



Abanico Veterinario. Janeiro-Dezembro 2021; 11:1-15. <http://dx.doi.org/10.21929/abavet2021.42>

Revisão da Literatura. Recebido: 04/03/2021. Aceito:19/11/2021. Publicado: 30/11/2021. Chave: e2021-17.

## **Importância do espaço de vida na resposta produtiva e no bem-estar do gado de corte em confinamento.**

Importance of living space in the productive response and welfare of beef cattle in feedlot

**Romo-Valdez Ana<sup>1</sup> ID, Pérez-Linares Cristina\*<sup>1</sup> ID, Ríos-Rincón Francisco<sup>2</sup> ID, Figueroa-Saavedra Fernando<sup>1</sup> ID, Barreras-Serrano Alberto<sup>1</sup> ID, Castro-Pérez Isabel<sup>2</sup> ID**

<sup>1</sup>Instituto de Investigación en Ciencias Veterinarias. Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, México. <sup>2</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Sinaloa, Culiacán, México. \*Autor responsable e para correspondência: Pérez-Linares Cristina. Instituto de Investigación en Ciencias Veterinarias. Universidad Autónoma de Baja California. Domicilio Conocido, Km 3.5 Carretera a San Felipe, Fraccionamiento Campestre, CP 21386, Mexicali BC. E-mail: e.ana.romo@uas.edu.mx, cristinapl@yahoo.com, fgrios@uas.edu.mx, fernando\_figueroa@uabc.edu.mx, abarreras@uabc.edu.mx, laisa\_29@hotmail.com

### **RESUMO**

No sistema de produção intensiva de carne bovina, o espaço vital alocado no confinamento é essencial para que o gado exiba seu comportamento natural, estabeleça uma ordem de bicada e expresse seu potencial produtivo. A redução do espaço de moradia no confinamento também reduz a área disponível para sombra e alimentação, compromete os indicadores produtivos e modifica o comportamento do gado ao aumentar o comportamento agonístico para definir hierarquias dentro do confinamento. Para a alocação do espaço vital, é necessário considerar as condições climáticas de cada região, especialmente em áreas com maior pluviosidade ou alta temperatura ambiente e umidade relativa; por um lado, o excesso de lama gera problemas nas extremidades, dificulta a movimentação do gado dentro do cercado e reduz a conversão alimentar, pois eles têm que gastar mais energia para facilitar a movimentação. Aumentar o espaço de vida no curral melhora o bem-estar do gado, diminui a morbidez e aumenta o ganho de peso. Portanto, é importante considerar o cenário ambiental e as características físicas das canetas para proporcionar condições ótimas de alojamento.

**Palavras-chave:** espaço vital, gado, produção intensiva.

### **ABSTRACT**

In the intensive beef production system, the living space allocated in the feedlot is fundamental for cattle to show their natural behavior, establish a hierarchical order and express their productive potential. If living space in the feedlot is reduced, the available area for shade and feeders is also reduced, compromising productive indicators and modifying cattle behavior by increasing agonistic behavior to define hierarchies within the pen. For the allocation of living space, it is necessary to consider the climatic conditions of each region, especially in areas with high rainfall, or high environmental temperature and relative humidity; on the one hand, the excess of mud generates problems in the extremities, hinders the displacement of cattle inside the corral and decreases the feed conversion, as it requires more energy expenditure to facilitate the displacement. Increasing the living space in the pen improves cattle welfare, decreases morbidity and increases weight gain. It is therefore important to consider the environmental setting and the physical characteristics of the pens to provide optimal housing conditions.

**Keywords:** living space, bovines, intensive production.



## INTRODUÇÃO

Em resposta à crescente demanda por proteína animal, os sistemas de produção se intensificaram e a produção intensiva de gado de corte aumentou ([Miranda de la Lama, 2013](#)), deslocando sistemas mais tradicionais ([Mota-Rojas et al., 2016](#)). De acordo com o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos ([USDA, 2020](#)), a produção mundial de carne bovina cresceu 1% em 2019 para 62,6 milhões de toneladas, principalmente devido ao aumento da produção na China. Com relação ao consumo, estima-se que durante 2019 o consumo mundial de carne bovina aumentou em 0,8%, para 60,7 milhões de toneladas. No México, o rebanho nacional de bovinos produtores de carne cresceu a uma taxa anual de 1% durante o período de 2012 a 2017, mas apresentou o maior crescimento no período de dois anos de 2016 a 2017, aumentando em 2%. O recorde de produção para 2020 no México mostra que foi de 2 079 362 toneladas ([SIAP, 2021](#)).

Diante do crescimento da demanda por carne bovina, o confinamento do gado em currais de acabamento intensivo pode impactar negativamente os indicadores de bem-estar ([Mota-Rojas et al., 2016](#)), pois o comportamento natural do gado é modificado, o espaço comum em bebedouros, sombras e comedouros é reduzido e o desempenho produtivo pode ser comprometido ([Li et al., 2010](#); [Lee et al., 2012](#)).

Um dos aspectos mais importantes a considerar na intensificação do sistema de produção de carne confinada é o espaço vivo, que é definido como a quantidade de metros quadrados disponíveis por indivíduo; em outras palavras, espaço vivo é a necessidade de todos os organismos terem um habitat; animais, de preferência aos pares ou grupos, ocupam um território e o defendem contra outros animais ou grupos, especialmente os da mesma espécie. A extensão do espaço de vida é uma característica de cada espécie e depende da quantidade e qualidade dos alimentos necessários, tamanho e sexo do animal, densidade populacional e condições climáticas da área ([Landaeta-Hernández, 2011](#)).

Respeitando o espaço vital dos animais da fazenda, um melhor resultado produtivo é garantido, à medida que os animais se desenvolvem e se reproduzem em condições adequadas, reduzindo a competição entre seus membros; neste sentido, a superlotação, que aumenta a agressão, deve ser evitada; neste sentido, se forem tomadas medidas de proteção física, como a descorna no gado e a manutenção do rebanho ou rebanho homogêneo com relação ao desenvolvimento do corpo, uma atenção especial é garantida aos animais mais fracos, à medida que a competição é reduzida, principalmente no comedouro ao servir ração. É importante considerar que a área de superfície que um animal ocupa fisicamente não é necessariamente o espaço real que ele precisa na prática ([Landaeta-Hernández & Drescher, 2012](#)). Atualmente, a maioria dos estudos sobre o bem-estar do gado foi conduzida em gado leiteiro; no entanto, o gado de corte não se comporta da mesma forma que o gado leiteiro; eles também recebem um manejo completamente diferente ([Schwartzkopf-Genswein et al., 2012](#)).



Portanto, o objetivo desta pesquisa é documentar a importância da disponibilidade de espaço de vida nos indicadores produtivos e de bem-estar do gado de corte em confinamento intensivo.

### **Comportamento do pasto do gado**

Num sistema de produção, seja de pastagem ou confinamento, o comportamento do gado é determinado pelo instinto, pelas percepções sensoriais e pela experiência. O comportamento instintivo se refere ao comportamento naturalmente motivado, a percepção sensorial é aquela que resulta da interação com o ambiente e a partir da qual as situações se desenvolvem a partir da experiência, seja ela negativa ou positiva ([Sowell et al., 1999](#)).

Algumas dessas expressões comportamentais incluem a capacidade dos animais de consumir alimentos, descansar, interagir socialmente e fugir em face do perigo, entre outras. Neste sentido, o gado de pasto tende a usar 95% de seu tempo diurno para realizar grandes comportamentos como pastar, descansar, ruminar e caminhar ([Kilgour et al., 2012](#)). A este respeito, [Manning et al. \(2017\)](#) estabeleceram que a proporção de tempo de pastagem pode variar de 30 a 69% por dia, dependendo da disponibilidade de alimento no pasto e da demanda nutricional do rebanho num determinado momento. [Da Silva et al. \(2013\)](#) observaram em regiões tropicais que o tempo de pastagem pode aumentar ou diminuir dependendo da época do ano, de modo que se entende que nos meses de maior intensidade luminosa, a frequência de pastagem diminui. Tem sido observado que nas regiões tropicais, o gado de pasto passa parte do tempo pastando para mitigar o efeito da radiação solar intensa sob a sombra das árvores ou edifícios próximos, esta situação ocorre naturalmente entre 9:00 e 14:00 horas ([Da Silva et al., 2010](#)). [Kilgour et al. \(2012\)](#), por sua vez, relatam que a maioria dos estudos destinados a elucidar o comportamento do gado em pastagem apontam que, dada a natureza deste sistema de produção, fatores tais como: tamanho do rebanho, tipo de raça de gado, disponibilidade e tipo de pastagem, bem como complicações na observação de todo o rebanho, sem alterar ou modificar seu padrão de comportamento, intervêm e interferem. Para tornar essas medidas mais objetivas e interpretá-las de acordo com determinantes comportamentais, tecnologias como o uso de GPS (Sistema de Posicionamento Global) ou Sistema de Informação Geográfica (GIS) ([Turner et al. 2000](#)), ou por meio de UAVs (Veículos Aéreos Não Tripulados) e análise fotogramétrica de imagens ([Mufford et al., 2019](#)); assim como o uso de drones ([Rivas et al., 2018](#)) para monitorar o comportamento do gado de pasto foram propostos. A observação e registro de padrões de comportamento do gado sob condições de pastagem, através do uso de ferramentas tecnológicas alternativas, fornecerá novos elementos para compreender e abordar aspectos relacionados à identificação de hierarquias, padrões de comportamento social, agonístico e reprodutivo, padrões de alimentação, ameaças predadoras, esquemas de saúde e indicadores de produção.



## Comportamento do gado de corte em confinamento

Um tipo de comportamento instintivo comumente observado no gado é o domínio social, que existe quando o comportamento dum animal é inibido ou alterado pela presença ou ameaça de outro animal, reconhece-se que outros animais mantêm um domínio hierárquico sobre outros indivíduos do mesmo rebanho (Hubbard *et al.*, 2021). Assim, o estabelecimento de hierarquias é um aspecto substancial do comportamento dos bovinos e tem conseqüências tanto para os indicadores produtivos quanto de bem-estar, pois uma das particularidades da hierarquia é evitar a criação de conflitos toda vez que um recurso como alimentação, acesso à água ou local de descanso tem que ser acessado. Uma das expressões hierárquicas nos rebanhos bovinos em confinamento intensivo é estabelecida através de lutas e acasalamentos, mas a continuidade e persistência destas expressões comportamentais e agonísticas podem afetar negativamente os indicadores de produção e qualidade da carne (Mota-Rojas *et al.*, 2016).

No confinamento, o comportamento de dominância é importante, pois grupos de gado estabelecerão hierarquias sociais; por exemplo, se um animal tiver uma alta hierarquia no grupo, ele não deixará que os de baixa hierarquia se alimentem em antecipação aos de alta dominância (Bruno *et al.*, 2018). A este respeito, Jezierski *et al.* (1989), referem-se ao genótipo como um fator que modifica tanto o comportamento agonístico quanto social do gado e que mantém uma estreita relação com sua individualidade; assim, por exemplo, as raças bovinas especializadas na produção leiteira tendem a manifestar um comportamento homossexual e social mais expresso do que nas raças cuja finalidade zootécnica é a produção de carne; embora valha a pena mencionar que a seleção genética influenciou a docilidade, que é uma característica importante no gado, pois influencia a segurança humana e o bem-estar animal, e também influencia significativamente a produtividade das empresas pecuárias (Norris *et al.*, 2014). Em contraste, o comportamento dominante é um componente importante do comportamento social, pois os animais estabelecem hierarquias, que podem reduzir ou aumentar o nível de agressão aos indivíduos do rebanho (Bruno *et al.*, 2018).

Entre os comportamentos sociais que os bovinos desenvolvem, o grooming é realizado para cumprir três funções específicas: efeito limpeza, efeito de redução de tensão de grupo e efeito de união entre pares (Sato *et al.*, 1991). Outro tipo de comportamento é o comportamento agonístico, incluindo o comportamento sexual, que se manifesta por assédio físico e acasalamento entre bovinos do mesmo sexo. Este comportamento pode envolver dois ou mais animais, de modo que um bovino pode ser montado por um ou mais em várias ocasiões, ou vários bovinos podem ser montados; este comportamento, embora agonístico, é freqüentemente usado para determinar a ordem de bicada dentro do rebanho (Blackshaw *et al.*, 1997).



O confinamento do gado em confinamentos intensivos pode alterar ou modificar o comportamento comportamental inato que o gado apresenta sob condições naturais ou em campo aberto (Ratnakaran *et al.*, 2017). No confinamento, o gado pode mostrar estereótipos, tais como rolar e desenrolar repetidamente suas línguas, ou mesmo manipular objetos na caneta com suas línguas (Schneider *et al.*, 2020). A este respeito, Romo-Valdez *et al.* (2019), indicam que o gado de corte em confinamento mostra expressão comportamental com variação diurna que obedece a seus ritmos biológicos. Entretanto, outro aspecto a destacar é que a organização social em grupos artificialmente formados pelo mesmo sexo em sistemas de produção intensiva aumenta o nível de agressão, em comparação com ruminantes que crescem em sistemas semi-intensivos e extensivos (Park *et al.*, 2020). Šárová *et al.* (2013), afirmam que o domínio hierárquico em grupos sociais de fêmeas de bovinos de corte pode ser baseado em assimetrias, que são importantes em interações agonísticas, como massa corporal e idade; que são respeitadas apesar de terem pouca relação com as habilidades de combate entre os animais.

Dentro do rebanho, os membros podem definir sua posição e espaço sem a necessidade de confronto; neste sentido, a ordem é estabelecida por ameaças sutis através de sinais corporais, em uma espécie de luta simbólica, após a qual os animais dominados cedem ao dominante (Sowell *et al.*, 1999).

Outro padrão de comportamento que é afetado pelo confinamento do gado é a facilitação social, entendida como a quebra na sincronização do comportamento social causada pela falta de espaço e conseqüente aumento da agressão, aumenta a gama de variação individual nos padrões de comportamento de manutenção: alimentação, movimentação, descanso e asseio (Hubbard *et al.*, 2021).

### **Importância do espaço vital na produção de carne bovina**

O espaço de vida é o espaço necessário para o animal estar confortável e livre do estresse social, o que é importante levar em conta no projeto das instalações (Landaeta-Hernández & Drescher, 2012). Infelizmente, existe uma tendência mundial de reduzir o espaço de vida dos animais de produção intensiva a fim de aumentar a rentabilidade da unidade de produção; entretanto, a redução do espaço de vida afeta tanto o ambiente dos currais, o comportamento do gado e sua saúde, gerando estresse e reduzindo severamente seu bem-estar (Macitelli *et al.*, 2020). O espaço individual para cada membro da mesma espécie é de suma importância, pois ajuda a delimitar o contato social com outro membro. Este espaço pode variar em certas circunstâncias, com lutas que ocorrem entre homens dominantes para a defesa de seu território (Garcia, 2000).

O gado confinado para a produção de carne requer um espaço de vida pré-determinado de acordo com fatores intrínsecos e extrínsecos, onde eles possam expressar seu comportamento inato, enquanto mantidos dentro do confinamento (Gasque, 2008); isto é



importante uma vez que sua disponibilidade pode variar, dependendo do tipo de raça, ou mesmo da posição social dentro do rebanho ([Landaeta-Hernández & Drescher, 2012](#)); portanto, o número de animais alojados por recinto dependerá do espaço disponível. Num confinamento é importante considerar a densidade e o tamanho do confinamento para definir a suficiência de espaço de vida para o gado durante o período de alimentação, pois isso pode ter um efeito sobre as condições microclimáticas do confinamento; além disso, uma densidade adequada permite manter o equilíbrio de umidade na superfície do confinamento, que também não deve ser muito seco, mas não muito úmido (Watts et al., 2016). A fim de proporcionar melhores condições de habitat durante a permanência do gado no confinamento, deve ser considerada a quantidade de metros quadrados a ser fornecida para cada gado, do início ao fim do ciclo de produção ([Macitelli et al., 2020](#)).

De acordo com o espaço requerido pelo gado de corte durante sua permanência no confinamento, existem diferentes fontes, Lagos et al. (2014), afirmam que 18. 5 m<sup>2</sup>/cabeça, para proporcionar condições ideais de habitação, que podem ser ajustadas ao peso do gado, já que o gado de 300 kg ou menos requer 15 m<sup>2</sup> e o gado de 400 kg ou mais necessita de 20 m<sup>2</sup>; enquanto no México, o Manual de Boas Práticas de Produção publicado pela [SAGARPA \(2014\)](#), indica que 12 a 12,5 m<sup>2</sup> por gado, são suficientes para que eles desenvolvam seu comportamento natural. No entanto, ao projetar e construir currais para o confinamento do gado de corte, outros aspectos devem ser considerados, uma vez que a proposta da SAGARPA, agora SADER, não leva em conta que os animais ganharão peso durante sua permanência no confinamento e, com o passar do tempo, a massa corporal do gado aumenta, e que eles eventualmente precisarão de mais espaço. Portanto, para sua correta determinação, aspectos importantes devem ser levados em conta, tais como o peso a que o gado terminará, o tipo de raça e as condições climáticas do ambiente macroambiental, bem como a área e o tipo de sombra, pois fornecem aspectos que beneficiam os indicadores produtivos e de bem-estar do gado.

A este respeito, uma pesquisa realizada por [Simroth et al. \(2017\)](#), de 43 confinamentos nos estados do Texas, Kansas, Nebraska, Oklahoma, Novo México e Colorado nos Estados Unidos da América, descreve que 10% dos confinamentos fornecem 4,7 a 9,3 m<sup>2</sup>/animal de espaço vital; 66% dos confinamentos fornecem 9,4 a 23,2 m<sup>2</sup> de espaço vital e os 24% restantes fornecem mais de 23,2 m<sup>2</sup>/animal. Em relação a esta questão, [Lee et al. \(2012\)](#), projetaram uma experiência para abrigar 1, 2, 3 e 4 bois por caneta e fornecer 32, 16, 10,6, 10,6 e 8 m<sup>2</sup>/cabeça, respectivamente. Os autores relatam que o gado alojado em currais com menor densidade, ou seja, mais espaço de vida, cresceu mais rapidamente (P<0,05) e apresentou maior área do olho da costela (P<0,01), mas sem diferenças na qualidade da carne (P>0,01). A este respeito, [Ha et al. \(2018\)](#),



desenvolveram um estudo com o objetivo de avaliar a densidade no confinamento do gado; para isso, utilizaram 3, 4 e 5 bois por recinto para fornecer 16,7, 12,6 e 10 m<sup>2</sup>/cabeça, respectivamente. Os autores registraram que a diminuição da densidade dos cercados melhorou os indicadores de qualidade e bem-estar das carcaças, bem como o comportamento comportamental do gado. Entretanto, estes estudos não foram conduzidos em densidades semelhantes às condições de confinamento comercial, portanto os resultados podem não se dever à densidade da caneta ou ao tamanho do grupo.

Por outro lado, em uma comparação de espaço de vida, observou-se que proporcionar espaço reduzido (<2,5m<sup>2</sup> / cabeça) tem um impacto negativo no bem-estar animal, mas inversamente, proporcionar mais espaço tem um impacto positivo ([Park et al., 2020](#)).

### **Relação entre espaço de vida e condições físicas da caneta**

A alocação de espaço vital por cabeça de gado durante o período de engorda dependerá da área geográfica onde se encontram os recintos de acabamento, pois mais ou menos chuvas podem influenciar a saturação da umidade no piso dos recintos. Sob este raciocínio, [Macitelli et al. \(2020\)](#), alocaram 6, 12 e 24 m<sup>2</sup> /cabeça, tanto na estação das chuvas como na estação seca do ano. Foi determinado que, na estação chuvosa, o gado alocou 6 e 12 m<sup>2</sup>/cabeça visitou o confinamento com menos frequência do que na estação seca; mas quando foram fornecidos 24 m<sup>2</sup>, nenhuma diferença foi observada.

[Watts et al. \(2016\)](#), inicialmente forneceu 10 m<sup>2</sup>/cabeça com o objetivo de determinar que este espaço por gado era o mais aconselhável para áreas onde a pluviosidade é baixa (<500 mm/ano); entretanto, em gado com peso corporal acima de 752 kg e alojado em currais onde a proporção de espaço vivo é de 10 m<sup>2</sup>/cabeça, 3,3 mm de umidade podem ser gerados diariamente; isto implica numa maior concentração de umidade no piso dos currais. Na mesma linha, [Mader \(2011\)](#), avaliou a profundidade do chorume em diferentes espaços de moradia em confinamentos e observou que aumentando o espaço de moradia de 14 m<sup>2</sup> para 23 e 32,5 m<sup>2</sup> em condições de baixa temperatura em latitudes onde ocorre a queda de neve, diminui a proporção de chorume no confinamento. A este respeito, [Munilla et al. \(2019\)](#), mencionam que em currais onde há presença abundante de lama, o gado registra ganhos de peso menores do que aqueles alojados em currais com piso seco. A principal desvantagem de produção sob estas condições se reflete em uma menor conversão alimentar, já que o gado utiliza parte da energia fornecida na dieta para mover-se através da lama, aumentando assim o gasto de energia mais do que no piso seco; além disso, o excesso de lama nos confinamentos implica na perda do bem-estar do gado ([Grandin, 2016](#)).



Com relação à concentração de poeira nos confinamentos [Henry et al. \(2007\)](#), observaram que ela diminui durante a estação seca do ano alocando 27,8 m<sup>2</sup>/cabeça; entretanto, eles recomendam que em climas secos o espaço alocado por cabeça pode variar dentro de 18,6 a 23,2 m<sup>2</sup>. Os autores sugerem esta última figura com a função de reduzir a poeira dentro das canetas. Num estudo realizado por [Macitelli et al. \(2020\)](#), eles observaram que o aumento do espaço de moradia de 6 para 24 m<sup>2</sup> reduz a concentração de poeira durante a estação seca. Da mesma forma, [West \(2011\)](#), menciona que uma das maneiras de reduzir as emissões de poeira em confinamentos abertos é o uso de aspersores de água para inibir a trajetória de partículas finas de poeira no ar. Por outro lado, [Grandin \(2016\)](#), menciona que uma densidade de estocagem adequada dentro do confinamento ajuda a manter o gado limpo, pois contribuem com a umidade do solo através da urina e das fezes excretadas.

Na definição do espaço a ser fornecido no confinamento, algumas variáveis climáticas também devem ser consideradas, tais como a abundância e sazonalidade das chuvas, temperatura ambiente, umidade relativa, velocidade e direção dos ventos predominantes, bem como a quantidade de poeira gerada pelo movimento do gado dentro dos confinamentos ([Landaeta-Hernández & Drescher, 2012](#)). Por outro lado, em regiões chuvosas, é necessário ressaltar que a lama dentro do curral é um fator que afeta a saúde e o bem-estar do gado, pois a manqueira e lesões nos membros estão associadas a condições escorregadias devido ao excesso de lama ([Schwartzkopf-Genswein et al., 2012](#)). Entretanto, até o momento não há nenhum estudo que explique suficientemente porque o gado se envolve em atividades noturnas intensas que causam enormes quantidades de poeira nos confinamentos de engorda.

Sob condições de estresse térmico, o efeito mais importante é a diminuição da ingestão de ração e conseqüentemente da eficiência alimentar ([Sullivan et al., 2011](#)), portanto é necessário reduzir a densidade animal por gaiola para evitar o apinhamento de animais no confinamento quando o espaço é limitado, mas isto é intensificado ainda mais sob um sistema intensivo de produção em confinamento ([Vásquez-Requena et al., 2017](#)). Diversos fatores afetam o nível de resposta produtiva do gado em confinamento, pois eles terão que se adaptar a um ambiente particular; estes fatores de suscetibilidade incluem cor do pêlo, sexo, espécie (*Bos indicus*, *Bos taurus*), temperamento, estado de saúde e exposição prévia; bem como condição corporal e idade ([Brown-Brandl, 2018](#)). Em currais de acabamento intensivo de carne, o espaço limitado e as características do piso podem afetar negativamente o desempenho, a saúde e o bem-estar animal ([Cortese et al., 2020](#)).

Entre os diferentes tipos de instalações de engorda de gado, no México é usado principalmente um único desenho de canetas dentro da variedade existente, estes desenhos podem ser canetas abertas com quebra-ventos, canetas abertas com galpões, canetas com cama e canetas com poço profundo; dependendo do desenho da caneta, o





espaço de vida para o gado é fornecido. No projeto da caneta aberta com quebra-ventos é alocado um espaço de 14 m<sup>2</sup> por cabeça, no caso da caneta aberta com galpão 2,3 m<sup>2</sup>/cabeça são fornecidos dentro do galpão e 11,6 m<sup>2</sup>/cabeça na parte externa da caneta, no caso das canetas com cama são alocados 3,7 m<sup>2</sup>/cabeça; finalmente no caso das canetas com poço profundo são fornecidos apenas 2 a 2,3 m<sup>2</sup>/cabeça (Euken *et al.*, 2015).

Ao avaliar as diferentes densidades durante a engorda de bois Ha *et al.* (2018), observou que quando o período de engorda foi prolongado, conseqüentemente, o espaço de vida foi reduzido, o que diminuiu as atividades do gado. Por outro lado, Montelli *et al.* (2019), avaliaram economicamente a alocação de 6, 12 e 24 m<sup>2</sup> por gado, em confinamentos ao ar livre; através dos resultados do estudo foi determinado que o aumento da disponibilidade de espaço de vida aumenta os custos fixos por animal; entretanto, melhora a rentabilidade da unidade de produção e diminui a perda financeira, uma vez que nos confinamentos com mais espaço de vida no gado doente diminuiu e as carcaças obtidas no final do período de engorda eram mais pesadas. Da mesma forma, o gado alojado em espaços de 12 e 24 m<sup>2</sup> diminuiu a frequência de espirros na estação seca, em comparação ao gado alojado em 6 m<sup>2</sup>/cabeça (Macitelli *et al.*, 2020).

As conseqüências do confinamento de gado em currais de alta densidade se manifestam no aumento do consumo de ração, devido à competição que ocorre entre eles (Watts *et al.*, 2016); e se a isso se somam as condições de estresse térmico devido aos efeitos ambientais, as mudanças nas exigências nutricionais se manifestam, o que reduz consideravelmente o consumo de matéria seca e aumenta o consumo de água como mecanismo termorregulador (Mader *et al.*, 2006). Mitlöhner *et al.* (2002), afirma que a redução do consumo de ração afeta o desempenho do gado no confinamento. Tudo isso justifica a importância de proporcionar espaço suficiente para garantir o bem-estar e melhorar a produtividade do gado em confinamento (Rind & Phillips 1999).

## CONCLUSÕES

Na produção intensiva de gado bovino, é necessário considerar o espaço a ser fornecido para garantir que a expressão do comportamento do gado durante sua estada tenha um impacto positivo nos indicadores de produção e bem-estar; é importante que o ambiente e as características físicas dos currais sejam considerados para proporcionar condições ótimas de moradia.



## LITERATURA CITADA

BLACKSHAW JK, Blackshaw AW, McGlone JJ. 1997. Buller steer syndrome review. *Applied Animal Behaviour Science*. 54(2):97-108. ISSN: 0168-1591.  
[https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(96\)01170-7](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(96)01170-7)

BROWN-BRANDL TM. 2018. Understanding heat stress in beef cattle. *Brazilian Journal of Animal Science*. 47:e20160414. ISSN: 1806-9290.  
<https://doi.org/10.1590/rbz4720160414>

BRUNO K, Vanzant E, Vanzant K, Altman A, Kudupoje M, McLeod K. 2018. Relationship between quantitative measures of temperament and other observed behaviors in growing cattle. *Applied Animal Behaviour Science*. 199:59-66. ISSN: 0168-1591.  
<https://doi.org/10.1016/j.applanim.2017.10.009>

CORTESE M, Bršćić M, Ughelini N, Andrighetto I, Contiero B, Marchesini G. 2020. Effectiveness of stocking density reduction of mitigation lameness in a Charolais finish beef cattle farms. *Animals*. 10(7):1147. ISSN: 2076-2615.  
<http://dx.doi.org/10.3390/ani10071147>

DA SILVA SC, Gimenes FMA, Sarmiento DO, Sbrissia AF, Oliveira DE, Hernandez-Garay A, Pires AV. 2013. Grazing behaviour, herbage intake and animal performance of beef cattle heifers on Marandu palisade grass subjected to intensities of continuous stocking management. *Journal of Agricultural Science*. 151:727-739. ISSN: 0021-8596.  
<https://doi.org/10.1017/S0021859612000858>

EUKEN R, Doran BE, Clark CA, Shouse SC, Loy D, Schulz LL. 2015. *Beef Feedlot Systems Manual*. Iowa State University Extension and Outreach. United States of America. Pp. 38.  
[https://lib.dr.iastate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1093&context=extension\\_pubs](https://lib.dr.iastate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1093&context=extension_pubs)

GARCÍA A. 2000. *Manejo y Etología del Bovino*. Bogotá: Corporación Universitaria de Ciencias Aplicadas y Ambientales. Bogotá, Colombia. Pp. 128. ISBN: 958-96850-0-5.

GASQUE GR. 2008. *Enciclopedia bovina*. Editorial Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. Pp. 437. ISBN: 978-970-32-4359-4

GRANDIN T. 2016. Evaluation of the welfare of cattle housed in outdoor feedlot pens. *Veterinary and Animal Science*. 1-2:23-28. ISSN: 2451-943X.  
<https://doi.org/10.1016/j.vas.2016.11.001>



HA JJ, Yang K, Oh DY, Yi JK, Kim JJ. 2018. Rearing characteristics of fattening Hanwoo steers managed in different stocking densities (R). *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 31(11):1714-1720. ISSN: 1011-2367. <https://doi.org/10.5713/ajas.17.0451>

HENRY C, Mader T, Erickson G, Stowell R, Gross J, Harner J, Murphy P. 2007. EC07-777 Planning a New Cattle Feedlot. Historical Materials from University of Nebraska-Lincoln Extension. <https://digitalcommons.unl.edu/extensionhist/4865>

HUBBARD AJ, Foster MJ, Daigle CL. 2021. Social dominance in beef cattle—A scoping review. *Applied Animal Behaviour Science*. 241:105390. ISSN: 0168-1591. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2021.105390>

JEZIERSKI TA, Koziowski M, Goszczyński J, Sieradzka I. 1989. Homosexual and social behaviours of young bulls of different geno- and phenotypes and plasma concentrations of some hormones. *Applied Animal Behaviour Science*. 24(2):101-113. ISSN: 0168-1591. [https://doi.org/10.1016/0168-1591\(89\)90038-5](https://doi.org/10.1016/0168-1591(89)90038-5)

KILGOUR RJ, Uetake K, Ishiwata T, Melville GJ. 2012. The behaviour of beef cattle at pasture. *Applied Animal Behaviour Science*. 138(1):12-17. ISSN: 0168-1591. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2011.12.001>

LAGOS GH, González GFJ, Castillo RF. 2014. *Paquete tecnológico para la engorda de ganado bovino en corral*. México: Edita INIFAP. Pp. 47. ISBN: 978-607-37-0280-5.

LANDAETA-HERNÁNDEZ A, Drescher K. 2012. Instalaciones, conducta y bienestar en vacunos tropicales. *Revista Mundo Pecuario*. 8(2):121-131. ISSN: 1856-111X. <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/35472>

LANDAETA-HERNÁNDEZ A. 2011. Etología y producción animal. *Revista Mundo Pecuario*. 7(3):116-129. ISSN: 1856-111X. [http://www.produccion-animal.com.ar/etologia\\_y\\_bienestar/etologia\\_en\\_general/06-etologia\\_produccion.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/etologia_y_bienestar/etologia_en_general/06-etologia_produccion.pdf)

LEE SM, Kim JY, Kim EJ. 2012. Effects of Stocking Density or Group Size on Intake, Growth, and Meat Quality of Hanwoo Steers (*Bos taurus coreanae*). *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 25(11):1553-1558. ISSN: 1011-2367. <https://doi.org/10.5713/ajas.2012.12254>



LI SG, Y. X. Yang XY, Rhee JY, Jang JW, Ha JJ, Lee KS, Song HY. 2010. Growth, behavior, and carcass traits of fattening Hanwoo (Korean Native Cattle) steers managed in different group sizes. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 23:952-959. ISSN: 1011-2367.  
<https://doi.org/10.5713/ajas.2010.90276>

MACITELLI F, Braga JS, Gellatly D, Paranhos da Costa MJR. 2020. Reduced space in outdoor feedlot impacts beef cattle welfare. *Animal.* 14(12):2588-2597. ISSN: 1751-7311.  
<https://doi.org/10.1017/S1751731120001652>

MADER TL, Davis MS, Brown-Brandl T. 2006. Environmental factors influencing heat stress in feedlot cattle. *Journal of Animal Science.* 84:712-719. ISSN: 0021-8812.  
<http://dx.doi.org/10.2527/2006.843712x>

MADER T. 2011. Mud effects on feedlot cattle. *Nebraska Beef Cattle Report. University of Nebraska-Lincoln.* <https://digitalcommons.unl.edu/animalscinbcr/613/>

MANNING J, Cronin G, González L, Hall E, Merchant A, Ingram L. 2017. The behavioural responses of beef cattle (*Bos taurus*) to declining pasture availability and the use of GNSS technology to determine grazing preference. *Agriculture.* 7(5):45. EISSN: 2077-0472.  
<https://doi.org/10.3390/agriculture7050045>

MIRANDA de la Lama GC. 2013. Transporte y logística pre-sacrificio: principios y tendencias en bienestar animal y su relación con la calidad de la carne. *Veterinaria México.* 44(1):31-56. ISSN: 0301-509.  
<http://veterinariamexico.unam.mx/index.php/vet/article/view/328>

MITLÖHNER FM, Galyean ML, McGlone JJ. 2002. Shade effects on performance, carcass traits, physiology, and behavior of heat-stressed feedlot heifers. *Journal of Animal Sciences.* 80(8):2043-2050. ISSN: 1525-3163. <https://doi.org/10.1093/ansci/80.8.2043>

MONTELLI NLLL, Macitelli F, da Silva Braga J, da Costa MJRP. 2019. Economic impacts of space allowance per animal on beef cattle feedlot. *Semina: Ciências Agrárias.* 40(6Supl3):3665-3678. ISSN: 1679-0359.  
<https://doi.org/10.5433/1679-0359.2019v40n6supl3p3665>

MOTA-ROJAS D, Velarde A, Huertas CS, Cajiao MN. 2016. *Bienestar animal, una visión global en Iberoamérica.* Tercera edición. Barcelona, España: Editorial ELSEIVER. Pp 516. ISBN: 978-84-9113-026-0.



MUFFORD JT, Hill DJ, Flood NJ, Church JS. 2019. Use of unmanned aerial vehicles (UAVs) and photogrammetric image analysis to quantify spatial proximity in beef cattle. *Journal of Unmanned Vehicle Systems* 7(3):194-206. <https://doi.org/10.1139/juvs-2018-0025>

MUNILLA ME, Lado M, Vittone JS, Romera SA. 2019. Bienestar animal durante el período de engorde de bovinos. *Revista Veterinaria*. 30(2):82-89. ISSN: 1669-6840. <https://doi.org/10.30972/vet.3024138>

NORRIS D, Ngambi JW, Mabelebele M, Alabi OJ, Benyi K. 2014. Genetic selection for docility: A review. *The Journal of Animal and Plant Science*. 24 (1):13-18. ISSN: 2309-8694 <http://www.thejaps.org.pk/docs/v-24-1/02.pdf>

PARK RM, Foster M, Daigle CL. 2020. A Scoping Review: The Impact of Housing Systems and Environmental Features on Beef Cattle Welfare. *Animals*. 10(4):565. ISSN: 2076-2615. <https://doi.org/10.3390/ani10040565>

RATNAKARAN AP, Sejian V, Sanjo Jose V, Vaswani S, Bagath M, Krishnan G, Beene V, Devi I, Varma G, Bhatta R. 2017. Behavioral Responses to Livestock Adaptation to Heat Stress Challenges. *Asian Journal of Animal Sciences*. 11:1-13. ISSN: 1819-1978. <https://doi.org/10.3923/ajas.2017.1.13>

RIND MI, Phillips CJC. 1999. The effects of group size on the ingestive and social behaviour of grazing dairy cows. *Animal Science*. 68(4):589-596. ISSN: 1357-7298. <https://doi.org/10.1017/S135772980005061X>

RIVAS A, Chamoso P, González-Briones A, Corchado JM. 2018. Detection of cattle using drones and convolutional neural networks. *Sensors*. 18(7):2048. EISSN: 1424-8220. <https://doi.org/10.3390/s18072048>

ROMO-VALDEZ A, Pérez-Linares C, Figueroa-Saavedra F, Portillo-Loera J, Ríos-Rincón F. 2019. Respuesta conductual de bovinos productores de carne en finalización intensiva en clima desértico cálido. *Abanico Veterinario*. 9(1):1-18. ISSN: 2448-6032. <http://dx.doi.org/10.21929/abavet2019.928>



SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2014. *Manual de Buenas Prácticas Pecuarias en la Producción de Carne de Ganado Bovino en Confinamiento*. México. Pp. 123.

<http://oncesega.org.mx/archivos/MANUAL%20DE%20BPP%20EN%20LA%20PRODUCCION%20DE%20CARNE%20DE%20GANADO%20BOVINO%20EN%20CONFINAMIENTO.pdf>

ŠÁROVÁ R, Špinka M, Stěhulová I, Ceacero F, Šimečková M, Kotrba R. 2013. Pay respect to the elders: age, more than body mass, determines dominance in female beef cattle. *Animal Behaviour*. 86(6):1315-1323. ISSN: 0003-3472.

<https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2013.10.002>

SATO S, Sako S, Maeda A. 1991. Social licking patterns in cattle (*Bos taurus*): Influence of environmental and social factors. *Applied Animal Behaviour Science*. 32(1):3-12. ISSN: 0168-1591. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(05\)80158-3](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(05)80158-3)

SCHNEIDER L, Kemper N, Spindler B. 2020. Stereotypic Behavior in Fattening Bulls. *Animals*. 10(1):40. ISSN: 2076-2615. <https://doi.org/10.3390/ani10010040>

SCHWARTZKOPF-GENSWEIN K, Stookey JM, Berg J, Campbell J, Haley DB, Pajor R, McKillop I. 2012. Code of practice for the care & handling of beef cattle: review of scientific research on priority issues. *National Farm Animal Care Council*. [https://www.nfacc.ca/resources/codes-of-practice/beef-cattle/Beef\\_Cattle\\_Review\\_of\\_Priority\\_Welfare\\_Issues\\_Nov\\_2012.pdf](https://www.nfacc.ca/resources/codes-of-practice/beef-cattle/Beef_Cattle_Review_of_Priority_Welfare_Issues_Nov_2012.pdf)

SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). 2021. *Resumen nacional de la producción pecuaria*. México.

[http://infosiap.siap.gob.mx/repoAvance\\_siap\\_gb/pecResumen.jsp](http://infosiap.siap.gob.mx/repoAvance_siap_gb/pecResumen.jsp)

SIMROTH JC, Thomson DU, Schwandt EF, Bartle SJ, Larson CK, Reinhardt CD. 2017. A survey to describe current cattle feedlot facilities in the High Plains region of the United States. *The Professional Animal Scientist*. 33(1):37-53. ISSN: 1080-7446.

<https://doi.org/10.15232/pas.2016-01542>

SOWELL BF, Mosley JC, Bowman JGP. 1999. Social behaviour of grazing beef cattle: implications for management. *Proceedings of the American Society of Animal Science*. 1-5.

[https://www.researchgate.net/profile/Jeffrey-](https://www.researchgate.net/profile/Jeffrey-Mosley/publication/266449970_Social_behavior_of_grazing_beef_cattle_Implications_for_management/links/54b803dd0cf28faced61c5fd/Social-behavior-of-grazing-beef-cattle-Implications-for-management.pdf)

[Mosley/publication/266449970\\_Social\\_behavior\\_of\\_grazing\\_beef\\_cattle\\_Implications\\_for\\_management/links/54b803dd0cf28faced61c5fd/Social-behavior-of-grazing-beef-cattle-Implications-for-management.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jeffrey-Mosley/publication/266449970_Social_behavior_of_grazing_beef_cattle_Implications_for_management/links/54b803dd0cf28faced61c5fd/Social-behavior-of-grazing-beef-cattle-Implications-for-management.pdf)



SULLIVAN ML, Cawdell-Smith AJ, Mader TL, Gaughan JB. 2011. Effect of shade area on performance and welfare of short-fed feedlot cattle. *Journal of Animal Sciences*. 89(9):2911-2925. ISSN: 1525-3163. <https://doi.org/10.2527/jas.2010-3152>

TURNER LW, Udal MC, Larson BT, Shearer SA. 2000. Monitoring cattle behavior and pasture use with GPS and GIS. *Canadian Journal of Animal Science*. 80(3):405-413. <https://doi.org/10.4141/A99-093>

USDA (United States Department of Agriculture). 2020. *Beef and Cattle*. <https://www.fas.usda.gov/commodities/beef-and-cattle>

VÁSQUEZ-REQUENA ÁG, Sessarego-Dávila EA, Lavalle-Peña GF, Tello-Alarcón VI. 2017. Influencia del sistema de enfriamiento sobre la productividad del ganado bovino lechero en el Valle de Huaura, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. 28(1):195-200. ISSN: 1609-9117. <https://doi.org/10.15381/rivep.v28i1.12928>

WATTS PJ, Davis RJ, Keane OB, Luttrell MM, Tucker RW, Stafford R, Janke S. 2016. *Beef cattle feedlots: Design and construction*. North Sydney: Meat & Livestock Australia and LiveCorp. Australia. Pp. 530. ISBN: 978-1-74191-916-5.

WEST B. 2011. Dust palliatives for unpaved roads and beef cattle feedlots. En: Edeogu I. *A review of beneficial management practices for managing undesirable air emissions from confined feeding operations*. Edmonton: Alberta Agriculture and Rural Development. Pp. 259. <https://open.alberta.ca/publications/review-of-beneficial-management-practices-for-managing-undesirable-air-emissions-from-cfo#summary>