

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE AQUIDAUANA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

Desempenho, comportamento ingestivo e respostas fisiológicas de
bezerras de corte de diferentes grupos genéticos

Acadêmica: Maria Carla Elias Queiroz

Aquidauana - MS

Maio/2025

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE AQUIDAUANA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

Desempenho, comportamento ingestivo e respostas fisiológicas de
bezerras de corte de diferentes grupos genéticos

Mestranda: Maria Carla Elias Queiroz

Orientador: Prof. Dr. Dalton Mendes de Oliveira

“Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Zootecnia, área de concentração em Produção Animal no Cerrado-Pantanal, da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Zootecnia.”

Aquidauana – MS

Maio/2025

Q45d Queiroz, Maria Carla Elias

Desempenho, comportamento ingestivo e respostas fisiológicas de bezerras de corte de diferentes grupos genéticos/ Maria Carla Elias Queiroz. - - Aquidauana, MS: UEMS, 2025.

56p.

Dissertação (Mestrado) – Mestrado em Zootecnia – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, 2025.

Orientador: Prof. Dr. Dalton Mendes de Oliveira

1. Adaptabilidade. 2. Cruzamento. 3. Heterose. 4. Sistema extensivo. I. Oliveira, Dalton Mendes de. II. Título.

CDD 23. ed. - 636.2

Ficha Catalográfica elaborada pela bibliotecária da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS)
Susy dos Santos Pereira CRB1º1783

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE AQUIDAUANA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM PRODUÇÃO
ANIMAL NO CERRADO – PANTANAL**

MARIA CARLA ELIAS QUEIROZ

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração em produção animal no cerrado – pantanal, como requisito para obtenção do grau de Mestra em Zootecnia.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 14/03/2025.

 Documento assinado digitalmente
DALTON MENDES DE OLIVEIRA
Data: 15/05/2025 09:53:46-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Dr. Dalton Mendes de Oliveira (Orientador)

(participação via videoconferência)

Profa. Dra. Priscilla Dutra Teixeira (UFMS)

(participação via videoconferência)

Prof. Dr. Aylpy Renan Dutra Santos (UEMS)

Dedico este trabalho à minha querida família do coração, que tanto admiro, ao meu pai que é meu maior exemplo de força e dedicação, à minha mãe (*in memoriam*) que mesmo não estando mais presente me fez forte para continuar, aos meus amigos que me animaram e me impulsionaram, dedico o resultado do esforço realizado ao longo deste percurso a quem me fortaleceu até aqui.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter permitido que eu tivesse saúde e determinação para não desistir ao longo desses anos e durante a realização desse trabalho.

Ao meu querido pai e minha mãe (*in memorian*), sem vocês nada disso seria possível, obrigada por me fazerem forte e capaz para não desistir, pelo amor incondicional, sou imensamente grata por ser filha de vocês.

A minha irmã que nunca me desamparou e sempre acreditou em mim, e ao meu irmão por todo apoio.

As minhas queridas afilhadas Antonella e Isis por trazerem mais leveza e alegria para minha vida.

Ao meu namorado Willian que encontrei ao meio deste processo e sempre acreditou em mim e confiou que eu conseguiria, obrigada por todo amor e companheirismo.

Aos meus amigos, que sempre estiveram ao meu lado, obrigada pela amizade e pelo apoio demonstrado ao longo de processo em especial a Micheli que me acompanha desde a graduação, me faltam palavras para expressar o quanto foi importante o laço que criamos, obrigada por tanta generosidade, amizade e amparo.

Aos meus colegas de turma, Juliano, Camila, Micheline, Taynara, Wallery, Leandra e Denise, por compartilharem comigo tantos momentos de descobertas e aprendizado e por todo o companheirismo ao longo deste percurso vocês foram fundamentais neste processo.

Ao meu orientador Prof. Dalton, pela orientação e ter desempenhado tal função com tanta dedicação, apesar das minhas falhas acreditou em mim.

A toda a equipe de docentes e funcionários da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, em especial seu Fermiano e Aracy por me instruírem, obrigada por sempre estarem à disposição.

Ao Grupo de Estudos em Avaliação de Carcaça e Qualidade de Carnes (GEQUAC)

Ao grupo GEZOO e ao Professor Maurílio Massaharu Oshiro e pela disposição, apoio e colaboração.

À Capes – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior e Fundect- Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia

do Estado de Mato Grosso do Sul pela concessão de bolsa, permitindo a realização da pesquisa.

Por último, não menos importante, agradeço a mim mesma por não desistir, apesar de querer por diversas vezes, por ter forças para continuar e me reerguer, todas as vezes que foi necessário e por tentar fazer o meu melhor.

Sumário

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS	14
1. REVISÃO DE LITERATURA.....	16
1.1. Bos tauros.....	16
1.2. Bos indicus.....	17
1.3. Cruzamentos	17
1.4. Desevolvimento Corporal	18
1.5. Estresse térmico	18
1.6. Comportamento ingestivo.....	21
2. OBJETIVOS.....	23
2.1. Objetivo Geral.....	23
2.2. Objetivos Específicos	23
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24
CAPÍTULO 2 – Desempenho, comportamento ingestivo e respostas fisiológicas de bezerras de corte de diferentes grupos genéticos.....	31
1. INTRODUÇÃO	33
2. MATERIAL E MÉTODOS	34
1.1. Local e procedimentos	34
1.2. Animais e tratamentos	34
1.3. Comportamento ingestivo.....	36
1.4. Parâmetros fisiológicos.....	36
1.5. Análises Estatísticas.....	37
3. RESULTADOS	37
4. DISCUSSÃO.....	40
5. CONCLUSÃO.....	43
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	45
CAPÍTULO 3 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	56

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Medidas morfométricas de bezerras de diferentes grupos genéticos	49
Tabela 2. Desempenho produtivo de bezerras de diferentes grupos genéticos	49
Tabela 3. Parâmetros fisiológicos de bezerras de diferentes grupos genéticos	50
Tabela 4. Comportamento ingestivo de bezerras de diferentes grupos genéticos	51

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. A: Altura do anterior; B: Altura do posterior; C: Perímetro torácico D: Profundidade torácica; E: Comprimento corporal; F: Comprimento de garupa; G: Altura sub esternal; H: Largura da garupa entre os ísquios; I: Largura da garupa entre os ílios.....	35
Figura 2. Efeito do grupo genético sobre o comportamento diurno de ócio em pé (A) e ócio deitado (B). ^{a-b} Diferentes letras minúsculas na mesma hora do dia representam diferenças ($P \leq 0,05$) entre raças. Barras verticais representam o erro padrão da média e linha superior indica o índice de temperature e umidade	52
Figura 3. Efeito grupo genético sobre o comportamento diurno ruminando em pé (A) e ruminando deitado (B). ^{a-b} Diferentes letras minúsculas na mesma hora do dia representam diferenças ($P \leq 0,05$) entre raças. Barras verticais representam o erro padrão da media e linha superior indica o índice de temperatura e umidade	53
Figura 4. Efeito do grupo genético sobre o comportamento diurno de pastejo (A), caminhada (B) e ingestão de água (C). ^{a-b} Diferentes letras minúsculas na mesma hora do dia representam diferenças ($P \leq 0,05$) entre raças. Barras verticais representam o erro padrão da media e a linha superior representa o índice de temperature e umidade.....	54-55

LISTA DE ABREVIações

ITU- Índice de temperatura e umidade
T°C- Temperatura do ar em graus Celsius
UR- Umidade relativa
AA- Altura do anterior
AP- Altura do posterior
PTO-Perímetro torácico
PT-Profundidade torácica
CC-Comprimento corporal
ASE-Altura sub esternal
LGIS- Largura da garupa entre os ísquios
LGI-Largura da garupa entre os ílios
GMD - Ganho médio diário
DMM-Duração média da mamada
NM - Número de mamadas por dia
DTM - Duração total diária de amamentação

RESUMO

A inserção de raças que apresentem bom desempenho e adaptação diante das variações climáticas é essencial aos sistemas de produção de bovinos. Objetivou-se avaliar o desempenho, o desenvolvimento corporal, os parâmetros fisiológicos e o comportamento ingestivo de bezerras Nelore cruzadas em fase de cria. Foram utilizadas 24 bezerras contemporâneas, com idade inicial média de 30 dias, sendo distribuídas em três grupos genéticos: Nelore, Nelore $\times$ Angus ($\frac{1}{2}$ Angus), e Nelore $\times$ Senepol ($\frac{1}{2}$ Senepol), com $n=8$ para cada grupo. O ganho médio diário diferiu entre os grupos genéticos ($P<0,05$), sendo que as bezerras $\frac{1}{2}$ Angus apresentaram superioridade em relação às bezerras Nelore, mas não diferiu das bezerras $\frac{1}{2}$ Senepol. As bezerras Nelore apresentaram maior ($P<0,01$) altura do anterior, altura do posterior e altura sub esternal em relação às bezerras $\frac{1}{2}$ Angus e $\frac{1}{2}$ Senepol, as quais não diferiram entre si. Por outro lado, as bezerras $\frac{1}{2}$ Angus exibiram maiores valores de profundidade torácica em comparação aos demais genótipos. Não foram observadas diferenças na frequência cardíaca e respiratória entre os grupos genéticos ($P>0,05$). As bezerras Nelore e $\frac{1}{2}$ Senepol despenderam um maior tempo com ócio em pé ($P<0,05$) em relação às $\frac{1}{2}$ Angus. Quanto ao tempo despendido com ócio deitado, foram observadas médias inferiores para as bezerras Nelore (15,6%) em comparação aos demais grupos. As variáveis ruminando em pé, ruminando deitado e ingerindo água, não diferiram entre os grupos avaliados ($P>0,05$). Para a variável pastejando, as bezerras $\frac{1}{2}$ Senepol e Nelore diferenciaram-se das $\frac{1}{2}$ Angus, apresentando tempos maiores dessa atividade ($P<0,05$). A partir dos resultados, observou-se que as bezerras cruzadas, especialmente as $\frac{1}{2}$ Angus apresentaram desempenho e desenvolvimento superior em comparação às bezerras Nelore. Isso demonstra a viabilidade desse cruzamento, o qual permite explorar os ganhos oriundos da heterose.

Palavras-chave: Adaptabilidade, Cruzamento, Heterose, Sistema extensivo

ABSTRACT

The incorporation of breeds that exhibit good performance and adaptability to climatic variations is essential for cattle production systems. This study aimed to evaluate the performance, body development, physiological parameters, and feeding behavior of Nelore and crossbred heifer calves during the suckling phase. A total of 24 contemporary heifer calves with an average initial age of 30 days were used, divided into three genetic groups: Nelore, Nelore × Angus ($\frac{1}{2}$ Angus), and Nelore × Senepol ($\frac{1}{2}$ Senepol), with $n=8$ per group. Average daily gain differed among the genetic groups ($P<0.05$), with the $\frac{1}{2}$ Angus calves showing superior performance compared to Nelore calves, but not differing from $\frac{1}{2}$ Senepol calves. Nelore calves showed greater ($P<0.01$) front height, rear height, and sub-sternal height compared to $\frac{1}{2}$ Angus and $\frac{1}{2}$ Senepol calves, which did not differ from each other. On the other hand, $\frac{1}{2}$ Angus calves exhibited greater thoracic depth compared to the other genotypes. No differences were observed in heart rate and respiratory rate among the genetic groups ($P>0.05$). Nelore and $\frac{1}{2}$ Senepol calves spent more time standing idle ($P<0.05$) compared to $\frac{1}{2}$ Angus calves. Regarding time spent lying idle, lower averages were observed for Nelore calves (15.6%) compared to the other groups. The variables ruminating while standing, ruminating while lying down, and drinking water did not differ among the evaluated groups ($P>0.05$). For the grazing variable, $\frac{1}{2}$ Senepol and Nelore calves differed from $\frac{1}{2}$ Angus calves, spending more time on this activity ($P<0.05$). Based on the results, it was observed that crossbred calves—especially the $\frac{1}{2}$ Angus—showed superior performance and development compared to Nelore calves. This demonstrates the viability of crossbreeding, which allows producers to take advantage of heterosis.

Keywords: Adaptability, Crossbreeding, Heterosis, Extensive system

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

O Brasil possui o maior rebanho bovino comercial do mundo com aproximadamente 214 milhões de cabeças. Além disso, o país é o maior exportador de carne bovina no cenário mundial (RODRIGUESCOSTA, 2021). Isso é o resultado de um conjunto de fatores, destacando-se as condições naturais do país, como a ampla disponibilidade de terras agrícolas e condições climáticas favoráveis. Além disso, o rebanho nacional é baseado em uma matriz zebuína, a qual é adaptada ao clima tropical e possui boa produção em sistemas extensivos como o do Brasil (ABIEC, 2024).

Segundo RESENDE & BITENCOURT (2005), o Brasil possui um baixo custo de produção devido ao sistema de criação, cuja maior parte dos animais são mantidos em pastagens durante todo ano. No entanto, essas práticas de produção à pasto faz com que os animais sejam expostos a altos níveis de radiação solar direta que podem causar estresse térmico que consequentemente impactam negativamente na saúde, bem-estar e, consequentemente a produtividade (ALVES et al., 2017).

Os bovinos Nelore constituem a principal raça do Brasil, e são considerados robustos, com ossos fortes, leves e estruturados, com músculos compactados bem distribuídos, além de uma pelagem branca e pele escura, permitindo uma maior adaptabilidade a regiões tropicais como a do Brasil (DA SILVA e BUENO, 2020). Apesar da boa adaptabilidade, esses animais são inferiores às raças taurinas em relação à qualidade de carne. Assim, a inserção de genótipos que apresentam bom desempenho, boas características de carcaça e qualidade de carne é essencial em programas de cruzamento com a raça Nelore. Dentre essas raças taurinas, há de se destacar a raça Senepol e Angus (SILVA, 2018).

A raça Senepol apresenta boas características zootécnicas e produtivas, além de boa conformação frigorífica, precocidade sexual e tolerância ao calor por conta da formação do seu pelame (slickhair) (MENEZES et al., 2016). Em razão da raça Senepol ser vista como taurina habituada à diferentes particularidades, consequentemente transmitidas a seus descendentes, essa raça torna-se uma das preferencialmente utilizadas para cruzamentos praticados no Brasil (SILVA et al., 2017).

No Brasil, os cruzamentos entre Nelore e Angus se sobressaem, pois geram animais mais resistentes em comparação ao Angus e proporcionam uma qualidade

de carne superior e uma melhor distribuição de gordura em relação ao Nelore (RAMOS et al. 2022).

No entanto, a inclusão de animais taurinos ainda carece de estudos que comprovem seu verdadeiro potencial produtivo em regiões com médias climáticas elevadas ao longo do ano. Diante disso, o cruzamento entre raças taurinas e zebuínas, torna-se fundamental, com o intuito de minimizar os impactos de estresse térmico e conseqüentemente manter a qualidade da carne e reduzir o ciclo (SCHOLTZ et al., 2011). Contudo, é importante destacar que os ruminantes podem modificar um ou mais elementos do seu comportamento alimentar com o intuito de reduzir os efeitos de condições alimentares inadequadas, conseguindo assim, suprir os seus requisitos nutricionais para a manutenção e produção (FORBES, 1988), o que ainda é pouco explorado no caso de raças e cruzamentos em condições tropicais com máximas acima de 30°C como na região do Pantanal.

De acordo com SANTOS et al. (2010), o crescimento de bovinos jovens é influenciado diretamente pelo padrão genético da raça e linhagem, o qual vai determinar o potencial de desenvolvimento de cada animal, no entanto o potencial pode ser limitado por fatores externos, como por exemplo o ambiente no qual o animal está inserido. É importante ressaltar que se comprometido o desenvolvimento da altura desses animais em sua fase de cria é irreversível, podendo não ser recuperado.

Além disso, frente à diversidade de raças criadas no Brasil, o conhecimento do comportamento ingestivo tornou-se fundamental em uma ampla gama de sistemas de produção, pois ele ajusta o manejo alimentar dos animais para melhorar o desempenho. Assim, o comportamento ingestivo de ruminantes em pastejo tem sido utilizado para orientar e subsidiar diferentes discussões relacionadas ao consumo, o que por sua vez afeta o desempenho animal (SANTANA JUNIOR et al., 2013), principalmente quando se avalia animais cruzados. O estudo de comportamento alimentar viabiliza novas perspectivas e métodos para sistemas de produção, buscando alternativas para compreender assuntos acerca do comportamento animal em condições climáticas diferenciadas.

1. REVISÃO DE LITERATURA

1.1. *Bos taurus*

A pecuária brasileira tem tido um aumento na introdução de raças taurinas, sejam elas adaptadas ou não, assim como a sua utilização em cruzamentos industriais, tendo em vista o aumento da produtividade, da demanda por qualidade da carne e da aplicabilidade dos sistemas de produção (RIBEIRO et al., 2008). Dessa forma, precisa-se de estratégias para se produzir animais eficientes em diversos ambientes, por intermédio da combinação de cruzamento, no entanto, os estudos sobre a utilização de alguns cruzamentos, como por exemplo, em biomas como o Pantanal ainda são escassos.

De acordo com MCGuire (2013), o emprego de cruzamentos com a raça Angus tem se evidenciado na pecuária nacional, pois se encontra entre os bovinos taurinos com particularidades mais importantes para o setor de produção de proteína animal, sendo estes a precocidade e a qualidade de carne e carcaça. As características de bovinos Angus, que garantem excelentes resultados econômicos no Brasil intensificaram seu uso nas últimas décadas, a raça possui excelente fertilidade e longevidade, maturidade precoce, boa habilidade materna, qualidade da carne e tolerância ao frio (ABA, 2013)

Outra raça de interesse no Brasil é a Senepol, que é classificada como um taurino adaptado às características dos trópicos porque foi formada a partir do cruzamento entre duas variedades taurinas e selecionada em condições tropicais de produção. Tem como características principais o porte médio, pelos curtos, ausência de chifres, boa habilidade maternidade, temperamento dócil e boa tolerância a condições tropicais (MENEZES et al., 2014). Atualmente, o rebanho Senepol está presente em diversos países do mundo, principalmente no Brasil que possui um dos maiores rebanhos efetivos do mundo. Desde que os primeiros animais chegaram ao Brasil em 2000, a popularidade aumentou, com aproximadamente 250 criadores filiados à Associação Brasileira de Gado Senepol (ABCB SENEPOL), espalhados por vários estados da federação (ABCB SENEPOL, 2024).

1.2. *Bos indicus*

No Brasil, aproximadamente 80% do rebanho é composto por raças zebuínas (*Bos indicus*), com a raça Nelore representando cerca de 90% desse total (ABIEC, 2022).

O Nelore foi capaz de se adaptar as condições tropicais por possuir excelente capacidade de aproveitamento de alimentos grosseiros (EGITO, 2007), se adaptando em regiões como a do Pantanal, caracterizado por elevadas temperaturas e umidade durante todo ano (MENDES et al., 2014), podendo alcançar médias de 25,6°C e 68,59%, respectivamente (INMET, 2021).

Os zebuínos são predominantes em regiões de clima tropical devido a sua melhor adaptabilidade, comparado aos taurinos, apresentando maior rusticidade, resistência à altas temperaturas e à ectoparasitas (TURNER, 1980). No entanto, apesar de se adaptarem melhor quando expostos a condições adversas, ocorrem mudanças comportamentais e fisiológicas para manter a temperatura corporal, sendo alterações nos tempos de pastejo e ruminação; movimentação excessiva; animais que ficam muito tempo deitados; ingestão frequente de água; aumento da sudorese, frequência cardíaca e respiratória (ALVES et al., 2019).

1.3. *Cruzamentos*

Os cruzamentos visam melhorar características comerciais da progênie, permitindo a rápida incorporação de material genético desejável, com mais agilidade que da forma tradicional, unindo atributos de diferentes raças (SANTOS, 2015). É um método de melhoramento genético que pode contribuir para aumentar a eficiência produtiva da pecuária de corte no Brasil (TEIXEIRA et al., 2006).

O progresso dos cruzamentos ocorre tanto pelos efeitos da heterose quanto pela complementariedade entre as raças, combinando características econômicas de forma estratégica para acelerar o melhoramento genético (OLIVEIRA MENENEZES, 2016; RESTLE et al., 2000).

A escolha das raças deve considerar características produtivas desejáveis, como peso ao abate e acabamento, como uma das raças é exclusiva para terminação, há liberdade na seleção das mesmas, permitindo ajustes rápidos conforme as demandas do mercado consumidor (PAULUS e PARIS, 2016).

1.4. Desenvolvimento corporal

O desenvolvimento animal envolve mudanças qualitativas nos organismos dos bezerros, incluindo maturação fisiológica e adaptação a desafios ambientais. O efeito materno reflete no peso e desenvolvimento animal da matriz, impacta também neste processo, estratégias de manejo adequadas garantem não apenas a sobrevivência, mas também um crescimento saudável, maximizando a produtividade do rebanho (FERRAZ FILHO et al 2002).

No que se refere ao crescimento, é correlacionado ao aumento do peso e tamanho corporal, fatores como a genética e o manejo nutricional da matriz influencia diretamente o peso ao nascimento, que é uma métrica fundamental para avaliar o potencial produtivo dos animais (FERRAZ FILHO et al 2002). Portanto características de crescimento, como peso na fase inicial, são fatores determinantes para eficiência dos sistemas de produção, podendo ser usados como critérios de seleção.

Portanto diversas características, como qualidade da carcaça, é um indicativo de indícios para realização de avaliações corporais. As medidas morfométricas que incluem altura da cernelha, profundidade torácica, perímetro torácico, comprimento corporal dentre outros, apresentaram ser portadoras dos mais elevados coeficientes genéticos que compõem importantes mensurações de tipos, principalmente de tipos econômicos, que incluem tipo de corte para renderização com produção de carne (PEIXOTO, 1989).

Assim, a mensuração do tamanho corporal por meio da biometria avaliado no animal vivo, é uma das medidas mais utilizadas e bem correlacionadas (principalmente com o peso vivo do animal) com comprimento corporal, perímetro torácico e altura da garupa (LUCHIARI FILHO, 2000), e que são totalmente relacionadas com o grupo genético avaliado.

1.5. Estresse térmico

O estresse térmico influencia negativamente o consumo de alimentos, a ingestão de água e a reprodução animal (DOBSON e SMITH, 2000). Esse fenômeno ocorre devido às variações de temperatura, que provocam uma série de alterações fisiológicas, comportamentais e neuroendócrinas nos animais, como resposta as condições de calor extremo (MEDEIROS,1997). Segundo NAVARINI et al. (2009), a temperatura é o fator climático de maior relevância no ambiente físico dos animais.

Portanto para que o animal seja produtivo e eficiente, ele deve manter a temperatura corporal efetivamente no âmbito da sua zona de conforto. Tal processo conhecido como homeotermia, mantém em constância a temperatura corporal, ainda que a temperatura do ambiente sofra modificações. Animais homeotérmicos se expostos a níveis de temperaturas abaixo da corporal, tendem a promover equilíbrio fisiológico, elevando a produção de calor e reduzindo as perdas para o ambiente, resultando na preservação da temperatura interna. Em contrapartida, a exposição a altas temperatura diminuem a formação de calor no qual intensifica a perda para o meio (PEREIRA, 2005).

À medida que a temperatura do ar se eleva e a radiação contribui para o aumento da carga térmica, os mecanismos sensíveis passam a ter menor significância na termólise dos animais, dessa forma, a habilidade do animal em eliminar calor por vias latentes está relacionada com a capacidade do mesmo em suportar ambientes quentes (FINCH et al., 1982; McLEAN, 1963; MAIA, 2005; SILVA et al., 2012). Os mecanismos latentes são a evaporação cutânea e respiratória, que dependem de um gradiente de pressão de vapor, onde o animal perde calor sensível que é utilizado para vaporizar a umidade/água na superfície cutânea e no trato respiratório do animal (COLLIER, 2019). Os bovinos possuem glândulas sudoríparas epitríquiais, suas células produzem e armazenam o suor no lúmen, que após um estímulo é secretado no folículo piloso e para epiderme (SILVA, 2000).

A produção de suor de um animal depende do número de glândulas por unidade de área, do volume dessas e do seu estado funcional, dependendo também do fluxo sanguíneo que alimenta a glândula (SILVA, 2008). Alguns estudos têm mostrado que a taxa de sudação está altamente relacionada com a temperatura da epiderme (MAIA et al., 2005; SILVA et al., 2012; GEBREMEDINET al., 2010)

Entende-se que quando a temperatura ambiente se encontra acima da zona de conforto térmico, os animais entram em estado de hipertermia, paralelamente, ocorre aumento da perda de calor ou redução de produção de calor corpórea, haja visto que a competência depende de diversos fatores, bem como, características anatômicas, morfológicas e fisiológicas. Eles podem resultar em maior ou menor eficiência para dissipação de calor, que por sua vez pode ocorrer por meio de processos evaporativos através da pele ou respiração ou perda de calor sensível, por condução, radiação e convecção (CUNNINGHAM, 1999).

Animais *Bos indicus* possuem características de adaptabilidade em ambientes tropicais, portanto evoluíram e se tornaram mais resistentes a condições de altas temperaturas, níveis de radiação elevados, temperatura do ar e endo e ectoparasitas (TUNER, 1980). CAMERRO et al. (2016) demonstram que os zebuínos possuem menor desempenho de produção se comparado aos taurinos, ao qual tem se concedido menores índices de taxa metabólicas, ou seja, menor produção de calor.

Segundo CAMERRO et al. (2016) estudos que avaliaram a termorregulação de bovinos de origem zebuína, notou-se valores médios de metabolismo entre 155 W m^{-2} para raças Guzará e Nelore. Para taurinos da raça Angus observou valores de metabolismo da ordem de 180 a 212 W m^{-2} (BROW-BRAND et al., 2003), relatos de alguns autores explicam essa redução metabólica pelo fato de ingerirem menor quantidade de alimento e redução dos órgãos digestores (HASEN, 2004).

É importante ressaltar que este nível metabólico depende da raça, idade, categoria animal, consumo e nível de produção. Há anos os animais passaram por forte pressão afim de aumentar o nível de produção, bem como suas exigências nutricionais e produção de calor. Contudo a capacidade de termorregulação dos mesmos teve a devida importância, reduzindo sua capacidade fenotípica (COOLLIER et al., 2019).

A capacidade do bovino de retirar o calor metabólico de maneira eficiente, está ligada ao fato do animal redirecionar fluxo sanguíneo, diferença de temperatura entre núcleo e superfície cutânea, assim como a condução dos tecidos (FINCH, 1986; SILVA, 2008). Os bovinos *Bos indicus* ajustam a tolerância dos tecidos para otimizar a dissipação de calor em temperaturas de 20 a 44°C , reduzindo o acúmulo de energia térmica, o que indica que a variação da temperatura retal desses animais é de aproximadamente a $0,5^{\circ}\text{C}$, mesmo em uma ampla faixa térmica, confirmando sua eficiente adaptação ao ambiente (CAMERRO et al., 2016).

O pelame é considerado a principal cobertura de revestimento que os mamíferos possuem (SILVA e MAIA, 2013). Taurinos apresentam pelos mais densos, espessos e profundos, já os zebuínos possuem pelame claro, com presença de pelos curtos, grossos e assentados, sendo assim tem baixa resistência ao intenso fluxo de calor (COLLIER e GEBREMEDIM, 2015).

O pelame do Nelore, é formado pelos brancos e escuros, em que procede na cor acinzentada da qual manifesta uma maior refletância, diferentemente de um pelame que é somente branco (SILVA et al., 2003). Uma das principais vantagens de

adaptação em relação aos *Bos taurus* e o fornecimento de uma excelente proteção contra radiação solar de ondas curtas (SILVA et al., 2003; Hansen, 2005).

Tendo em vista que quando a temperatura do ar aumenta a radiação solar ajuda a elevar a carga térmica, e a partir disto os mecanismos sensíveis passam a ser insignificante na termólise animal, portanto, entende-se que a capacidade do animal em excluir calor por meio das vias latentes está relacionada a competência do mesmo em suportar ambientes mais quentes (FINCH et al., 1982; MAIA, 2005; SILVA et al., 2012).

As glândulas desempenham a função essencial de produzir suor, auxiliando na termorregulação por meio de resfriamento, quanto maior o número de células ativas, mais eficiente será pela transpiração (SILVA et al., 2010). No entanto, a eficiência na produção de suor depende da quantidade de glândulas por unidade de área, assim como do volume e do estado funcional dessas glândulas (SILVA, 2008).

1.6. *Comportamento ingestivo*

O entendimento acerca do comportamento ingestivo dos animais pode contribuir para a implementação de práticas de manejo adequadas, criando um ambiente favorável ao bem-estar (BREMM et al., 2003).

As principais variáveis observadas para a avaliação dos parâmetros etológicos nos bovinos estão correlacionadas aos comportamentos ingestivos bem como: água e alimentos, pastejo, ruminação, tempo em ócio e interação social (PERISSINOTTO et al., 2006).

O ganho de peso e a eficiência alimentar estão diretamente ligados ao comportamento ingestivo de bovinos de corte (KELLY et al. 2010; SILVEIRA et al., 2012). Pois a análise do comportamento ingestivo, nesse contexto, contribui como uma ferramenta essencial para determinar os planos nutricionais mais adequados, contribuindo para melhorias para produtividade e para bem-estar nos sistemas de produção (MISSIO et al., 2010).

Através do comportamento ingestivo é possível mensurar características adaptativas associadas ao ajuste do manejo alimentar (LLONCH et al., 2018). Frente ao comportamento ingestivo o ato de ruminação é caracterizado pela mastigação, regurgitação e remastigação, além disso, é um processo pelo qual os animais tendem a se adaptar às condições de estresse térmico. Portanto no decorrer do estresse, os animais costumam ruminar mais, uma vez que a produção de saliva atua como um

meio alternativo para dissipação do calor absorvido pelo animal, evitando a hipertermia (SILVA et al., 2022).

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Caracterizar o comportamento alimentar diurno, o desenvolvimento corporal e os parâmetros fisiológicos de bezerras dos grupos genéticos Nelore, Nelore × Angus e Nelore × Senepol em sistema de pastejo extensivo durante a fase de cria.

2.2. Objetivos Específicos

Avaliar o ganho de peso de bezerras de diferentes grupos genéticos na fase de cria.

Avaliar o ganho de peso de bezerras de diferentes grupos genéticos na fase de cria.

Avaliar os parâmetros fisiológicos de bezerras de diferentes grupos genéticos na fase de cria.

Avaliar as características morfométricas de bezerras de diferentes grupos genéticos na fase de cria.

Avaliar o comportamento ingestivo de bezerras de diferentes grupos genéticos na fase de cria.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABA. Manual do Criador. [online]. 3a ed. ABA; 2013. Disponível em: https://angus.org.br/wp-content/uploads/2018/04/Manual-do-Criador_WEB.pdf.
- ABCB Senepol – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE BOVINOS, 2024. Disponível em: <<http://www.senepol.org.br/>> acesso em 15 fev. 2024.
- ABIEC - Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes, Rebanho Bovino; 2022. Disponível em: Brasileiro.<<https://www.abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2024/>> Acesso em 22/04/2025.
- ABREU, A. S. Indicadores do estresse térmico em bovinos. Programa de Pós Graduação (Ciências Veterinárias) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2011.
- ABREU, P. G., V. M. N. ABREU, L. FRANCISCON, A. COLDEBELLA, and A. G. do AMARAL. 2011. Estimativa da temperatura de globo negro a partir da temperatura de bulbo seco. Revista Engenharia na Agricultura-Reveng 19(6):557-56.
- ACNB. Associação dos Criadores de Nelore do Brasil. Principais Características Raciais. Disponível em: <http://www.nelore.org.br/Raca/Caracterizacao/>> acesso em 17 fev 2024.
- ARRÉ, F.A.; CAMPELO, J. E.G.; SARMENTO, J.L.R.; FIGUEIREDO FILHO, L.A.S. e CAVALCANTE, D.H. A comparison of nonlinear models for describing weight-age data in Anglo-Nubian does. Revista Caatinga, v.32, n.1, p. 251-258, 2019.
- ARRUDA, R.M.S.; SOUZA, J.C.; JARDIM, R.J.D.; FERRAZ FILHO, P.B. e SILVA, L.O.C. Growth curves and nutritional requirements for maintenance of asymptotic weight of Nelore cattle. Revista Ciência Agronômica, v.49, n.4, p. 692-698, 2018.84, 2019.
- ASBIA – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL. Índex ASBIA 2013 – Importação, Exportação e Comercialização de Sêmen.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ANGUS. Manual do criador Angus. Porto Alegre, ed.3, p.19-20, 2013. Disponível em: <https://angus.org.br/wp-content/uploads/2018/04/Manual-do-Criador_WEB.pdf>. Acesso em: 28. jan 2024.
- ATAÍDE, D. F. Desempenho de bovinos de corte da raça Senepol na região dos cerrados do Brasil Central. Campos Jataí, Goiás, p. 1 – 32; 2012.
- ALVES, F. V. et al. Conforto térmico em bem-estar animal em pastagem: um desafio para a pecuária tropical. In: V Sampa – Simpósio de adubação e manejo de

- pastagens, V., e IV SIMPAPASTO – Simpósio de produção animal a pasto. Anais. Dracena, SP: Cultura acadêmica, 2017.
- BARBOSA, A.C.B.; CARNEIRO, P.L.S.; REZENDE, M.P.G.; RAMOS, I.O.; MARTINS FILHO, R.; MALHADO, C.H.M. Parâmetros genéticos para características de crescimento e reprodutivas em bovinos Nelore no Brasil. Archivos de Zootecnia, v.66, n.255, p.449-452, 2017.
- BEHEREGARAY NETO, V. Angus no Brasil Tropical: Preto ou Vermelho? 2018.
- BREMM, C.; RICHA, M.G.; PILAU, A.; QUADROS, B.P.; GUTERRES, E.P. Diferentes níveis de suplementação no comportamento ingestivo de bezerras em pastagens cultivadas de inverno. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 40. 2003, Santa Maria, **Anais...** Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003.
- BROWN-BRANDL, T. M.; NIENABER, J. A.; EIGENBERG, R. A.; HAHN, G. L.; FREETLY, H. Thermo regulatory responses of feedlot cattle. Journal of Thermal Biology, v. 28, 149–157, 2003
- BROWN-BRANDL, T.M., 2018. Understanding heat stress in beef cattle. Revista Brasileira de Zootecnia, 47.
- BUFFINGTON, D. E., COLLAZO-AROCHO, A., CANTON, G. H., PITT, D., THATCHER, W. W., & COLLIER, R. J. (1981). Índice de umidade do globo negro (IGH) com equação de conforto para vacas-leiteiras. Transações da ASAE, 24 (3), 711-0714., 24 (3), 711-0714.
- CAMERRO, L. Z. Processo de Condicionamento e Avaliação do Equilíbrio Térmico de Bovinos Guzerá. 2016. 58f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2016.
- CARVALHO, R. Cruzamentos entre as raças nelore e Angus e as características produtivas da geração F1. (Monografia). Jataí: Universidade Federal de Goiás; 2018.
- COLLIER, R. J.; BAUMGARD, L. H.; ZIMBELMAN, R. B.; XIAO, Y. Heat stress: physiology of acclimation and adaptation. Animal Frontiers, v. 9, 2019.
- Disponível em: <<http://www.assessoriaagropecuaria.com.br/noticia/2012/03/09/angus-no-brasil-tropical-preto-ou-vermelho-vasco-beheregaray-neto-gerente-de-mercado-corte-da-abs-na-america-do-sul/>> acesso em 15 fev 2024.

- EGITO, A. A. Diversidade genética, ancestralidade individual e miscigenação nas raças bovinas no Brasil com base em microssatélites e haplótipos de DNA mitocondrial: subsídios para a conservação, 2007. 246f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Departamento de Biologia Celular, Instituto de Biologia, Universidade de Brasília, 2007.
- FINCH, V. A., BENNETT, I. L., HOLMES, C. R. Sweating response in cattle and its relation to rectal temperature, tolerance of sun and metabolic rate. J. Agric. Sci., v. 99, 1982
- FIORAVANTI M.C.S.; JULIANO, R.S.; SERENO, J.R.B.; MAGNO BOSCO, C.U.; BARBOSA, V.; ABUD, L.J.; COSTA, G.L.; COSTA, M.F.O. Bovino Curraleiro. INCT: Informação Genético-Sanitária da Pecuária Brasileira. Série técnica Genética. 2010
- FORBES, T. D. A. Researching the plant-animal- interface: The investigation of ingestive behavior in grazing animals. Journal of Animal Science, v.66, p. 2369- 2379. 1988.
- Gebremedhin, k. g.; lee, c. n.; hillman, p. e.; collier, r. j. Physiological Responses of Dairy Cows during Extended Solar Exposure. Transactions of the ASABE, 53(1): 239-247. 2010
- HANSEN, J. P. Physiological and cellular adaptation of zebu cattle to thermal stress. Animal Reproduction Science, p. 359-360, 2004.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA - INMET. Banco de dados meteorológico: dados históricos anuais. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2021.
- KELLY A.K., MCGEE M., CREWS Jr. D.H., FAHEY A.G., Wylie A.R., Kenny D.A., 2010. Effect of divergence in residual feed intake on feeding behaviour, blood metabolic variables, and body composition traits in growing beef heifers. J. Anim. Sci. 88, 109-123. 10.2527/jas.2009-2196. 68 Koch RM, Swiger LA, Chambers D, Gregory KE, 1963. Efficiency of feed use in beef cattle. J. Anim. Sci. 22, 486-494. <https://doi.org/10.2527/jas1963.222486x>.
- Llonch P, Somarriba M, Duthie CA, Troy S, Roehe R, Rooke J, 2018. Temperament and dominance relate to feeding behavior and activity in beef cattle: implications for performance and methane emissions. <https://doi.org/10.1017/S1751731118000617>.
- LUCHIARI FILHO, A. Pecuária da carne bovina. 1. ed. 2000. São Paulo. 134p.

- MAIA, A.S.C.; SILVA, R.G.; LOUREIRO, C.M.B. Respiratory heat loss of Holstein cows in a tropical environment. *International Journal of Biometeorology*, v.49, n.5, p.332-336, 2005.
- MC LEAN, J. A. Measurement of cutaneous moisture evaporation from cattle by ventilated capsules. *The Journal of Physiology*, v. 167, p.417–426, 1963.
- MC GUIRE, D. Beef Cattle Library. EUA. pp. 1-4, 2013.
- MENDES, A.M.P.; AZEVEDO, M.; LOPES, P.M.O.; MOURA, G.B.A. Zoneamento bioclimático para a raça ovina Dorper no Estado do Pernambuco. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.49, n.12, p.986-993, 2014.
- MENEZES, L. M.; RODRIGUES, P. F.; BARBOSA SILVEIRA, I. D. B.; CARDOSO, F. F. Milk production and calf weight gain of beef cows from different genotypes. In: XXII Reunión ALPA. Montevideo, Uruguay. 2011.
- MISSIO, R. L.; BRONDONI, I. L.; FILHO, D. C. A.; RESTLE, J.; ARBOITTE, M. Z.; SEGABINAZZ, L. R. Características da carcaça e da carne de tourinhos terminados em confinamento, recebendo diferentes níveis de concentrado na dieta. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.39, n.7, p.1610-1617, 2010.
- MORAES, G. P. Puberdade e maturidade sexual de tourinhos Senepol, criados semi – extensivamente na região do triângulo mineiro – MG. Universidade Federal de Minas Gerais – Escola Veterinária, Belo Horizonte, 56p., 2012.
- OLIVEIRA MENEZES, Gilberto Romeiro; ROSA, Antônio do Nascimento Ferreira; DE MORAIS PEREIRA, Gabriel. Cruzamentos aplicados à pecuária de corte. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 37, n. 292, p. 97-107, 2016
- OLIVEIRA, J. H. F.; MAGNABOSCO, C. U.; BORGES, A.M.; S. M. Nelore: base genética evolução seletiva no Brasil. Documento Embrapa, 49, 54p., 2002.
- OLIVEIRA, N.M., REZENDE, M.P.G., ABREU, U.G.P. and SOUZA, J.C., 2017. Environmental factors that affect the weaning weight of Nellore calves raised on a farm located in the e cotone Cerrado/Pantanal. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias*, 112(603-604), 59-64.
- PACHECO, A; QUIRINO, C.R; PINHEIRO, O.L.V; ALMEIDA, J.V.C. Morfometric measures of young and adult Guzerá bulls Medidas morfológicas de touros jovens e adultos da raça Guzerá. *Revista Brasileira de Saúde*.
- PAULUS, Dalva; PARIS, Wagner. Técnicas de manejo agropecuário sustentável. 2016.

- PEIXOTO, A. M. Conceitos fundamentais e terminologia usual nos julgamentos. In: Peixoto, A. M.; LIMA, F. P.; Tosi, H.; Sampaio, N. de S. In: Exterior e julgamento de bovinos. Piracicaba: FEALQ, 1989. p.01-13.
- PILA, J. C. Avaliação da adaptabilidade de novilhas da raça Senepol ao calor pela análise de suas respostas fisiológicas e características das glândulas sudoríparas. (Trabalho de Conclusão de Curso) Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Campus de Jaboticabal, São Paulo, p. 1 – 32; 2011.
- RESENDE, L.B.; BITENCOURT, M.B. Rastreabilidade e tecnologia da informação – impactos econômicos sobre a cadeia produtiva da carne bovina brasileira. In: CongressoDa Sociedade Brasileira De Economia E Sociologia Rural (Sober), 43., 2005, Ribeirão Preto. Anais... Ribeirão Preto: SOBER, 2005. 17p.
- RESTLE, João et al. Desempenho na fase de crescimento de machos bovinos inteiros ou castrados de diferentes grupos genéticos. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 29, p. 1036- 1043, 2000.
- RESTLE, J.; PACHECO, P.S.; ALVES FILHO, D.C.; FREITAS, A.K.; NEUMANN, M.; BRONDANI, I.L.; PÁDUA, J.T.; ARBOITTE, M.Z. Silagem de diferentes híbridos de milho para produção de novilhos superjovens. Revista Brasileira de Zootecnia, v.35, p.2066-2076, 2006
- RIBEIRO, A. R. B.; ALENCAR, M. M.; OLIVEIRA, M. C. S. Características do pelame de bovinos Nelore, Angus x Nelore e Senepol x Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 45., 2008, Lavras. Anais Lavras Editora, 2008. P. 1-3.
- RIBEIRO, A.R. B; ALENCAR, M.M; FREITAS, A.R; REGITANO, L.C; OLIVEIRA, M.C.S.; IBELLI, A.M.G.; CHIMENEZ, V. Termorregulação de novilhas Nelore, Senepol X Nelore, e Angus x Nelore submetidas a teste de tolerância ao calor na região Sudeste do Brasil. In: Embrapa Pecuária Sudeste-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: Reunião Anual Da Sociedade Brasileira De Zootecnia, 46., 2009, Maringá. Anais. Maringá: SBZ:UEM, 2009.
- RIBEIRO, L. F. D. Perspectivas da produção de carne bovina no Brasil – raças e seus cruzamentos. (Monografia). Brasília: Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília; 2018.
- SANTANA JUNIOR, H.A; SILVA, R.R; CARVALHO, G. G. P; SILVA, F. F; BARROSO, D. S; PINHEIRO, A.A; ABREUFILHO, G; CARDOSO, E.O; DIAS, D. L. S;

- TRINDADE JÚNIOR, G; Correlação entre desempenho e comportamento ingestivo de novilhas suplementadas a pasto. *Semina: Ciências Agrárias*, v.34, n.1, p.367-376, 2013.
- SANTOS, T. G; DAMASCENO, J. C; KAMAZA, D. C. Criação e Manejo de Bezerras Leiteiras. In: SANTOS, G. T. dos et al. *Bovinocultura Leiteira: Bases Zootécnicas, Fisiológicas e de Produção*. Maringá: Eduem, 2010. p. 46-79.
- SANTOS, Darlim da Silva et al. Efeitos genéticos aditivos e não aditivos para características produtivas e reprodutivas de bovinos leiteiros mestiços no Agreste pernambucano. 2015.
- SANTOS, Girlene Cordeiro de Lima; CABRAL, Ana Maria Duarte. Índices bioclimáticos, modelagem matemática e índices estatísticos para avaliação de modelos utilizados na estimativa do conforto térmico animal. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 3, p. e20910313328-e20910313328, 2021.
- SCHOLTZ, M.M., MCMANUS, C., OKEYO, A.M. and THEUNISSEM, A., 2011. Opportunities for beef production in developing countries of the southern hemisphere. *Livestock Science*, 142(1-3), 195-202.
- SENEPOL. <<http://senepol.org.br/associacao/associados/>> Acesso em 5 de jun de 2022.
- SILVA, F.L.; ALENCAR, M.M.; FREITAS, A.R.; PACKER, I.U. e MOURÃO, G.VB. Curvas de crescimento em vacas de corte de diferentes tipos biológicos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.46, n.3, p. 262-271, 2011.
- SILVA, R. G. Atmosfera. In:_____. (Ed.). *Biofísica ambiental. Os animais e seu ambiente*. Jaboticabal: Funep, 2008, p. 15-49.
- SILVA, R. G. Um Modelo para a Determinação do Equilíbrio Térmico de Bovinos em Ambientes Tropicais. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 29, p. 1244-1252, 2000
- SILVA, R. G.; MAIA, A. S. C. *Principles of animal biometeorology*. New York: Springer, 2013.
- SILVA, R. G.; MAIA, A. S. C.; COSTA, L. L. M.; QUEIROZ, J. P. A. F. Latent heat loss of dairy cows in an equatorial semi-arid environment. *International Journal of Biometeorology*, v. 56, p. 927-932, 2012.
- SILVA, A. L., et al. A raça Senepol como alternativa para o melhoramento genético em bovinos de corte. *Revista Eletrônica Anima Terra, Mogi das Cruzes-SP*. n.6, p.27-52, 1º semestre, 2018. ISSN 1806-762X (2018).

- SILVEIRA IDB, FISCHER V, Wiegand MM, 2008. Temperamento em bovinos de corte: métodos de medida em diferentes sistemas produtivos. Arch. Zootec. 57, 321-332.
- SILVA, WCD; SILVA, É.BRD; SANTOS, MRPD; Camargo Junior, RNC; BARBOSA, AVC; SILVA, JARD; VINHOTE, JA; Souza, EDVD; Lourenço Júnior, JDB Behavior and thermal comfort of light and dark coat dairy cows in the Eastern Amazon. Front. Vet. Ciência. 2022, 9, 1006093. [CrossRef] [PubMed]
- ST-PIERRE, N.R., COBANOV, B. and SCHNITKEYS, G., 2003. Economic Losses from Heat Stress by US Livestock Industries. Journal of Dairy Science, 86, E52-E77, 2003.
- TEIXEIRA, R. A.; ALBUQUERQUE, L.G.; ALENCAR, M. M.; DIAS, L. T.; Interação genótipo ambiente em cruzamentos de bovinos de corte. Revista Brasileira de Zootecnia, v.35, p.1677-1683, 2006.
- THOM, E. C., 1959. The discomfort index. Weatherwise 12(2):57-61
- TURNER, J.W. Genetic and biological aspects of zebu adaptability. Journal of Animal Science, v.50, p. 1201-1205, 1980.
- TUTKUN, M. Growth curve prediction of Holstein-Friesian bulls using different non-linear model functions. Applied Ecology and Environmental Research, v.17, n.2, p. 4409-4416, 2019.

CAPÍTULO 2 – Desempenho, comportamento ingestivo e respostas fisiológicas de bezerras de corte de diferentes grupos genéticos

Desempenho, comportamento ingestivo e respostas fisiológicas de bezerras de corte de diferentes grupos genéticos

Maria Carla Elias Queiroz¹, Dalton Mendes de Oliveira¹

¹Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Aquidauana, MS, Brasil, 79200-000

Resumo

Objetivou-se avaliar o desempenho, o desenvolvimento corporal, o comportamento ingestivo e os parâmetros fisiológicos de bezerras de diferentes grupos genéticos na fase de cria. Foram utilizadas 24 bezerras contemporâneas, com idade inicial média de 30 dias, pertencentes a três grupos genéticos: Nelore, Nelore × Angus (½ Angus) e Nelore × Senepol (½ Senepol) com n=8 para cada grupo. O ganho médio diário diferiu entre os grupos genéticos ($P<0,05$), sendo que as bezerras ½ Angus apresentaram superioridade em relação às bezerras Nelore, mas não diferiu das bezerras ½ Senepol. As bezerras Nelore apresentaram maior ($P<0,01$) altura do anterior, altura do posterior e altura sub esternal em relação às bezerras ½ Angus e ½ Senepol, as quais não diferiram entre si. Por outro lado, as bezerras ½ Angus exibiram maiores valores de profundidade torácica em comparação aos demais genótipos. Não foram observadas diferenças na frequência cardíaca e respiratória entre os grupos genéticos ($P>0,05$). As bezerras Nelore e ½ Senepol despenderam um maior tempo com ócio em pé ($P<0,05$) em relação às ½ Angus. Quanto ao tempo despendido com ócio deitado, foram observadas médias inferiores para as bezerras Nelore (15,6%) em comparação aos demais grupos. As variáveis ruminando em pé, ruminando deitado e ingerindo água, não diferiram entre os grupos avaliados ($P>0,05$). Para a variável pastejando, as bezerras ½ Senepol e Nelore diferenciaram-se das ½ Angus, apresentando tempos maiores dessa atividade. A superioridade das bezerras cruzadas acerca do desenvolvimento e crescimento entre os genótipos é visível, podendo ser explicado por fatores fisiológicos e de herdabilidade dos genótipos. Sendo assim, a inserção de cruzamentos industriais torna-se fundamental para aumentar a produção de bovinos.

Palavras-chave: Adaptabilidade, Zebuino, Taurino, Sistema extensivo

1. Introdução

A fase de cria representa um dos períodos mais importantes da pecuária, e o sucesso nessa fase resultará em uma maior produtividade na bovinocultura de corte, uma vez que os bezerros desmamados são indispensáveis para a reposição dos animais do próprio rebanho e ou comercialização (FIGUEIREDO et al., 2014). A compreensão e o manejo acerca do crescimento e desenvolvimento dos bezerros durante a fase de cria é de enorme importância para os sistemas produtivos, influenciando em sua produtividade.

No cenário de crescimento e evolução do sistema de produção brasileiro, a raça Nelore desempenha um papel fundamental na pecuária, se destacando pelas suas características adaptativas como: rusticidade, ossatura leve, forte e robusta, musculatura bem definida e compactada, além de uma pelagem branca e pele escura, possibilitando uma melhor adaptação destas raças regiões tropicais (DA SILVA; BUENO, 2020).

Em razão da grande adaptabilidade de animais zebuínos dentro do território brasileiro, e a introdução de raças taurinas, os cruzamentos têm se tornado uma ferramenta fundamental para expansão da produção e melhora da qualidade do produto. Nesse cenário, os cruzamentos entre os genótipos Nelore e Angus tem se evidenciado, por desfrutar de indivíduos com maior rusticidade que o puro Angus e maior qualidade de carne e deposição de gordura que o Nelore (RAMOS et al., 2022). Ademais, a raça Senepol também vem sendo muito utilizada, por possuir particularidades e habilidades à resistência em climas quentes por causa da formação do seu pelame conhecido como slickhair, resistência a parasitas e adaptabilidade a altas temperaturas, além de apresentam boa habilidade materna e temperamento dócil, sendo essas características dominantes mesmo em cruzamentos (SILVA et al., 2018).

Assim, objetivou-se por meio deste trabalho, avaliar o desempenho, o desenvolvimento corporal, o comportamento ingestivo e as respostas fisiológicas de bezerras Nelore e cruzadas em fase de cria.

2. Material e Métodos

2.1. Local e procedimentos

O experimento foi conduzido no Centro Experimental de Bovinocultura de Corte da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul/Unidade Universitária de Aquidauana (UEMS/UUA), no município de Aquidauana (latitude 20° 30'S, longitude 55° 50'W e altitude de 167 metros, entre agosto de 2022 e maio de 2023, totalizando 9 meses de avaliação.

O clima segundo a classificação de Köppen é o Tropical de Savana com inverno seco e verão com possibilidades de temperatura superiores à 35°C. Os animais foram manejados em inverno com 15 hectare de pastagem de *Uruchloa decumbens* (syn. *Brachiaria*) com sombreamento em alguns pontos ao longo da invernada.

2.2. Animais e tratamentos

Foram utilizadas 24 bezerras contemporâneas, com idade inicial média de 30 dias, os quais eram pertencentes aos seguintes genótipos: Nelore (n=8), Nelore × Angus (½ Angus; n=8) e Nelore × Senepol (½ Senepol; n=8). Os animais sempre foram manejados juntos e foram avaliados desde o nascimento (DA CUNHA et al., 2023). Todos os animais envolvidos na pesquisa (matrizes e bezerros) foram previamente identificados com números marcados em seus flancos.

2.3. Desenvolvimento corporal

O desenvolvimento corporal foi avaliado por meio de medidas corporais, as quais foram realizadas a cada 30 dias, totalizando cinco avaliações durante o período experimental. Para realizar as medidas corporais, os animais foram direcionados ao tronco de contenção, onde ficaram posicionados, evitando-se quaisquer desníveis que pudesse provocar erros nas medidas (OLIVEIRA et al., 2019; Figura 1).

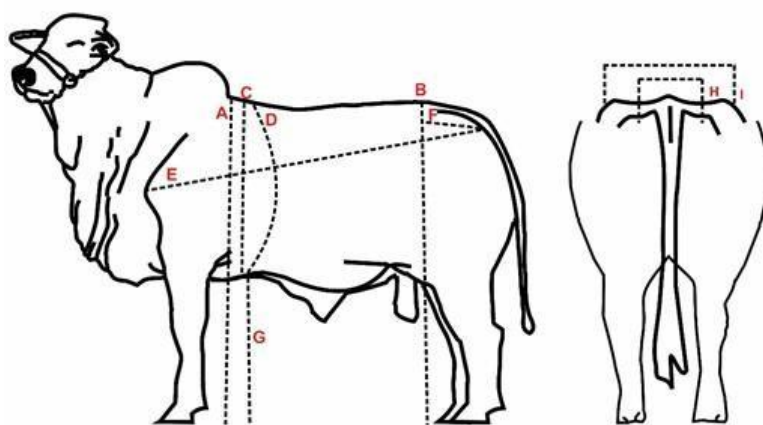


Figura1. A: Altura do anterior; B: Altura do posterior; C: Perímetro torácico D: Profundidade torácica; E: Comprimento corporal; F: Comprimento de garupa; G: Altura sub esternal; H: Largura da garupa entre os ílios; I: Largura da garupa entre os ísquios.

As medidas coletas nos animais foram: altura do anterior (AA), medida tomada da região da cernelha ao solo; altura do posterior (AP) medida tomada desde a região anterior do sacro ao solo; profundidade torácica (PTO), a largura máxima da região torácica na altura do arco da quinta costela; perímetro torácico (PT), pelo contorno do tórax, passando pelo cilhadoiro e voltando perpendicularmente à linha do dorso; comprimento corporal (CC), medido do ponto mais cranial da articulação do úmero até o ponto mais caudal da articulação ílio-isquiática; largura da garupa entre os ílios (LGI), largura máxima entre as tuberosidades dos ílios; largura da garupa entre os ísquios (LGIS), largura máxima entre as tuberosidades dos ísquios e altura sub esternal (ASE), medida da região esternal ao solo. Todas as mensurações foram realizadas com hipômetro metálico, com exceção do PT que foi medido próximo das patas anteriores na região das axilas com auxílio de uma fita métrica flexível.

2.4. Comportamento ingestivo

Durante o período experimental, foram realizadas cinco avaliações de comportamento ingestivo, as quais ocorreram a cada 21 dias com duração de 10 horas diárias e intervalos de 10 minutos entre as observações visuais. As observações foram feitas por observadores previamente treinados e iniciaram-se às 7 horas e finalizaram às 17 horas. Cada observador recebeu uma planilha para ensaios de comportamento ingestivo, e as atividades foram registradas em minutos e porcentagens por dia.

As atividades comportamentais observadas foram: ociosidade, animais deitados ou em pé sem se envolver em atividades específicas; ruminação, a qual incluía a regurgitação, ressalivação e redeglutição; pastejo, entendido como o ato de coletar forragens diretamente do pasto; caminhada, entendida como o tempo de movimentação, e ingestão de água, entendido como o tempo despendido no ato de beber água. As informações coletadas acerca do comportamento de amamentação consistiram em números de mamadas por dia (NM), duração média da mamada (DMM) e duração total diária de amamentação (DTM) (CASTANHEIRA, 2004).

2.5. Parâmetros fisiológicos

Os dados de frequência respiratória foram obtidos por meio da contagem do número de movimentos do flanco esquerdo durante 15 segundos, os quais foram contabilizados com o auxílio de um cronômetro digital (KAWABATA et al., 2013). A frequência cardíaca foi determinada por meio de um estetoscópio, e os batimentos foram mensurados durante 15 segundos (Castro et al., 2018). Os valores obtidos destes parâmetros foram multiplicados por quatro para obtenção dos movimentos e batimentos por minuto, respectivamente.

2.6. Análises estatísticas

Todas as análises foram feitas utilizando o animal como unidade experimental. O efeito do grupo genético no peso corporal, e dados morfométricos foram avaliados utilizando o procedimento MIXED do SAS (SAS Inst. Inc., Cary, NC, USA; versão 9.4) e foi incluído como efeito fixo tratamento, dia e a interação tratamento $\times$ dia. Além disso, foram incluídos como efeitos aleatórios animal(tratamento) e estas variáveis foram analisadas como medidas repetidas no tempo. Estas e o GMD foram analisadas utilizando o procedimento MIXED do SAS e foi incluído como efeito fixo tratamento e como efeito aleatório animal(tratamento) e período. Na sequência se calculou o percentual de animais realizando cada atividade em cada momento de avaliação. Em todas as análises a estrutura de covariância utilizada foi a autorregressiva de primeira ordem, pois esta possuiu os menores valores nos critérios de informação de Akaike. As médias foram separadas utilizando a função PDIFF e todos os resultados foram reportados como LSMEANS seguido por EPM. A significância foi definida quando $P \leq 0,05$.

3. Resultados

As medidas morfométricas diferiram entre os grupos genéticos, com exceção para perímetro torácico, comprimento corporal e comprimento da garupa que foram similares ($P > 0,05$; Tabela 1). Animais Nelore apresentaram maior ($P < 0,01$) altura do anterior, altura do posterior e altura sub esternal que animais $\frac{1}{2}$ Angus e $\frac{1}{2}$ Senepol, que por sua vez não diferiram entre si. Por outro lado, as bezerras $\frac{1}{2}$ Angus exibiram maiores valores de profundidade torácica em comparação aos demais genótipos. Maiores valores médios de largura da garupa entre os fêmeas e largura da garupa entre os ísquios foram observados nas bezerras $\frac{1}{2}$ Angus em comparação às bezerras $\frac{1}{2}$ Senepol, enquanto nas bezerras Nelore observaram-se valores intermediários.

As bezerras $\frac{1}{2}$ Angus e $\frac{1}{2}$ Senepol diferiram das bezerras Nelore em relação ao GMD (Tabela 2). As bezerras $\frac{1}{2}$ Angus e $\frac{1}{2}$ Senepol obtiveram médias maiores que Nelores para P0 (peso ao nascimento). No P210 (peso aos 210 dias), as bezerras $\frac{1}{2}$ Angus (224,08) e $\frac{1}{2}$ Senepol (224,56) apresentaram médias superiores em comparação às bezerras Nelore (191,24). Em relação ao ganho de peso total, não foi observada diferença estatística, no entanto, as bezerras Nelore apresentaram numericamente valores abaixo dos demais grupos genéticos avaliados.

Em relação à frequência cardíaca e frequência respiratória, não houve diferenças estatísticas entre os genótipos ($P>0,05$, Tabela 3). Quanto ao comportamento ingestivo, foi observado que o apenas o ócio em pé e deitado diferiu entre os genótipos ($P<0,05$). Ademais, as variáveis pastejando, caminhando, ingerindo água e caminhando apresentaram resultados não significativos ($P>0,05$). As bezerras Nelore e $\frac{1}{2}$ Senepol passaram mais tempo em ócio em pé em relação às $\frac{1}{2}$ Angus, já para ócio deitado os valores das bezerras Nelore foram inferiores. As variáveis ruminando em pé, ruminando deitado e ingerindo água, não diferiram entre os grupos avaliados ($P>0,05$). Nota-se que para a variável pastejando, os grupos genéticos não se diferenciaram, obtendo-se os valores de 51,9; 54,5 e 51,9%, para $\frac{1}{2}$ Angus, Nelore e $\frac{1}{2}$ Senepol, respectivamente.

Acerca da ociosidade, as bezerras $\frac{1}{2}$ Senepol passaram mais tempo em ócio em pé do que os demais genótipos, entre os horários de 07:40; 11:40; 12:40; 13:40 e nos horários de 15:20 e 16:00. Já a $\frac{1}{2}$ Angus e Nelore, entre os horários de 08:00; 08:40; 10:00; 12:25 e 16:20h e 07:40; 09:00; 11:00 13:30 e 14:00h, respectivamente (Figura 2A). Já para o ócio deitado, as bezerras $\frac{1}{2}$ Angus diferiram das beerras nelore e $\frac{1}{2}$ Senepol, principalmente nos horários de 08:00; 09:00 e entre 12:00 à 13:10 (Figura 2B).

As bezerras $\frac{1}{2}$ Angus ruminaram mais em pé durante os horários de 07:20; e entre 08:00 à 08:40h, Já as bezerras Nelore diferiram das demais às 9:20h, no entanto às 11:00 e 11:40h maior tempo foi para o grupo genético $\frac{1}{2}$ Senepol. No período da tarde a partir das 12:40

até 14:00h ocorreu um aumento desse comportamento para a ½ Angus, e às 14:20 e 15:20h este comportamento se tornou maior para as bezerras Nelore (Figura 3A).

Já para a ruminação deitado, nota-se que animais Nelore ruminaram mais nos horários das 07:20 e 08:10h e das 12:00 às 13:40h. Já as bezerras ½ Angus e ½ Senepol apresentaram maiores valores às 08:40 às 10:00h; e de 11:50 e 12:10h as bezerras ½ Senepol foram superiores. As ½ Angus diferiram as 13:20 e entre as 15:40 à 16:20h no período (Figura 3B) dos demais grupos.

Os dados acerca do comportamento de pastejo demonstram que antes das 08:00h da manhã ½ Senepol e Nelore não diferem entre si, no entanto, ½ Angus foi inferior em relação aos demais genótipos avaliados (Figura 4A). O pastejo dos animais ½ Angus foram maiores nos horários de 08:00, 08:20 e 08:40h da manhã, voltando a pastejar por mais tempo nos horários de 11:40; 12:00; 12:20; 14:00 e 16:00h. Já as 9:20; 13:20 e entre as 14:20 à 15:00h as bezerras ½ Senepol demonstram comportamento de pastejo superiores, Nelore apresentam este comportamento com maior intensidade às 07:20, 7:40, 8:40, 10:20 e 10:40h.

Observa-se que no período da manhã mais precisamente as 07:50h, o comportamento de caminhada para Nelore e ½ Angus foi superior comparando-se ao grupo genético ½ Senepol (Figura 4B). No entanto às 11:40h, Nelore tem maior relevância nesse comportamento. Nota-se que houve uma interação entre as raças na qual oscila bastante entre Nelore e ½ Senepol nos horários de 10:20; 10:40; 11:40; 13:10 e 15:20h; e 09:40; 11:00; 12:10; 13:40 e 14:20h, respectivamente. Observa-se que há um pico deste comportamento para ½ Angus às 14:40 e, entre as 15:40 à 16:40h não houve diferença, pois, todos os genótipos obtiveram a mesma proporção de caminhada, reduzindo esta ação no restante do dia.

A ingestão de água foi maior para a Nelore as 08:40h, para a ½ Angus as 9:20h. Observa-se uma maior interação dessa variável para os genótipos a partir das 12:00h, onde é maior para

½ Senepol às 12:00, 12:20, 14:00 e 14:20 e ½ Angus nos horários de 12:20; 12:40 e 14:00, e às 15:00h foi elevado para animais Nelore.

4. Discussão

A maior altura dos animais Nelore em relação aos demais grupos genéticos está de acordo com diversos estudos publicados na literatura, os quais constataram que esta característica é comum da raça. Segundo PACHECO et al. (2013), a seleção de animais mais altos pode significar a obtenção de animais tardios e exigentes nutricionalmente, sendo assim, é importante considerar todas as medidas morfométricas dos animais em programas de cruzamentos a fim de evitar respostas indesejáveis. É importante destacar que medidas muito elevadas, como por exemplo as variáveis altura posterior e anterior dos animais Nelore mostram que são animais que tendem a ter frame maior sendo considerados animais mais tardios (RESTLE et al., 2006). Os animais mais precoces são os mais compridos, pesados e mais profundos. No presente estudo, os animais ½ Angus e ½ Senepol obtiveram uma menor altura sub esternal, sugerindo uma maior profundidade da caixa torácica, a qual explica parcialmente o maior GMD destes grupos (ROSA et al., 2014).

Em programas de melhoramento genético, a maior profundidade torácica ou menor altura sub sternal estão relacionados à precocidade, pois irá refletir em um melhor desempenho produtivo (OLIVEIRA et al., 2019). Nesse sentido, é importante destacar que raças taurinas como Angus e Senepol -utilizadas neste estudo- são conhecidas pela maior precocidade em relação aos animais da raça Nelore. Além disso, segundo FOGANOLI et al. (2010), há uma correlação positiva entre comprimento corporal e características relacionadas ao desempenho. Tal afirmação explica os resultados obtidos nesse estudo, onde as bezerras ½ Angus apresentaram melhores médias em variáveis de garupa e profundidade.

Acerca do ganho de peso observa-se que os animais Nelore exibem resultados inferiores desde o nascimento em comparação aos demais grupos, corroborando com o estudo de NIETO et al. (2013), onde este fator é altamente empregado por meios dos programas de seleção com indicativo fundamental para limitar ou extinguir futuros partos distócicos. Assim, bezerras oriundas de cruzamentos com Angus e Senepol, terão potencial para produzir sua progênie com peso maior ou igual ao seu nascimento, acarretando possíveis partos distócicos.

No presente estudo, a similaridade nos valores de frequência respiratória e cardíaca dos animais cruzados ($\frac{1}{2}$ Angus e $\frac{1}{2}$ Senepol) e Nelore demonstram que por meio destes cruzamentos é possível explorar os ganhos oriundos da heterose, uma vez que tais grupos obtiveram melhor desempenho adaptativo em relação à raça Nelore e ainda não se diferenciaram do Nelore em relação aos parâmetros adaptativos.

No que se refere ao comportamento ingestivo, animais alimentados apenas a pasto, solicitam maior tempo de pastejo em decorrência da maior demanda de energia ocasionada pela busca e apreensão de forragem, minimizando o tempo para as demais atividades durante o dia (DI MARCO & AELLO, 2001). Desta forma, o tempo em que os animais não estão fazendo a ingestão de água, alimentação ou ruminação, se encontram no estado de ociosidade (PEREIRA et al., 2013). Neste estudo observa-se que ambos os genótipos despendem pouco mais de 50% do tempo em pastejo, podendo ser explicados por condições de temperaturas elevadas durante o dia, com máximas de 38°C. Isso reflete diretamente no maior tempo em ócio deitado por parte dos animais $\frac{1}{2}$ Angus e $\frac{1}{2}$ Senepol.

De acordo com CAMARGO (1988), durante a noite os animais tendem a ficar em ócio deitado, enquanto a temperatura mais elevada ocorre em diurno, onde os animais encontram-se em ócio em pé, haja vista que a dissipação de calor é maior. Contudo este fato não acontece no trabalho avaliado, neste caso as bezerras $\frac{1}{2}$ Angus e $\frac{1}{2}$ Senepol tenderam a ficar mais em ócio deitado durante o dia, variando em alguns picos do dia com as bezerras Nelore. Ademais, a

ociosidade do animal pode alternar com as estações do ano, sendo maior durante os meses mais quentes (GUIMARÃES-YAMADA et al., 2022).

É possível observar que neste estudo, as bezerras $\frac{1}{2}$ Angus e $\frac{1}{2}$ Senepol despendem mais tempo em ócio deitado, reduzindo o tempo de pastejo. OLIVEIRA (2013), demonstrou que novilhas da raça Nelore na estação de seca, passam a maior parte do tempo em ruminação deitada e constantemente na época das águas, onde também permaneceram maior parte ruminando deitada. Neste trabalho nota-se que esse comportamento foi indiferente, não corroborando com o estudo anterior. Estudos de HAFEZ (1973), FRASER&BROOW (1997) e Silanikive (2000), apontaram que a redução na atividade de pastejo, a ingestão de alimento e a procura por sombra são respostas imediatas exibidas por animais em estresse térmico. A diminuição da ingestão de alimento reduz a produção de calor através da digestão, sendo considerada uma alternativa de oposição ao estresse térmico (ARCARO JÚNIOR, 2000).

Os animais apresentaram claramente este comportamento, onde observa que o tempo de pastejo é reduzido principalmente no período mais quente que é pela manhã depois das 10:00h e após as 14:00h período da tarde, visto que a atividade de ociosidade aumenta nesses horários, sendo assim corroborando com o trabalho dos autores anteriores, onde afirmam que o tempo de pastejo reduz em função de minimizar a produção de calor e estresse térmico. Foi possível observar que o tempo despendido para caminhada para nelore e $\frac{1}{2}$ Angus são semelhantes entre os horários de (07:45; 09:20 e 10:15h). Observa-se que após esses horários, as bezerras $\frac{1}{2}$ Angus diminuíram a caminhada nos horários considerados mais quentes, uma vez que comparada à raça Nelore são menos resistentes ao calor, no entanto o grupo $\frac{1}{2}$ Senepol caminharam mais no período da tarde entre 12:00 às 16:00h, alternando com $\frac{1}{2}$ Angus no restante do dia. Este comportamento de caminhada pode estar relacionado à procura por sombra, bem como a ingestão de água, o que pode justificar o fato das bezerras $\frac{1}{2}$ Angus e $\frac{1}{2}$ Senepol caminharem mais ao

longo do dia. O fato de os animais reduzirem a caminhada no fim da tarde, também pode estar associado a redução do ITU diário, tornando o ambiente mais propício ao pastejo.

A regulação do tempo em que o animal dedica ao pastejo é associado ao balanço energético realizado pelo próprio animal, o qual pode reduzir seu tempo de pastejo quando considerar difícil de se manter (CONFORTIN et al., 2010), entretanto, nesse estudo todos os animais sempre foram acomodados nas mesmas situações de disponibilidade de forragem, ou seja, qualquer variação no pastejo infere-se que pode estar associada a adaptação do grupo genético. De acordo com RICCI et al. (2013), a capacidade que o animal tem em se adaptar é um ponto a ser ponderado frente ao estresse térmico, e segundo FILIPINI et al. (2016), este fator não é determinado apenas por indivíduo, mas, contudo, entre grupos genéticos. Segundo PEREIRA et al. (2017), em períodos de alta temperatura, os bovinos naturalmente agem de forma que mantenham o equilíbrio do organismo se prestando de mecanismos fisiológicos para troca de calor, obtendo o máximo de conforto térmico. Aplicando este fato, os animais buscam por áreas sombreadas, aumentando o consumo de água e reduzindo a ingesta de alimentos e aumentam a frequência respiratória. No entanto, os mesmos mecanismos que se asseguram de um provável estresse térmico, podem também ser responsabilizados pela redução de ganhos produtivos e econômicos (FURTADO et al., 2012).

5. Conclusão

O cruzamento entre Nelore e Angus/Senepol constitui uma importante ferramenta para aumentar a produtividade em sistemas de produção de bovinos de corte. A partir destes cruzamentos é possível obter animais com alto desempenho produtivo sem impactar nos parâmetros de adaptação, permitindo explorar os ganhos oriundos da heterose. Sendo assim, a busca por inserção de cruzamentos em sistemas de produção de bovinos é fundamental,

entretanto, o entendimento das necessidades por mais pesquisas e estudos acerca destes cruzamentos nas condições climáticas em regiões de extremo calor é essencial.

6. Referências

- ABIEC - Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes, Rebanho Bovino Brasileiro. <<https://www.abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2024/>> Acesso em 22/04/2025.
- BROWN-BRANDL, TM, Nienaber, JA, Eigenberg, RA, Mader, TL, Morrow, JLF & Dailey, JW, 2006. Comparação da tolerância ao calor de novilhas de confinamento de diferentes raças. *Livest. Sci.* 105, 19-26
- CARVALHO, R. Cruzamentos entre as raças nelore e Angus e as características produtivas da geração F1. (Monografia). Jataí: Universidade Federal de Goiás; 2018.
- CASTANHEIRA, M. Comportamento materno-filial de bovinos da raça Curraleiro: Amamentação de bezerros. 2004. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia. Disponível em: <<http://www.asbia.org.br/novo/upload/mercado/index2013.pdf>> Acesso em 15 de fev 2024.
- CONFORTIN, A. C. C. et al. Ingestive behavior patterns of ewe lambs receiving or not supplement on Pearl millet pasture. *Ciência Rural*, 40(12), 2555-2561. 2010.
- DA CUNHA, L. S. R., DE RESENDE, M. P. G., FLORES, H. P., DA SILVA DE ARRUDA, R. M., DE CASTRO, M. F., QUEIROZ, M. C. E., AMORIM, L.S., BELMONTE, J.C.C., DA SILVA, M.V., HERNANDES, M.S.P., VEDOVATTO, M., DE OLIVEIRA, D. M. (2023). Suckling behavior, performance, and Kleiber index in calves of different genetic groups under shaded and unshaded environments. *Tropical Animal Health and Production*, 55(1), 27. <https://doi.org/10.1007/s11250-022-03435-w>.
- DA SILVA, A. L; BUENO, R. Atributos da carne de bovinos da raça nelore e cruzados. *Tekhne e Logos*, v. 11, n. 1, p. 1-14, 2020.
- DI MARCO, O. N., Aello, M. S. Gasto de energia da apreensão de forragem e do caminhar por bovinos em pastejo. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 53(1), 105-110. (2001).

FRASER A, F.; BROOM, D. M. Farm animal behaviour and welfare. Wallingford, UK: CAB International, 1997

FIGUEIREDO, C. B. et al. Recentes avanços na criação de bezerras leiteiras. Revista Eletrônica Nutritime, v. 11, n. 1, p. 3012-3023, 2014.

FOGAGNOLI, A.F.M. et al. Morfometria, avaliações visuais (epmuras) e desempenho em animais da raça Nelore. Caderno de Pós-graduação da FAZU, p. 9, 2010.

GREGORY, N.G. 2010. How climatic changes could affect meat quality. Food Res. Int. 43, 1866-1873. doi: 10.1016/j.foodres.2009.05.018.

GUIMAROES -YAMADA, K. L., DOS SANTOS, G. T., OSÓRIO, J. A., Sippert, M. R., Figueiredo-Paludo, M., da Silva, B. G., ... & Benchaar, C. (2022). Influence of Different Heat-Stress-Reducing Systems on Physiological and Behavioral Responses and Social Dominance of Holstein and Jersey Cows and Heifers on Pasture. Animals, 12(18), 2318. <https://doi.org/10.3390/ani12182318>.

HAHN, G.L. Compensatory performance in livestock: influence on environmental criteria. In: Yousef, M.K. (ed.). Stress physiology in livestock. v. 2. 1985.

HERBUT, P.; ANGRECKA, S.; WALCZAK, J. Parâmetros ambientais para avaliar o estresse térmico em gado leiteiro - uma revisão. Jornal internacional de bi meteorologia, v. 62, n.12, pág.2089-2097, 2018.

NIETO LM, et al. (2013). Critérios de Seleção. In: Melhoramento genético aplicado em gado de corte: Programa Geneplus-Embrapa. 1ed. Brasília, DF, Embrapa. p. 109-122.

NARDONE, A., RONCHI, B., LACETERA, N. & BERNABUCCI, U., 2006. Efeitos climáticos sobre características produtivas em gado. Vet. Res. Comm. 30, 75-81

MAIA, A.S.C., SILVA, R.G. & BERTIPAGLIA, E., 2003. Características do pelame de vacas holandesa em ambiente tropical: um estudo genético e adaptativo. Rev. Bras. Zootec. 32, 843-853. (In Portuguese).

OLIVEIRA, D. M., et al. Parâmetros sanguíneos e morfométricos de bovinos submetidos à prova do laço comprido. *Medicina Veterinária (UFRPE)*, 13(2), 161- 168. 2019.

OLIVEIRA, S. E. O. Efeito da Radiação Solar no Comportamento de Vacas Holandesas em Ambiente Tropical, 2013. 56f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho, Jaboticabal, 2013.

PACHECO, P. S. et al. Características da carcaça e do corpo vazio de bovinos Charolês de diferentes categorias abatidos com similar grau de acabamento. *Arquivo Brasileiro de Zootecnia*, v. 65, n. 1, p. 281-288, 2013.

PEREIRA, T. P. et al. Comportamento diurno de novilhas em pastagens de clones de capim-elefante anão. *Rev. Acad., Ciênc. Agrár. Ambient., Curitiba*, v. 11, n. 4, p. 383-394, 2013.

RAMOS, P.H.S. et al. Ganho de peso de bovinos Nelore e F1 Aberdeen Angus x Nelore criados em confinamento. *Vita et Sanitas*, v. 16, n.1, p. 199. 2022.

RESTLE, J.; PACHECO, P.S.; ALVES FILHO, D.C.; FREITAS, A.K.; NEUMANN, M.; BRONDANI, I.L.; PÁDUA, J.T.; ARBOITTE, M.Z. Silagem de diferentes híbridos de milho para produção de novilhos super jovens. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.35, p.2066-2076, 2006.

ROSA, B.L., SAMPAIO, A A.M., de OLIVEIRA, E.A., HENRIQUE, W., Pivaro, T.M., de Andrade, A.T., Fernandes, A.R.M.andMota, D.A., 2014.

SANTOS, F. A. P; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. Pecuária de corte intensiva nos trópicos: Anais do 52 Simpósio sobre Bovinocultura de Corte. 5.ed. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz - Fealq, 2004. 15 p.SILVA, A. L. et al. A raça Senepol como alternativa para o melhoramento genético em bovinos de corte. *Revista Eletrônica Anima Terra*, Mogi das Cruzes, n. 6, p. 27- 52.2018a. Disponível em:

<https://www.fatecmogidascruzes.com.br/pdf/animaTerra/edicao6/artigo3.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2025.

SILVA, A. L., et al. A raça Senepol como alternativa para o melhoramento genético em bovinos de corte. Revista Eletrônica Anima Terra, Mogi das Cruzes-SP. n.6, p.27- 52, 1º semestre, 2018. ISSN 1806-762X (2018).

SOUZA, B.B.; BATISTA, L.N. Os efeitos do estresse térmico sobre o desempenho animal. Agropecuária Científica no Semi-Árido, p. 6-10, 2012.

TEIXEIRA, R. A.; ALBUQUERQUE, L.G.; ALENCAR, M. M.; DIAS, L. T.; Interação genótipo ambiente em cruzamentos de bovinos de corte. Revista Brasileira de Zootecnia, v.35, p.1677-1683, 2006.

TURNER, J.W. Genetic and biological aspects of zebu adaptability. Journal of Animal Science, v.50, p. 1201-1205, 1980.

Tabela1. Medidas morfométricas de bezerras de diferentes grupos genéticos

Itens (cm)	Grupo genético			EPM	P-valor
	½Angus	Nelore	½ Senepol		
AA	101 ^b	107 ^a	100 ^b	2,51	<0,01
AP	108 ^b	114 ^a	108 ^b	1,43	0,01
PT	41,7 ^a	40,0 ^b	39,9 ^b	0,61	0,01
LGI	22,2 ^a	21,6 ^{ab}	20,3 ^b	0,52	0,04
LGIS	11,7 ^a	10,8 ^{ab}	10,6 ^b	0,32	0,04
PTO	127	124	122	1,94	0,48
CC	99,1	94,1	96,0	2,78	0,34
ASE	59,3 ^b	67,4 ^a	60,8 ^b	0,95	<0,01
CG	30,1	30,6	29,2	0,66	0,06

AA, altura do anterior; AP, altura do posterior, PTO, profundidade torácica; PT, perímetro torácico; CC, comprimento corporal; LGI, largura da garupa entre os ílios; LGIS, largura da garupa entre os ísquios; ASE, altura subesternal; CG, comprimento de garupa;

EPM = erro padrão da média;

^{a-b}Diferentes letras minúsculas na mesma linha representam diferenças ($P \leq 0,05$) entre os grupos genéticos.

Tabela2. Desempenho produtivo de bezerras de diferentes grupos genéticos

Itens	Grupo genético			EPM	P-valor
	½Angus	Nelore	½Senepol		
P0, kg	34,83 ^a	31,54 ^b	35,14 ^a	4,92	0,01
P120, kg	156,48	137,83	142,81	26,50	0,20
P210, kg	224,08 ^a	191,24 ^b	224,56 ^a	27,80	<0,01
GMD kg/dia (0-210)	0,901 ^a	0,744 ^b	0,908 ^a	0,14	<0,01

^{a-b}Diferentes letras minúsculas na mesma linha, representam diferenças ($P \leq 0,05$) para os grupos genéticos.

GMD= ganho médio diário.

EPM = erro padrão da média.

Tabela 3. Parâmetros fisiológicos de bezerras de diferentes grupos genéticos

Itens	Grupo Genético			EPM	P-valor
	½Angus	Nelore	½Senepol		
Frequência cardíaca, bat/min	90,93	91,16	94,83	1,15	0,16
Frequência respiratória, mov/min	56,09	59,16	58,96	0,78	0,14

EPM, erro padrão da média

Tabela 4. Comportamento ingestivo de bezerras de diferentes grupos genéticos

Itens	Grupos genéticos			EPM	P-valor
	½Angus	Nelore	½Senepol		
min/dia					
Ócio em pé	49,0 ^b	61,0 ^a	59,7 ^a	9,67	0,10
Ócio deitado	109 ^a	92,0 ^b	102 ^a	13,3	0,03
Ruminando em pé	20,2	13,6	16,5	4,77	0,27
Ruminando deitado	53,0	49,7	48,7	7,71	0,73
Pastejando	302	320	316	12,2	0,15
Caminhando	43,7	40,0	44,9	5,84	0,37
Ingerindo água	6,52	8,86	9,75	1,42	0,19
% das atividades diárias					
Ócio em pé	8,39 ^b	10,5 ^a	10,0 ^a	5,01	0,10
Ócio deitado	18,8 ^a	15,6 ^b	17,0 ^a	2,16	0,02
Ruminando em pé	3,46	2,41	2,75	0,78	0,31
Ruminando deitado	9,13	8,41	8,18	1,40	0,56
Pastejando	51,9	54,5	52,7	1,72	0,32
Caminhando	7,56	6,89	7,52	1,02	0,47
Ingerindo água	1,08	1,47	1,63	0,25	0,18
NMM	1,40	1,14	1,25	0,20	0,65
DMM	8,53	8,23	10,0	1,20	0,49

^{a-b}Diferentes letras minúsculas na mesma linha, representam diferenças ($P \leq 0,05$) para os grupos genéticos.

NMM= número média de mamadas; DMM= duração média de mamadas.

EPM = erro padrão da média.

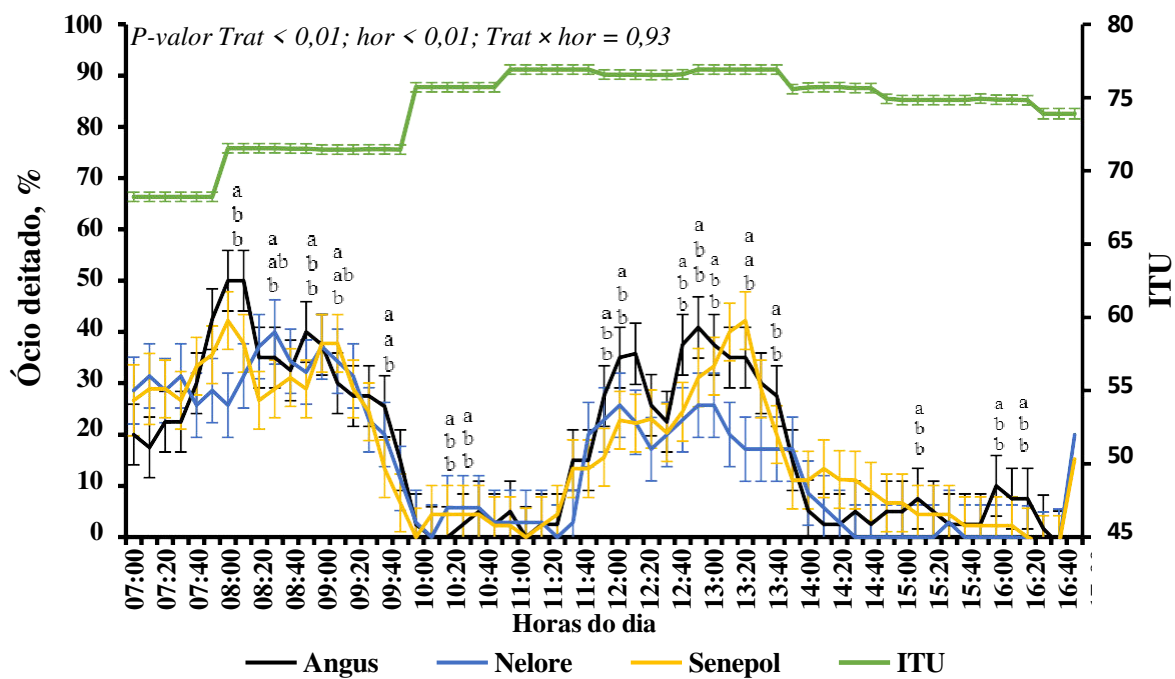
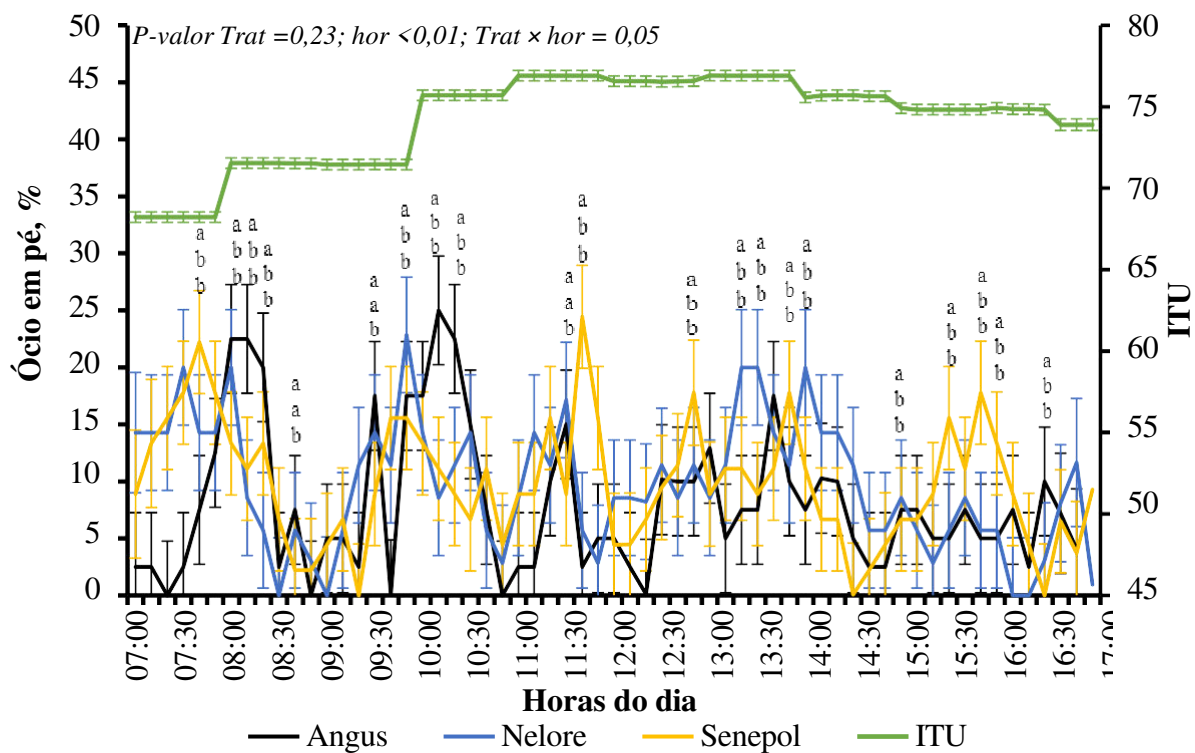


Figura 2. Efeito do grupo genético sobre o comportamento diurno de ócio em pé (A) e ócio deitado (B). ^{a-b} Diferentes letras minúsculas na mesma hora do dia representam diferenças ($P \leq 0,05$) entre raças. Barras verticais representam o erro padrão da média e linha superior indica o índice de temperatura e umidade.

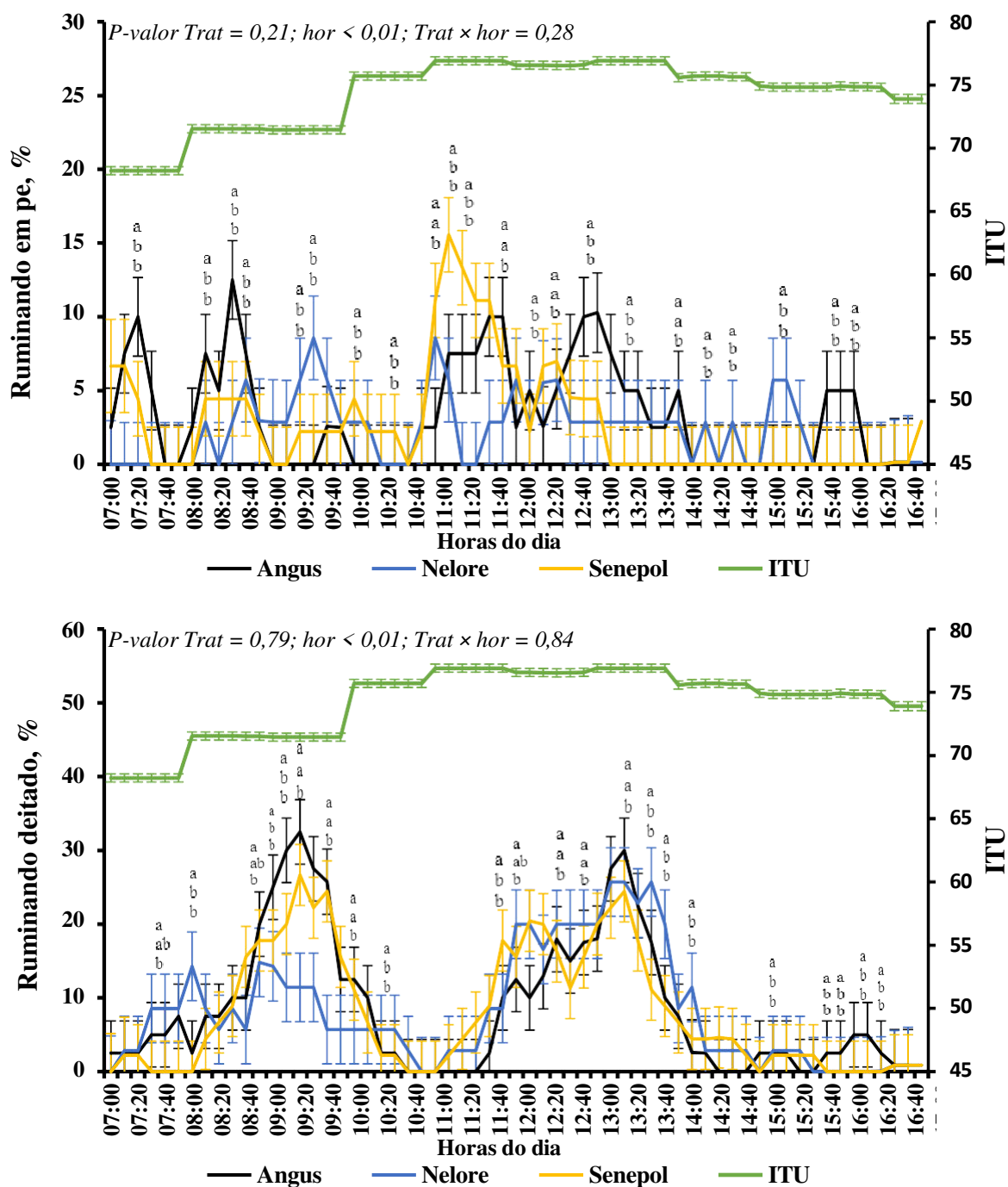
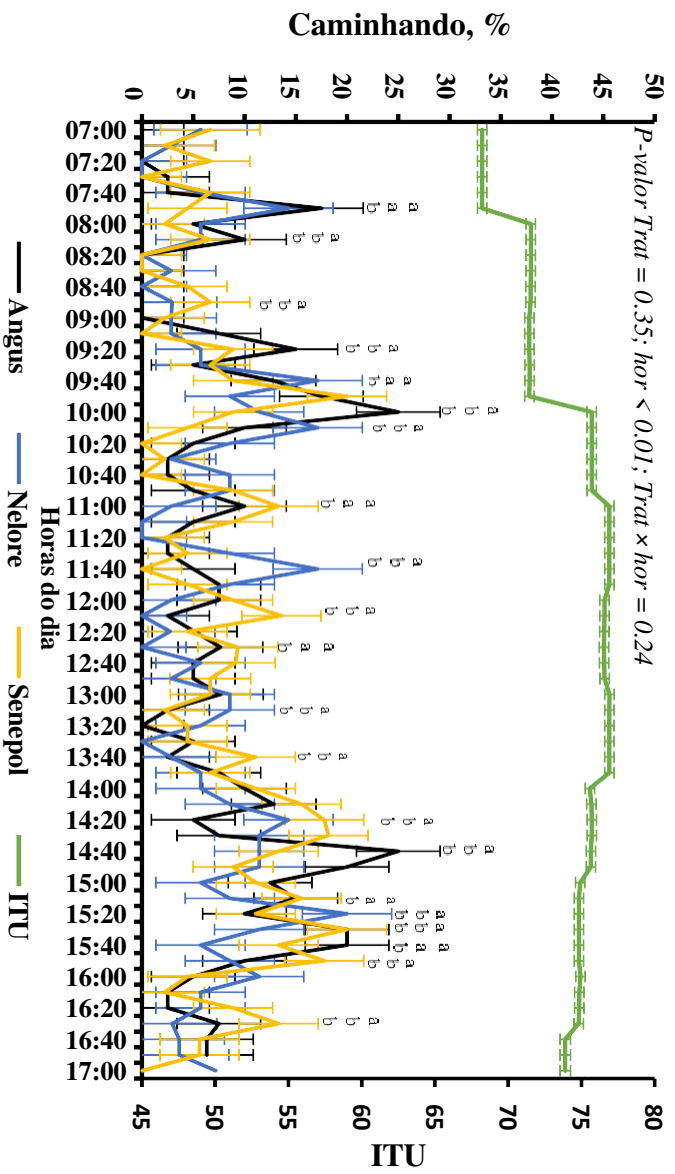
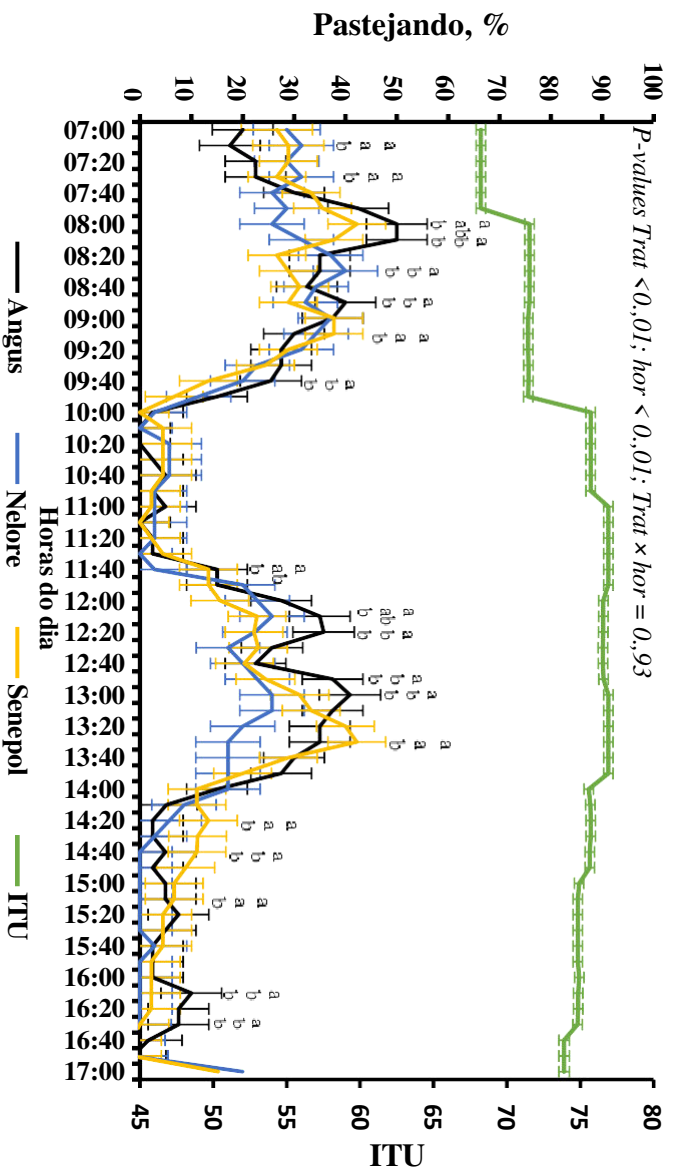


Figura 3. Efeito grupogenético sobre o comportamento diurno ruminando em pé (A) e ruminando deitado (B). ^{a-b}Diferentes letras minúsculas na mesma hora do dia representam diferenças ($P \leq 0,05$) entre raças. Barras verticais representam o erro padrão da média e linha superior indica o índice de temperatura e umidade.



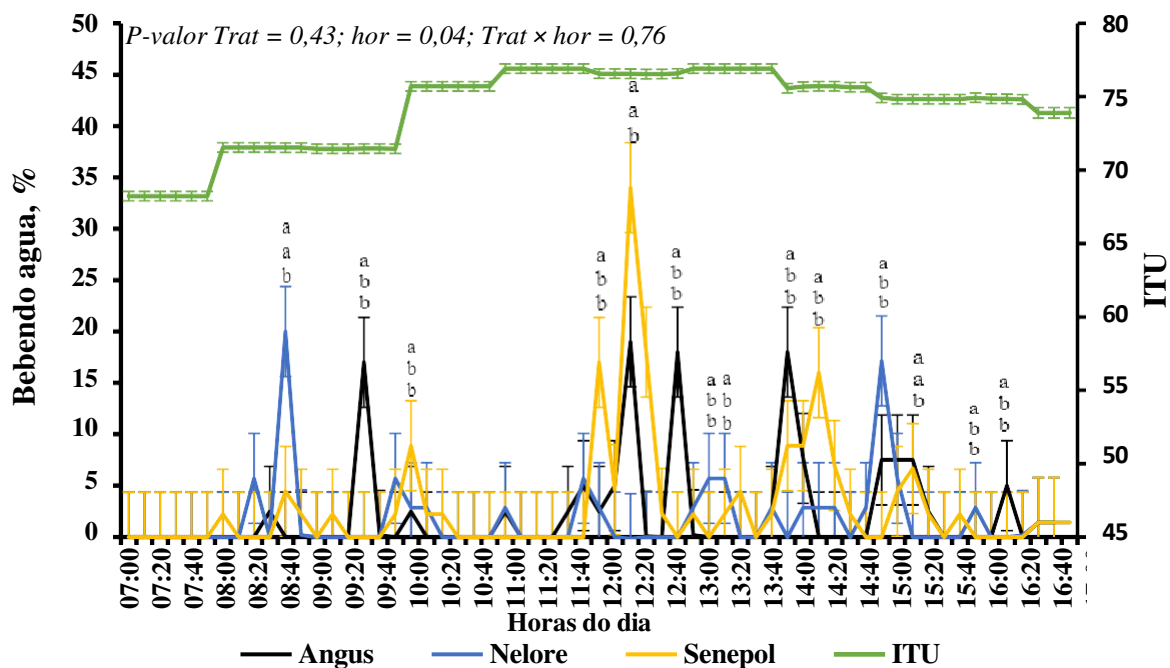


Figura4. Efeito do grupogenético sobre o comportamento diurno de pastejo (A), caminhada (B) e ingestão de água (C). ^{a-b}Diferentes letras minúsculas na mesma hora do dia representam diferenças ($P \leq 0,05$) entre raças. Barras verticais representam o erro padrão da média e linha superior representa o índice de temperatura e umidade.

CAPÍTULO 3 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos sistemas de produção, os bezerros são geralmente expostos a vários fatores de estresse durante todo o período de cria. Destaca-se entre estes fatores as variações climáticas. Além disso, durante todo o ciclo, nesta fase pós nascimento, os animais são suscetíveis a diversos fatores dentre eles doenças, alterações no ganho de peso, maior susceptibilidade ao estresse elencado as variações de temperatura. Portanto, é fundamental estratégias que visam mitigar o estresse durante este ciclo, afim de promover o melhor desenvolvimento e o bem-estar dos bezerros.

O presente estudo contribui para uma melhor compreensão acerca da utilização dos cruzamentos industriais no período de cria em respostas ao comportamento ingestivo e desenvolvimento desses animais. Contudo pode-se afirmar que neste estudo os animais cruzados desempenham melhores resultados, principalmente em função ao ganho de peso e dados morfométricos em relação a média de animais puro Nelore. As variáveis demonstraram efeitos variados sobre o comportamento ao longo do tempo bem como o ganho de peso dos mesmos. Isso viabiliza a importância de mais estudos e pesquisas no cenário atual da produção bovina a combinação de intervenções de que visam promover o bem-estar de bezerras no seu processo de desenvolvimento principalmente nesta fase inicial ao qual será precursora de todo o processo de desenvolvimento e produção ao longo do ciclo da vida desses animais.