

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
FACULDADE DE LINGUAGEM, CIÊNCIAS AGRÁRIAS E SOCIAIS APLICADAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ZOOTECNIA

ANA CAROLINA SOUZA PACHURI

**INFLUÊNCIA DO BEM – ESTAR ANIMAL SOBRE A REPRODUÇÃO
NA BOVINOCULTURA DE CORTE**

PONTES E LACERDA-MT
JUNHO / 2023

ANA CAROLINA SOUZA PACHURI

**INFLUÊNCIA DO BEM – ESTAR ANIMAL SOBRE A REPRODUÇÃO
NA BOVINOCULTURA DE CORTE**

“Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a Coordenação do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA”.

Orientador(a): Prof. Dr. Heitor José Bento

PONTES E LACERDA-MT
JUNHO / 2023

ANA CAROLINA SOUZA PACHURI

**INFLUÊNCIA DO BEM – ESTAR ANIMAL SOBRE A REPRODUÇÃO
NA BOVINOCULTURA DE CORTE**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a Coordenação do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

APROVADO EM: 21 de junho de 2023.



Documento assinado digitalmente
HEITOR JOSE BENTO
Data: 05/07/2023 20:15:59-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Heitor José Bento
Orientador / UNEMAT - Pontes e Lacerda



Documento assinado digitalmente
RAYANE PINHO BEZERRA
Data: 05/07/2023 10:00:04-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Me. Rayane Bezerra
Membro da Banca/ UNEMAT - Pontes e Lacerda



Documento assinado digitalmente
CRISTIANO DA CRUZ
Data: 05/07/2023 17:40:25-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Cristiano da Cruz
Membro da Banca / UNEMAT - Pontes e Lacerda

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho de conclusão de curso aos meus pais, Edson Pachuri e Zilda Petrocelli de Souza Pachuri, que ao longo dessa caminhada, estiveram comigo nos momentos bons e ruins, sempre me apoiando; sem Deus e sem eles não teria chegado aqui. Obrigada!

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por guiar meu caminho até aqui, me dando forças para seguir em frente durante esta caminhada, agradeço ao meu pai que tenho o maior orgulho meu grande herói e meu grande exemplo de homem, sempre acreditou nós meus sonhos e nunca deixou de acreditar

A minha mãe minha grande guerreira, sempre passou os melhores ensinamentos e minha melhor amiga, como amo vocês, vocês são a minha base.

Agradecer meu orientador Heitor José Bento, foi uma honra ter como orientador me passou vários ensinamentos que irei levar para vida. Obrigado professor.

Agradecer todos os professores que fizeram parte da minha graduação, agradeço cada um deles que passaram todo seu conhecimento para agregar a minha formação sem eles não teria chegando até aqui.

Agradecer meus amigos Rithila Mayara, Leticia Duarte, Wanessa Costa, Junior Coutinho, que tiveram comigo ao longo da minha caminhada, a cada um deles que participaram da minha vida, são pessoas que quero levar para vida, dedico esse trabalho a eles também.

Não podia deixar de agradecer a Universidade do estado do Mato Grosso - UNEMAT, por ter dando a oportunidade de trilhar meu caminho por ela, agradeço todo ensinamento passado tenho orgulho de ter me graduando nessa universidade que me acolheu com todo carinho. Meu muito obrigado UNEMAT!

“sonhos exigem paciência no resultado e dedicação no processo”

(O pequeno Mestre)

RESUMO

A pecuária de corte brasileira se destaca como uma grande produtora de alimentos no mercado internacional. A preocupação com o bem-estar animal sobre a reprodução na bovinocultura de corte depende de vários fatores referentes ao sistema e ao ambiente onde esses animais vivem. Um bom manejo em todo o sistema de criação desde a gestação desses animais até a terminação reflete de forma direta no bem-estar dos animais. A realização de boas práticas nas diferentes etapas no sistema produtivo traz benefícios ao sistema, em especial à reprodução. Dessa forma, este trabalho tem como objetivo trazer uma revisão de literatura destacando a importância do bem-estar animal na bovinocultura de corte, e como o bem-estar impacta na reprodução destes animais.

Palavras chaves: estresse; produção animal; manejo reprodutivo.

ABSTRACT

Brazilian beef cattle stands out as a major food producer in the international market. The concern with animal welfare about reproduction in beef cattle depends on several factors related to the system and environment where these animals live. Good management throughout the breeding system, from the gestation of these animals to termination, directly reflects on the well-being of the animals. The implementation of good practices in the different stages of the production system brings benefits to the system, especially reproduction. Thus, this work aims to bring a literature review highlighting the importance of animal welfare in beef cattle, and how welfare impacts the reproduction of these animals.

Keywords: stress; animal production; reproductive management

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	12
2.1 BOVINOCULTURA DE CORTE NO BRASIL.....	12
2.1.1 Bovinocultura de corte no estado do Mato Grosso.....	13
2.2. ANATOMOFISIOLOGIA DO TRATO REPRODUTIVO DE BOVINOS.....	14
2.2.1. Anatomia e Fisiologia do Sistema Reprodutor Masculino	14
2.2.2. Anatomia e Fisiologia do Sistema Reprodutor Feminino	17
2.3 BEM-ESTAR ANIMAL	19
2.3.1. As cinco liberdades do bem-estar animal.....	20
2.3.2. Modelo dos cinco domínios do bem-estar animal.....	20
2.4 ESTRESSE.....	23
2.4.1 Estresse térmico	25
2.4.2 Fisiologia do estresse	26
2.4.3 Efeitos do estresse ambiental sobre a reprodução das fêmeas bovinas	27
2.4.4 Efeitos do estresse ambiental sobre a reprodução dos machos bovinos	28
2.5 A diferença entre as raças Bos Indicus e Bos Taurus Taurus.....	29
3. CONCLUSÃO.....	31
REFERÊNCIAS	32

1 INTRODUÇÃO

A bovinocultura de corte brasileira mostra-se como importante setor econômico do país, além da representatividade frente a produção de alimentos, seja para abastecimento do mercado interno, seja para suprir a demanda do mercado internacional. Ainda que se note esse crescimento do setor e o consequente impacto positivo que isso representa na economia brasileira, é preciso que se corrija falhas ainda presentes, como às relacionados aos aspectos gerenciais, e também melhorias dos índices zootécnicos (EUCLIDES FILHO, 2007).

Atualmente o bem-estar animal vem se tornando de grande valia para bovinocultura de corte, não bastando ter apenas uma boa nutrição, a melhor genética dos animais ou boas pastagens se o sistema de criação não atende as necessidades corretas. Essas observações e preocupações com esse sistema de produção se dá por conta dos consumidores que estão cada vez mais interessados nas origens e históricos dos produtos, a exemplo de como foi sistema de criação desse animal, como foi a alimentação e até os métodos de abate (ALVARENGA, 2022).

O bem-estar animal é extremamente importante em qualquer sistema de criação. Na bovinocultura de corte é essencial seguir critérios técnicos para garantir a melhor qualidade de vida dos bovinos, por isso é sempre necessário criar manuais e protocolos contínuos sobre as boas práticas do bem-estar dos animais para garantir mais sustentabilidade e eficiência na produção (ALVARENGA, 2022).

Os principais fatores que influenciam o bem-estar animal estão relacionados com as práticas de manejo e qualidade dos cuidados por parte dos seres humanos. Essas preocupações fazem com que grande parte das pesquisas aplicadas ao bem-estar animal estejam centradas nos afeitos do ambiente, como alojamento, manejo, incluindo a relação humana com o animal na fisiologia, na reprodução e no comportamento destes durante as diversas fases da criação (HÖTZEL; FILHO 2004).

A reprodução é um grande pilar de sustentação para bovinocultura de corte, e ela ajuda na eficiência da produção animal, garantindo o sucesso do sistema produtivo. A influência do bem-estar animal na reprodução resulta na alta eficiência reprodutiva e produtiva, elevando os índices. Mas para garantir uma boa eficiência reprodutiva juntamente com o bem-estar animal, é preciso um planejamento, devendo este estar interligado com as necessidades do animal, como nutrição e manejo sanitário. A boa aplicação desses manejos não levarão o animal ao sofrimento

ou resultará em sofrer qualquer tipo de estresse, e isso impacta positivamente na boa eficiência do sistema (CASTRO, FERNANDES, LEAL, 2018).

A bovinocultura de corte vem evoluindo em formas de práticas de manejo, mostrando com mais clareza os seus objetivos, como por exemplo a evolução do sistema de criação bem como a resposta da animal frente a esse processo evolutivo, como essa atividade está sendo realizada, com a finalidade transformar e alcançar os benefícios esperados dentro do sistema de criação de bovinos de corte (EUCLIDES FILHO, 2007).

Dessa forma, este trabalho tem como objetivo trazer uma revisão de literatura destacando a importância do bem-estar animal na bovinocultura de corte, e como o bem-estar impacta na reprodução destes animais.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 BOVINOCULTURA DE CORTE NO BRASIL

A espécie bovina foi trazida através dos portugueses que transportaram os animais para o Brasil após a chegada de Pedro Álvares Cabral. Os primeiros bovinos chegaram ao país juntamente com outros animais domésticos apenas em 1533, na expedição de Martin Alfonso de Souza; na metade do século XVI a corte real incentivava a exportação de gado para o Brasil (SILVA; BOAVENTURA; FIORAVANTE, 2012).

Foi principalmente na região do Recôncavo Baiano que se expandiu o gado para o Vale do Rio São Francisco, e de Salvador em diante os rebanhos foram levados à outras regiões, como Pernambuco, Maranhão e Piauí. Aos poucos, com esse crescimento da economia nessas regiões, a criação de gado foi se expandindo ao interior do território e juntamente com esse crescimento dos animais, houve aumento populacional das capitânias hereditárias que foi crescendo em conjunto com a introdução e propagação de animais domésticos (SILVA; BOAVENTURA; FIORAVANTE 2012).

As primeiras raças que chegaram ao país foram trazidas da Espanha e Portugal, e foram os bovinos das raças Minhota, Mirandesa, Alentejana, Arouquesa e Transtagana. Com tempo essas raças sofreram uma seleção natural, visto que o clima e as enfermidades como ectoparasitas e endoparasitas, além do padrão de seleção na época específica, formaram as raças nativas que temos conhecimento, que são as raças Caracu, Crioula, Junqueira, Curraleiro, China, Franquiro e Mocho nacional. (NASCIMENTO; FILHO BASTISTA; DIAS 2016).

Com o crescimento da economia na época e com o aumento populacional e a ocupação do interior do país, a criação de gado foi se deslocando. Com isso a criação de bovinos foi sendo implantada nas diversas regiões do país, até que então a atividade pecuária só teve relevância com o declínio das indústrias de mineração no século XVII, pois até então a bovinocultura de corte era uma economia secundária. (NASCIMENTO; FILHO BASTISTA; DIAS 2016).

Atualmente Brasil é o maior exportador de carne bovina do mundo, sendo o segundo maior país no número de cabeças (com aproximadamente 29,80 milhões de cabeças) e de quantidade de carne produzida (IBGE, 2022). Estes números colocam o país em posição de destaque diante do mercado, bem como mostra a capacidade de atendimento da sua produção

aos mercados consumidores que tem demanda pelo produto. Os principais estados brasileiros produtores são Santa Catarina, São Paulo, Rio Grande do Sul, Pernambuco e Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Esses Estados são os pioneiros das exportações brasileiras, correspondendo à 96,8% de todas as exportações, e mostrando uma alta representatividade (SANTOS et al., 2022).

A produção de carne em nível global está estimada 2% ano ao ano, e tem-se a expectativa de que a produção do Brasil seja maior pela demanda doméstica e pela exportação; a importância da pecuária para a economia brasileira vem exercendo uma forte influência na expansão da economia no Brasil (SANTOS et al., 2022).

O país se tornou o maior em comércio pecuário, em uma posição de maior exportador em produtos de matérias primas extraídas das diversas formas de pecuária de corte e de leite. Com essa evolução, setores de tecnologias e gestão tendem a se aperfeiçoar cada vez mais, pois o país conta com uma capacidade de recursos para crescimento de forma sustentável, melhorando o nível de produção juntamente com a produtividade, e preservando os recursos naturais (MORAES et al., 2021).

2.1.1 Bovinocultura de corte no estado do Mato Grosso

A bovinocultura no Estado de Mato Grosso se desenvolveu em diversas etapas do processo histórico. O seu desenvolvimento tem passado por toda a ocupação e manutenção do território mato-grossense, e considerado as proporções que se desmembraram, dando origem aos estados de Mato Grosso do Sul e Rondônia, a pecuária bovina no Estado ocupa a região desde da chegada do ‘não índio’ no século XVI ao pantanal (BONJOUR; FIGUEIREDO; MARTA, 2008).

O Rebanho Bovino ocupa boa parte do território mato-grossense. Os processos utilizados na pecuária do Estado são o sistema extensivo ou confinado e intensivo, juntamente com a agricultura familiar, que também se desenvolveu gerando autonomia para o crescimento da Agropecuária no Estado do Mato Grosso (BONJOUR; FIGUEIREDO; MARTA, 2008).

A criação de gado em Mato Grosso iniciou com a integração do sistema produtivo ao ecossistema. Dessa forma, disponibilizou-se aos produtores terras sem demarcação ou a devida preocupação com o correto uso da mesma, com a utilização de pastos naturais. Esse sistema

extensivo de criação fez com que o rebanho bovino crescesse desde o século VIX até os tempos atuais. No entanto, a pecuária bovina no Estado de Mato Grosso iniciou seu processo de expansão pelo cerrado no século XVIII, com a necessidade de se produzir carne para atender a demanda de trabalhadores que executavam a construção de estradas que ligavam o município de Cuiabá à Vila Boa de Goiás, além de suprir a população já residente na região. Dessa forma, a bovinocultura extensiva é considerada um marco histórico para o estado de Mato Grosso (BONJOUR; FIGUEIREDO; MARTA, 2008).

O Estado do Mato Grosso, atualmente é responsável pela maior produção de gado bovino do Brasil, criando mais de 32,7 milhões de cabeça no estado, quantidade equivalente a quase 14,80% do rebanho produzindo no território nacional, além disso o estado também se destaca no ranking internacional sendo o sexto maior produtor de gado do mundo (INDEA, 2022).

2.2. ANATOMOFISIOLOGIA DO TRATO REPRODUTIVO DE BOVINOS

2.2.1. Anatomia e Fisiologia do Sistema Reprodutor Masculino

O aparelho reprodutor masculino dos bovinos é constituído de: testículo, epidídimo, ducto deferente, glândulas anexas (ampolas, glândulas vesiculares, próstata e glândula bulbouretral) e pênis (Figura 1). Os testículos nos bovinos estão suspensos no interior da bolsa escrotal, pendulares, e em posição vertical. Nessa espécie, a descida testicular do abdômen para o saco escrotal deve ocorrer antes do nascimento, e é importante para identificação de touros criptorquidas (animais que possuem um ou os dois testículos inclusos no abdômen) que devem ser descartados para a reprodução. A bolsa escrotal é revestida por túnicas, considerando que o cremaster e fibras musculares da túnica dartos desempenham função essencial na termorregulação testicular (CARVALHO et al., 2018).

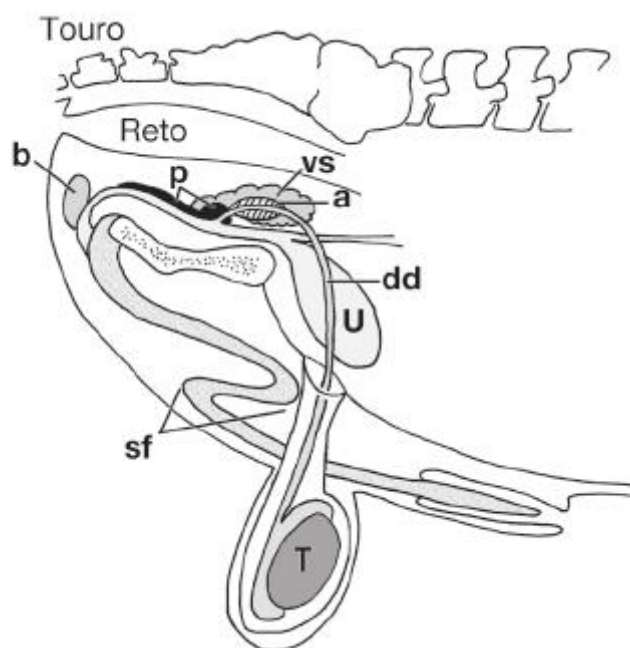


Figura 1: Representação esquemática da anatomia do trato reprodutivo masculino dos bovinos.
Legenda: T: testículo; U: bexiga; dd: ducto deferente; a: ampola; vs: glândula vesicular; p: próstata; b: glândula bulbouretral; sf: flexura sigmoide.

Fonte: adaptado de FAILS e MAGEE (2019)

O epidídimo é constituído por cabeça, corpo e cauda, e localiza-se longitudinalmente na porção caudal dos testículos, com a cabeça na porção superior e a cauda na porção inferior dos testículos. O epidídimo possui um tubo longo e enovelado entre si, em que na cabeça ocorre a maturação espermática e no corpo e cauda ocorre a aquisição de motilidade espermática. (CARVALHO et al., 2018; FAILS, MAGEE, 2019).

O ducto deferente é um tubo muscular que sofre contrações peristálticas durante o período de ejaculação tendo a liberação dos espermatozoides do epidídimo para uretra, quando chega na uretra tem uma aproximação entre reto e bexiga que são envoltos por uma dobra de peritônio juntamente com isso possui uma prega genital. (CARVALHO et al., 2018; FAILS, MAGEE, 2019).

As ampolas dos condutos deferentes possuem entre 0,5 e 2 cm de diâmetro, porém podem variar de acordo com a idade do reprodutor; sua identificação é por palpação retal. A próstata é uma glândula ímpar, que possui 3 ou 4 cm de comprimento e 1 a 1,5 cm de diâmetro, e sua localização é acima da uretra pélvica com a palpação retal já pode ser identificada. As glândulas bulbouretrais estão localizadas na porção dorsal da uretra pélvica, porém não é possível localizar com palpação retal, pois são revestidas por um músculo bulbo esponjoso; a função dessas estruturas é produzir o plasma seminal, na qual parte do volume do ejaculado e

atua para veículo, para conduzir os espermatozoides do trato reprodutivo masculino para o feminino. (FAILS, MAGEE, 2019).

O pênis é o órgão copulador, formado pelo corpo, músculo retrator do pênis, uretra e glândula. O pênis nos bovinos é fibroelástico, com tamanho entre 75 e 100 cm, de acordo com a maturidade sexual do animal. Quando o pênis se encontra no interior do prepúcio, apresenta-se na forma de “S”, devido a contração do músculo retrator do pênis. O prepúcio constitui-se de parte externa e interna ligadas ao pênis e contém glândulas que auxiliam na lubrificação. No recém-nascido o prepúcio e a parte interna permanecem aderidos até que os touros atinjam a puberdade. O prepúcio pode ser curto (normal) ou longo (penduloso). Os zebuínos geralmente apresentam prepúcio penduloso, o que predispõe a traumatismos prepuciais (CARVALHO et al., 2018).

Os testículos possuem duas funções principais: a produção de hormônios sexuais masculinos e de espermatozoides (espermatogênese). Um dos principais hormônios sexuais masculinos é a testosterona, a qual determina as características masculinas nos touros. A espermatogênese é um processo contínuo e dura cerca de 61 dias nos bovinos, ou seja, a cada 61 dias começa uma nova produção de espermatozoides (HAFEZ, HAFEZ, 2004; CARVALHO et al., 2018; FAILS, MAGEE, 2019).

O número de espermatozoides produzidos nos testículos diariamente não passa de 25 bilhões. As células de Sertoli, presentes nos testículos, participam da formação dos espermatozoides, liberando-os para o lúmen dos túbulos seminíferos e secretando um fluido que fornece um ambiente adequado para o desenvolvimento dos gametas masculino. As células de Leydig, também presentes no testículo, produzem a testosterona. A produção de espermatozoides e de testosterona ocorre em resposta à um “comando” vindo do cérebro (DONOFRE; CASTRO 2015; CARVALHO et al., 2018).

O hipotálamo, localizado no cérebro, libera o hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH), que sinaliza para adenohipófise (hipófise anterior), também localizado no cérebro. Em resposta ao GnRH, a adeno-hipófise começa a produzir e liberar hormônio luteinizante (LH) e hormônio folículo estimulante (FSH). FSH tem a função de sinalizar para as células de Sertoli produzirem substâncias espermatogênicas que são importantes para formação dos espermatozoides, já o LH comanda as células chamadas Leydig, as quais produzem androgênios que são: diidrotestosterona, androstenediona, e por último testosterona. O eixo para isso é através do hipotálamo, no entanto essa comunicação entre o cérebro e testículos é um sistema auto-regulável, na qual a própria testosterona produzida nos testículos responde ao LH, e isso

influencia na liberação dos hormônios produzidos no cérebro, tanto no hipotálamo (GnRH), quanto na adeno-hipófise LH e FSH (HAFEZ e HAFEZ, 2004; DONOFRE; CASTRO 2015).

2.2.2. Anatomia e Fisiologia do Sistema Reprodutor Feminino

O sistema reprodutor das fêmeas bovinas é composto por ovários, tubas uterinas (dividido em infundíbulo, ampola e ístimo), útero (dividido em corpo, cornos e cérvix uterina), vagina, vestíbulo da vagina e vulva (Figura 2). Os ovários são constituídos em pares que estão localizado até parte ventral da cavidade abdominal; seu formato é elíptico, de forma que parece uma amêndoa, tendo um tamanho de 1,5 a 5 cm de comprimento e 1 a 3 cm de diâmetro está dimensão depende da fase do ciclo estral na qual a fêmea se encontra; desempenham tanto função exócrina devido a produção de gametas (FAILS, MAGEE, 2019; SOARES, JUNQUEIRA 2019).

Já as tubas uterinas (também chamadas de ovidutos) estão ligadas com os ovários, que são órgãos pares e são sustentados pela ramificação de um ligamento chamado mesossalpinge. A tuba uterina é constituindo por três estruturas funcionais: a primeira chamada de infundíbulo (que tem função captar os óocitos liberação pelo ovário), a segunda é a ampola (onde o processo de fertilização), e juntamente com a ampola tem-se o ístimo (uma estrutura que liga ao corno uterino e capta os espermatozoides) (FAILS, MAGEE, 2019; SOARES; JUNQUEIRA 2019).

Na fêmea bovina, o útero é constituição por dois cornos, um corpo e uma cérvix (colo uterino), e a parede uterina se divide em endométrio (camada mais interna, mucosa), miométrio (camada muscular) e mesométrio (camada mais externa, serosa). A cérvix tem uma estrutura fibrosa que possui uma espessa parede que tem um funcionamento com barreira entre a vagina e o útero. Constitui um lúmen que se abra nos períodos de cio ou no nascimento, e possui um formato transversal sendo dividida geralmente por quatro pregas denominadas anéis (SOARES; JUNQUEIRA 2019).

O útero é dividido em três partes: corpo, cornos e cérvix. A principal função uterina é de abrigar o embrião e posteriormente o feto, fornecendo proteção e nutrição adequada para seu desenvolvimento, além do transporte de espermatozóide e participação na regulação da função do corpo lúteo. A cérvix uterina está próxima da região da vagina, e é constituída por anéis que

possuem a função de seleção de espermatozóides viáveis, além de proteger o ambiente uterino durante a gestação (CARVALHO et al, 2018).

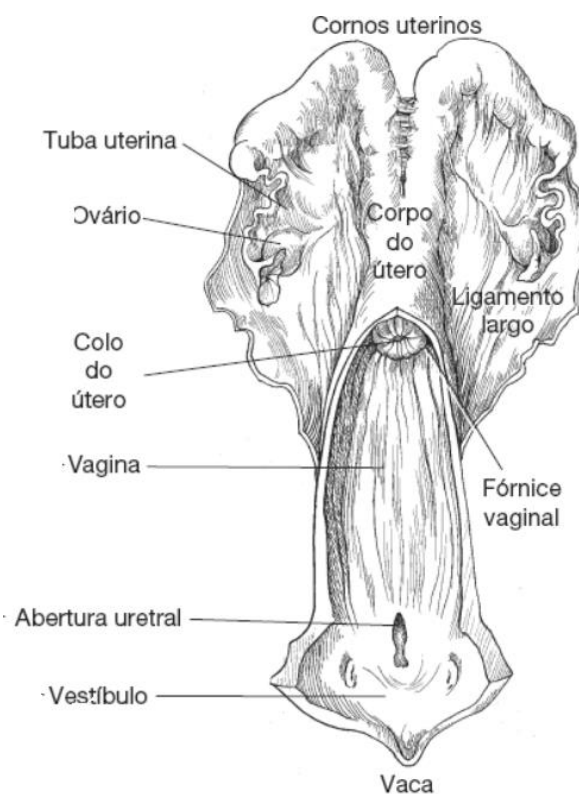


Figura 2: Representação esquemática da anatomia do trato reprodutivo feminino dos bovinos.
Fonte: adaptado de FAILS e MAGEE (2019)

A vagina é um órgão constituído como um copulatório, onde o sêmen é depositado na sua porção final, e é composta pela vulva, que constitui o fechamento externo do trato genital feminino (CARVALHO et al., 2018; FAILS, MAGEE, 2019).

As glândulas endócrinas do sistema reprodutor feminino são: hipotálamo, hipófise e gônadas (ovários). O hipotálamo tem a função de secretar GnRH, que age na hipófise estimulando a produção e liberação das gonadotrofinas que são FSH e LH, que agem nas gônadas. As gônadas (ovários) secretam os hormônios proteicos, além da produção de oócitos (gametas). (HAFEZ, HAFEZ, 2004; PANSANI; BELTRAN 2009; CARVALHO et al., 2018)

Os ovários são responsáveis pela oogênese, processo de formação do oócito no interior dos folículos. Esse processo se inicia o desenvolvimento dos folículos primários, secundários e o terciário, processo denominado foliculogênese. Os hormônios envolvidos nesse processo são o GnRH, o FSH e o LH. Ao final da foliculogênese, o gameta contido no seu interior é liberado (ovulação) por ação do LH, e as células foliculares remanescentes na parede uterino darão

origem ao corpo lúteo, estrutura transitória responsável pela produção de progesterona. (HAFEZ, HAFEZ, 2004; PANSANI; BELTRAN 2009).

O ciclo sexual da vaca é constituído de quatro fases: a primeira fase é o proestro (ou fase estrogênica), quando ocorre a maturação folicular; a segunda, o estro (também constitui uma fase estrogênica) é marcada pela manifestação do cio; a terceira fase é chamada de metaestro (fase progesterônica), e é marcada pela ovulação e formação do corpo lúteo; e a quarta fase, o diestro (fase progesterônica), marcada pela atividade do corpo lúteo e secreção de P4 (HAFEZ, HAFEZ, 2004; FAILS, MAGEE, 2019).

2.3 BEM-ESTAR ANIMAL

Na década de 50 foi iniciado o uso da terminologia “estresse animal”, e com isso despertou a atenção às condições dos animais de laboratório e de produção. Com o fim da Segunda Guerra Mundial, a demanda por proteína animal começou a ser grande, levando ao crescimento exponencial do sistema de produção intensivo em busca de alta produtividade em espaços reduzidos; apesar do aumento da produção, a criação intensiva de animais gerou questionamentos éticos sobre o bem-estar desses animais (GUIRRO, 2022).

Em 1964, quando a preocupação com o sofrimento animal já tomava maiores proporções, a escritora britânica Ruth Harrison publicou o livro *Animal Machines*, e esse evento mobilizou o poder público britânico. Com isso o Ministério da Agricultura, Pesca e Alimentação britânico reuniu especialistas para compor um comitê para que fossem estabelecidos critérios mínimos para se reconhecer condições mínimas satisfatórias para a criação de animais de produção, já que as proporções sobre as condições de vida dos animais estavam preocupantes. Nessa ocasião, inclusive, o referido Ministério optou por adotar o termo “bem-estar” em detrimento do termo “crueldade” (GUIRRO, 2022).

O bem-estar animal define-se em parâmetros fisiológicos e comportamentais do animal, se em dado momento o animal não possua problemas para resolver, ele se encontra em bons sentimentos, seria refletindo no seu comportamento fisiológico e mental e comportamental e indicaria seu –bem-estar (BROOM; MOLENTO, 2004).

2.3.1. As cinco liberdades do bem-estar animal

No ano de 1965 surgiu o primeiro relatório no Comitê Brambell, onde foram criadas as cinco liberdades pelo Farm Animal Welfare Council, na qual foram decretadas as cinco liberdades do bem-estar animal, tais como: (AZEVEDO et al, 2020).

- 1- Livre de fome e medo.
- 2- Livre de desconforto.
- 3- Livre de dor, ferimento e doença.
- 4- Liberdade de expressar comportamento natural.
- 5- Livre de estresse, medo e ansiedade.

A liberdade de fome refere-se à disponibilidade e a qualidade do alimento e da água, considerando-se o estado fisiológico do animal. A liberdade de dor e doença inclui a ausência de injúrias e doenças, enquanto a liberdade de desconforto considera a qualidade de espaço e das condições físicas do ambiente onde os animais são mantidos. A liberdade comportamental reflete a comparação entre o comportamento natural em ambiente similar ao nativo-evolutivo da espécie com o comportamento expresso em condições de análise. Por fim, a liberdade de estresse e medo refere-se à ausência de medo e estresse (SANTOS, 2014).

Atualmente os profissionais lidam com três desafios para colocar em pratica o bem-estar animal: 1º: ter um conhecimento sobre a evolução social alterou as relações entre ser humano e o animal; 2º: sempre manter-se informado sobre as informações que a ciência vem buscando sobre os animais, em relação ao bem-estar deles; e 3º: ter medidas para medir o grau de bem-estar animal, para aprimorar as relações entre seres humanos e animais. (BROOM, MOLENTO, 2004).

2.3.2. Modelo dos cinco domínios do bem-estar animal

O bem-estar animal dentro do sistema de produção animal vem se tornando cada vez mais importante, buscando melhorias para atender um alto grau de bem - estar para os animais

se está bem nutrido, saudável, confortável e seguro, se o ambiente atendem suas necessidades aplicando as boas práticas de manejo e abate humanitário dentro do sistema de produção (BRAGA et al.2018).

A influência do bem-estar em animais de produção está ligado diretamente com a qualidade dos produtos de origem animal. No entanto, a avaliação do –bem-estar animal possui medidas padronizadas e objetivas, como a nutrição, a sanidade, ambiente, e expressão de comportamento (Figura 03). Já o modelo dos cinco domínios do bem-estar animal apresenta outro modelo de avaliação, um modelo sistemático, estruturado e abrangente para estar avaliando o bem-estar animal. Seu funcionamento é como uma ferramenta de avaliação e gerenciamento do bem-estar, e não é algo fidedigna em relação a função do organismo do animal, muito menos uma definição de bem-estar animal (BRAGA et al.2018).

Os cinco domínios do bem-estar animal apresentam aspectos relacionados ao estado físico e mental do animal, sendo eles: nutrição, ambiente, saúde, comportamento e estado mental (Figura 03). A nutrição atendente as necessidades do animal, como ter água o suficiente, ter comida o suficiente e uma dieta equilibrada gerando um bom escore corporal; neste caso, considera-se as restrições a privação de comida e água. O ambiente também precisa atender as necessidades do animal, como ter um conforto térmico, espaço ideal, odores agradáveis. Restrições à estas condições, como ambiente com poeira e lama, odor e barulho desagradável, levam os animais a ter a condições de estresse. Atende a integridade física do animal o funcionamento orgânico perfeito, a boa aptidão física, a ausência de lesões, doenças, mutilações e amputações que possam comprometer o funcionamento orgânico do animal (BRAGA et al.2018).

O comportamento ideal trata-se de boas interações sociais positivas, como pastejar, fuçar, explorar o ambiente, boas condições de sono e descanso suficientes. As restrições à estas condições seriam, por exemplo, competição social e apetite depravado. O estado mental é ligado com os demais estados os pontos negativos, como fome, sede, medo, ansiedade, exaustão, solidão, e os pontos positivos dentro do estado mental tais como, prazer de beber água e comer, saciedade, segurança, proteção e curiosidade (BRAGA et al.2018).

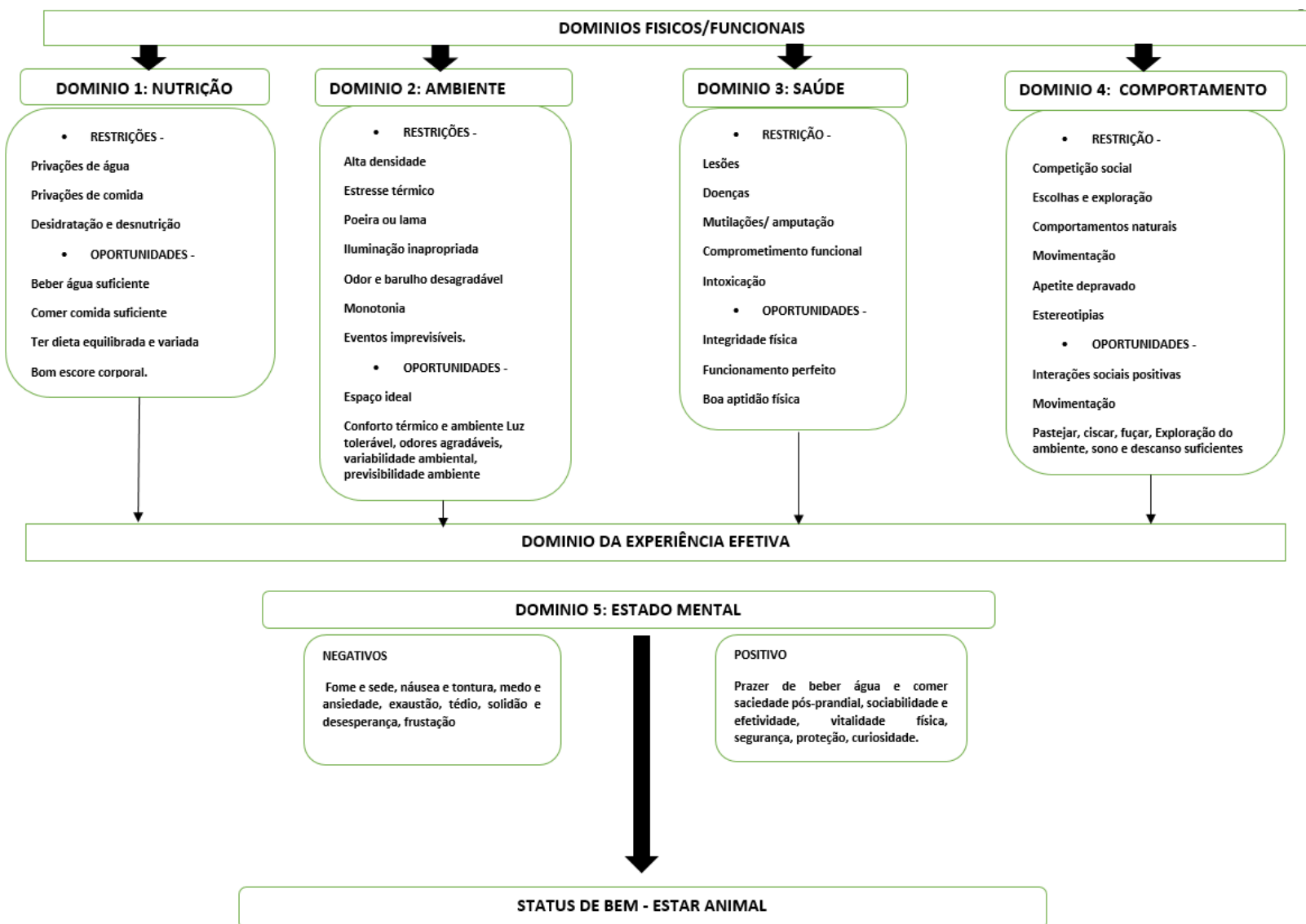


Figura 03: A figura mostra modelo dos Cinco Domínios do bem-estar animal.

Fonte: Adaptação de BRAGA et al.2018.

2.4 ESTRESSE

Na Bovinocultura de corte o manejo é essencial para manter o bem-estar sobre os animais. Um manejo direcionado de maneira correta e respeitando-se o bem-estar dos animais não implicará em condições estressantes sobre os mesmos. No entanto um manejo mal direcionado leva os animais ao estresse, e algumas das práticas de manejo requerem atenção especial na garantia do bem-estar de bovinos. Na vacinação é preciso de cuidados nesse manejo, pois além de gerar um estresse com facilidade é preciso um manuseio certo no processo da medicação (SANTOS et al., 2013).

A marcação e castração dos animais geralmente causa irritabilidade aos mesmos, na qual sempre é preciso um profissional da área para manuseio a esses procedimentos. Outro manejo que direciona o animal a um estresse é a locomoção desses animais de uma área para outra, e por isso deve-se ter um cuidado nessa prática, evitando-se pancadas ou a utilização de aparelhos que machucam os animais. De modo geral é preciso ter cuidados com o bem-estar e descartar qualquer manejo que irá gerar qualquer tipo de estresse nos animais (SANTOS et al., 2013).

O nível de medo gerado pelo estresse de algum manejo incorreto reflete no comportamento do animal, como dificuldade no manejo alimentar e cuidados sanitários. Além destes, temperaturas extremas são grandes responsáveis por gerar comportamentos de estresse em bovinos. Todos esses fatores causados pelo estresse é refletindo no comportamento do animal (SANTOS et al., 2013).

A influência do estresse sobre o organismo do animal acontece da seguinte maneira: quando é gerado o estresse o animal não consegue manter sua homeostase corporal, na qual gera alterações no comportamento do animal, estresse pode ser definido como a reação do organismo do animal às forças prejudiciais que, geralmente, se apresenta por alterações comportamentais, ligadas ao sistema nervoso autônomo, neuroendócrinas e adrenocorticais. As reações de estresse representam uma modificação nos mecanismos fisiológicos do animal com o único objetivo de defendê-lo do estímulo estressante e com isto manter sua homeostase. O principal indicativo de que o animal está em situação de estresse é a elevação da concentração de cortisol na corrente sanguínea, pois há aumento do cortisol inibe a atividade do hipotálamo e da hipófise (MAFFEI, 2009).

As respostas fisiológicas diante de um agente estressor, desencadeia uma síndrome geral de adaptação que irá desencadear três estágios, fase de alarme, fase de adaptação e a fase de exaustão, a fase de alarme seria a primeira fase na qual resulta na reação do animal diante de um perigo, em forma de luta ou fuga, resultando em um estresse agudo, em seguida o sistema nervoso corresponde de uma forma autônomo simpático, resultando na liberação de catecolaminas epinefrina e norepinefrina no organismo do animal (ORSINI, BONDAM, 2017). A figura 4 apresenta uma relação dos principais eventos que ocorrem em cada uma das fases da Síndrome Geral da Adaptação – SGA.

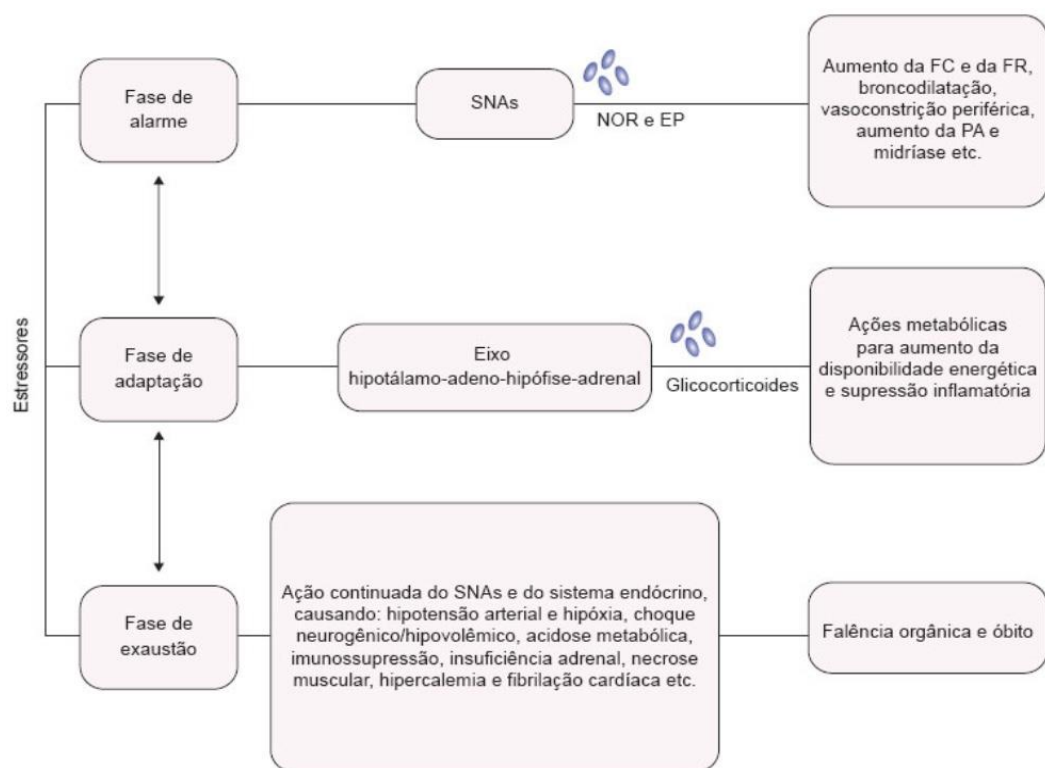


Figura :4 Fases da Síndrome Geral de Adaptação (SGA). Legenda: EP = epinefrina; FC = frequência cardíaca; FR = frequência respiratória; NOR = norepinefrina; PA = pressão arterial; SNAs = sistema nervoso autônomo simpático.

Fonte: Cubas, et al (2014)

Fase de adaptação acontece, quando o agente estressor permanece no mesmo ambiente que os animais, isso resultará numa fase de adaptação do estresse, que terá uma reação de hiperatividade da glândula adrenal e dando início a liberação de glicocorticoides, e iniciando uma ativação do sistema endócrino para que o animal, concentre em produzir maior energia

para se defender, todas essas reações da fase de adaptação corresponde a um estresse crônico (ORSINI, BONDAM, 2017).

A fase de exaustão acontece logo após a fase de adaptação do animal, na qual o estímulo estressor permanece mantido, até que o animal não consiga se manter, levando o animal a um estado de exaustão, tanto emocional como físico, com essa reação o mecanismo adaptativo falha e irá acontecer uma falta de reservas de energia, essa fase corresponde a um período prêagônico, a onde o organismo não consegue se restabelecer sozinho (ORSINI, BONDAM, 2017).

2.4.1 Estresse térmico

A pecuária brasileira vem crescendo cada vez mais em sistema extensivos, mas a grande preocupação está sobre as questões climáticas, que esse sistema oferece, já que os animais estão sob a influência do ambiente climático, e com isso passam a ser observadas a adaptação dos animais nesse sistema. Ao mesmo tempo preocupações começaram a surgir em relação a condições dos locais de produção onde esses animais se encontram, a fim de assegurar aos bovinos adequadas condições de conforto, tentando diminuir o estresse térmico, pois quando o animal sofre um estresse térmico, seu organismo tenta se adaptar aquela mudança climática, ou seja, parâmetros fisiológicos e comportamentais começam a agir (CATTELAM; VALE, 2013).

O estresse térmico é uma situação de incômodo e ocorre quando o calor produzido pelo metabolismo corporal é maior que a quantidade de calor liberado para o ambiente. Nessa condição, o estresse pode gerar inúmeras alterações fisiológicas aos animais com a finalidade de manter a temperatura corporal constante. Diante do estresse calórico as alterações de comportamento mais observadas em bovinos são o aumento no consumo de água, diminuição da ruminação, diminuição do pastoreio diurno, aumento do pastoreio noturno, maior tempo de ócio numa tentativa do animal em restabelecer seu equilíbrio térmico, aumento nas reações agonísticas, anestro, diminuição nas manifestações dos sinais de cio, diminuição na quantidade e qualidade do sêmen ejaculado (COSTA et al.,2015).

O estresse térmico gera inúmeras alterações fisiológicas nos bovinos, tornando-os mais susceptíveis a doenças e influenciando negativamente na produção e reprodução desses animais. Sabendo-se que é impossível evitar a influência ambiental negativa na criação animal,

devemos procurar ao menos que esses efeitos sejam amenizados a fim de proporcionar melhor produtividade e bem-estar animal (COSTA et al.,2015).

Essas mudanças climáticas é um dos fatores que mais afeta a reprodução das fêmeas bovinas, pois o estresse térmico gerado afeta a atividade do hipotalâmico. Isso se dá porque o aumento dos níveis de cortisol afeta a função de produção dos hormônios HHG hipotalâmico, juntamente com o hormônio CRH liberador de corticotrofina produzido e liberado pela hipófise. No entanto, ao mesmo tempo que o cortisol elevado afeta a produção desses hormônios, ele também inibe a produção e liberação de GnRH pelo hipotálamo, e com isso a hipófise não irá produzir e liberar LH e FSH suficiente para desencadeamento da cascata fisiológica reprodutiva. (ROCHA; SALES; ARAÚJO 2012).

2.4.2 Fisiologia do estresse

O mecanismo fisiológico do estresse é composto por hormônios adrecorticotrópico , glicocorticoides (cortisol), catecolaminas (adrenalina), através de estímulo externos os hormônio se inicia no hipotálamo, chamado de eixo do estresse, na qual inicia a síntese do cortisol, o animal colocado em uma situação de estresse, é gerado informações sensoriais do ambiente que irá transmitir para o sistema nervoso central e por meio de impulsos nervosos ira estimular o hipotálamo a produzir hormônios que irá estimular o estresse no organismo do animal (MOBIGLIA, CAMILO, FERNADES, 2014).

Quando o estresse é atingindo o cortisol possui um armazenamento apreciável na célula adrenocortical, ou seja a uma necessidade maior de cortisol, e toda sua função está no sistema nervoso central com isso afeta o sistema imune, além de afetar a renovação esquelética e a função muscular e a função renal, o cortisol por sua vez é o indicador do estresse, e suas ações no sistema fisiológico começa agir em torno de trinta minutos, e incluído a inibição da liberação de ACTH para o organismo (MARQUES FILHO, FERREIRA, FUGIHARA, 2009).

2.4.3 Efeitos do estresse ambiental sobre a reprodução das fêmeas bovinas

A influência de fatores ambientais estressores prejudica diretamente no desempenho reprodutivo da fêmea bovina, afetando a expressão do seu potencial genético, como por exemplo em relação a taxa de crescimento, na produção de leite, ou até mesmo em relação resistência a doenças e principalmente na fertilidade, tendo uma incapacidade de reprodução. O estresse térmico afeta diretamente toda a capacidade de qualidade de oócitos, de folículos ovarianos, e até mesmo a qualidade embrionária, o que irá levar a baixa fertilidade (MACEDO, ZÚCCARI, SILVA, 2012; ALMEIDA et al. 2020).

A função folicular é totalmente afetada pelo estresse, em especial se tal fator ocorre em conjunto com o desenvolvimento folicular e com a ovulação. Nesse caso, com o estresse ocorre a diminuição de secreção dos hormônios reprodutivos, como o FSH, o LH, em decorrência do aumento dos hormônios relacionados com o estresse, como o cortisol. O cortisol bloqueia a secreção dos hormônios reprodutivos à nível hipotalâmico-hipofisário, impactando na diminuição no folículo dominante no ciclo estral. Apesar de serem danificados pelo estresse, eles continuam se desenvolvendo, porém ovulando oócitos subfêrteis durante um período até a diminuição do estresse. (SANTOS et al, 2013).

Assim como os folículos, os oócitos também são afetados pelo estresse. Quando ocorre o estresse térmico, aumenta os defeitos celulares no oócitos devido a temperatura elevada, danificando o material genético que está na fase de vesícula germinal, afetando a transcrição em oócitos maduros, além de reduzir a taxa de fecundação e de desenvolvimento (BERTITZ,2019).

A influência do estresse sobre o desenvolvimento embrionário acontece da seguinte forma: quando as fêmeas são expostas a grandes variações de temperatura, os oócitos acabam sendo prejudicados/danificados. Tal situação, além de causar a diminuição da fertilidade, impacta negativamente no desenvolvimento embrionário inicial; essa redução de fertilidade varia conforme a magnitude do estresse. Quando as fêmeas têm um alto grau de temperatura corporal, observa-se maior parte das mortes embrionárias associadas ao estresse (SANTOS et al. 2013).

2.4.4 Efeitos do estresse ambiental sobre a reprodução dos machos bovinos

Os espermatozoides são constituídos por células flageladas que possuem componentes químicos como ácidos nucleicos, proteínas e lipídeos, além de conteúdos inorgânicos e bioquímicos, como fósforo, nitrogênio, enxofre. (GARCIA, 2004; HAFEZ e HAFEZ, 2004).

A qualidade espermática é de extrema importância para reprodução. Quando o animal está diante de um estresse ambiental passa a ter efeitos negativos, como baixa fertilidade, redução na capacidade reprodutiva, afetando a espermatogênese. (BERTITZ, 2019).

A temperatura testicular é de 2°C a 6°C mais baixa em relação à temperatura corpórea. Quando ocorre o aumento da temperatura testicular ocasionada pelo estresse resulta em um efeito negativo na diminuição da qualidade do sêmen produzido. Outros efeitos que alteram a termorregulação testicular são dermatite escrotal, edema, e excesso de gordura escrotal (GARCIA, 2004).

Os testículos possuem seus mecanismos de controle da termorregulação testicular: a ação do músculo cremáster, o plexo pampiniforme, e as glândulas sudoríparas testiculares. Quando o animal é mantido em ambientes com altas temperaturas, os mecanismos de termorregulação testicular podem não ser suficientes, prejudicando diretamente a espermatogênese, tanto trazendo prejuízos aos espermatozoides em formação bem como aqueles já formados e em trânsito epididimário. Além disso, o aumento do cortisol em decorrência do estresse, seja ele causado pelo estresse térmico ou por qualquer outro fator estressor, acarreta na diminuição da produção de testosterona e consequente prejuízo na espermatogênese e no comportamento reprodutivo do animal (Figura 5) (HAFEZ e HAFEZ, 2004; SOUZA et al., 2012).

Bovinos machos não possuem uma variação hormonal tão acentuada em comparação ao observado nas fêmeas, mas quando são expostos a diferentes temperaturas ambiente, como em temperaturas altas ou baixas, é constatado um efeito de redução em concentrações de testosterona (BERTITZ, 2019).

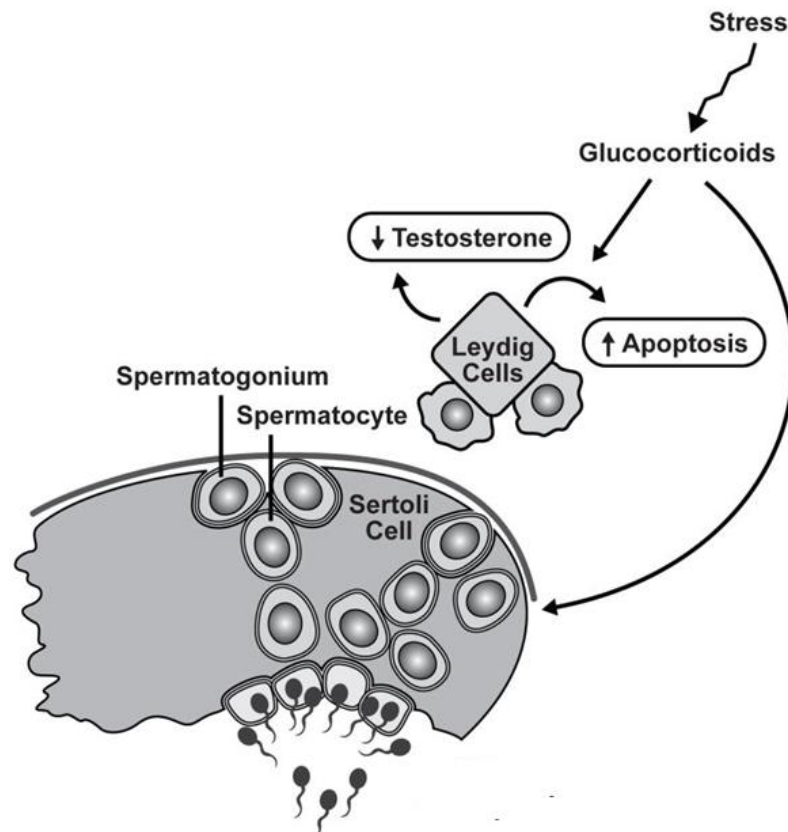


Figura 5. Efeitos do cortisol sobre a espermatogênese. Stress = estresse; glucocorticoids = glucocorticóides; testosterone = testosterona; apoptosis = apoptose; Leydig Cells = células de Leydig; Sertoli Cell = célula de Sertoli, Spermatogonium = espermatogônia; Spermatocyte = espermátócito.

Fonte: Whirledge e Cidlowski (2010)

2.5 A diferença entre as raças *Bos Indicus* e *Bos taurus taurus*

As raças zebuínas e taurinas são de origem da Ásia, e posteriormente houve a imigração para outros continentes. Na Índia se originou os *Bos primigenis opisthonomes* que deu a origem as raças zebuínas, e que se adaptou melhor as regiões de clima tropical devido a origem. No continente europeu os bovinos que migraram deram origem ao *Bos primigenius primigenius* que deu a origem as raças europeias que se adaptou em climas temperados (PEREIRA et. al 2017).

Zebuínos se adaptam melhor a condições tropicais e subtropicais, enquanto os taurinos são mais adaptados a regiões com maior intensidade de frio. Zebuínos tem maior rusticidade e resistência a ecto e endoparasitas em comparação aos taurinos de origem europeia adaptados regiões frias. No Brasil se trabalha com as raças zebuínas e europeias, juntamente com

cruzamento pode ter uma adaptação melhor no intuito de melhorar qualidade de carne e na adaptação desses animais (PEREIRA et.al 2017).

O Brasil atualmente vem buscando melhorias no sistema de criação para eliminar problemas ocasionados pelo estresse térmico. Bovinos de origem européia tem melhores indicies em acabamento de carcaça e qualidade de carne, porém a dificuldade está na questão climática do Brasil os cruzamentos de raças buscam melhores características em um animal qualificado em qualidade de carne e adaptado em maior rusticidade (PEREIRA et.al 2017).

3. CONCLUSÃO

A pecuária brasileira se caracteriza por um crescimento contínuo, visando suas preocupações com bem-estar animal e aplicando melhorias nos setores de produção buscando por melhor qualidade de vida aos animais.

O bem-estar animal vem se tornando de grande importância na bovinocultura de corte, e através dele pode-se obter resultados positivos nesse sistema de criação, como melhores índices de produção, melhor eficiência reprodutiva e melhor qualidade de vida dos animais.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, N. V. J.; MARQUES, R. L.; MARQUES, C.T. ; GUIMARÃES, C. K.; LEÃO, M. K. Influência do estresse térmico sobre os aspectos produtivos e reprodutivos de bovinos. **Review Research, Society and Development**, v.9, n.7, p. 01-29, 2020.
- ALVARENGA, R. S. **Bem-estar animal e sua influência na bovinocultura de corte**. Monografia (Graduação em Zootecnia), Pontifícia Universidade Católica de Goiás Escola de ciências médias e da vida curso e zootecnia, Goiânia, GO, 2022.
- AZEVEDO, H. H. F; PACHECO, A.; PIRES, A. P.; NETO, J. S. N. M.; PENA, D. A. G.; GALVÃO, A. T.; FERRARI, E. D. M.; ALMEIDA, B.V. F.; BATISTA, ; T. V. O. B.; ARAUJO, C. F. Bem-estar e suas perspectivas na produção animal. **Revista pubvet medicina veterinária e zootecnia**, Londrina/PR, v.14, n.1, p.1-5, 2020.
- BERLITZ, B. G. C. **Impacto do estresse ambiental na reprodução de bovinos de corte**. Monografia, (Graduação em Medicina Veterinária), Universidade Federal do Rio Grande do Sul Faculdade veterinária de porto alegre, RS, 2019.
- BONJOUR, M. D. C. S.; FIQUEREDO, R. M. A.; MARTA, C. M. J. A pecuária de corte no estado de Mato Grosso. **Sociedade brasileira de economia, administração e sociologia rural**. Cuiabá/MT p. 1 – 22, 2008.
- BRAGA, S. D. J.; MACITELLI, F.; LIMA, A. V.; DIESEL, T. O modelo dos cinco domínios do bem - estar animal aplicado em sistemas intensivos de produção de bovinos, suínos, aves. **Revista Brasileira de Zoociências**, p.204 - 226, v. especial, , 2018.
- BROOM, D. M.; MOLENTO, C. F. M. Bem-estar animal; conceito e questões relacionadas. **Archives of veterinary Science**. N. 2, v.9 p. 2-11 2004.
- CARVALHO, D. M. U. N.; DAU, P. M.; SANTOS, D. T.; CESARO, D. P. M.; ROSA, A. R. P.; **Aspectos Reprodutivos Aplicados à Inseminação Artificial em Bovinos Santa Maria, RS**. Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Politécnico da UFSM : Rede e-Tec Brasil, p. 9 - 88, 2018.
- CASTRO, F. C.;FERNANDES, H. ; Leal, C. L. V. Sistemas de manejo para maximização da eficiência reprodutiva em bovinos de corte nos trópicos. **Vet. e Zootec**, São Paulo, v.25, n.1, p. 41- 61, 2018.
- CATTELAM, J. ; VALE, M. M. Estresse térmico em bovinos. **Revista portuguesa de ciências veterinárias**, Santa Maria, P. 96- 102, 2013.
- COSTA, D. F. D.; SOUTO, D.V.O.; ROCHA, E. F; GUIMARÃES, L. J.; SILVA, M. R.; SOUZA, B. B. D.; SILVA, G. D. A. Influência do estresse calórico na fisiologia hormonal de bovinos. **Revista ACSA**, V. 11, n. 2, p. 33-38, 2015.
- CUBAS, Zalmir S.; SILVA, Jean Carlos R.; CATÃO-DIAS, José L. **Tratado de Animais Selvagens-Medicina Veterinária** - 2 Vol: Grupo GEN, 2014.

DONOFRE, C. A.; CASTRO, C. A. Determinação, desenvolvimento do sexo e o seu efeito na deposição de tecidos em bovinos. **Revista científica de medicina veterinária**, Minas Gerais, n.25, p. 1- 18, 2015.

EUCLIDES FILHO, K. A bovinocultura de corte no brasil, **Revista de política agrícola**, Brasília, n.4, p.121- 128, 2007.

FAILS, A. D.; MAGEE, C. **Frandsen: anatomia e fisiologia dos animais de produção**. 8ª.ed, Guanabara Koogan, 2019.

GARCIA, R. A. **Efeito do estresse térmico testicular e do uso da somatotropina recombinante bovina nas características seminais, integridade de membranas, função mitocondrial e estrutura da cromatina de espermatozoides de touros simental (Bos Taurus Taurus)**. Tese (Doutorado em Medicina Veterinaria) , Universidade de são paulo, faculdade de medicina veterinaria e zootecnia, Pirassununga, SP, 2004.

GUIRRO, B. C. E. Perspectiva bioética sobre princípio das cinco liberdades e do modelo dos cinco domínios do bem-estar. **Revista inclusiones- revista de humanidades y ciências sociales**. v.9, n. 3 p.1-18, 2022.

HAFEZ, E.S.E.; HAFEZ, B. **Reprodução Animal**. 7ª edição. Editora Manole: Barueri – SP, 2004.

HÖTZEL M. J.; MACHADO FILHO L. C. P.; Bem-estar Animal na Agricultura do Século XXI. **Revista de Etologia**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 03-15, 2004.

IBGE (2022). **Abate de bovinos volta a subir e produção de ovos de galinha bate recorde em 2022**. disponível em :< <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/36459-abate-de-bovinos-volta-a-subir-e-producao-de-ovos-de-galinha-bate-recorde-em-2022>>. Acessado em: 29/05/2023

INDEA (2022). **Pecuária de MT quebra novo recorde e rebanho atinge 32,7 milhões de cabeças**. Publicado em 03 de fevereiro de 2022, disponível em: <https://www.indea.mt.gov.br/-/18851655-pecuaria-de-mt-quebra-novo-recorde-e-rebanho-atinge-32-7-milhoes-de-cabecas> Acesso em: 26/04/2023.

MACEDO, G. G.; ZÚCCARI, C.E.S.N.; COSTA e SILVA, E.V. Efeito do estresse na eficiência reprodutiva de fêmeas bovinas. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, Belo Horizonte, v.36, n.1, p.10-17, 2012.

MAFFEI, E. WALSIARA. Reatividade animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.38, p.81-92, 2009.

MARQUES FILHO, W. C.; FERREIRA, P. C. J.; FUGIHARA, J. C.; Indicadores de bem-estar animal em touros submetidos á colheita de sêmem por eletroejaculação. **Vet. e zootec** ., p.52-63, v.16, n.1, 2009.

MOBIGLIA, A.M.; CAMILO, F.R.; FERNANDES, J.J.R. **MENSURAÇÃO DE METABÓLITOS DE CORTISOL NAS FEZES COMO UM INDICADOR DE**

ESTRESSE EM BOVINO DE CORTE. Revisão bibliográfica (Pós-graduação em Zootecnia), Universidade Federal de Goiás. Escola de Veterinária e Zootecnia, Goiânia-GO, 2014.

MORAES, D. A.; MORAES, DEIVID, B. D; GIACON, M.; DIOGO, R. **A relação da pecuária na economia brasileira.** Monografia, (Curso Técnico em Agropecuária) - ETEC Padre José Nunes Dias, Monte Aprazível. (SP), 2021.

NASCIMENTO, A. V.; FILHO BASTISTA, B. M.; DIAS, M. Evolução do Efeito de Bovinos no Brasil, Estado de Goiás e Município de Jatai (GO). **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.13 n.23, p. 611- 624, 2016.

ORSINI, H.; BONDAM, F. E. Fisiopatologia do Estresse. *In*: CUBAS, S. Z.; SILVA, R. C. J.; CATÃO, L. J. **Tratamento de animais selvagens.** 2.ed. Rocha Ltda, p. 35-45, 2017

PANSANI, A. M.; BELTRAN, P. M. Anatomia e fisiologia do aparelho reprodutor de fêmeas bovinas. **Revista eletrônica de medicina veterinária**, v. 1, n.12, p. 1-15, 2009.

ROCHA, D. R.; SALLES, M. G. F.; MOURA, A. A. A. N.; ARAUJO, A. A. Impacto do estresse térmico na reprodução da fêmea bovina. **Rev. Bras. Reprod. Animal**, Belo Horizonte, v.36, n.1, p.18-24, 2012.

SANTOS, D. G. J. K.; SANTOS, D. P. D. P. A.; COSTA, D. A. M.; SILVA, D. S. L.; FERRO, C. D. A. D.; DIB, T. R. Efeito do estresse sobre os processos reprodutivos em fêmeas bovinos. **Revista Pubvet medicina veterinária e zootecnia.** v. 7, n.15, p. 1-18, 2013.

SANTOS, S. D. P.; LOPES, O. M. W.; CASAGRANDA, G. Y.; MALAFAIA, C. G. Cenários futuros para a produção de bovinos de corte no Brasil. **Revista do Desenvolvimento Regional.** Taquara/RS nº 1, p. 148-168, 2022.

SANTOS, S. F.; TAPARO, V.C.; COLOMBO, G.; TENCATE, N. L.; PERRI, V. H. S.; MARINHO, M. Conscientizar para o Bem-Estar animal posse responsável. **Revista ciência em extensão.** v 10, n. 2, p. 65-73,2014.

SILVA, D. C. M.; BOAVENTURA, M. V.; FIORAVANTI, S. C. M.; História do Povoamento Bovino no Brasil Central. **Revista UFG**, Goiás, nº. 13, p. 34 - 41, 2012.

SOARES, P.; JUNQUEIRA, F. S. Particularidades reprodutivas da fêmea bovina: Revisão. **Pubvet**, v.13, n. 01, 2019.

SOUZA, P. T.; SALLES, M. G. V.; ARAÚJO, A. A. Impact of heat stress on the physiology, reproduction and production of goats. **Ciência Rural**, v.42, n.10, p.1888-1895, 2012

PEREIRA, J. R.; MONTAGNER, M. M ; FLUCK, C.; SANTIAGO, A. P; MARCELA, A.N Efeitos do clima sobre a adaptação e fisiologia de bovinos de corte Bos taurus x Bos indicus. **REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria**, v.18, p. 1-13, 2017.

WHIRLEDGE, S; CIDLOWSK, J. A. Glucocorticoids, Stress, and Fertility. **Minerva Endocrinol.**, v. 35, n. 2, p. 109–125, 2010