamentais e Fisiológicos: Estratégias de habituação, como a estimulação tátil positiva (escovação) ou simplesmente a passagem repetida pelo tronco de contenção (*working chute*), demonstraram melhorar as respostas comportamentais e fisiológicas dos bovinos (Ujita *et al.*, 2021);

c) Melhoria na Contenção: Em estudos, mesmo apenas sete dias de habituação foram suficientes para aumentar a facilidade de manejo e diminuir a reatividade no tronco de contenção (*squeeze chute*) (Ujita *et al.*, 2021);

d) Estímulo Tátil Positivo: Bezerros que receberam toques gentis no início da vida tiveram uma distância de esquiva menor, maior aproximação voluntária e menos movimentos para trás no boxe de insensibilização no abate (Probst *et al.*, 2012). Bovinos que receberam estimulação tátil positiva no tronco de contenção demonstraram as maiores melhorias comportamentais, incluindo

uma resposta mais calma durante as interações com humanos, o que é benéfico para a segurança de humanos e animais (Ujita *et al.*, 2021);

e) Memória da Experiência: Animais que têm uma interação positivo-humana no início da vida tendem a ser menos reativos e mais acostumados ao manejo (Ujita *et al.*, 2021). O manejo aversivo (pancadas, gritos, choques) deve ser evitado, pois os animais são capazes de reconhecer situações e pessoas específicas, reagindo de acordo com suas experiências anteriores (Grandin, 1997; Quintiliano; Da Costa, 2006).

2.6 Auditoria e Padrões de Bem-Estar em Instalações

A garantia do bem-estar animal e da qualidade da carne, mesmo após a implementação de instalações anti-estresse, depende da avaliação contínua e objetiva das práticas de manejo (Grandin, 2010; Wigham *et al.*, 2018). Essa avaliação é formalizada por meio de programas de auditoria e monitoramento, que utilizam padrões mensuráveis para garantir a conformidade (Simon *et al.*, 2016).

2.6.1 A necessidade de programas de auditoria em frigoríficos

Programas de auditoria são cruciais para manter altos padrões de bem-estar animal, especialmente em grandes frigoríficos. Nos Estados Unidos, a preocupação pública crescente com o bem-estar dos animais de fazenda levou grandes empresas de fast-food a implementarem auditorias de bem-estar animal em frigoríficos desde 1999 (Grandin, 2005).

Esses programas são baseados em protocolos de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (HACCP) e utilizam um sistema de pontuação numérica e objetiva (Grandin, 2005). Em vez de depender de avaliações subjetivas, o auditor quantifica o desempenho do frigorífico com base em medidas como (Grandin, 1998, 2005, 2010):

a) Percentual de animais atordoados corretamente na primeira tentativa (Grandin, 2005). b) Percentual de animais movimentados com bastão elétrico (*electric prod*) (Grandin, 2005). c) Percentual de animais que vocalizam (mugido ou berro) durante o manejo e o atordoamento (Grandin, 2005).

A vocalização é considerada um indicador de estresse significativo, estando associada a concentrações de cortisol no sangue (Grandin, 2005). Auditorias rigorosas demonstraram que bovinos manejados calmamente em plantas que operam cuidadosamente os dispositivos de contenção podem ter escores de vocalização de 5% ou menos (Grandin, 2005).

O impacto econômico de auditorias mal sucedidas gera um incentivo significativo para que os frigoríficos aprimorem suas práticas de bem-estar (Wigham *et al.*, 2018). A partir do início das auditorias em 1999, o pessoal de gerência das plantas passou a priorizar o bem-estar animal (Grandin, 2005). Após a McDonald's Corporation remover uma grande planta de carne bovina de sua lista de fornecedores aprovados em 1999, muitas plantas implementaram suas próprias autoauditorias internas (Grandin, 2005; Wigham *et al.*, 2018). A manutenção de altos padrões se deve ao uso de padrões de desempenho facilmente mensuráveis, permitindo que os gerentes saibam exatamente o que é esperado e monitorem sua própria performance (Grandin, 2005).

2.6.2 Padrões de bem-estar em mercados

A preocupação com o bem-estar não se restringe aos frigoríficos, estendendo-se a toda a cadeia pré-abate, incluindo os mercados (feiras de gado). Existe uma percepção de que o bem-estar dos bovinos vendidos em mercados de leilão é pior em comparação com o gado vendido diretamente aos abatedouros (Gregory *et al.*, 2009). Essa preocupação se concentra em fatores como fadiga, medo, stress, jejum, desidratação e lesões (Corrier *et al.*, 1990; Gregory *et al.*, 2009). A maior prevalência de hematomas em carcaças de gado vendido em mercados é frequentemente citada como evidência de que a venda em leilão é menos apropriada do que a venda direta (Gregory *et al.*, 2009).

Em resposta a essas preocupações, foi sugerido que, em vez de implementar embargos comerciais, os problemas de bem-estar fossem abordados por meio da identificação e gestão apropriada das questões-chave que ocorrem nos mercados (Gregory *et al.*, 2009). Um estudo de 24 mercados no Reino Unido avaliou as instalações e o comportamento do gado para identificar dificuldades de manejo (Gregory *et al.*, 2009).

Os resultados das auditorias comportamentais em mercados revelaram que:

a) As dificuldades mais comuns foram, escorregões e quedas durante a classificação e ao levar o gado para o ringue de vendas. b) Escorregões também foram comuns em gado acabado enquanto estavam no ringue. c) A recusa em carregar nos veículos após a venda era uma dificuldade comum tanto em gado de engorda (*finished*) quanto em gado de recria (*store*) (Gregory *et al.*, 2009);

Em relação às instalações, as auditorias encontraram pontos fracos, como o fato de 47% dos mercados terem potenciais pontos de contusão ou impacto nas instalações de classificação (Gregory *et al.*, 2009). A constatação de que o escorregamento era uma dificuldade importante levou à sugestão de que seria necessário melhorar as características antiderrapantes dos pisos, por exemplo, usando argamassa de resina e areia grossa sobre o concreto (Gregory *et al.*, 2009). Essas avaliações baseadas em observações comportamentais e no estado das instalações são essenciais para focar as melhorias necessárias (Gregory *et al.*, 2009).

2.6.3 Estudo de caso: instalações rurais e bem-estar em Dom Pedrito-rs

A avaliação da conformidade das instalações e do manejo é igualmente importante no nível da fazenda, onde o ciclo de produção começa. Um estudo conduzido em dez propriedades rurais produtoras de bovinos de corte no município de Dom Pedrito, Rio Grande do Sul, analisou as instalações e as práticas de manejo, utilizando um formulário adaptado das Boas Práticas Agropecuárias (BPA) da EMBRAPA (Pinheiro *et al.*, 2021).

Os resultados indicaram que:

a) Conformidade de Instalações e Manejo: As instalações, o manejo sanitário e o manejo de embarque apresentaram, respectivamente, 58%, 62% e 47% de conformidade para o favorecimento do bem-estar dos animais (Pinheiro *et al.*, 2021);

b) Problemas Estruturais: A maioria das propriedades (90%) não possuía a estrutura adequada para prevenir o estresse, sendo as instalações

frequentemente antigas, mal planejadas e pouco funcionais, e carecendo de manutenção (Pinheiro *et al.*, 2021). A ausência de vedação das paredes do brete, seringa e embarcadouro foi um fator problemático que dificulta a movimentação dos bovinos e causa estresse, pois os animais se distraem com contrastes de luz ou com a visão de outros animais (Pinheiro *et al.*, 2021);

c) Manejo Aversivo: O estudo constatou que em 70% das propriedades havia gritos excessivos e movimentos bruscos no manejo, o que aumenta o estresse e a probabilidade de lesões (Pinheiro *et al.*, 2021);

d) Treinamento Humano: Apenas 30% das propriedades disponibilizavam algum tipo de qualificação para seus funcionários (Pinheiro *et al.*, 2021);

e) Conclusão sobre Disseminação: Foi concluído que, embora as instalações existentes (mesmo antigas) possam ser ajustadas para atender às necessidades básicas de manejo, as consequências das práticas de manejo inadequadas no bem-estar animal e na qualidade do produto final devem ser mais bem disseminadas nas propriedades rurais (Pinheiro *et al.*, 2021);

A avaliação contínua das instalações e das práticas de manejo (auditoria) é essencial em todas as etapas da cadeia produtiva, desde a fazenda até o abate, para identificar pontos críticos e manter os padrões de bem-estar e qualidade do produto (Grandin, 2005; Gregory *et al.*, 2009; Pinheiro *et al.*, 2021).

3 DISCUSSÃO

3.1 A Relação Causa-Efeito entre Design do Curral e Redução do Estresse

A literatura revisada estabelece uma conexão causal direta entre os princípios comportamentais dos bovinos e a eficácia do design das instalações. Os projetos anti-estresse, notavelmente os de Grandin (1993, 1997), não são arbitrários, mas sim uma resposta direta às limitações sensoriais da espécie. A visão panorâmica, combinada com a percepção de profundidade deficiente, é a causa primária do empacamento (*balking*) diante de sombras ou reflexos (Grandin, 1997; Warriss, 1990).

As soluções estruturais, como paredes laterais sólidas e traçados curvos, funcionam como contramedidas diretas a esse déficit sensorial. As paredes sólidas neutralizam o estresse psicológico (medo) ao bloquear distrações visuais (Grandin, 1998), enquanto as curvas exploram o instinto de rebanho e evitam a percepção de um "beco sem saída" (Grandin, 1997; Stookey; Watts, 2014). A falha em aplicar esses princípios, como aponta Warriss (1990), não é apenas uma questão ética, mas resulta em prejuízos econômicos diretos, como a depleção de glicogênio (causando carne DCB) e o aumento de hematomas (Diro *et al.*, 2021), que levam à perda de rendimento da carcaça (Grandin, 1997).

3.2 A Sinergia entre Instalação (Hardware) e Manejo (Software)

Um dos pontos de maior consenso na literatura é que a infraestrutura, por si só, não garante o bem-estar. A eficácia do *design* anti-estresse (o *hardware*) é indissociável da competência humana (o *software*) (Stookey; Watts, 2014). O curral bem desenhado apenas *permite* o manejo de baixo estresse; ele é ativado pela habilidade do manejador em aplicar os princípios de zona de fuga e ponto de equilíbrio (Grandin, 1997, 1998).

Nesse sentido, o treinamento de pessoal é o fator determinante para o sucesso (Quintiliano; Da Costa, 2006). O estudo de Ceballos *et al.* (2018) em fazendas brasileiras é particularmente revelador, ao demonstrar que o treinamento formal não apenas melhora as atitudes dos manejadores, mas garante a *consistência* das boas práticas ao longo de um dia de trabalho fatigante. Essa consistência é crucial, pois permite a habituação positiva dos animais ao manejo (Probst *et al.*, 2012; Ujita *et al.*, 2021), criando interações calmas. Sem treinamento, o manejo aversivo (gritos, choques) cria uma memória negativa (Grandin, 1997), tornando cada manejo subsequente mais difícil e estressante. Em suma, o curral anti-estresse é uma ferramenta cujo potencial só é plenamente realizado por um manejador capacitado.

3.3 Os Benefícios Duplos: Ética (Bem-Estar) e Economia (Produtividade)

A síntese dos dados aponta inequivocamente para a principal tese deste trabalho: a convergência entre ética e economia. As práticas que promovem o bem-

estar animal não são um custo, mas um investimento que se traduz diretamente em eficiência e qualidade do produto final (Grandin, 1998; Warriss, 1990).

Esse investimento ético se reflete em ganhos de *produtividade*, como a redução da perda de peso (*shrink*), melhoria da função imunológica e das taxas de concepção (Grandin, 1997; Voisinet *et al.*, 1997), e em ganhos de qualidade da carne. A literatura é clara ao afirmar que o manejo calmo é o mesmo que previne a ocorrência de carne de corte escuro (DCB) (Warriss, 1990) e a dureza da carne causada por estresse agudo pré-abate (Grandin, 2020; Warner *et al.*, 2007). Além do impacto produtivo, a preocupação ética torna-se um fator de mercado, com consumidores e grandes compradores cada vez mais atentos às práticas de produção (Vimiso *et al.*, 2012), tornando o bem-estar uma exigência para a sustentabilidade da indústria.

3.4 Desafios na Implementação

Apesar dos benefícios claros e da tecnologia disponível, a transição para sistemas de manejo de baixo estresse enfrenta barreiras substanciais na aplicação prática. A literatura, especialmente estudos de caso no Brasil (Pinheiro *et al.*, 2021), revela um hiato significativo entre a teoria e a realidade das propriedades.

O desafio é duplo. Primeiro, é *estrutural*: 90% das propriedades avaliadas por Pinheiro *et al.* (2021) possuíam instalações inadequadas, antigas e sem manutenção, que perpetuam o estresse ao ignorar princípios básicos, como a vedação de paredes. Segundo o desafio é *cultural*: o mesmo estudo constatou práticas aversivas (gritos, movimentos bruscos) em 70% das fazendas, associadas à baixa qualificação dos funcionários. Para superar essa lacuna de implementação, a literatura aponta para a necessidade de auditorias constantes (Grandin, 2005; Gregory *et al.*, 2009). O uso de métricas objetivas, como percentual de vocalização ou uso de bastão elétrico, cria um incentivo econômico e gerencial para a manutenção dos padrões.

Portanto, o que emerge da literatura é que o desafio reside não apenas em financiar a atualização estrutural das instalações, mas, crucialmente, em garantir o treinamento, a supervisão (auditoria) e a conscientização dos manejadores para

transformar os currails anti-estresse em ferramentas efetivas para o bem-estar e a produtividade.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão bibliográfica sobre o design e a aplicação de currais anti-estresse como ferramenta para promover o bem-estar no manejo de bovinos. A análise da literatura demonstrou que o design das instalações é um elemento crucial para reduzir o medo (estresse psicológico), que é um estressor muito forte para os bovinos.

A principal conclusão é que a literatura analisada demonstra enfaticamente que os currais anti-estresse, quando desenhados com base nos princípios comportamentais dos bovinos, são ferramentas eficazes para reduzir o estresse, facilitar o manejo e melhorar o bem-estar animal. As características de design, como as paredes laterais sólidas em corredores de fila única e currais de aglomeração, são vitais para bloquear a visão de distrações e pessoas, mantendo os animais mais calmos. O uso de traçados curvos explora o instinto natural do gado de seguir seus semelhantes e impede que eles vejam um beco sem saída à frente, o que facilita o movimento. Além disso, a segurança física é garantida com pisos antiderrapantes e a eliminação de pontos salientes, o que previne escorregões, quedas e contusões. O Centro de Manejo de Baixo-Estresse da Embrapa Gado de Corte, por exemplo, incorpora essas soluções, com formato circular, paredes fechadas e um tronco de contenção silencioso e com piso anti-estresse.

Contudo, a revisão ressalta que o sucesso dessa ferramenta está intrinsecamente ligado à capacitação humana. Instalações bem projetadas só funcionam quando combinadas com manejadores treinados e cuidadosos. O treinamento em boas práticas de manejo é uma estratégia prática e eficaz. Indivíduos que participaram de treinamento formal demonstram melhores atitudes e comportamentos positivos e menos comportamentos negativos em relação aos bovinos. Além disso, o treinamento ajuda os manejadores a serem mais consistentes em suas boas práticas ao longo do dia de trabalho. Estratégias como a habituação (acostumar-se o animal ao manejo) melhoram as respostas comportamentais e fisiológicas, reduzindo a reatividade.

Em última análise, o investimento em instalações adequadas e treinamento representa um ganho ético (Bem-Estar) e econômico (Produtividade). Esses ganhos são:

a) Ganho Ético: O manejo calmo e o uso de currais anti-estresse minimizam o estresse, o medo, as lesões e a supressão da função imune e reprodutiva. Somente através da preocupação com o bem-estar é possível alcançar uma indústria que produz carne de forma eticamente aceitável.

b) Ganho Econômico: O manejo de baixo estresse melhora a produtividade ao reduzir o encolhimento da carcaça (*shrink*), eliminar hematomas e prevenir a ocorrência de carne de corte escuro. Animais que se tornam altamente excitados têm ganhos de peso inferiores e carne mais dura. O uso de manejo de baixo estresse resulta em gado mais calmo e mais produtivo e diminui as perdas causadas por lesões.

Portanto, a implementação de currais anti-estresse, aliada à qualificação contínua dos manejadores, é a base para a sustentabilidade e lucratividade da bovinocultura moderna.

5. REFERÊNCIAS

- Andrade, O. et al. Some effects of repeated handling and the use of a mask on stress responses in zebu cattle during restraint. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 71, n. 3, p. 175-181, 2001.
- CANAL RURAL. Embrapa Gado de Corte ganha curral circular que prioriza bem-estar animal. **Canal Rural**, [S. l.], 17 abr. 2021. Disponível em: <https://www.canalrural.com.br/pecuaria/boi/embrapa-curral-bem-estar-animal/>. Acesso em: 28 out. 2025.
- Ceballos, Maria C. et al. Impact of good practices of handling training on beef cattle welfare and stockpeople attitudes and behaviors. **Livestock Science**, v. 216, p. 24-31, 2018.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Perspectivas para a Agropecuária: Safra 2024/2025**. Brasília: Conab, 2024.
- Corrier, D. E.; Purdy, C. W.; Deloach, J. R. Effects of marketing stress on fecal excretion of Salmonella spp in feeder calves. **American journal of veterinary research**, v. 51, n. 6, p. 866-869, 1990.
- Da Costa, Mateus JR Paranhos. Ambiência e qualidade de carne. *In*: CONGRESSO DAS RAÇAS ZEBUÍNAS, 2002. p. 170-174.
- Diro, Mesfin; Mekete, Berhane; Gebremedhin, Endrias Zewdu. Effect of pre-slaughter beef cattle handling on welfare and beef quality in Ambo and Guder markets and abattoirs, Oromia Regional State, Ethiopia. **Ethiopian Journal of Science and Technology**, v. 14, n. 2, p. 89-104, 2021.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Centro de manejo mais moderno e eficiente prioriza o bem-estar animal e prevê menos estresse aos animais. **Embrapa**, 21 ago. 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/54834993/centro-de-manejo-mais-moderno-e-eficiente-prioriza--o-bem-estar-animal-e-preve-menos-estresse-aos-animais>. Acesso em: 23 out. 2025.
- Grandin, Temple. Teaching principles of behavior and equipment design for handling livestock. **Journal of Animal Science**, v. 71, n. 4, p. 1065-1070, 1993.
- Grandin, Temple. The design and construction of facilities for handling cattle. **Livestock Production Science**, v. 49, n. 2, p. 103-119, 1997.
- Grandin, Temple. Handling methods and facilities to reduce stress on cattle. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 14, n. 2, p. 325-341, 1998.
- Grandin, Temple. Maintenance of good animal welfare standards in beef slaughter plants by use of auditing programs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 226, n. 3, p. 370-373, 2005.
- Grandin, Temple. Auditing animal welfare at slaughter plants. **Meat science**, v. 86, n. 1, p. 56-65, 2010.
- Grandin, Temple. Livestock handling at the abattoir: effects on welfare and meat quality. **Meat and Muscle Biology**, v. 4, n. 2, 2020.

Gregory, N. G.; Benson, T.; Mason, C. W. Cattle handling and welfare standards in livestock markets in the UK. **The Journal of Agricultural Science**, v. 147, n. 3, p. 345-354, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa da Pecuária Municipal: 2024**. Rio de Janeiro: IBGE, 2025.

Jarvis, A. M.; Selkirk, L.; Cockram, M. S. The influence of source, sex class and pre-slaughter handling on the bruising of cattle at two slaughterhouses. **Livestock Production Science**, v. 43, n. 3, p. 215-224, 1995.

Mackay, Jill RD et al. Fear responses to novelty in testing environments are related to day-to-day activity in the home environment in dairy cattle. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 152, p. 7-16, 2014.

Mitchell, Kelly D. et al. The effects of blindfolding on behavior and heart rate in beef cattle during restraint. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 85, n. 3-4, p. 233-245, 2004.

Pinheiro, Leandro Souza et al. Instalações rurais e práticas de bem-estar animal na produção de bovinos de corte em propriedades rurais do município de Dom Pedrito-RS. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 4, n. 1, p. 590-604, 2021.

Probst, Johanna K. et al. Gentle touching in early life reduces avoidance distance and slaughter stress in beef cattle. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 139, n. 1-2, p. 42-49, 2012.

Quintiliano, Murilo Henrique; Da Costa, MJR Paranhos. Manejo racional de bovinos de corte em confinamento: Produtividade e bem-estar animal. *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DE BOVINOCULTURA DE CORTE, 4., 2006, **Seropédica, RJ**. Seropédica, RJ: [s. n.], 2006. CD-ROM.

Simon, G. E.; Hoar, B. R.; Tucker, C. B. Assessing cow–calf welfare. Part 1: Benchmarking beef cow health and behavior, handling; and management, facilities, and producer perspectives. **Journal of animal science**, v. 94, n. 8, p. 3476-3487, 2016.

Stermer, R. At; Camp, T. H.; Stevens, D. G. Feeder cattle stress during handling and transportation. **Transactions of the ASAE**, v. 25, n. 1, p. 246-0249, 1982.

Stookey, Joseph M.; Watts, Jon M. Low-stress restraint, handling and sorting of cattle. *In*: **Livestock handling and transport**. Wallingford UK: CABI, 2014. p. 65-76.

Tarrant, P. V. Transportation of cattle by road. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 28, n. 1-2, p. 153-170, 1990.

Ujita, Aska et al. Habituation protocols improve behavioral and physiological responses of beef cattle exposed to students in an animal handling class. **Animals**, v. 11, n. 8, p. 2159, 2021.

Vimiso, P. et al. Preliminary study on consumers' and meat traders' perceptions of beef quality and how the beef quality is affected by animal welfare practices. **Sci. Res. Essays**, v. 7, n. 22, p. 2037-2048, 2012.

Voisinet, B. D. et al. Bos indicus-cross feedlot cattle with excitable temperaments have tougher meat and a higher incidence of borderline dark cutters. **Meat science**, v. 46, n. 4, p. 367-377, 1997.

Warner, R. D. et al. Acute stress induced by the preslaughter use of electric prodders causes tougher beef meat. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 47, n. 7, p. 782-788, 2007.

Warriss, Paul D. The handling of cattle pre-slaughter and its effects on carcass and meat quality. **Applied animal behaviour science**, v. 28, n. 1-2, p. 171-186, 1990.

Wigham, Eleanor E.; Butterworth, Andy; Wotton, Steve. Assessing cattle welfare at slaughter—Why is it important and what challenges are faced?. **Meat Science**, v. 145, p. 171-177, 2018.