

## Comportamento sócio-sexual e seus problemas no desempenho de touros

*Social-sexual behaviour and its problems in performance of bulls*

**Eliane Vianna da Costa-e-Silva, Breno Fernandes Barreto Sampaio, Gustavo Guerino Macedo**

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil; GERA-MS/CNPq – Grupo de Estudos em Reprodução Animal de Mato Grosso do Sul

### Resumo

Esta revisão pretende discorrer sobre a estrutura social dos bovinos e sua relação com o comportamento sexual, a fisiologia reprodutiva e a fertilidade de touros a campo e em regime de coleta de sêmen, levando em consideração as diferentes fases do desenvolvimento sexual, os processos de aprendizado envolvidos e os efeitos do estresse social. À luz do conhecimento etológico serão feitas reflexões sobre o *fitness* (sucesso reprodutivo) de touros mantidos em manejo extensivo de criação e touros em Centrais de Coleta e Processamento de Sêmen (CCPS), a organização arquitetônica dos piquetes e área de coleta e a influência da proximidade de outros touros sobre a qualidade de todo o processo.

**Palavras-chave:** aprendizagem, bem-estar animal, bovinos, fertilidade, hierarquia social

### Abstracts

*This review intends to discuss the cattle social structure and its relationship with sexual behavior, reproductive physiology, and fertility of bulls in the field and under semen collection regime, taking into account the distinct stages of sexual development, the learning processes involved and the effects of social stress. In the light of ethological science, we will reflect on the fitness (reproductive success) of bulls in extensive breeding management or bulls in Semen Collection and Processing Centers, their architectural organization of paddocks and collection area, and the influence of the proximity of other bulls on the quality of the entire process.*

**Keywords:** *cattle, fertility, learning, social hierarchy, welfare*

### Introdução

A compreensão do comportamento natural de uma espécie nos permite entender sua organização social, seus mecanismos de comunicação, comportamento reprodutivo e cuidados parentais essenciais para a sobrevivência da progênie, bem como a plasticidade destes comportamentos diante de estímulos diversos externos. Quando domesticamos uma espécie e a introduzimos em sistemas de manejo muito diversos da sua evolução natural impingimos aos indivíduos uma carga maior de estímulos externos desconhecidos que demandaram adaptação ao longo do tempo.

Quando o ser humano estabelece estratégias de manejo contrárias ao que é confortável para o animal ou que dificultam a expressão ou a aprendizagem dos comportamentos, o levamos ao estresse que pode ter consequências imediatas ou futuras sobre sua homeostase. A grande capacidade de adaptar-se a situações novas é essencial para que uma dada espécie se ajuste às situações de manejo humano e garantam sucesso reprodutivo.

Os sistemas de produção mais modernos têm refinado cada vez mais as técnicas de manejo nutricional, sanitário e reprodutivo. Na bovinocultura avançamos para manejos mais intensificados, acrescentamos biotécnicas reprodutivas e seleção de características que nos interessam do ponto de vista produtivo, tais como: fertilidade, habilidade materna, precocidade sexual e de desenvolvimento. Passamos por períodos na história da humanidade que tivemos que recuperar rapidamente a produção de proteína animal após as grandes guerras, assumindo uma visão mais industrial dos sistemas de produção animal e, conseqüentemente, passamos a enxergar estes animais como máquinas de produzir, esquecendo-nos de sua capacidade de sentir e ter memória de situações que gerem medo, dor e desconforto que, por sua vez, desencadeiam respostas imediatas de evitação ou ajustes comportamentais, fisiológicos e metabólicos que podem ser transitórios ou se perpetuar ao longo de gerações dependendo dos mecanismos acionados a partir do estímulo.

\*Correspondência: [eliane.silva@ufms.br](mailto:eliane.silva@ufms.br)

Recebido: 18 de maio de 2023

Aceito: 29 de maio de 2023

A proposta deste texto é discutir o desempenho de touros a campo e em regime de coleta sob a luz dos conhecimentos etológicos e neurofisiológicos das relações sociais e do comportamento sexual bovino, buscando entender a ontogênese e filogênese do comportamento sexual e social, bem como as razões evolutivas (causas últimas) e imediatas (causas proximais) que modificam estes comportamentos.

### Comportamento Reprodutivo e os estímulos sensoriais

O comportamento sexual de touros tem sido estudado muito sob a abordagem androgênica, esta visão unilateral deixa a impressão de que o processo comportamental ativo seria todo do macho e que se daria independentemente de estímulos externos ou processos de aprendizagem, ficando muitas vezes entendido que se daria de forma inata, desencadeando e ocorrendo ativamente a partir de motivações fisiológicas do touro.

Na visão hierárquica e linearizada do comportamento sexual as fases da abordagem são estereotipadas e não influenciadas pela experiência, isto é, todos os machos das espécies domésticas antes de realizar a cópula passam por etapas comuns, independentemente da espécie ou da experiência sexual. As etapas consistem em: localização do parceiro sexual receptivo, cortejo, ereção, protusão, monta, introdução (procura), ejaculação (arranque final), desmonta e período refratário (Chenoweth, 1981; Price, 1987). Esse modelo é falho em levar em conta a plasticidade comportamental e parece excessivamente focado no macho, desconsiderando mecanismo(s) de *feedback* envolvendo interações com a fêmea e influências de meio.

Uma visão mais holística, que busque entender as motivações exócrinas e endócrinas, as interações e *feedbacks* envolvidos, é mais realista (Bailey, 2003) e depende de uma visão multidisciplinar. Para tal acrescentaremos neste texto uma visão etológica, permitindo avaliar a modulação do comportamento sexual por meio de experiências sociais interespecíficas ao longo do desenvolvimento, os efeitos ambientais do estresse, além das variações individuais quanto à duração, mecanismos fisiológicos e estruturais envolvidos.

Comportamentos apetitivos (tanto antecipatórios, quanto preparatórios) são aqueles que são exibidos de maneira que alteram a relação espaço-temporal entre o animal e o estímulo de incentivo (Pfaus, 1996) e estimulam o indivíduo a exibir respostas comportamentais em contato ao estímulo advindo do parceiro. Comportamentos consumatórios, que se seguem, são desencadeados uma vez que o contato físico é estabelecido entre o animal e o estímulo recebido (Pfaus, 1996).

Bailey (2003) mostra um modelo de interação no acasalamento heterossexual dos bovinos (Figura 1) em que os comportamentos apetitivos e consumatórios são concebidos em diagramas de Venn sobrepostos nos quais o fluxo comportamental se move da esquerda para a direita (das fases apetitivas para as consumatórias). A área de sobreposição contém os comportamentos que são exibidos após o contato entre os parceiros e mostra que há mobilidade entre as fases e que alguns comportamentos podem modular a transição entre elas. A atratividade coespecífica estimula o comportamento apetitivo que aumenta a atratividade do parceiro, provocando comportamentos apetitivos recíprocos, que por sua vez evocam comportamentos consumatórios. A execução do comportamento consumatório fornece estímulos de *feedback*, induzindo respostas pós-consumatórias variáveis que estão associadas à diminuição da capacidade de resposta aos estímulos de incentivo. Essa responsividade foi inicialmente percebida e induzida pela atratividade sexual do parceiro. Os comportamentos são dimórficos na fase consumatória e podem ser modulados de diversas maneiras.

A integração entre os estímulos externos e internos que se traduzem em comportamento sexual envolve estruturas cerebrais, neurotransmissores e hormônios comuns às vias emocionais e sexual. O sistema límbico ocupa parte do córtex frontal e temporal, tálamo e hipotálamo, entre outros. As amígdalas, localizadas subcorticalmente ao lobo temporal (responsável por respostas de medo e agressividade) e, também, o hipocampo controlam os estímulos externos (Gouveia *et al.*, 2016; Jennings e Lecea, 2020), além do hipotálamo (estímulos sociais) e lombos frontais que abrigam os circuitos que regem os comportamentos motivados (Kolb e Whishaw, 2002; Iovino *et al.*, 2019).

Amígdala e hipotálamo mediam respostas emocionais e sexuais em que a liberação de catecolaminas estimulam respostas sexuais e a serotonina inibe, suprimindo a atividade copulatória. Opioides também reduzem o número de cópulas, ejaculações e aumentam o período refratário (Huijgens *et al.*, 2021). A vasopressina, a ocitocina e seus receptores são expressos em alta densidade na “rede neural do comportamento social”. Por fim, o neuropeptídeo kisspeptina e seus receptores, localizados nas estruturas límbicas, medeiam o controle olfativo do eixo gonadotrópico.



olfativo/gustativo, auditivo e tátil. A postura de lordose da fêmea em estro e o reflexo de imobilidade ao macho seriam os estímulos visuais associados ao estro propriamente dito que desencadeariam a fase de cópula (Hafez & Bouissou, 1975).

O número considerável de glândulas odoríferas (interdigitais, infraorbitais, inguinais, sebáceas, etc.) presentes nos bovinos sugere a importância do *olfato* no comportamento social, sexual e maternal. Tanto o sistema olfativo principal (bulbos olfativos), quanto o sistema olfativo secundário (órgão vomeronasal - OVMN) estão envolvidos (Bouissou *et al.*, 2001). Os bovinos podem comunicar seu estado psicológico, especialmente quando assustados ou estressados, por meio de feromônios.

A importância da olfação ainda é controversa em bovinos, uma vez que é difícil estabelecer delineamentos que realmente isolem as respostas obtidas a partir de estímulos da visão / olfação (Hafez & Bouissou, 1975; Presicce *et al.*, 1993). Touros europeus são apresentados respostas consumatórias motivadas por estímulo visual pelo reflexo de imobilidade das fêmeas mais evidentes do que touros zebuínos que se utilizam de interações olfativas com maior frequência, apresentando menor motivação à cópula diante de fêmeas contidas fora do estro (Chenoweth, 1981; Fonseca, 1989, Costa-e-Silva, 2007). Isto demonstra uma diferença dos recursos sensoriais utilizados para desencadear a mesma resposta entre estas espécies: touros europeus usando principalmente a visão e touros zebus acionando os mesmos sistemas a partir de estímulos combinados, visual e olfativo. Touros adultos com experiência sexual, quando tem o OVMN cauterizado mantem o comportamento de tentar montar. Animais jovens, sem experiência sexual, não apresentam este tipo de resposta perante feromônios sexuais da fêmea. Em touros pré-púberes nelore com bloqueio dos ductos incisivos no período pré-puberal observou-se uma diminuição de comportamentos sexuais consumatórios, tentativa de monta e cópula (Emerick *et al.*, 2022)

A *audição* é um meio de comunicação comum para os bovinos. Fêmeas em estro aumentam as vocalizações, mas os estudos realizados demonstram que, de todos os sentidos, este parece ser o menos importante para os bovinos durante a atividade sexual, embora touros que tiveram a capacidade auditiva suprimida apresentem maior dificuldade em localizar as fêmeas em estro (Blaschke *et al.*, 1984).

O *tato* se expressa em atividades sexuais diretas como pressão sobre a glândula é um estímulo que tem como resposta, via sistema nervoso central, a ereção e a ejaculação (Hafez & Bouissou, 1975; Blaschke *et al.*, 1984).

Embora a descrição acima trate cada um dos sentidos de forma isolada, é importante salientar que a estimulação sensorial ocorre de forma integrada. Assim, para iniciar a abordagem sexual é necessário que o touro identifique a fêmea receptiva. Para tal ele utiliza algumas categorias comportamentais: cheira ou lambe a genitália da fêmea, apresenta Reflexo de *Flehmen* (RF) e troca de fêmeas sempre que não reconhece indícios da presença de feromônio indicativo de estro. Esses comportamentos podem ocorrer em qualquer fase do ciclo estral. No proestro, há aumento da frequência de cheirar genitália e de RF, que se acentuam quando a fêmea entra em estro. O encontro entre machos e fêmeas, nesse período, é estimulado pelas fêmeas, inicialmente pela visão da movimentação do grupo sexualmente ativo e, também, pela olfação (Williamson *et al.*, 1972; Blockey, 1976 e 1978; Costa-e-Silva, 2002). A partir do proestro, o macho mantém-se próximo à fêmea ou ao grupo sexualmente ativo, até que a fêmea alcance o estro verdadeiro, caracterizado pelo reflexo de imobilidade mediante algum estímulo do macho.

### O comportamento social dos bovinos

Sabidamente os bovinos são animais sociais que apresentam comportamento gregário, formando em vida selvagem pequenos grupos de cerca de 20 animais. A ordem de dominância social e sua relação com o comportamento reprodutivo é influenciada pela composição etária dos grupos. Em lotes formados com animais de idades variadas, os animais dominantes montam mais, servem maior número de fêmeas e deixam mais descendentes (Alencar *et al.*, 1998, Costa-e-Silva, 2002).

Os resultados a campo são dependentes do posicionamento social, em linhas gerais sabe-se que as estratégias de sociais e de abordagem sexual podem mudar dependendo do ambiente social e do espaço físico que os animais têm. Observa-se que o compartilhamento de montas é maior quando há maior pressão de estro (Costa-e-Silva, 2002) ou menor taxa de lotação (Alencar *et al.*, 1998). Embora não discutam os efeitos da hierarquia, Molina *et al.* (2000) sugeriram que também em touros Brahman ocorrem diferenças no número de serviços completos em decorrência da dominância, neste caso 42,86% das montas foram realizadas pelo touro dominante, seguida de 35,71%, 21,43% e 0% para os subordinados em ordem de hierarquia 1, 2, 3 e 4, respectivamente.

Esta relação entre hierarquia social já foi discutida em trabalhos de revisão publicados por nós que o leitor pode buscar em Costa-e-Silva (2007) e Costa-e-Silva *et al.* (2015), evitando que fiquemos repetindo informações.

Importa-nos mais discutir as estratégias envolvidos na definição da hierarquia e na comunicação dessa informação dentro do grupo. A hierarquia de dominância é estabelecida entre machos bovinos de forma linear (Bagnato *et al.*, 2023), por meio de agressões em que os animais se utilizam de seus atributos físicos cabeça e chifres, quando há compartilhamento do mesmo espaço físico permitindo o contato físico (Bouissou *et al.*, 2001). É influenciada pelo tamanho do animal e pelo temperamento e experiência social.

Os bovinos também se utilizam de estímulos sensoriais visuais, auditivos, olfativos e táteis para se comunicar, inclusive em situações sociais evidenciando os recursos possíveis independente das possibilidades de contato ou não. A informação de superioridade física e vantagem social pode ser definida por meio de *displays* comportamentais, que são atitudes em que o animal de alguma forma comunica ao outro seu conjunto de atributos que podem lhe dar vantagem numa possível briga (Bouissou *et al.*, 2001).

Os estímulos visuais para a comunicação social são importantes e se evidenciam através de posicionamento corporal ou de partes do corpo e movimentos em direção a outros membros do grupo, do seu posicionamento espacial em relação aos outros machos do rebanho e em relação às fêmeas (Bouissou *et al.*, 2001). Em touros observamos a exibição da parte frontal da cabeça, vocalizações, escavar a terra. Diante de um possível embate, o animal pode enfrentar uma briga ou optar por demonstrar submissão virando-se e saindo de perto do outro.

O estabelecimento de relações sociais mais positivas pode ser influenciado pelo temperamento dos animais envolvidos. Touros mais agressivos e touros medrosos demandam distâncias de fuga maiores dos companheiros de rebanho por motivações inversas. Nas relações sociais, o temperamento pode ser um fator que modula o equilíbrio do animal com o ambiente afetando suas respostas aos diferentes estímulos. Touros dóceis ou calmos apresentam maior porcentagem de espermatozoides normais com menos defeitos primários, embora mais defeitos secundários, do que touros agressivos ou excitáveis (Lockwood *et al.*, 2017).

### Aprendizagem do comportamento social e reprodutivo

Sob condições naturais, animais jovens de bovinos de corte expressam todo o repertório comportamental típico da idade adulta e seus comportamentos agonísticos, afiliativos e lúdicos estão fortemente interligados na formação da dinâmica social (Bagnatto *et al.*, 2023).

O temperamento também afeta as relações sociais dos animais. Bovinos mais medrosos, tímidos ou sem experiência social tem maior dificuldade de lidar com ambientes novos, mistura de grupos, manejos diferentes e mudanças em geral.

O processo de aprendizagem sexual pode ser explicado como um condicionamento Pavloviano que resulta no surgimento de respostas condicionadas a um dado estímulo condicionado associado ao reforço sexual. Os machos e fêmeas iniciam uma aproximação em momentos de receptividade da fêmea a partir de comportamentos sinalizadores espécie específicos que os estimulam a se acharem. Estes comportamentos são entendidos por etólogos como inatos, uma vez que se encontram e apresentam um ambiente endócrino propício ao cortejo que se inicia. A receptividade da fêmea é expressa de forma a aceitar a aproximação e contato, ao efetivar a cópula o reforço condicionado se apresenta. Além desses efeitos diretos, um estímulo condicionado Pavloviano também pode alterar ou modular como os participantes respondem a outros comportamentos estimuladores. Os comportamentos, específicos ou não, funcionam como estímulos de contexto que podem interferir na resposta sexual condicionada, tanto a estímulos condicionados arbitrários localizados, quanto a comportamentos típicos da espécie (Domjan e Gutiérrez, 2019).

A exposição precoce a fêmeas em estro diminui o tempo de reação de animal, mas não afeta a *performance* geral dos touros (Borg *et al.*, 1993). O isolamento na fase pré-púbere determina diferenças comportamentais no primeiro teste de capacidade de serviço com fêmeas em estro, independentemente dos testes serem realizados com machos isolados ou em grupo. Nos testes subsequentes, os touros criados em grupo passam a apresentar melhor eficiência de serviço (Lane et al, 1983). Touros Hereford, aos 6 meses de idade, criados isolados apresentaram maior desorientação de monta nas primeiras 25 montas em fêmeas em estro (56%) quando comparados com animais criados em grupo (8%)

Luthfi *et al.* (2020) testaram manejos de criação diferentes de machos Ongole cruzados (isolados, em lotes somente de machos e lotes heterossexos) e compararam o comportamento sexual. Observaram efeito sobre o comportamento de cheirar, lambar e montar e na frequência diária de exposição peniana em que touros criados isolados apresentaram menor exposição diárias peniana, e as interações de cheirar e lambar em lotes homossexuais foram maiores e direcionadas a regiões de pescoço, associadas a comportamento de *grooming*, enquanto nos lotes heterossexuais houve menor interação entre machos e o cheirar e lambar foi mais direcionado às fêmeas e voltados para a região perineal.

Um problema que o sistema produtivo tem enfrentado nos últimos anos é o manejo de touros cada vez mais jovens em idade reprodutiva. Os estudos sobre a aprendizagem do comportamento social e sexual e a relação entre eles em *Bos taurus* foram realizados na década de 80. Mas em *Bos indicus* os efeitos de mudanças no ambiente social e de aprendizado sobre o comportamento sexual ainda não são bem esclarecidos. E justamente nas raças zebuínas houve uma maior pressão de seleção para precocidade sexual, o que trouxe à tona questões relativas a este tema mais recentemente.

O Laboratório de Reprodução Animal da UFMS tem atendido reclamações de produtores no pós-compra de touros muito jovens por questões associadas a falta de libido, que na realidade se evidenciaram por estratégias erradas de manejo desses animais adotadas na primeira estação de monta. Os casos de touros com aparente falta de libido apresentavam um histórico de primeira estação reprodutiva em lotes múltiplos de acasalamento junto a touros adultos. Quando submetidos a testes comportamentais estes machos jovens apresentam inibição do comportamento de aproximação das fêmeas. Uma vez deixados à vontade e longe de touros adultos conseguem realizar a cópula e após um período de aprendizagem apresentam maior eficiência.

### Os efeitos do estresse social

A campo, os diferentes “posicionamentos hierárquicos” dentro dos grupos não implicam em relações agonísticas definidoras de dominância-subordinação, mas resultam em sucesso reprodutivo diferente dependendo das estratégias adotadas e demanda da oferta de fêmeas receptivas (Costa-e-Silva, 2002, Fordyce *et al.*, 2002).

Os membros do grupo podem adotar táticas ou estratégias alternativas que tenham os mesmos resultados de sucesso reprodutivo se houver menos disputa pelo recurso, ou seja uma proporção touro:vaca menor que oferecerá maior disponibilidade de vacas em estro (Costa-e-Silva, 2002). Mas se o recurso for escasso essas diferenças se acentuam e resultam em porcentagem de progênie favorável ao dominante (Fordyce *et al.*, 2002).

A influência da dominância é acentuada em espaços restritos e gera estresse nos animais quanto mais difícil for a possibilidade de solução do fator gerador de desconforto, seja por meio de fuga ou de um embate entre os participantes (Bouissou *et al.*, 2001).

Em touros, os efeitos de alguns estressores já são relativamente bem conhecidos, os estudos têm sido direcionados para efeitos do estresse térmico por calor, dor ou manejos agressivos. Os estressores além de físicos (calor, ruído, transporte e privação ou restrição hídrica ou alimentar) podem ser de origem psicológica (desmame, isolamento social ou mistura de animais e reordenação social, contenção e manejo). O estresse de forma geral leva a alterações comportamentais, metabólicas e fisiológicas nos animais (Breen *et al.*, 2005; Costa *et al.*, 2015; Macedo e Costa-e-Silva, 2018). As diferenças entre estresse agudo ou crônico podem relacionar-se ao tempo de atuação do estímulo o estressor e o tipo de resposta metabólica e comportamental desencadeada: agudo, se por minutos e até alguns dias e provocar uma resposta de “luta ou fuga” (Fernandez-Novo *et al.*, 2020) ou de longo prazo, caracterizando o estresse crônico, que pode levar por outras vias metabólicas a distúrbios de saúde (Brown e Vosloo, 2017). O estresse agudo pode se tornar crônico dependendo do tempo de exposição ao estressor e da capacidade do animal de lidar com o estresse (Hughes *et al.*, 2014).

A mistura de grupos, ainda que temporária, é um evento estressante para os bovinos levando a alterações dos níveis de cortisol, aumento das interações agonísticas, comprometendo saúde e bem-estar animal (Hubbard *et al.*, 2021).

### Comportamento social e sexual em Centrais de coleta e processamento de sêmen (CCPS)

Em decorrência da maior de pressão de seleção e do comportamento do mercado consumidor de material genético de bovinos mais direcionado a animais mais produtivos e precoces vem sendo observada nas CCPS uma mudança da idade de touros disponíveis. Anteriormente, buscava-se sêmen de animais campeões em pista e atualmente a busca por reprodutores melhoradores, jovens, superiores para características de fertilidade e avaliações genômicas o que tem refletido na disponibilidade de cerca de 80% de touros avaliados no portfólio das CCPS (Carrara, 2019).

Em um levantamento feito no site da Associação Nacional de Criadores e Pesquisadores (ANCP, consulta em 01/05/2023) registramos dentre os touros Nelore ativos no sistema e com sêmen disponível em CCPS atualmente que 4,26% têm menos de 24 meses de idade (65/1524), touros com menos de cinco anos de idade são 56,82% (866/1524). Em 2019, segundo Carrara. dentro da Alta Genetics 40% dos touros tinham menos de 5 anos. A Central Seleon entre 2021 e 2022 recebeu 44,50% (263/591) de touros com

menos de 24 meses, com maior concentração nos meses de junho e julho, em que 75% e 55% dos touros que deram entrada na Central tinham menos de 24 meses de idade (Central Seleção, *inf. pessoais*). Na Zebu Fértil, empresa que atua na área de genética de Campo Grande/MS, 72,22% dos touros Nelore (padrão ou mocho) tem menos de 24 meses (Zebu Fértil, *inf. pessoais*). E essa preponderância de animais jovens é reflexo do sucesso da seleção para precocidade sexual nas diferentes raças. Esta mudança de demanda de mercado é ótima para a eficiência produtiva e reprodutiva do rebanho brasileiro. Mas será que as estratégias de manejo adotadas para touros que anteriormente chegavam às CCPS com 24-30 meses servem para touros com 16-18 meses?

Um ponto de estrangulamento no manejo de touros jovens pode acontecer em decorrência do Manejo de estimulação sexual dependendo do posicionamento destes animais em relação a indivíduos mais velhos do trajeto percorrido até o local de coleta.

Podemos levantar várias questões: o que acontece quando touros jovens passam pelos corredores de acesso ao pátio de coleta? Estão fora do alcance de outro, mas contidos no cabresto ou quando se encontram amarrados lado a lado, sem possibilidade de fuga? Que respostas cerebrais estes animais apresentam diante de ameaças visuais, auditivas e olfativas, apesar da falta de contato? Como se sentem diante da impossibilidade de efetivar os comportamentos de consolidação da hierarquia, sem poder brigar ou fugir? Em que isto afeta a performance reprodutiva de um macho que se sente em desvantagem, mas impossibilitado de reagir? Do ponto de vista comportamental e fisiológico como ele reagirá? Quais as consequências? Esta vivência constante é motivo de estresse ou o animal se habitua à rotina rapidamente? Quais as consequências que teremos sobre um animal se o submetemos a estresse social crônico?

Diante das informações acerca das influências do ambiente social sobre o comportamento sexual dos bovinos apresentadas acima, podemos imaginar que algumas dificuldades de manejo podem ser enfrentadas que resultem em menor aproveitamento de saltos e menor número de partidas aprovadas. A primeira hipótese etológica que se pode aventar é que o manejo de rotina de condicionamento e de coleta dentro das CCPS com vários animais de diferentes idades e porte, posicionados lado a lado como técnica de excitação, pode não ter o efeito desejado em touros muito jovens que apresentam uma desvantagem nos atributos que privilegiam a dominância na espécie. Mas, como os animais mais jovens percebem esse estresse social e em que nível metabólico, fisiológico estes estímulos podem ser amorfos ou negativos para o comportamento e para a qualidade de sêmen?

Como não localizamos estudos espécie-específicos podemos inferir que os achados observados em roedores experimentais de laboratório quanto às interações endócrinas, ativação e inibição de áreas cerebrais que medeiam o comportamento social e sexual mostram efeitos evidentes da memória, do aprendizado e das emoções sobre o comportamento sexual seriam similares nos bovinos?

Em um experimento em que camundongos foram submetidos a estresse de longo prazo (isolamento social de 2 horas/dia por 90 dias), Zheng *et al.* (2021) observaram que os animais apresentaram estresse psicológico de longo prazo que não apenas induziu riscos à saúde (distúrbios do metabolismo, comportamento e reprodução) na geração que sofreu o estímulo, mas também armazenou uma boa quantidade de informações ambientais (“memórias epigenéticas”) em suas células germinativas. Essas “memórias epigenéticas” sobreviveram à reprogramação embrionária da prole bloqueando na F1 diversas transcrições e subsequente restabelecimento, mas não inalteradas, para mediar a herança germinal de “memórias epigenéticas”. Em nível reprodutivo, os pesquisadores observaram alteração na glicemia, concentração espermática, na motilidade progressiva, na prolificidade por duas gerações.

Efeitos semelhantes se observados em bovinos sob estresse social, poderiam ajudar a explicar as variações de congelabilidade e taxa de aproveitamento de doses em alguns touros.

### Considerações finais

O comportamento sexual sofre modificações pelo aprendizado, por estímulos sociais positivos ou negativos, via SNC. A campo, os diferentes “posicionamentos hierárquicos” dentro dos grupos não implicam em relações agonísticas definidoras de dominância-subordinação, mas resultam em sucesso reprodutivo diferente dependendo das estratégias adotadas e demanda da oferta de fêmeas receptivas. Em ambientes mais restritos, o comportamento social pode gerar estresse efetivo levando a modificações metabólicas e endócrinas que podem resultar em alterações comportamentais temporárias e até efeitos epigenéticos que se estendam por gerações comprometendo o sucesso reprodutivo. É necessário aprofundar estes estudos na espécie bovina de modo a entender a extensão dos danos causados na espécie e buscar soluções de manejo para minimizá-los.

## Referências

- Alencar MM, Barbosa RT, Corrêa LA, Packer IU, Cordeiro CA, Cruz GMD.** Comportamento de monta de touros das raças Nelore e Canchim. In: Encontro Anual de Etologia, 16, 1998. São José do Rio Preto, Anais... São José do Rio Preto, Sociedade Brasileira de Etologia, 1998, p.47.
- Bagnato S, Pedruzzi L, Goracci J, Palagi E.** The interconnection of hierarchy, affiliative behaviours, and social play shapes social dynamics in Maremmana beef cattle. *Applied Anim Behav Sci*, v.260, 105868, 2023.
- Bailey JD.** *An approach to the measurement of sexual behavior in the bull (Bos taurus) using variable female stimulus conditions.* Lexington: University of Kentucky, 2003, 210p. (Dissertation, Doctor of Philosophy in the College of Agriculture).
- Blaschke CF, Thompson Jr DL, Humes PE, Godke RA.** Olfaction, sight, and auditory perception of mature bulls in detecting estrual responses in beef heifers. In: Internacional Congress on Animal Reproduction and Artificial Insemination, 10, 1984, Urbana-Champaign, Anais... Urbana-Champaign: University of Illinois, 1984, v.3, p.284-286.
- Blockey MAB.** Serving capacity - A measure of serving efficiency of bulls during pasture mating. *Theriogenology*, v.6, n. 4, p.393-401, 1976.
- Blockey MAB.** The influence of serving capacity of bulls on herd fertility. *J Anim Sc.*, v.46, n.3, p.589-595, 1978.
- Borg KE, Esbenschade KL, Johnson BH.** Effects of the peri-pubertal rearing environment on endocrine and behavioural responses to oestrous female exposure in the mature bull. *Applied Anim Behav Sci*, v.35, n.3, p.235-253, 1993.
- Breen KM, Billings HJ, Wagenmaker ER, Wessinger EW, Karsch FJ.** Endocrine basis for disruptive effect of cortisol on preovulatory events. *Endocrinology*, v.146, n.4, p.2107-2115, 2005.
- Brown EJ, Vosloo A.** The involvement of the hypothalamo pituitary-adrenocortical axis in stress physiology and its significance in the assessment of animal welfare in cattle. *Onderstepoort J Vet Res* v. 84, n.1, p.1398, 2017
- Carrara T.** Visão de mercado de animais avaliados pela ANCP. In: Seminário da Associação Nacional de Criadores e Pesquisadores, 25, ANCP: Ribeirão Preto, SP. 2019. Disponível em: <https://www.ancp.org.br/seminario-ancp-2019-visao-do-mercado-de-animais-avaliados-ancp/> Acesso em: 20 de abril de 2023.
- Chenoweth PJ.** Libido and mating behavior in bulls, boars, and rams: A review. *Theriogenology*, v.16, n.2, p.155-177, 1981.
- Costa-e-Silva EV, Costa Filho LCC, Souza CC, Oliveira CC, Queiroz VLD, Zuccari CESN.** Seleção de touros para reprodução a campo: novas perspectivas. *Rev Bras Reprod Anim*, v.39, p.22-31, 2015.
- Costa-e-Silva EV.** *Comportamento sexual de touros Nelore (Bos taurus indicus) em monta a campo e em testes de libido.* 2002. Teses. (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2002, 137p.
- Costa DF, Souto DVO, Rocha EF, Guimarães LJ., Silva MR, Souza BB, Silva GA.** Influência do estresse calórico na fisiologia hormonal de bovinos. *Agropecuária Científica no Semiárido*, v.11, p.33 – 38, 2015.
- Costa-e-Silva EV.** Comportamento e eficiência reprodutiva. *Rev Bras Reprod Anim*, Belo Horizonte, v.31, n.2, p.177-182, abr./jun. 2007.
- Domjan M, Gutiérrez G.** The behavior system for sexual learning. *Behavioural Processes*, v.162, p.184–196, 2019.
- Emerick LL, Mahecha GAB, Martins JAM, Souza FA, Leite TG, Dias JC, Andrade VJ, Vale Filho VR.** Comportamento sexual de machos nelore submetidos ao bloqueio do órgão vomeronasal. *Rev Ciências Agrárias*, v.45, n.3, p.144-153, 2022.
- Fernandez-Novo A, Pérez-Garnelo SS, Villagrà A, Pérez-Villalobos N, Astiz, S.** The Effect of Stress on Reproduction and Reproductive Technologies in Beef Cattle—A Review. *Animals*, v.10, 2096, 2020.
- Fonseca VO.** Puberdade, adolescência e maturidade sexual: aspectos histopatológicos e comportamentais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 8, 1989. Belo Horizonte, *Palestras...* Belo Horizonte: Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 1989. p.77-93.
- Fordyce G, Fitzpatrick LA, Cooper NJ, Doogan VJ, De Faveri J, Holroyd RG.** Bull selection and use in northern Australia, 5. Social behaviour and management. *Anim Reprod Sci*, v.71, p.81-99, 2002
- Geary TW, Reeves JJ.** Relative importance of vision and olfaction for detection of estrus by bulls. *J Anim Sci*, v.70, n.9, p.2726-2731, 1992.
- Gouveia AJ, Orge L, Carvalho P.** A dimensão da amígdala cerebral e a agressividade no toro de lide.

- Arch. Zootec. V.65, n.249, p.59-65, 2016.
- Hafez ESE, Bouissou MF.** The behaviour of cattle. In: HAFEZ, E.S.E (Ed.) The behaviour of domestic animals. 3rd. London: Baillière Tindall, 1975, p.203-245.
- Hale EB.** Visual stimuli and reproductive behavior in bulls. *J Anim Sci*, v.25. Supl.1, p.36-48, 1966
- Hughes HD, Carroll JA, Sanchez NCB, Richeson JT.** Natural variations in the stress and acute phase responses of cattle. *Innate Immun*, v.20, p.888–896, 2014.
- Hubbard AJ, Foster MJ, Daigle CL.** Impact of social mixing on beef and dairy cattle - A scoping review. *Applied Anim Behav Sci*, v.241, 105389, 2021.
- Huijgens PT, Heijkoop R, Snoeren EMS.** Silencing and stimulating the medial amygdala impairs ejaculation but not sexual incentive motivation in male rats. *Behav Brain Res*, v.405, 113206, 2021.
- Iovino M., Messana T, Iovino E, De Pergola G, Guastamacchia E, Giagulli VA, Triggiani V.** Neuroendocrine Mechanisms Involved in Male Sexual and Emotional Behavior. *Endocrine, Metabolic & Immune Disorders - Drug Targets*, v.19, p.472-480, 2019.
- Jennings KJ, Lecea L.** Neural and hormonal control of sexual behavior. *Endocrinology*, v.161, n10, p.1-13, 2020.
- Kiddy CA, Mitchell DS.** Estrus-related odors in cows: time of occurrence. *J Dairy Sci*, v.64, n.2, p.267-271, 1981.
- Kolb B, Whishaw IQ.** *Neurociência do Comportamento*. 1ª ed. Barueri: Ed. Manole. 2002. 601p.
- Lane SM, Kiracofe GH, Craig JV, Schalles RR.** The effect of rearing environment on sexual behavior of young beef bulls. *J Anim Sci*, v.57, n.5, p.1084-1089, 1983.
- Lockwood SA, Kattesh HG, Rhinehart JD, Strickland LG, Krawczel PD, Wilkerson JB, Kirkpatrick FD, Saxton AM.** Relationships among temperament, acute and chronic cortisol and testosterone concentrations, and breeding soundness during performance testing of Angus bulls. *Theriogenology*, v.89, p.140–145, 2017.
- Luthfi M, Susilawati T, Isnaini N.** Puberty response of Ongole crossbred bulls raised on different sex groups and stall models. *Indian J Anim Res*, v.54, n.10, p.1214-1217, 2020.
- Macedo GG, Costa-e-Silva EV.** *Ambiência e manejo de fêmeas bovinas – Impacto na fertilidade*. Ed. Novas Edições Acadêmicas: Beau-Bassin, Mauricius, p.85, 2018.
- Muller-Schwarze D.** Flehmen in the context of mammalian urine communication. In: Ritter, FJ. (ed.) *Chemical ecology: odour communication in animals*. Amsterdam: Elsevier, 1979. p.85-96.
- Pfaus JG.** Homologies of animal and human sexual behaviors. *Horm Behav*, v.30, p.187-200. 1996.
- Molina R, Bolaños I, Galina CS, Pérez E, Paniagua G, Estrada S.** Sexual behaviour of Zebu bulls in the humid tropics of Costa Rica: single versus multiple-sire groups. *Anim Reprod Sci*, v.64, p.139–148, 2000.
- Presicce GA, Brockett CC, Cheng T, Foote RH, Rivard GF, Klemm WR.** Behavioral responses of bulls kept under artificial breeding conditions to compounds presented for olfaction, taste or with topical nasal application. *Appl Anim Behav Sci*, v.37, p.273-284, 1993.
- Reinhardt V.** Flehmen, mounting and copulation among members of a semiwild cattle herd. *Anim Behav*, v.31, n.3, p.641-650, 1983.
- Silver GV, Price EO.** Effects of individual vs group rearing on the sexual behavior of prepuberal beef bulls: mount orientation and sexual responsiveness. *Applied Anim Behav Sci*, v.15, p.287-284, 1986.
- Williamson NB, Morris RS, Blood DC, Cannon CM, Wright PJ.** A study of oestrus behaviour and oestrus detection methods in a large commercial dairy herd. 2. Oestrus signs and behaviour patterns. *Vet Rec*, v.91, p.58-62, 1972.
- Zheng X, Li Z, Wang G, Wang H, Zhou Y, Zhao X, Cheng CY, Qiao Y, Sun F.** Sperm epigenetic alterations contribute to interand transgenerational effects of paternal exposure to long-term psychological stress via evading offspring embryonic reprogramming. *Cell Discovery*, v.7, p.101, 2021.