

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

ARTHUR FERNANDES BETTENCOURT

**TEMPERAMENTO E DOMINÂNCIA EM BOVINOS DE CORTE CONFINADOS:
EFEITO SOBRE COMPORTAMENTO ALIMENTAR, CONSUMO, DESEMPENHO E
CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA *IN VIVO***

**Porto Alegre
2021**

ARTHUR FERNANDES BETTENCOURT

**TEMPERAMENTO E DOMINÂNCIA EM BOVINOS DE CORTE CONFINADOS:
EFEITO SOBRE COMPORTAMENTO ALIMENTAR, CONSUMO, DESEMPENHO E
CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA *IN VIVO***

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do Grau de Mestre em Zootecnia, na Faculdade de Agronomia, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Vivian Fischer

Porto Alegre

2021

CIP - Catalogação na Publicação

Bettencourt, Arthur Fernandes
TEMPERAMENTO E DOMINÂNCIA EM BOVINOS DE CORTE
CONFINADOS: EFEITO SOBRE COMPORTAMENTO ALIMENTAR,
CONSUMO, DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA IN
VIVO / Arthur Fernandes Bettencourt. -- 2021.
128 f.
Orientador: Vivian Fischer.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Programa de
Pós-Graduação em Zootecnia, Porto Alegre, BR-RS, 2021.

1. Temperamento. 2. Dominância. 3. Confinamento. 4.
Bovinos de corte. 5. Desempenho. I. Fischer, Vivian,
orient. II. Título.

Arthur Fernandes Bettencourt
Zootecnista

DISSERTAÇÃO

Submetida como parte dos requisitos
para obtenção do Grau de

MESTRE EM ZOOTECNIA

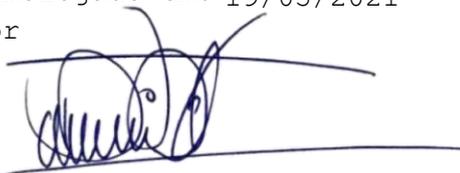
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia
Faculdade de Agronomia
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Porto Alegre (RS), Brasil

Aprovada em: 30.03.2021
Pela Banca Examinadora

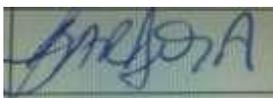


VIVIAN FISCHER
PPG Zootecnia/UFRGS
Orientadora

Homologado em: 19/05/2021
Por



DANILO PEDRO STREIT JR.
Coordenador do Programa de
Pós-Graduação em Zootecnia



Isabella Dias Barbosa Silveira
UFPEL



Elisa Cristina Modesto
UFRGS



Luiz Carlos Pinheiro Machado Filho
UFSC



René Maurício Patiño Pardo
Universidad del Sucre



CARLOS ALBERTO BISSANI
Diretor da Faculdade de Agronomia

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço aos meus pais, Albano e Ana, pelo incentivo, suporte (financeiro e emocional), carinho e amor incondicional. Ao meu irmão, Gabriel, e demais familiares, obrigado por terem feito parte desta caminhada. Obrigado pela presença, que nunca deixou de existir, mesmo com a distância física. O amor de vocês faz tudo valer à pena.

Ao meu namorado e companheiro, Xico, por ter estado ao meu lado durante parte desta caminhada acadêmica. Seu amor foi remédio para minhas inseguranças e incertezas. Seus sorrisos me fizeram sorrir. Você é um exemplo para mim. Amo você!

À minha orientadora, Vivian Fischer, agradeço por ser exemplo de profissional e ser humano. Obrigado por todo conhecimento compartilhado ao longo destes dois anos. Obrigado pelo incentivo e pelos puxões de orelha. A senhora é uma inspiração para mim!

Ao professor Jaime Tarouco e as alunas Carolina Silva e Daniela Adamich, pela oportunidade de trabalharmos em conjunto. E por todo o suporte durante e após os experimentos. Vocês foram essenciais!

À minha Instituição, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, e seus mestres e servidores. Em especial, ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, e aos mestres que muito contribuíram para o meu crescimento pessoal e profissional. Agradeço também à Estação Experimental Agronômica e todos os seus servidores e terceirizados, sem vocês, essa dissertação não seria possível.

Às demais instituições públicas, que tive o privilégio de fazer parte, e contribuíram para o meu crescimento pessoal e profissional ao longo dos 10 anos que venho estudando a produção animal. Obrigado IFRJ e UNIPAMPA, por terem me preparado para que eu chegasse até aqui.

À CAPES, pela bolsa de pesquisa concedida. Obrigado por contribuírem para o desenvolvimento científico do Brasil e por possibilitarem que milhares de estudantes possam se dedicar de maneira integral aos estudos.

Às minhas amigas, Angélica e Isabelle, por terem sido muito mais do que colegas de grupo. Obrigado por terem compartilhado dos meus momentos de alegrias e tristezas, a caminhada foi bem mais leve com vocês do meu lado.

Aos colegas do NUPLAC, pela convivência, amizade e ensinamentos ao longo destes dois anos. Obrigado por terem sido muito mais do que “só” colegas de grupo de pesquisa.

À todas as pessoas que fizeram parte da minha vida, acadêmica ou não, ao longo dos meus 25 anos. Tudo que vivi contribuiu para que eu chegasse até aqui. Obrigado!

TEMPERAMENTO E DOMINÂNCIA EM BOVINOS DE CORTE CONFINADOS: EFEITO SOBRE COMPORTAMENTO ALIMENTAR, CONSUMO, DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA *IN VIVO*¹

Autor: Zoot. Arthur Fernandes Bettencourt
Orientadora: Profa. Dra. Vivian Fischer

Resumo: Os objetivos deste estudo foram avaliar a relação entre temperamento e dominância e seus efeitos sobre o comportamento e eficiência alimentar, desempenho e características de carcaça *in vivo* em bovinos de corte confinados. No ensaio 1, foram utilizados 20 touros Angus, mantidos em curral com área disponível de 56,25 m²/animal e relação animal: comedouro de 4:1. No ensaio 2, foram utilizados 21 bezerros Brangus, mantidos em curral com área disponível de 53,57 m²/animal e relação animal: comedouro de 5,25:1. As interações agonísticas foram avaliadas como indicadores de dominância média (IDm) para cada animal. O temperamento foi avaliado através do tempo (TS) e escore de saída (ES) e do escore composto de balanço (EC). O comportamento alimentar e o consumo de alimento foram avaliados através de sistema automatizado. As características de carcaça *in vivo* foram avaliadas por ultrassonografia. A eficiência alimentar foi medida através do consumo alimentar residual (CAR), ganho de peso residual (GPR) e consumo e ganho de peso residual (CGPR). Touros dominantes tenderam a ser mais reativos (P = 0,09) que os submissos. Bezerros calmos foram mais dominantes, verificado pela associação entre o IDm com o ES (r = -0,42; P = 0,06) e TS (r = 0,45; P < 0,05); a regressão linear entre o IDm e ES (R² = 0,26; P < 0,05) e o teste de comparação de médias (P = 0,01). Touros reativos tenderam a apresentar maior número de visitas com consumo no comedouro (P = 0,07), enquanto os calmos tiveram refeições mais longas (P < 0,05) e com maior ingestão de matéria seca (P = 0,06). Os bezerros calmos tenderam (P = 0,08) a apresentar menores taxas de ingestão de matéria seca (TIMS) e maior número de visitas com consumo no bebedouro. A dominância tendeu a modificar a TIMS dos touros, que foi maior para os dominantes (P = 0,05), mas não modificou caracteres comportamentais e produtivos dos bezerros, com exceção da espessura de gordura na picanha (EGP) (P = 0,04) a qual foi maior para os dominantes. A interação entre temperamento e dominância demonstrou que bezerros e touros calmos apresentaram maior área de olho de lombo (AOL) (P = 0,03) e melhor eficiência alimentar, medida pelo GPR (P = 0,05) e CGPR (P = 0,06), respectivamente, quando subordinados. Temperamento e dominância foram associados de maneira distinta nos dois ensaios e, apesar de modificarem traços do comportamento alimentar, não influenciaram o consumo total de alimentos e o ganho de peso. A menor TIMS melhorou a eficiência alimentar dos touros subordinados e aumentou a EGP dos bezerros dominantes.

Palavras-chave: bovinos de corte; comportamento alimentar; confinamento; desempenho; dominância; eficiência alimentar; temperamento

¹Dissertação de Mestrado em Zootecnia – Produção Animal, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. (128p.) Março, 2021.

TEMPERAMENT AND DOMINANCE IN CONFINED BEEF CATTLE: EFFECT ON FEEDING BEHAVIOR, INTAKE, PERFORMANCE AND *IN VIVO* CARCASS CHARACTERISTICS²

Author: Zoot. Arthur Fernandes Bettencourt

Advisor: PhD Vivian Fischer

Abstract: The objectives of this study were to evaluate the relationship between temperament and dominance and its effects on behavior and feed efficiency, performance and *in vivo* carcass characteristics in confined beef cattle. In trial 1, 20 Angus bulls were used, kept in a yard with an available area of 56.25 m² / animal and an animal: feeder ratio of 4: 1. In trial 2, 21 Brangus calves were used, kept in a yard with an available area of 53.57 m² / animal and an animal: feeder ratio of 5.25: 1. Agonistic interactions were evaluated as indicators of average dominance (DIm) for each animal. The temperament was evaluated using exit time (ET) and exit score (ES) and the composite scale score (CSS). Feeding behavior and feed consumption were assessed using an automated system. *In vivo* carcass characteristics were evaluated by ultrasound. Feed efficiency was measured through residual feed intake (RFI), residual weight gain (RWG) and residual weight consumption and gain (RWCG). Dominant bulls tended to be more reactive (P = 0.09) than subordinate ones. Calm calves were more dominant, evidenced by the association between DIm with ES (r = -0.42; P = 0.06) and ET (r = 0.45; P <0.05), the linear regression between the DIm and ES (R² = 0.26; P <0.05) and the means comparison test (P = 0.01). Reactive bulls tended to have a higher number of visits with consumption in the feeder (P = 0.07), but the calm ones had longer meals (P <0.05) with a greater intake of dry matter (P = 0.06). Calm calves tended to have lower dry matter intake rate (DMIR) (P = 0.08) and higher number of visits with drinking at the drinker (P = 0.08). The dominance tended to modify the DMIR of the bulls, which was higher for dominants (P = 0.05), but it did not modify the behavioral and productive characteristics of the calves, except for rump fat (RF) (P = 0.04) which was higher for dominant calves. The interaction between temperament and dominance demonstrated that calves and calm bulls showed greater loin muscle area (LMA) (P = 0.03) and better feeding efficiency, measured by RWG (P = 0.05) and RWCG (P = 0.06), respectively, when subordinate. Temperament and dominance were associated in a different way in the two trials and, despite modifying traits of feeding behavior, did not influence consumption and weight gain. The lower DMIR improved the feed efficiency of subordinate bulls and increased the RF of dominant calves.

Keywords: beef cattle; dominance; feed efficiency; feeding behavior; feedlot; performance; temperament

²Master of Science dissertation in Animal Production, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil. (128p.) March, 2021.

SUMÁRIO

CAPÍTULO I	13
1. INTRODUÇÃO	14
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
2.1. Temperamento animal.....	16
2.2. Comportamento animal e <i>ranking</i> social	20
2.3. Comportamento alimentar	24
2.4. Influência do temperamento e comportamento social em características produtivas.....	25
3. HIPÓTESES E OBJETIVOS	27
CAPÍTULO II	28
Temperamento e dominância em touros Angus e bezerros Brangus confinados: efeito sobre comportamento alimentar, consumo, desempenho e características de carcaça <i>in vivo</i>	29
Introdução	31
Material e Métodos.....	33
Resultados	45
Discussão.....	49
Conclusão	61
Referências	62
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	98
REFERÊNCIAS.....	99
APÊNDICES.....	99
Apêndice 1 – Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA)	108
Apêndice 2 – Normas utilizadas para a preparação do capítulo II	109
VITA	128

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO II

Figura 1. Croqui da central de manejo e piquetes de confinamento da EEA – UFRGS.....	74
--	----

LISTA DE TABELA

CAPÍTULO II

Tabela 1. Dieta experimental (expressa em porcentagem por quilograma de matéria seca) e composição química dos ingredientes utilizados no Ensaio com touros Angus.....	75
Tabela 2. Dieta experimental (expressa em porcentagem por quilograma de matéria seca) e composição química dos ingredientes utilizados no Ensaio com bezerros Brangus.....	76
Tabela 3. Etograma de avaliação da hierarquia social em bovinos.....	77
Tabela 4. Valores médios, desvio padrão, mínimo e máximo das variáveis estudadas no Ensaio 1.....	78
Tabela 5. Comparação de médias das variáveis produtivas de acordo com a dominância e temperamento de touros Angus.....	81
Tabela 6. Valores de probabilidade e médias da interação entre IDT e TST sobre o GPR e CGPR de touros Angus.....	84
Tabela 7. Correlação de Spearman entre as variáveis produtivas com o temperamento e índice de dominância de touros Angus.....	85
Tabela 8. Valores médios, desvio padrão, mínimo e máximo das variáveis estudadas no Ensaio 2.....	87
Tabela 9. Comparação de médias das variáveis produtivas de acordo com a dominância e temperamento de bezerros Brangus.....	90
Tabela 10. Valores de probabilidade e médias da interação entre IDT e TST sobre o ES e AOL de bezerros Brangus.....	94
Tabela 11. Correlação de Spearman entre as variáveis produtivas com o temperamento e índice de dominância de bezerros Brangus.....	95

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

- AOAC - Association of Official Analytical Chemists
- AOL – Área de olho de lombo
- CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
- CAR – Consumo alimentar residual
- CEUA – Comissão de ética no uso de animais
- CGPR – Consumo e ganho de peso residual
- CMS – Consumo de matéria seca
- CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
- DP – Desvio padrão
- EC – Escore composto de balança
- EEA – Estação experimental agrônômica
- EGP – Espessura de gordura na picanha
- EGS – Espessura de gordura subcutânea
- ES – Escore de saída
- FDN – Fibra em detergente neutro
- GMD – Ganho médio diário
- GPR – Ganho de peso residual
- HU - *Average* relative humidity
- ID – Índice de dominância
- IDT – Índice de dominância categorizado
- IFRJ – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro
- IMF – Teor de gordura intramuscular
- IMS – Ingestão de matéria seca
- LNA – Laboratório de nutrição animal
- MS – Matéria seca
- NDT – Nutrientes digestíveis totais
- NUPLAC – Núcleo de Pesquisa em Pecuária Leiteira e Comportamento Animal
- PB – Proteína bruta

PVMM – Peso vivo metabólico na metade do teste
RFID - *Bottom transponder* de rádio frequência passiva
TAVG – Temperatura média
THI – Índice de temperatura e umidade
TS – Tempo de saída
TST – Tempo de saída categorizado
UERGS – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul
UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UNIPAMPA – Universidade Federal do Pampa

CAPÍTULO I

1. INTRODUÇÃO

Os bovinos são animais sociáveis que se organizam de acordo com sua motivação e capacidade de lutar por recursos como alimentação, água, sombra, espaço, entre outros. Embora a convivência em grupo traga uma série de benefícios adaptativos, quando os animais são mantidos em sistemas intensivos de produção, a competição por esses recursos ocasiona comportamentos indesejáveis, como interações agressivas e/ou disputas.

A hierarquia social é estabelecida por uma relação de dominância, oriunda das interações agressivas entre os animais de um mesmo grupo ao competirem por recursos escassos, definindo quem terá acesso a comida, água, sombra e espaço. Animais dominantes ocupam as posições mais altas na hierarquia, sobrepujando os demais e tendo prioridade em qualquer competição. De acordo com Beilharz e Zeeb (1982) o processo de “dominação” existe quando o comportamento de um indivíduo é inibido pela presença ou ameaça de outro. Alguns dos fatores que normalmente determinam a posição na hierarquia social são o peso, a idade e a raça (COSTA; SILVA, 2007).

Além disso, outro fator importante que pode influenciar a hierarquia social é o temperamento do animal (BRUNO et al., 2018). O temperamento pode ser entendido como o comportamento do animal em relação ao homem, geralmente atribuído ao medo (FORDYCE; GODDARD; SEIFERT, 1982), ou como a forma individual dos animais reagirem frente a um determinado estímulo (GRIGNARD et al., 2001). Animais mais reativos tendem a apresentar comportamentos mais agressivos quando comparados aos menos reativos, e se impõem nas disputas. Na bovinocultura de corte, o temperamento tem sido avaliado por meio da análise do comportamento dos bovinos frente a atividades rotineiras. Animais classificados como de temperamento agitado ou agressivo podem apresentar menor ganho de peso e maiores perdas nas carcaças em decorrência de hematomas, abscessos e fraturas quando comparados aos animais de temperamento menos agitado (BURROW; DILLON, 1997; VOISINET et al., 1997).

Em situações de acesso limitado aos dispositivos de água e alimento, relativamente comuns em confinamentos, há um número maior de interações agonísticas por animal (TRESOLDI et al., 2015). Essas interações sociais, moduladas pelo temperamento e características próprias das instalações, podem influenciar o

consumo de água e alimento, impactando negativamente no desempenho animal.

Pesquisas recentes buscaram compreender os efeitos do temperamento e do comportamento social sobre o desempenho de bovinos de corte confinados, porém Bruno et al. (2018) não observaram uma relação clara entre dominância e ganho de peso de bovinos de corte confinados. O uso de poucos animais e o critério de classificação podem ter influenciado os resultados do estudo, uma vez que não havia animais da mesma classe de temperamento dentro da mesma baia o que, provavelmente, aumentaria as disputas. Além disso, a densidade animal foi baixa, o que pode ter influenciado a relação entre temperamento, dominância e comportamento alimentar.

Pesquisas sobre a relação entre dominância, temperamento e consumo em bovinos de corte são escassos e os resultados apresentam controvérsias. Dessa forma, estudos que busquem avaliar a relação entre esses fatores são necessários para esclarecer a influência do temperamento e do *ranking* social sobre variáveis produtivas em bovinos de corte confinados. O presente estudo mostra a associação distinta entre três variáveis descritoras do temperamento e da hierarquia social em touros Angus e bezerros Brangus e os seus efeitos sobre variáveis do comportamento alimentar, consumo, ganho de peso e características de carcaça medidas *in vivo*.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Temperamento animal

O temperamento, pode ser compreendido pela reação do animal aos seres humanos em uma determinada situação (BURROW, 1997), sendo caracterizado, principalmente, pelas respostas comportamentais causadas pelo medo (FORDYCE; GODDARD; SEIFERT, 1982). De acordo com Réale et al. (2007), o temperamento pode influenciar como um indivíduo interage com o seu ambiente, seja em suas reações aos predadores, na busca por fontes de alimento, ou nas interações sociais e sexuais com membros da mesma espécie.

O temperamento animal engloba inúmeras características fenotípicas individuais, como agressividade, disposição para encarar riscos, tendência de se esquivar de novidades, exploração e sociabilidade; cada uma expressada em um contexto particular (RÉALE et al. 2000; 2007). Dentro dos sistemas de produção de carne bovina, características como medo, ansiedade e agressividade dos animais direcionadas aos humanos passaram a receber atenção especial por parte daqueles que trabalham diretamente com o manejo do gado. Por isso, a definição de Fordyce, Goddard e Seifert (1982), que embora simplista, considera o temperamento como o comportamento dos animais em relação ao homem, vem sendo amplamente utilizada por inúmeros estudos que avaliam o temperamento de bovinos em situações comerciais de produção, visando identificar animais mais ou menos promissores (SILVEIRA et al., 2012; CARDOSO et al., 2018; BRENNER et al., 2020; FRANCISCO et al., 2020; GUIMARÃES et al., 2020).

Do ponto de vista prático, um bom indicador do temperamento dos animais é a facilidade ou a dificuldade com que é realizado o manejo dos animais no decorrer das atividades de rotina nas fazendas (MORRIS et al., 1994). Neste caso, usualmente, o temperamento é descrito em uma escala unidimensional, onde animais de bom temperamento são classificados como “calmos ou reativos”, “ousado ou tímido” (FORDYCE et al., 1985; FINKEMEIER; LANGBEIN; PUPPE, 2018). Entretanto, o temperamento do animal é uma característica complexa em razão das inúmeras dimensões envolvidas em sua expressão. Finkemeier, Langbein e Puppe (2018), apontam o temperamento como uma característica herdada, que aparece precocemente, e serve como base para a personalidade (GOSLING, 2001;

GOLDSMITH et al., 1987). Para os autores, o temperamento é uma característica passada de geração em geração, enquanto que a personalidade é construída ao longo da vida do animal, sendo influenciada, também, por fatores ambientais e sociais.

Embora a maioria dos estudos reconheça a complexidade do temperamento, é praticamente impossível definir uma única maneira de medir tal característica, por isso sua avaliação é feita considerando apenas uma ou poucas variáveis do temperamento, mensurando-se a tendência individual de cada animal em ser mais ou menos medroso, agressivo, atento, ágil, curioso, dócil, tímido, teimoso, esperto (COSTA et al., 2002). Dentre as diferentes formas de se avaliar o temperamento animal, estão a velocidade de saída, como método objetivo, e o escore composto de balança e o escore de saída, como métodos subjetivos.

A velocidade de saída mede a velocidade com que o animal sai do tronco de contenção ou da balança em direção a um espaço aberto (BURROW et al., 1988). Atualmente, o teste de velocidade de saída é uma das medidas de temperamento mais conhecidas e utilizadas para avaliação do temperamento de bovinos de corte, e já foi validada nas mais diversas situações de manejo e raças bovinas (BURROW, 1997; CURLEY JR. et al., 2006; MÜLLER; VON KEYSERLINGK, 2006; CAFE et al., 2011). Duas variações da velocidade de saída podem ser encontradas na literatura, em medida de tempo (segundos), onde animais com maiores valores são os de melhor temperamento (BURROW et al., 1988; BURROW; CORBET, 2000), ou em velocidade (em m/s), onde os menores valores são associados ao melhor temperamento (PETHERICK et al., 2002; CAFE et al., 2011).

O escore de saída é uma medida subjetiva da velocidade de saída, onde o observador atribui uma nota para a saída do animal do tronco de contenção por meio de um escore visual (BURROW; CORBET, 2000). Parham et al. (2019) observaram alta correlação ($r = 0,81 \pm 0,03$) entre a velocidade de saída e o escore de saída em novilhas 75% Angus. Essas duas maneiras de medir a reatividade e estresse durante o confinamento, também se correlacionam com indicadores fisiológicos, de modo que novilhas reativas apresentam concentrações aumentadas de cortisol e glicose séricos, além de elevada temperatura e frequência cardíaca (PARHAM et al., 2021).

No outro método subjetivo de avaliação do temperamento, o escore composto de balança, são aplicadas notas para a intensidade e frequência de movimentação, respiração, coices e tentativas de abaixar-se e deitar-se (FORDYCE; GODDARD;

SEIFERT, 1982). A nomenclatura e as reações (com diferentes escalas) avaliadas, podem apresentar algumas variações de um estudo para o outro. Estudos na literatura já denominaram este teste como “escore de tronco”, “escore de movimentação”, “escore de agitação no tronco de contenção” e “escore de facilidade para contenção na pescoceira”.

A velocidade de saída representa o grau de agitação geral do animal (PETHERICK et al., 2009), além de refletir nas motivações sociais individuais dos bovinos frente a reação do animal ao isolamento social (MÜLLER; VON KEYSERLINGK 2006). Essa medida tende a ser consistente, Silveira, Fischer e Wiegand (2008) encontraram repetibilidade de 0,68, sugerindo que os bovinos possam ser classificados quanto a sua reatividade já na primeira avaliação. Já o escore composto de balança, traduzido pela reatividade do animal no tronco de contenção, pode estar parcialmente relacionado a processos de aprendizagem e, por isso, apresenta repetibilidade na ordem de 0,49 (SILVEIRA; FISCHER; WIEGAND, 2008). Segundo Broom e Johnson (1993), a habituação é um dos processos de aprendizado mais comuns, e ele se dá quando ocorre a diminuição da resposta animal frente a estímulos neutros, como ocorre no manejo. Assim, as sucessivas exposições aos procedimentos adotados na rotina da fazenda promovem o aprendizado por meio da habituação e, por isso, a resposta do animal na avaliação da reatividade no tronco de contenção tende a melhorar ao longo do tempo. Por outro lado, situações de estresse no manejo, tendem a provocar a sensitização dos animais, isto é, aumento da resposta comportamental no decorrer das avaliações (GÓMEZ et al., 2010).

Diversos estudos avaliaram o efeito do temperamento sobre o desempenho de bovinos de corte confinados. Bovinos classificados como de pior temperamento apresentaram piores eficiência alimentar, condição corporal (PETHERICK et al., 2002) e ganho de peso (FORDYCE et al., 1985; BURROW; DILLON, 1997; VOISINET et al., 1997; FELL et al., 1999; SILVEIRA et al., 2006; 2012; LLONCH et al., 2016; OLSON et al., 2019) quando comparados aos de melhor temperamento. Van Reenen et al. (2005) sugerem que os animais de pior temperamento exibem uma resposta de enfrentamento ativa frente a qualquer estímulo desafiador, apresentando uma reação comportamental maior em relação ao nível de estresse que, de fato, estão enfrentando. Esse elevado grau de excitabilidade é considerado o responsável pelo menor desempenho dos animais de pior temperamento (PETHERICK et al., 2002),

uma vez que pode reduzir o consumo de alimentos (CAFÉ et al., 2011; LONCH et al., 2018), aumentar a atividade física e, portanto, o gasto energético (MacKAY et al., 2013; BRUNO et al., 2018) além de diminuir a imunidade, aumentando a ocorrência de doenças e diminuindo a resposta imunológica à vacinação (OLIPHINT, 2006; BRUNO et al., 2018).

Nos últimos anos, pesquisadores e técnicos vem buscando compreender os efeitos do temperamento sobre o comportamento ingestivo e eficiência alimentar de bovinos de corte (NKRUMAH, et al., 2007; CAFE et al., 2011; ROLFE et al., 2011; LLONCH et al., 2016; LLONCH et al., 2018). Café et al. (2011), ao trabalharem com novilhos Brahman, observaram que a cada aumento de 1 m/s na velocidade de fuga dos animais, foi observada redução de, em média, 20 kg no peso vivo final dos animais em confinamento, além de redução no consumo de matéria seca na ordem de 370 g/dia e redução de 4,7 min/dia no tempo despendido no cocho.

Llonch et al. (2018) avaliaram o temperamento de novilhos mestiços Charolês e Luing e observaram que, embora nenhuma mudança na duração total da alimentação tenha sido observada, novilhos mais reativos apresentaram maior frequência de visitas ao comedouro, além de fazerem refeições mais curtas e com menor consumo de ração.

Para Bruno et al. (2018), a relação do temperamento com o desenvolvimento corporal e a eficiência alimentar, pode estar relacionado, parcialmente, com o comportamento social. Em estudo recente, esses autores observaram interação entre medidas de temperamento, como o OCS (pontuação objetiva do tronco; método de avaliação proposto pelos próprios autores) e o teste de velocidade de saída (VS), sobre a dominância, medida pelo índice de dominância média e escore de David (ambos os métodos descritos por HEMELRIJK et al., 2005), onde animais classificados como “baixo, rápido” e “alto, lento” para OCS e VS, respectivamente, tinham índices de dominância maiores em comparação com suas contrapartes “baixo, lento” e “alto, rápido”. Todavia, os autores discutem que não estão claros quais os mecanismos fisiológicos ou bioquímicos que afetam tanto o temperamento como a dominância.

Entretanto, a associação entre temperamento e comportamento social ainda foi pouco estudada, sobretudo em bovinos. Alguns autores (Dickson et al., 1970; MacKay et al., 2013; Bruno et al., 2018; Llonch et al., 2018) buscaram compreender a relação

entre temperamento e dominância, e os resultados encontrados foram conflitantes, variando desde alguma associação até a ausência de associação. Aparentemente essa associação, se houver, parece ser dependente da forma como essas características são mensuradas. O temperamento de bovinos é avaliado como o comportamento manifestado em relação ao homem (BURROW, 1997) e menos usualmente em relação a outros animais. De forma distinta, em ratos, o temperamento é avaliado como o comportamento perante outro animal, o que parece favorecer o entendimento da relação existente entre temperamento e domínio, já que ambas as medidas são avaliadas em relação ao animal.

Finkemeier et al. (2018), em extensa revisão de literatura sobre a personalidade animal, identificaram que os animais apresentam diferenças individuais no enfrentamento de diferenças mudanças ambientais, em razão de sua personalidade, que por sua vez, tem como base o temperamento inato do animal (McCrae et al., 2000). Os autores (Finkemeier et al., 2018) identificaram que, de forma geral, os animais podem ser categorizados em três subgrupos com base na reação do animal frente a estímulos aversivos (luta/fuga) em seu ambiente social, sendo eles: pró-ativo, intermediário e reativo. Indivíduos pró-ativos são considerados dominantes, por apresentarem em maior grau, comportamentos agressivos com coespecíficos, além de serem mais exploradores. Ratos que apresentam comportamentos ofensivos (mais agressivos e exploratórios) em testes em duplas, são considerados ousados (pró-ativos), enquanto que os de comportamento defensivo (evitam ou paralisam ou “freeze” na presença de outro macho) são considerados tímidos (reativos) (PELLIS; MCKENNA, 1992). Blanchard et al. (1988) expuseram ratos classificados como ousados nos testes em duplas em colônias e observaram que estes animais se tornaram dominantes, enquanto aqueles classificados como tímidos se tornaram subordinados. Outros aspectos que envolvem o comportamento social, sobretudo quanto a hierarquia em grupos, são discutidos no tópico seguinte.

2.2. Comportamento animal e *ranking* social

O estudo do comportamento assume um papel de ampla importância dentro da produção animal, já que para racionalizar os métodos de criação tem sido desenvolvida técnicas de manejo, alimentação e instalações que interferem no

comportamento dos animais (COSTA, 1987). O termo etologia significa a observação e a descrição detalhada do comportamento, com o objetivo de descobrir o funcionamento de mecanismos fisiológicos. De acordo com Levitis et al. (2009), o comportamento pode ser definido como as respostas coordenadas internamente (ações ou inações) de organismos vivos inteiros (indivíduos ou grupos) a estímulos tanto internos como externos, excluindo respostas entendidas como mudanças de desenvolvimento.

Os bovinos são animais gregários e apresentam uma série de padrões de organização social, que definem como serão as interações entre os grupos e os indivíduos do mesmo grupo, assim, contribuindo de certa forma para minimizar os efeitos negativos da competição (COSTA; COSTA, 2007; WIENER, 2015). Em relação à organização social, um aspecto importante é o uso do espaço pelos animais, os quais não se dispersam ao acaso em seu ambiente. Em condições de sistemas intensivos de produção, a alta densidade populacional pode influenciar, tanto a expressão comportamental como o desempenho individual dos animais, visto que os animais não podem evitar a violação de seu espaço individual, resultando em aumento das interações agonísticas e estresse social (SCHAKE; RIGGS 1970; ARAVE et al., 1974; HAFEZ; BOUISSOU, 1975; KONDO; MARUGUCHI; NISHINO, 1984; BICA et al., 2020).

Nesse sentido, em espaços reduzidos, como ocorre em confinamento, as interações agonísticas devem ser monitoradas a fim de garantir o bem-estar animal. Braga et al. (2018a) através de uma revisão aprofundada da literatura, avaliaram o be-estar de bovinos confinados através dos “Cinco Domínios”. O modelo dos Cinco Domínios do bem-estar animal foi proposto por Mellor e Reid (1994) e busca avaliar de forma sistemática o bem-estar dos animais. O modelo considera quatro domínios que contemplam os estados internos ou físico-funcionais do animal, sendo eles “Nutrição” (Domínio 1), “Ambiente” (Domínio 2), “Saúde” (Domínio 3) e “Comportamento” (Domínio 4). O comprometimento dos domínios físicos (Domínios 1 a 4) é usado para inferir experiências afetivas associadas ao domínio “Mental” (Domínio 5).

Braga et al. (2018a) consideram que a redução do espaço disponível em confinamento pode ser considerada como um desafio ambiental, isto é, compromete, inicialmente o domínio 2 – ambiente, que por sua vez, tem potencial ação sobre os

demais. Em sistemas confinados, é comum a presença de lama que, quando em excesso, pode comprometer a taxa de ingestão (SWEETEN et al., 2014), ou seja, o domínio 1 – nutrição. Bovinos têm preferência por deitar em lugares secos (FISHER et al., 2003) e na presença de lama podem competir por espaços secos, além de diminuir o tempo de permanência deitados (GYGAX et al., 2007), afetando assim o domínio 4 – comportamento. E o comprometimento destes domínios afeta, por sua vez, o domínio 3, que diz respeito a saúde dos animais.

O espaço usado pelos animais está relacionado com as estruturas física e biológica do ambiente, com o clima e com o comportamento social (ARNOLD; DUDZINSKI, 1978). A competição por recursos escassos estabelece um mecanismo de controle social – a hierarquia da dominância, que define quem terá prioridade no acesso a comida, água, sombra, entre outros (INGRAND, 2000; LINDBERG, 2001; HUZZEY et al., 2006; COSTA; COSTA 2007). Para Craig (1986), quando há restrição de recursos, animais de menor status podem ser excluídos enquanto os animais de nível intermediário e superior continuam recebendo amplos recursos.

As interações de dominância também afetam o acesso dos bovinos ao alimento quando disponível em alimentadores (VAL-LAILLET et al. 2008; PROUDFOOT et al. 2009), sobretudo em sistemas intensivos, onde, em diversas situações, não é possível que todos se alimentem ao mesmo tempo. Vacas dominantes consomem mais alimento (PHILLIPS; RIND, 2002) e mais água (ANDERSSON; LINDGREN, 1987; COIMBRA et al., 2012) do que vacas subordinadas, o que sugere que a dominância social possa regular o acesso dos animais à água e alimento quando a sua oferta é limitada.

A dominância de um animal, em pesquisas científicas, normalmente é definida com base no número de interações agonísticas entre o indivíduo e seus pares, de modo que o animal que possui mais vitórias e menos derrotas tende a ser o dominante. Existem diversas metodologias para se calcular o índice de dominância, dentre elas, o índice de dominância média, descrito por Hemelrijk et al. (2005) que expressa o número de vezes que um indivíduo derrotou outro oponente como proporção do número total de interações nas quais o par estava envolvido um com o outro. Assim, $W_{ij} = X_{ij} / (X_{ij} + X_{ji})$, onde: X_{ij} se refere ao número de vezes no qual o indivíduo i será dominante sobre j e vice-versa; o W_{ij} é a pontuação de dominância calculada para um indivíduo em comparação a outro. O índice de dominância média

do indivíduo é a média de todos os seus índices de dominância com todos os seus parceiros de interação, assim: $ID_m = 1 / N \sum_j W_{ij}$.

Outro método para o cálculo da dominância é o descrito por Kondo e Hurnik (1990), onde um valor “S” é calculado para cada animal em relação aos demais. Assim, quando o animal “I” vence o animal “J” nas interações X_{ij} , e o animal “J” vence o animal “I” nas interações X_{ji} , então S_{ij} corresponde a $S_{ij} = X_{ij} - X_{ji} / |X_{ij} - X_{ji}|$, sempre resultando em um valor de -1, 0 ou +1. O índice de dominância para o animal “I” (S_i) será a soma de S que o animal possui em cada díade. O valor de dominância para cada indivíduo é calculado como resultado da soma de todas as relações de cada animal com todos os outros animais do grupo. Quando dois ou mais animais apresentam o mesmo valor “S”, o desempate é o resultado do confronto direto entre os dois animais.

Portanto, o indivíduo dominante pode ser considerado como aquele com maior chance de sucesso nos confrontos. Alguns fatores que determinam essa posição na hierarquia são o peso, presença de chifres, raça e idade (COSTA; COSTA, 2007). Animais mais velhos e dominantes tendem a consumir mais alimento, reduzindo as chances dos animais jovens e subordinados (BOWMAN; SOWELL, 2002).

Bruno et al. (2018) observaram que, após a formação do *ranking* social, os animais com baixa classificação de dominância tenderam a esperar mais pela sua vez durante o fornecimento da alimentação, aproximando-se do comedouros somente após a saída dos animais dominantes. Entretanto, mesmo com o fornecimento da dieta abaixo dos níveis de ingestão *ad libitum*, os autores não encontraram correlação entre o índice de dominância média e o ganho médio diário dos novilhos, contradizendo estudos anteriores que reportaram que animais com alta classificação de dominância aumentaram o acesso aos recursos (CRAIG, 1986) e evidenciando a correlação positiva entre classificação social e ganho de peso (BLOCKEY; LADE, 1974).

A relação de domínio pode ser entendida como um atributo de um relacionamento entre dois indivíduos sempre que houver desigualdade no resultado de interações agonísticas (DREWS, 1993). No entanto, não está claro se o lugar dos animais na hierarquia de dominância está diretamente relacionado às características de produtividade ou medidas de temperamento (BRUNO et al., 2018).

Bruno et al. (2018), trabalharam com novilhos mestiços, e classificaram o temperamento dos animais através da velocidade de saída (lento vs rápido) e da

pontuação objetiva da rampa (baixo vs alto). Os animais foram distribuídos em baias contendo 4 animais, um de cada classificação de temperamento. Posteriormente, ao avaliarem o índice de dominância nestes grupos, os autores observaram que, dentro deles, quase sempre havia um animal absolutamente dominante, assim como um absolutamente subordinado, embora houvesse algumas exceções onde dois animais, dentro de um mesmo curral, eram completamente subordinados. A formação da hierarquia social dentro dos grupos demorou cerca de uma semana para se estabilizar. Por outro lado, para Oberosler, Carezni e Verga (1982), o tempo de formação da hierarquia social em um rebanho bovino ainda não está bem definido, embora se saiba que o estabelecimento se dá em um período relativamente curto, podendo ser afetado por fatores como condições do ambiente e tamanho do grupo, além da idade e peso corporal (SÁROVÁ et al., 2013).

2.3. Comportamento alimentar

As principais variáveis observadas para avaliação dos parâmetros etológicos nos bovinos estão relacionadas aos comportamentos de ingestão de água e alimentos, pastoreio, ruminação, tempo em decúbito e tempo em estação, ócio e interação social agonística e não agonística (BARNETT; HEMSWORTH, 1990; PERISSINOTTO et al., 2006). De acordo com Ingrand (2000), os maiores componentes que afetam a ingestão e o comportamento alimentar de bovinos criados em grupo são a hierarquia social e a liderança. Alguns estudos relatam que os animais mais dominantes passam maior tempo se alimentando, do que vacas com status de dominância inferior (PHILLIPS; RIND, 2002; ALBRIGHT, 1993).

A eficiência alimentar e o ganho de peso frequentemente são associados ao comportamento alimentar em bovinos de corte (NKRUMAH et al. 2007; KELLY et al. 2010; SILVEIRA et al., 2012). O maior tempo despendido com a alimentação (SCHWARTZKOPF- GENSWEIN et al. 2002), assim como uma maior frequência de refeições (SCHWARTZKOPF- GENSWEIN et al. 2011) estão associados à maior produtividade (expressos como ganho médio diário e eficiência alimentar) em bovinos confinados.

O comportamento alimentar pode ser influenciado pelo comportamento de dominância e temperamento dos animais. Por exemplo, um animal dominante pode

ter acesso aos recursos alimentares quando desejar, enquanto os animais subordinados precisam se adaptar às preferências dos dominantes. Já o temperamento, por se tratar de diferenças individuais, modifica a resposta comportamental frente a um desafio ou situação (LLONCH et al., 2018), impactando diretamente os fatores que envolvem a ingestão de alimento.

Animais com temperamento excitável durante o manejo dentro da fazenda apresentam maior atividade física dentro de grupos de bovinos de corte (MACKAY et al. 2013). Café et al. (2011) observaram que novilhos machos, Angus e Brahman, de temperamento excitável, apresentaram períodos de alimentação mais curtos e menor consumo de ração quando mantidos em grupos, resultando em crescimento mais lento, carcaças menores e com menor cobertura de gordura em relação aos animais de temperamento mais calmo.

2.4. Influência do temperamento e comportamento social em características produtivas

Ainda que não se tenha observado associação consistente entre temperamento a dominância, sabe-se que as duas, separadamente, influenciam diversas características produtivas. Bovinos de corte, que apresentam temperamento mais calmo durante a pesagem (SATO, 1981) ou mesmo durante o manejo (VOISINET et al., 1997) ganharam mais peso do que animais mais reativos. Braga et al. (2018b) ao avaliarem o desempenho de tourinhos Nelore em confinamento, observaram que os animais mais calmos, de acordo com o teste de velocidade de saída, apresentaram ganho médio diário superior aos animais com temperamento intermediário e reativos.

Na grande maioria das vezes, os valores de ganhos médios diários abaixo do esperado apresentam relação com alterações no comportamento alimentar dos animais. Llonch et al. (2018) observaram que traços do temperamento e da dominância em bovinos de corte podem explicar parcialmente alterações no comportamento alimentar. Ao trabalharem com bovinos Charolês e Luíng, os autores observaram que, embora não tenha se observado mudança na duração total da alimentação, os animais mais temperamentais visitaram o comedouro com mais frequência, fizeram refeições mais curtas e apresentaram menor ingestão de ração, corroborando com os resultados de Mackay et al. (2013), que ao trabalharem com

animais cruzados Angus x Limousin, também observaram redução do consumo de ração para os animais mais temperamentais.

A dominância também pode influenciar no comportamento alimentar dos bovinos. Haskell et al. (2019), trabalhando com touros Charolês e Luíng, observaram que animais dominantes apresentaram maior taxa de ingestão e consumo de ração. Os autores também observaram um possível efeito indireto da dominância sobre o ganho médio diário, já que o mesmo foi explicado pela alteração na ingestão. Mas, não verificaram efeito da dominância sobre variáveis de eficiência alimentar, como taxa de conversão alimentar e consumo alimentar residual (CAR).

O CAR é definido como a diferença entre o consumo observado e o consumo predito (KOCH et al. 1963; ARCHER et al. 1997; BASARAB et al., 2003). Para determinar com precisão o CAR, a ingestão de alimento individual e o ganho médio diário devem ser medidos. Devido a sua independência quanto ao crescimento e tamanho corporal, pesquisadores apontam o CAR como uma variação nos processos metabólicos básicos, o que determina a eficiência (KORVER, 1988; CREWS, 2005).

Até o momento, não foi relatado efeito do temperamento sobre o consumo alimentar residual em bovinos de corte. Black et al. (2013) avaliaram o temperamento de novilhas de diferentes raças, como Angus e Brangus, por meio do teste de reatividade no tronco de contenção e velocidade de saída, e não verificaram relação entre temperamento e consumo alimentar residual. Da mesma forma, Guimarães et al. (2020), avaliaram o temperamento de touros Nelores confinados, e também não encontraram relação com o CAR. Segundo Nkrumah et al. (2007), os ajustes do consumo alimentar residual para crescimento e manutenção resultam na eliminação indireta dos efeitos negativos da reatividade animal sobre a ingestão, crescimento e eficiência, pois o CAR é fenotipicamente e geneticamente independente das exigências de manutenção. Os autores observaram que o temperamento, medido pela velocidade de saída, não apresentou correlação fenotípica com medidas de eficiência como o CAR e a taxa de conversão alimentar, mas apresentou correlação genética com ambas, sendo ela moderada com a taxa de conversão alimentar ($r_g = 0,40 \pm 0,26$) e negativa com o CAR ($r_g = -0,59 \pm 0,45$).

3. HIPÓTESES E OBJETIVOS

As hipóteses deste estudo são:

1. Animais dominantes são menos reativos à presença humana, por enfrentarem melhor o medo.
2. O temperamento e o *ranking* social hierárquico modificam o comportamento alimentar e, conseqüentemente, o consumo de água e alimento e, portanto, o desempenho de bovinos de corte confinados.

O objetivo foi:

Avaliar a influência do temperamento e do *ranking* social sobre o comportamento alimentar, o consumo de alimento e de água, desempenho e características de carcaça em bovinos de corte confinados.

CAPÍTULO II

Temperamento e dominância em touros Angus e bezerros Brangus confinados: efeito sobre comportamento alimentar, consumo, desempenho e características de carcaça *in vivo*

A. F. Bettencourt¹, A. T. Machado¹, I. D. V. Angelo², D. G. Adamich¹, C. S. Silva¹, J. A. Guimarães¹, L. S. Garcia¹, C. A. K. Ximenes¹, A. C. Vieira¹, J. U. Tarouco¹, V. Fischer¹

¹ Departamento de Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Avenida Bento Gonçalves 7712, Porto Alegre, 91540-000, Rio Grande do Sul, Brasil.

² Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Clima Temperado, Rua Campus Universitário - s/n Capão do Leão, 96010-971, Rio Grande do Sul, Brasil.

Autor correspondente: Arthur F. Bettencourt. E-mail: arthurfbettencourt@gmail.com

Resumo

Os objetivos deste estudo foram avaliar a relação entre temperamento e dominância e seus efeitos sobre o comportamento e eficiência alimentar, desempenho e características de carcaça *in vivo* em bovinos de corte confinados. No ensaio 1, foram utilizados 20 touros Angus, mantidos em curral com área disponível de 56,25 m²/animal e relação animal: comedouros de 4:1. No ensaio 2, foram utilizados 21 bezerros Brangus, com área disponível de 53,57 m²/animal e relação animal: comedouros de 5,25:1. Interações agonísticas foram avaliadas como indicadores de dominância média (IDm) para cada animal. O temperamento foi avaliado através do tempo (TS) e escore de saída (ES) e do escore composto de balança (EC). O

comportamento alimentar e o consumo de alimento foram avaliados através de sistema automatizado. As características de carcaça *in vivo* foram avaliadas por ultrassonografia. A eficiência alimentar foi medida através do consumo alimentar residual (CAR), ganho de peso residual (GPR) e consumo e ganho de peso residual (CGPR). Touros dominantes tenderam a ser mais reativos ($P = 0,09$). Bezerros calmos foram mais dominantes, conforme as correlações entre o IDm com o ES ($r = -0,42$; $P = 0,06$) e TS ($r = 0,45$; $P < 0,05$), a regressão linear entre o IDm e ES ($R^2 = 0,26$; $P < 0,05$) e o teste de comparação de médias ($P = 0,01$). Touros reativos tenderam a apresentar maior número de visitas com consumo no comedouro ($P = 0,07$), mas os calmos tiveram refeições mais longas ($P < 0,05$) e com maior ingestão de matéria seca ($P = 0,06$). Bezerros calmos tenderam a apresentar menores taxas de ingestão de matéria seca (TIMS) ($P = 0,08$) e maior número de visitas com consumo no bebedouro ($P = 0,08$). A dominância tendeu a modificar a TIMS dos touros, que foi maior para os dominantes ($P = 0,05$), mas não modificou caracteres comportamentais e produtivos dos bezerros, com exceção da espessura de gordura na picanha (EGP) ($P = 0,04$) que foi maior para os dominantes. A interação entre temperamento e dominância demonstrou que bezerros e touros calmos apresentaram maior área de olho de lombo (AOL) ($P = 0,03$) e melhor eficiência alimentar, medida pelo GPR ($P = 0,05$) e CGPR ($P = 0,06$), respectivamente, quando subordinados. Temperamento e dominância foram associados de maneira distinta nos dois ensaios e, apesar de modificarem traços do comportamento alimentar, não influenciaram o consumo e ganho de peso. A menor TIMS melhorou a eficiência alimentar dos touros subordinados e aumentou a EGP dos bezerros dominantes.

Palavras-chave: bovinos de corte, comportamento alimentar, confinamento, desempenho, dominância, eficiência alimentar, temperamento

Introdução

O temperamento pode ser definido como medo e reatividade aos humanos ou a ambientes novos e ameaçadores (Grandin, 1993; Burrow, 1997). Animais menos reativos comumente apresentam características mais favoráveis quanto a comportamento alimentar (Llonch et al. 2018), crescimento (Burrow, 1997; Llonch et al., 2016) e atributos de carcaça (Olson et al., 2019). No entanto, pode haver interação entre o temperamento e o comportamento social, especialmente a dominância, afetando o consumo de alimentos e o uso dos espaços, e conseqüentemente, o crescimento e a eficiência alimentar (Bruno et al., 2018).

A dominância é um fator importante do ponto de vista produtivo, principalmente, em sistemas intensivos, pois afeta o uso de recursos e define quem terá prioridade no acesso a comida, água, sombra, entre outros (Ingrand, 2000; Lindberg, 2001; Huzzey et al., 2006; Paranhos Da Costa; Costa 2007). Quando há restrição de recursos, animais de menor status hierárquico podem ser excluídos, enquanto os animais de nível intermediário e superior continuam obtendo amplos recursos (Craig, 1986). Essas disputas interferem no comportamento alimentar dos animais, podendo gerar estratégias distintas na obtenção dos recursos, modulando a frequência, intensidade e tempo despendido para a alimentação.

Alterações no comportamento alimentar, por sua vez, influenciam a eficiência alimentar e o desempenho de bovinos de corte (Nkrumah et al., 2007; Kelly et al., 2010). Tempos de alimentação mais longos (Schwartzkopf-Genswein et al., 2002; Nkrumah et al., 2007) e períodos de alimentação mais frequentes (Schwartzkopf-

Genswein et al., 2011) foram associados a maior produtividade (ganho médio diário) e melhor eficiência em bovinos confinados.

Poucos estudos buscaram compreender a possível relação entre temperamento e dominância. MacKay et al. (2013) trabalharam com bovinos cruzados Angus x Limousin e não encontraram qualquer tipo de relação entre medidas de temperamento, avaliadas por meio da velocidade de saída e do escore composto de balança, com indicadores de dominância, como a capacidade do animal de agredir e deslocar outro animal. Por outro lado, Bruno et al. (2018) avaliaram o temperamento de novilhos taurinos mestiços, usando a velocidade de saída e a pontuação objetiva da rampa (método proposto pelos autores), e observaram que a classificação de dominância foi explicada pela interação ($P < 0,05$) entre as duas medidas de temperamento utilizadas pelos autores, de modo que animais classificados como “baixo, rápido” e “alto, lento” tinham índices de dominância maiores em comparação com suas contrapartes “baixo, lento” e “alto, rápido”, para pontuação objetiva da rampa e velocidade de saída, respectivamente.

O temperamento apresenta herdabilidade média de 0,42, em bovinos das raças Angus e Hereford (Morris et al., 1994), enquanto a dominância apresenta herdabilidade média de 0,29 em gado Holandês (Dickson et al., 1970). Individualmente, estas características podem impactar caracteres produtivos importantes como comportamento, consumo, ganho de peso e características da carcaça e carne. Todavia, sua associação ainda não foi completamente evidenciada, em função dos poucos estudos e com resultados divergentes. Os objetivos deste estudo foram avaliar a relação entre temperamento e dominância e suas relações com o comportamento e eficiência alimentar, desempenho e características de carcaça *in vivo* de bovinos de corte confinados.

A primeira hipótese deste estudo é que animais dominantes sejam menos reativos à presença humana, por enfrentarem melhor o medo. A segunda, é que o temperamento e a dominância influenciarão no comportamento alimentar e, por consequência, o consumo, a eficiência alimentar, desempenho e características de carcaça *in vivo*.

Material e Métodos

Os animais foram manejados de acordo com as práticas e protocolos experimentais revisados e aprovados pelo Comitê de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS (nº 37563-CEUA). Os experimentos seguiram as diretrizes do Programa de Melhoramento de Carne da *Beef Improvement Federation* (BIF, 2016), pois a avaliação dos animais se inseriu dentro de um estudo maior sobre a eficiência alimentar, realizado segundo o convênio entre a UFRGS e as Associações Brasileiras de Angus e Brangus, o qual permitia com que os produtores associados enviassem seus animais para o teste de eficiência, portanto, os mesmos não eram oriundos de um mesmo lote e/ou fazenda. O critério para a inclusão dos animais no estudo foi a idade e raça.

Os ensaios foram conduzidos na Estação Experimental Agronômica (EEA) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), localizada em Eldorado do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. A altitude média local é de 46 m, com coordenadas geográficas 30° 05' 27" de latitude Sul e 51° 40' 18" de longitude Oeste. O clima da região é do tipo Cfa, subtropical úmido, com verão quente e apresenta precipitação média anual de 1,440 mm. As temperaturas médias mensais variam entre 14 e 25°C.

Em cada um dos experimentos, os animais foram alojados em um curral de 45 x 25 m, totalizando 1,125 m², dispendo de sistema de cochos e bebedouros automáticos

Intergado® (www.intergado.com.br) (JPL Comércio e Locação Ltda- Brasil) com 4 comedouros eletrônicos modelo AF 1000 MASTER GATE e um bebedouro modelo WD 1000 MASTER GATE, responsáveis pelo registro do consumo e comportamento alimentar de alimentos sólidos e água, de forma individualizada, contínua e automatizada. Para a coleta destas informações, os animais foram identificados, individualmente, por *botton transponder* de rádio frequência passiva (RFID) inseridos no pavilhão auricular esquerdo.

A densidade animal dentro do piquete experimental não ultrapassou a capacidade de suporte recomendada pela empresa, que é de oito (8) animais por comedouro e trinta e cinco (35) por bebedouro (<https://www.intergado.com.br/>). Os comedouros foram abastecidos duas vezes ao dia, respeitando a capacidade máxima de 100 kg de alimento por comedouro.

Manejo geral dos animais

Os touros e bezerros, oriundos de diferentes regiões do estado do Rio Grande do Sul – RS e Santa Catarina - SC, foram transportados por via terrestre. Ao chegarem na EEA, touros e bezerros passaram por exame clínico, pesagem, avaliação do temperamento e manejo sanitário. A avaliação clínica foi realizada pela médica veterinária da EEA – UFRGS. Foi feito banho de imersão com Colosso®, como tratamento preventivo para carrapatos, e vermifugação com Ivermectina®. Dois touros, oriundos de zona livre de carrapato e febre aftosa, em Santa Catarina – SC, foram vacinados contra febre aftosa e tratados, preventivamente, com Imizol®. Foi verificado que dois touros continham lesões no casco e, por isso, foram tratados com Amoxilina®

e vacinados para clostridioses. Um bezerro, oriundo de SC, recebeu vacina da raiva e tratamento preventivo para carrapatos, com Imizol®.

A dieta foi fornecida totalmente misturada, duas vezes ao dia, às 08:00 e às 16:00, em regime *ad libitum*, com o auxílio de um vagão forrageiro IPACOL Modelo VFTM. A composição dos ingredientes foi determinada quatro vezes ao longo de cada um dos experimentos e as quantidades foram ajustadas em função do teor de matéria seca. A água foi fornecida pelo bebedouro automático.

Durante o período experimental, os animais foram pesados e, avaliados quanto ao temperamento, altura, perímetro escrotal e características de carcaça *in vivo*, por ultrassonografia, três vezes, no início, meio e fim de cada período experimental. Para a realização dessas avaliações, os animais foram conduzidos do piquete de confinamento para a central de manejo, localizada a 200 metros (Figura 1). A pesagem foi realizada em uma balança digital e os animais foram devidamente contidos para a avaliação da altura e perímetro escrotal, mas não para a avaliação do temperamento.

Antes de cada pesagem, os animais foram submetidos a um jejum de 12h para líquidos e sólidos. Medidas morfométricas, como perímetro escrotal, que foi medido na região mais larga do escroto, e a altura, medida da cernelha do animal ao chão, foram mensuradas com o auxílio de uma fita métrica e expressas em centímetros. As metodologias utilizadas para as demais avaliações são descritas nos tópicos seguintes, posteriormente à caracterização dos ensaios.

Caracterização do Ensaio 1

Um dia após a chegada na EEA, os touros foram mantidos em curral no centro de recepção e manejo por três dias. No 4º dia, os touros foram transferidos até o

piquete de confinamento localizado a 200 metros da central de manejo, onde ficaram por 27 dias em período de adaptação às instalações, clima, tratadores e dieta e após, permaneceram por mais 57 dias para as avaliações e coletas. O período experimental totalizou 84 dias: nos dias 1 a 3 após a sua chegada, os touros foram avaliados quanto ao seu comportamento social (dominância), entre os dias 4 e 30 foram adaptados ao manejo do confinamento e nos dias 31, 58 e 84, foram realizadas as avaliações de temperamento, peso corporal e medidas *in vivo* na carcaça. O consumo e o comportamento ingestivo nos cochos foi avaliado diariamente de forma ininterrupta.

Foram utilizados 20 touros Angus, com peso corporal inicial de $572,8 \pm 63,9$ kg e idade $21,5 \pm 1$ meses, mantidos em sistema de confinamento. As dimensões do piquete foram 45 metros de comprimento por 25 metros de largura, totalizando 1,125 metros quadrados. A densidade no piquete experimental foi de $56,25$ m² por animal. A área de alimentação é coberta e acimentada, mas o restante do piquete é de chão batido e desprovido de sombra.

A dieta, no decorrer do período experimental, foi composta por silagem de milho e concentrado à base de milho, soja e minerais, na proporção volumoso: concentrado de, aproximadamente, 75:25. A dieta experimental e a composição química dos ingredientes podem ser visualizadas na Tabela 1.

Caracterização do Ensaio 2

Um dia após a chegada na EEA, os bezerros foram mantidos em curral no centro de recepção e manejo por três dias. No 4º dia, os bezerros foram transferidos até o piquete de confinamento localizado a 200 metros da central de manejo, onde ficaram por 27 dias em período de adaptação às instalações, clima, tratadores e dieta e após,

permaneceram por mais 70 dias para as avaliações e coletas. O período experimental totalizou 100 dias: nos dias 1 a 3 após a sua chegada, os bezerros foram avaliados quanto ao seu comportamento social (dominância), entre os dias 4 e 30 foram adaptados ao manejo do confinamento e nos dias 31, 66 e 100, foram realizadas as avaliações de temperamento, peso corporal e medidas *in vivo* na carcaça. O consumo e o comportamento ingestivo nos cochos foi avaliado diariamente de forma ininterrupta.

Foram utilizados 21 bezerros Brangus, com peso corporal inicial de $286,9 \pm 35,3$ kg e $14,5 \pm 0,75$ meses de idade, em sistema de confinamento. As características do piquete de confinamento são idênticas as do Estudo 1, entretanto, foi adicionado uma área de 4x4 metros de sombrite, para o fornecimento de sombra aos animais.

A densidade animal no piquete experimental foi de 53,57 m² por animal. A dieta, no decorrer do período experimental, foi composta por silagem de milho e ração concentrada à base de milho, soja e minerais, na proporção volumoso: concentrado de 63:37. A dieta experimental e a composição química dos ingredientes podem ser visualizadas na Tabela 2.

Análise bromatológica da dieta

A dieta foi calculada de acordo com a raça e categoria animal, conforme o NRC (1996). A matéria seca (MS), a proteína bruta (PB), o teor de fibra em detergente neutro (FDN) e os nutrientes digestíveis totais (NDT) dos ingredientes utilizados (grão de milho, farelo de soja e silagem de milho) foram monitorados quatro vezes ao longo de cada experimento. As amostras foram coletadas nos dias 0, 15, 30 e 45 para o ensaio 1 e nos dias 0, 20, 40 e 60 para o ensaio 2.

As amostras foram secas em estufa com ventilação forçada a uma temperatura de 105°C por 48 horas. O teor de com nitrogênio total foi determinado pelo método Kjeldahl (A.O.A.C., 2000) e o valor de fibra em detergente neutro (FDN) foi determinado pelo método de Van Soest e Wine (1967). O NDT foi conforme proposto por Capelle et al. (2001).

Variáveis Meteorológicas

As variáveis meteorológicas foram registradas pela estação meteorológica automática (modelo Automatic Weather Station with CM10/2 Tripod, marca Campbell, Inc.) da Estação Experimental Agrônômica da UFRGS, situada à latitude de 30° 06' 20,7"S, longitude de 51° 41' 21,9"W (Datum SIRGAS2000) e altitude de 32 m ao longo de todo o período experimental, em ambos os ensaios. Foram registradas: temperatura do ar (bulbo seco) diária máxima, mínima e média, umidade relativa do ar média, velocidade do vento, radiação solar e precipitação pluviométrica. Os valores do índice de temperatura e umidade (THI) foram calculados usando a equação proposta por Thom (1959): $THI = 46.4 + 0.8 \times TAVG + (HU \times (TAVG - 14,4) / 100)$.

Hierarquia social

A hierarquia social dos lotes foi avaliada durante a sua permanência nos currais junto ao centro de manejo, nos três primeiros dias após a chegada dos mesmos na EEA-UFRGS. O curral de manejo tinha as mesmas dimensões do piquete experimental (45 x 25 m). A alimentação no curral foi fornecida em linha (aprox. 4 metros), no chão, em uma das laterais do piquete.

Quatro observadores coletaram os dados simultaneamente, ao longo dos três dias de avaliação, em cada um dos ensaios. Todos os observadores foram treinados previamente ao início dos experimentos para garantir a confiabilidade interobservador (Altman, 1974, Lehner, 1996) e foram posicionados estrategicamente no perímetro do curral, de modo a não interferir no comportamento natural dos animais. Os animais foram observados visualmente de forma contínua, entre 08h e 17h, totalizando 9h de avaliações diárias. Foram registradas as interações agressivas entre dois animais, ou mais. Registraram-se o animal agressor, o agredido e o tipo de agressão identificada, conforme etograma adaptado de MacKay et al. (2013) e apresentado na Tabela 3.

Os escores de dominância foram calculados em cada um dos dias de observação do comportamento social e, posteriormente, seus valores foram utilizados para calcular o índice de dominância média, conforme descrito por Hemelrijk et al. (2005). O índice de dominância média (IDm) expressa o número de vezes que um indivíduo derrotou outro oponente como proporção do número total de interações nas quais o par estava envolvido um com o outro. Assim, $W_{ij} = X_{ij} / (X_{ij} + X_{ji})$, onde: X_{ij} se refere ao número de vezes no qual o indivíduo i será dominante sobre j e vice-versa; o W_{ij} é a pontuação de dominância calculada para um indivíduo em comparação a outro. O índice de dominância média do indivíduo é a média de todos os seus índices de dominância com todos os seus parceiros de interação, assim: $IDm = 1 / N \sum_j W_{ij}$.

Temperamento

As avaliações do temperamento foram realizadas por um único observador previamente treinado. Foram realizadas quatro avaliações do temperamento, uma após a chegada dos animais na EEA e, as outras três, ao longo do período

experimental concomitantemente à pesagem dos animais (dias 31, 58 e 84 e 31, 66 e 100, respectivamente, para touros e bezerros). Foram utilizados dois métodos para a avaliação do temperamento, o escore composto de balança (EC), como medida subjetiva, e o tempo de saída (TS), tanto na forma objetiva (quantificação do tempo), quanto subjetiva (atribuição de escore visual), mensurada no momento da saída do animal do tronco.

Escore composto de balança (EC)

A avaliação do EC (Silveira et al., 2008 adaptado de Piovesan, 1998) foi realizada 10 segundos após a entrada do animal na balança. Esse método leva em consideração a movimentação geral dos animais, a intensidade da respiração e a presença ou ausência de vocalização ou golpes contra a balança, no momento da pesagem, como descritos a seguir: 1 = calmo, nenhum movimento, nenhuma respiração audível; 2 = inquieto, alternando a posição das patas; 3 = se contorcendo, tremendo, movimentando ocasionalmente a balança, respiração audível ocasional; 4 = movimentos contínuos e vigorosos, movimentando a balança, respiração audível; 5 = movimentos vigorosos e contínuos, movimentando a balança, virando-se ou lutando violentamente, respiração audível.

Ao final do período experimental foi feita uma média aritmética dos escores das quatro sessões de avaliação do temperamento, obtendo-se, assim, um escore médio de reatividade que vai de 1 (pouco reativo) a 5 (animal altamente reativo).

Tempo de saída (TS) e Escore de saída (ES)

O TS, consiste no tempo que um animal leva para percorrer uma determinada distância assim que sai da balança (Burrow et al., 1988). Através deste teste, foi avaliado o tempo gasto (em segundos) para que os animais percorressem uma distância de 2,0 m logo após a abertura da balança. O registro deste intervalo de tempo foi realizado com o auxílio de um cronômetro, registrando-se o tempo de cada animal. Animais mais rápidos que a média do lote foram considerados como mais reativos. Concomitantemente, foi feita uma avaliação subjetiva, através de um escore de saída (ES) para cada animal (adaptado de Burrow; Corbet, 2000), como descrito a seguir: 1 = caminhando devagar; 2 = caminhando rápido; 3 = saltitando; 4 = com postura agressiva.

Consumo e comportamento alimentar

O consumo e o comportamento alimentar foram avaliados ao longo de todo o período experimental pelo sistema automatizado da Intergado® (www.intergado.com.br - JPL Comércio e Locação Ltda - Brasil). Ao acessar o comedouro, o *botton* inserido no pavilhão auricular do animal aciona o sensor de presença, identificando o brinco e formando um banco de dados com as seguintes informações: IMS = ingestão de matéria seca (kg/dia); número de visitas ao comedouro com consumo, sem consumo e visitas totais (nº de eventos/dia); tempo no comedouro com consumo, sem consumo e tempo total (minutos/dia); e número de equipamentos visitados (nº de equipamentos/dia). A partir da divisão do consumo *in natura* (kg/dia) pelo tempo com consumo no comedouro (min/dia) foi obtida a taxa de IMS (TIMS) kg/min). A duração da refeição (min/evento) foi obtida através da divisão do tempo de consumo (min) pelo número de visitas com consumo. A ingestão de

matéria seca por refeição (kg/evento) foi obtida através da divisão da ingestão de matéria seca (kg) pelo número de visitas com consumo (nº de eventos/dia).

O consumo e o comportamento de ingestão de água no bebedouro foram registrados de forma semelhante ao dos comedouros, possibilitando o registro das seguintes atividades: consumo (L/dia); número de visitas ao bebedouro com consumo, sem consumo e visitas totais (nº de eventos/dia); e tempo no bebedouro com consumo, sem consumo e tempo total (minutos/dia). A partir da divisão do consumo de água (L/dia) pelo tempo no bebedouro com consumo (min/dia) foi obtida a taxa de ingestão de água (L/min). A duração do evento de ingestão de água (min/evento) e a ingestão de água por evento (L/evento) foram calculadas de forma semelhante à dos comedouros.

Os dados obtidos no ensaio 1, referentes ao bebedouro, não foram utilizados em razão de alguns animais não terem se adaptado ao sistema, tendo sido necessário a disponibilização de um bebedouro convencional.

Avaliação de características de carcaça in vivo

Os animais foram avaliados para as seguintes variáveis: espessura de gordura subcutânea na costela (EGS); espessura de gordura subcutânea na picanha (EGP); porcentagem de gordura intramuscular (IMF); e área de olho de lombo (AOL).

As características de carcaça *in vivo* foram avaliadas por ultrassonografia, através de imagens geradas pelo equipamento de ultrassom Aloka SSD 500V (Eletro Medicina Berger, Ltda), equipada com um transdutor linear UST 5049 de 3,5 MHz de frequência e com 17,2 cm de comprimento. As imagens da EGS foram realizadas a três quartos da área do músculo *Longissimus thoracis* a contar da linha medial. A IMF

e a AOL foram mensuradas no mesmo músculo, entre a 12^a e 13^a costelas. As imagens da EGP foram obtidas no sítio anatômico ente os ossos ílio e ísquio. Após a coleta, as imagens obtidas foram armazenadas no disco rígido de um computador portátil e interpretadas com o software UICS/CUPLab Iowa USA.

Medidas de eficiência alimentar: consumo alimentar residual, ganho de peso residual e consumo e ganho de peso residual

O consumo alimentar residual (CAR) foi calculado usando regressão múltipla, corrigido para espessura de gordura subcutânea obtida por ultrassonografia, de acordo com Basarab et al. (2003): $IMS \text{ predito} = \beta_0 + \beta_1 GDM + \beta_2 PMMT^{0,75} + \beta_3 EGS + \varepsilon_1$ onde: IMS – Ingestão de matéria seca diária por animal; β_0 – intercepto da regressão; β_1 – coeficiente linear parcial de regressão para ganho diário médio (GDM); β_2 - coeficiente linear parcial de regressão para peso metabólico na metade do teste ($PVMM^{0,75}$); β_3 – coeficiente linear parcial de regressão para espessura de gordura subcutânea ao final do teste medida por ultrassom (EGS); ε_1 – Resíduo que expressa a medida da eficiência do CAR corrigido para EGS.

O ganho de peso residual (GPR), proposto por Koch et al. (1963), foi calculado utilizando regressão múltipla, corrigido para espessura de gordura subcutânea obtida por ultrassonografia, a seguir: $GMD \text{ predito} = \beta_0 + \beta_1 CMS + \beta_2 PMMT^{0,75} + \beta_3 EGS + \varepsilon_1$ onde: GMD predito – ganho médio diário predito por animal; β_0 – intercepto da regressão; β_1 – coeficiente linear parcial de regressão para consumo de matéria seca (CMS); β_2 - coeficiente linear parcial de regressão para peso metabólico na metade do teste ($PMMT^{0,75}$); β_3 – coeficiente linear parcial de regressão para espessura de

gordura subcutânea ao final do teste medida por ultrassom (EGS); ε_1 – resíduo que expressa a medida da eficiência do GPR corrigido para EGS.

O consumo e ganho de peso residual (CGPR), proposto por Berry e Crowley (2012), foi calculado como a soma de $(-1 \times \text{CAR}) + \text{GPR}$. Para isso, os autores somaram as duas variáveis, após inverter o sinal do CAR, para que CAR e GPR tivessem variâncias iguais.

Análise estatística

Os dados relativos à dominância (IDT), temperamento (EC, ES e TS), comportamento alimentar, eficiência alimentar e desempenho, e medidas morfométricas e características de carcaça *in vivo*, nos ensaios 1 e 2 (respectivamente, touros e bezerros) foram analisados descritivamente para avaliar a distribuição normal (teste de Kruskal-Wallis), com cálculo dos valores mínimos, médios (DP), máximos, moda e mediana (Procedimentos Freq e Univariado do SAS® enterprise guide 5.1). Dados relativos a dominância, temperamento, ganho de peso, altura, perímetro escrotal, AOL, EGS, EGP e IMF, mensurados mais de uma vez, foram usados para cálculo da média aritmética, gerando um valor para cada animal.

Os valores médios de ID e de TS foram usados para classificar os animais em classes de dominância (IDT) e temperamento (TST). Touros com $ID \leq 0,49$ foram classificados como submissos enquanto aqueles com $ID > 0,49$ foram classificados como dominantes. Touros com $TS \leq 6,2$ segundos, foram classificados como reativos, enquanto touros com $TS > 6,2$ segundos, foram classificados como calmos. Os bezerros com $ID \leq 0,49$ foram classificados como submissos, enquanto que aqueles com $ID > 0,49$ foram classificados como dominantes. Bezerros com $TS \leq 3,5$ segundos

foram classificados como reativos, enquanto aqueles com TS > 3,5 foram classificados como calmos.

Posteriormente, os dados médios das variáveis resposta: comportamento alimentar, escore composto de balanço, escore de saída, eficiência alimentar e desempenho, medidas morfométricas e características de carcaça *in vivo* foram analisados usando o procedimento GLM do SAS[®], testando as classes de temperamento (TST) e da hierarquia social (IDT) e sua interação em cada um dos ensaios (teste F). Para verificar existência de associação linear entre ID e TS com as variáveis resposta, se realizou análise de correlação usando o procedimento CORR (Spearman) do SAS[®]. Os dados de IDT, EC, ES e TS foram submetidos à análise de regressão linear, usando o procedimento REG, opção para a seleção de variáveis *backward* do SAS[®] ($P < 0,15$), avaliando a relação linear entre IDT (variável dependente) e as variáveis preditoras do temperamento. Valores de probabilidade do teste F < 0,05 foram considerados significativos, e entre 0,05 e 0,1 como tendência.

Resultados

Ensaio 1 – Touros Angus

No decorrer do período experimental, variáveis meteorológicas como a temperatura e umidade do ar foram mensuradas. Os valores médios (\pm DP) foram $14,84 \pm 3,5$ °C, $80,85 \pm 7,86$ % e $58,69 \pm 5,56$ %, respectivamente, para temperatura média, umidade relativa do ar média e THI.

Os touros apresentaram IDm de $0,46 \pm 0,19$, com amplitude entre 0,08 a 0,96; TSm de $6,18 \pm 1,42$ segundos, variando de 3,64 a 8,60 s. O ESm foi de $1,18 \pm 0,27$, variando de 1,00 a 1,75, enquanto o ECm foi de $1,86 \pm 0,66$, variando de 1,00 a 3,25.

A ingestão média de matéria seca diária foi $13,19 \pm 1,88$ kg e variou de 9,42 a 16,95 kg. O número diário de visitas, com consumo, aos comedouros, foi de $15,41 \pm 4,03$, e os animais levaram, em média, $10,31 \pm 3,39$ minutos por visita para consumir $0,93 \pm 0,38$ kg de matéria seca.

Os touros apresentaram ganho médio diário de $1,01 \pm 0,41$ kg e características de carcaça *in vivo* de $90,62 \pm 10,30$ cm² para área de olho de lombo e $2,48 \pm 0,46$ % de teor de gordura intramuscular. Estas, e as demais médias para as características estudadas podem ser visualizadas na Tabela 4.

Animais reativos ($TS \leq 6,2$ s) tenderam ($0,05 < P < 0,10$) a apresentar maior IDM. Touros dominantes tenderam a ingerir o alimento mais rapidamente, evidenciado pela maior TIMS ($0,05 < P < 0,10$). Animais calmos tenderam ($0,05 < P < 0,10$) a apresentar menor número de visitas com consumo no comedouro, mas apresentaram visitas mais longas ($P < 0,05$) e com maior IMS ($0,05 < P < 0,10$). A comparação de média para as demais variáveis pode ser visualizada na Tabela 5.

Houve tendência de interação entre IDT e TST sobre o GRP e CGPR ($0,05 < P < 0,10$), onde touros calmos apresentaram valores positivos (mais eficientes) quando subordinados, enquanto que touros reativos não diferiram para estas variáveis independentemente da posição hierárquica (Tabela 6).

Não houve correlação significativa entre dominância e temperamento, avaliado pelo EC, ES e TS. A taxa de IMS tendeu a se correlacionar ($0,05 < P < 0,10$) positivamente com o IDM, isto é, animais dominantes tenderam a apresentar maiores taxas de ingestão de matéria seca. A IMS por refeição e a duração da refeição se correlacionaram positivamente ($P < 0,05$) com o TS, sugerindo que animais calmos apresentam refeições mais longas e com maior IMS em relação aos reativos. O tempo despendido para o consumo de alimento no comedouro foi correlacionado ($P < 0,05$)

negativamente com o ES, e positivamente com o TS ($P < 0,05$), portanto, indicando maior tempo despendido para o consumo de animais calmos (Tabela 7).

O perímetro escrotal, tendeu a se correlacionar positivamente com o TS ($r = 0,40$; $0,05 < P < 0,10$). A espessura de gordura na picanha, tendeu a se correlacionar negativamente com o IDM ($r = -0,41$; $0,05 < P < 0,10$), ou seja, animais subordinados apresentam maiores EGP.

O IDM não variou linearmente em função das medidas de temperamento: IDM = $0,350$; $R^2 = 0,03$ e $P \geq 0,9303$.

Ensaio 2 – Bezerros Brangus

As médias das variáveis estudadas no presente ensaio podem ser visualizadas na Tabela 8. Ao longo do período experimental, os valores médios (\pm DP) para temperatura, umidade relativa do ar e THI foram, respectivamente, $20,18 \pm 3,27$ °C, $76,60 \pm 9,14$ % e $66,94 \pm 5,01$.

O valor médio para o IDm foi de $0,45 \pm 0,28$, com amplitude de 0,00 a 0,87. O TS e o EC médio foram, respectivamente, $3,56 \pm 0,87$ segundos e $2,46 \pm 0,52$. O consumo de matéria seca foi de $6,54 \pm 1,28$ kg, com média de visitas com consumo no comedouro de $46,09 \pm 15,21$ e tempo despendido para a alimentação de $112,26 \pm 30,90$ minutos. A ingestão média de água foi de $19,78 \pm 4,23$ litros, com tempo despendido para ingestão de $10,00 \pm 5,04$ minutos.

A média do ganho médio diário foi de $1,48 \pm 0,22$ kg e os bezerros apresentaram área de olho de lombo média de $63,21 \pm 5,67$ cm² e teor de gordura intramuscular $2,16 \pm 0,41$ %.

A taxa de IMS tendeu ($0,05 < P < 0,10$) a ser maior para animais reativos. Animais calmos tenderam ($0,05 < P < 0,10$) a apresentar maior número de visitas com consumo e maior número de visitas totais no bebedouro (Tabela 9).

Houve interação significativa entre IDT e TST sobre o ES ($P < 0,05$). Os bezerros classificados como calmos (alto TST) não diferiram quanto ao seu ES independentemente de sua posição na hierarquia social. Entretanto os bezerros reativos (baixo TST) apresentaram o maior valor de ES quando classificados como subordinados comparados aos dominantes (Tabela 10). Os valores de IDm e TS foram maiores, respectivamente, para os bezerros classificados com elevado IDT e TST, refletindo a metodologia para sua classificação nessas categorias de dominância e temperamento.

Houve interação significativa entre IDT e TST sobre a AOL ($P < 0,05$). Bezerros calmos apresentaram maior AOL quando classificados como subordinados. Entretanto, bezerros reativos não diferiram quanto a AOL independentemente da classificação de dominância (Tabela 10). Bezerros dominantes apresentaram maior EGP em relação aos subordinados ($P < 0,05$).

A dominância foi correlacionada de forma moderada com o ES ($r = -0,42$; $P \leq 0,06$) e TS ($r = 0,45$; $P < 0,04$), indicando que bezerros dominantes foram mais calmos. A taxa de IMS se correlacionou ($P \leq 0,05$) ou tendeu a se correlacionar ($0,05 < P < 0,10$) com todas as variáveis de temperamento. A duração da refeição se correlacionou negativamente, de forma moderada, com o EC ($r = -0,44$; $P \leq 0,05$), mas positivamente com o IDM ($0,05 < P < 0,10$). A ingestão de água tendeu a se correlacionar positivamente com o IDM ($0,05 < P < 0,10$). As variáveis do comportamento de ingestão de água como número de visitas com consumo e número de visitas totais ao bebedouro foram, respectivamente, correlacionadas

negativamente ($P \leq 0,05$) e tenderam a ser correlacionadas negativamente ($0,05 < P < 0,10$) com o ES. As mesmas variáveis foram positivamente correlacionadas ($P \leq 0,05$) com o TS (Tabela 11).

Entre as medidas de eficiência alimentar, apenas o GPR apresentou correlação ($P < 0,05$) com o EC. Das medidas morfométricas, a altura apresentou correlação negativa ($P < 0,05$) com o ES e tendência positiva ($0,05 < P < 0,10$) com o TS. O perímetro escrotal foi correlacionado a todas as medidas de temperamento; sendo negativamente correlacionado ao EC ($r = -0,52$; $P \leq 0,02$) e apresentando tendência de correlação negativa ($r = -0,41$; $0,05 < P < 0,10$) e positiva ($r = 0,38$; $0,05 < P < 0,10$) com o ES e TS, respectivamente.

A EGP apresentou correlação positiva ($P \leq 0,05$) com o IDM, isto é, bezerros dominantes tendem a apresentar maior espessura de gordura na picanha em relação aos subordinados.

Os valores de IDM reduziram linearmente com o aumento dos valores do ES. As demais variáveis (EC e TS) não afetaram significativamente o valor do IDM, $IDM = 0,895 - 0,283*ES$; $R^2 = 0,26$ e $P < 0,05$.

Discussão

Relação entre temperamento e dominância

A avaliação do temperamento usando ES, EC ou TS vem sendo realizada em estudos científicos há várias décadas (Fordyce et al., 1982; Burrow et al., 1988) e aplicados diretamente no setor produtivo para a seleção de bovinos (Valente et al., 2017; Chang et al., 2020). A avaliação do temperamento serve para a identificação dos animais mais reativos em relação aos humanos (Finkemeier et al., 2018), com

maiores chances de reagirem de forma agitada ou mesmo violenta em operações rotineiras de manejo como pesagem, transporte, apresentando e menor desempenho em ciclos de crescimento e engorda (Fordyce et al., 1988a; Fordyce et al., 1988b; Matthews et al., 1997; Voisinet et al., 1997; Fell et al., 1999).

Complementarmente, o estudo do comportamento social avalia as relações entre os animais, especialmente os eventos agressivos (McKay et al., 2013) e pode ser muito útil no manejo dos lotes, definição de área a ser alocada por animal de sombra, dimensionamento e localização de cochos e bebedouros, entre outros (Coimbra et al., 2012). No entanto, ao nosso conhecimento, poucos estudos com bovinos (Dickson et al., 1970; MacKay et al., 2013; Bruno et al., 2018; Llonch et al., 2018) buscaram compreender a relação entre temperamento e dominância, e os resultados encontrados foram conflitantes, variando desde alguma associação até a ausência de associação.

As avaliações do temperamento usualmente empregadas em bovinos de corte, avaliam as reações de medo frente ao isolamento social (EC) e/ou à presença humana (TS, ES e distância de fuga). Por outro lado, a dominância dentro de um grupo social, é avaliada por meio da interação entre animais, e também mede características como o medo de animais subordinados para com os dominantes e a imposição dos dominantes para com os subordinados.

Os animais apresentam diferenças individuais no enfrentamento de diferentes mudanças ambientais, em razão de sua personalidade (revisado por Finkemeier et al., 2018), que por sua vez, tem como base o temperamento inato do animal (McCrae et al., 2000). De modo geral, os animais podem ser categorizados de três formas distintas quanto ao estilo de enfrentamento a estímulos aversivos (luta/fuga) em um ambiente social: pró-ativo, intermediário e reativo. Indivíduos pró-ativos apresentam,

em maior grau, comportamentos agressivos com coespecíficos, além de serem mais exploradores (revisado por Finkemeier et al., 2018). Ratos pró-ativos em testes em duplas, são dominantes quando inseridos em um grupo social, enquanto que ratos reativos (evitam ou paralisam na presença de outro rato) são subordinados (Blanchard et al., 1988; Pellis; McKenna, 1992).

Tendo em vista que tanto a avaliação do temperamento quanto a do comportamento social (hierarquia social) avaliam reações devidas ao medo, nossa hipótese foi que animais dominantes são menos reativos à presença humana, por enfrentarem melhor o medo. O presente estudo confirmou apenas parcialmente essa hipótese, uma vez que apenas os bezerros dominantes apresentaram menor reatividade. Contrariamente, touros Angus dominantes apresentaram uma tendência de serem mais reativos que os subordinados. A associação entre o temperamento e o comportamento social em bezerros foi constatada por correlações significativas moderadas entre o IDm com o ES e TS, indicando que os bezerros dominantes foram menos reativos durante o seu manejo na presença humana, resultado esse corroborado pela regressão linear, uma vez que os valores de IDm reduziram com o aumento dos valores de ES, e pelos resultados da análise de variância, a qual mostrou que os bezerros subordinados apresentaram os maiores valores de ES. Em outros estudos, animais (ratos) reativos apresentaram comportamento mais submisso, menos exploratório e responderam com uma forte reatividade hipofisiária-adrenocortical a situações desafiadoras (Verbeek et al., 1996; Carece et al., 2010; Koolhas et al., 2010).

Por outro lado, a ausência de relação entre temperamento e dominância em touros Angus pode estar relacionada à associação entre a idade destes animais e os métodos utilizados para a avaliação do “temperamento”. Para Buss (1987), o

temperamento reflete em diferenças comportamentais de origem genéticas, que aparecem desde o início da vida e por isso reflete o comportamento inato do animal, enquanto que a personalidade, é baseada no temperamento, mas é também composta por fatores não genéticos (fatores ambientais, história de vida). Por isso, o temperamento deve ser avaliado em animais jovens, enquanto que em animais adultos o mais apropriado é avaliar a personalidade (Finkemeier et al., 2018), pois engloba maior número de traços por meio de diferentes metodologias.

Autores como Dickson et al. (1970), que também avaliaram o temperamento de animais adultos (vacas da raça Holandês, em sala de ordenha), encontraram uma correlação negativa muito fraca com a dominância. De forma semelhante, MacKay et al. (2013), ao trabalharem com novilhos cruzados Angus x Limousin, não encontraram qualquer relação entre as medidas de temperamento, avaliadas por meio da velocidade de saída e do escore composto de balança, com indicadores de dominância, como a capacidade do animal de agredir e deslocar outro animal. Por outro lado, Bruno et al. (2018) avaliaram o temperamento de novilhos taurinos sem raça definida, e observaram interação entre medidas de temperamento, como a pontuação objetiva do tronco de contenção (OCS; baixo vs. alto) e a velocidade de saída (VS; lento vs. rápido) sobre a dominância, resultando em animais com maiores índices de dominância quando classificados como “baixo, rápido” e “alto, lento” para OCS e VS, respectivamente, em comparação com suas contrapartes “baixo, lento” e “alto, rápido”. Entretanto, os autores discutiram que a relação não foi clara e sugeriram novos estudos.

A associação entre temperamento e dominância em bezerros afetou caracteres produtivos, constatado pela interação significativa entre o índice de dominância e tempo de saída sobre a AOL, e a tendência de interação, destas mesmas variáveis,

sobre o GPR e CGPR em touros. Essa interação demonstrou que bezerros e touros calmos apresentam maior AOL e melhor eficiência alimentar, medida pelo GPR e CGPR, respectivamente, quando também são subordinados. Esses resultados podem ser explicados pela menor taxa de ingestão de matéria seca de bezerros calmos e touros subordinados. Llonch et al. (2018) também atribuíram a maior eficiência alimentar, medida pelo CAR, de novilhos dominantes ao maior tempo de alimentação, associado à diminuição da taxa de ingestão dos alimentos. A menor taxa de ingestão de matéria seca diminui a taxa de passagem, favorecendo a digestibilidade do alimento (Mertens; Loften, 1980; Colucci et al. 1990) o que, por sua vez, resulta na melhor eficiência de deposição de tecidos (Lage et al., 2012).

Efeito do temperamento sobre o comportamento alimentar e caracteres produtivos

Pesquisas com bovinos de corte apontaram para a capacidade do temperamento em modificar o comportamento alimentar (Nkrumah et al., 2007; Llonch et al., 2018; Olson et al., 2019), uma vez que animais mais reativos podem apresentar maior atividade quando em grupo (MacKay et al., 2013), resultando em períodos de alimentação mais curtos e menor consumo de ração (Café et al., 2011).

O presente estudo comprovou a influência do temperamento sobre diversas variáveis relacionadas ao comportamento ingestivo, especialmente a duração e a frequência das refeições. Por exemplo, touros menos reativos tiveram refeições mais longas e com maior ingestão de matéria seca, enquanto bezerros menos reativos apresentaram menores TIMS. Olson et al. (2019) também encontraram resultados semelhantes, com exceção da TIMS, que não diferiu entre animais calmos e reativos. Por outro lado, animais mais reativos tenderam a apresentar maior número de visitas

ao comedouro, com refeições mais curtas e com menor IMS, em concordância com os resultados apresentados por Llonch et al. (2018). A maior frequência de refeições de menor duração de animais reativos, sugere uma resposta de enfrentamento ativa frente a estímulos externos (ex. interações sociais), aumentando a excitabilidade e inquietude, o que resulta em maior probabilidade de interrupção dos eventos de alimentação, levando ao maior número de visitas com menor ingestão de MS (kg/evento) (Van Reenen et al., 2005; Llonch et al., 2018).

O tempo diário despendido para a alimentação não foi alterado pelas classes de temperamento em ambos os ensaios, em concordância com os resultados apresentados por MacKay et al. (2013). No presente estudo, apesar do temperamento modificar algumas características do comportamento alimentar, o consumo diário de matéria seca (CMS) e o ganho médio diário (GMD) dos animais não diferiram entre as classes de temperamento. Em ambos os ensaios, tanto com touros, quanto com bezerros, é possível identificar que modificações comportamentais são realizadas a fim de garantir a mesma ingestão de alimento. Embora o temperamento interfira no comportamento alimentar, os bovinos são capazes de desenvolver estratégias com o objetivo de manter a mesma ingestão de alimento através de ajustes em variáveis como taxa de ingestão, duração e quantidade de MS ingerida por refeição. Entretanto, cabe aos manejadores, garantir as condições minimamente necessárias, para que os animais possam fazer estes ajustes, como, por exemplo, garantir uma relação comedouro: animal adequada.

O temperamento também não afetou a ingestão de água dos bezerros, mas os bezerros mais calmos tenderam a visitar mais o bebedouro, em concordância com os resultados de Machado (2021), que não observou efeito do temperamento, avaliado por meio do escore composto de balança, sobre a quantidade de água consumida em

bezerros Brangus, mas também sugeriram que bezerros calmos visitam mais o bebedouro, conforme a correlação negativa que a autora encontrou entre o escore composto de balança (maior valor = mais reativo) e o número de visitas com consumo no bebedouro ($r = -0,30$; $P < 0,01$).

As medidas de eficiência alimentar, em ambos os experimentos, não foram modificadas pelo temperamento dos animais de forma isolada, com exceção do GPR, que apresentou uma tendência de correlação positiva com o EC em bezerros ($r = 0,39$; $0,05 < P < 0,10$), sugerindo que o ganho de peso com base na ingestão de alimento aumenta com a maior reatividade dos animais, contrariando diversos estudos que mostram desempenho inferior dos animais reativos, como pior eficiência alimentar e condição corporal (Richardson et al., 1999; Petherick et al., 2002; Herd et al., 2004; Llonch et al., 2018) e menor ganho de peso (Fordyce et al., 1985; Burrow; Dillon, 1997; Voisinet et al., 1997; Fell et al., 1999; Llonch et al., 2016; Olson et al., 2019), quando comparados aos animais calmos. A relação negativa entre a reatividade animal e medidas produtivas normalmente é explicada pelo menor consumo de alimentos, maior atividade física com maior gasto de energia e modificações do comportamento ingestivo. Além disso, bovinos de temperamento reativo apresentam maiores concentrações de cortisol e glicose séricos, juntamente com temperaturas corporais e frequência cardíaca elevadas (Parham et al., 2021), demandando maior gasto energético para a regulação destes parâmetros. Llonch et al. (2018) encontraram que a melhor eficiência, medida por CAR, foi explicada por uma interação entre dieta e tempo de alimentação, onde animais que consumiram dieta mista (com volumoso e concentrado) e apresentaram maior tempo de alimentação, foram mais eficientes. Os autores também encontraram tendência de interação entre CAR e atividade, onde animais menos ativos foram mais eficientes. O GPR, avalia o ganho de peso com base

na ingestão de alimento, isto é, animais com GPR positivos, ao consumirem a quantidade de alimento predita, ganham mais peso do que animais com GPR negativo. No presente estudo, o temperamento não influenciou o consumo de matéria seca dos bezerros tampouco o ganho de peso.

A presença da correlação negativa entre a altura dos bezerros Brangus com ES ($r = -0,48$; $P < 0,05$) e TS ($r = 0,39$; $0,05 < P < 0,10$), indica que bezerros mais altos tendem a ser mais calmos. Dickson et al. (1970) também encontraram correlação negativa significativa ($r = -0,18$), entre altura e temperamento, medido pelo grau de reatividade durante o manejo na sala de ordenha, de vacas Holandesas, sugerindo que quanto maior o animal, mais calmo. A correlação positiva entre o perímetro escrotal e o TS de bezerros e touros indica que os animais mais calmos tem maior perímetro escrotal, em concordância com Valente et al. (2017), os quais observaram correlação negativa ($r = -0,28$; $P \leq 0,08$) entre o perímetro escrotal e o temperamento, medido pelo escore de temperamento (pontuação atribuída ao animal após deixar o rebanho e entrar no curral junto do observador), em touros Nellore, e também indicaram que animais de melhor temperamento (mais calmos), apresentam maiores valores de perímetro escrotal. Essa correlação pode ser interessante quanto à sua aplicação prática, pois o perímetro escrotal é um traço indicativo de precocidade sexual, libido, e maior produção de espermatozoides (Baker et al., 1981; Trocóniz et al., 1991).

O temperamento também demonstrou se correlacionar com características de carcaça medidas por ultrassonografia, por exemplo, bezerros mais calmos (com menores ES) apresentaram maiores AOL quando classificados como subordinados. Esse resultado, está de acordo com os encontrados por Behrends et al. (2009) e Cafe et al. (2011), os quais relataram aumentos significativos na AOL de bovinos calmos

em comparação a bovinos reativos. Por outro lado, Olson et al. (2019) não encontraram diferença na AOL, medida *in vivo*, por ultrassonografia, em diversas raças, incluindo Angus e Brangus. Mas, após o abate, animais calmos tenderam ($P < 0,09$) a apresentar maiores AOL. A área de olho de lombo é influenciada pela taxa de crescimento do animal, e pode ser utilizada como estimativa da musculosidade e também como parâmetro de rendimento dos cortes de elevado valor comercial (Lopes et al. 2012).

Efeito da dominância sobre o comportamento alimentar e caracteres produtivos

Pesquisas com bovinos de corte evidenciaram a capacidade do comportamento social, medido pela dominância, em influenciar o comportamento alimentar (Llonch et al., 2018; Haskell et al., 2019). Llonch et al. (2018) observaram que novilhos dominantes apresentaram um maior tempo total de alimentação diária, com maior frequência de alimentação e períodos curtos, em relação aos subordinados. Haskell et al. (2019) observaram que animais dominantes apresentaram maior IMS e taxa de IMS, em relação aos subordinados. Esses autores observaram que a dominância não influenciou o tempo total de alimentação e a frequência dos eventos de alimentação, mas animais dominantes tenderam a apresentar menor variação na duração dos eventos alimentares.

No presente estudo, o comportamento alimentar foi parcialmente influenciado pela dominância. Mas, as alterações encontradas não foram suficientes para modificar ingestão diária de alimento, e dessa forma, o desempenho dos animais. Outros estudos, em bovinos de corte (Stricklin; Gonyou, 1981; Llonch et al., 2018) e em bovinos leiteiros (Hosseinkhani et al., 2008; Proudfoot et al., 2009; Collings et al.,

2011) reconheceram a influência da dominância sobre traços do comportamento alimentar, mas não observaram alterações no consumo diário de alimentos. O impacto da dominância no consumo de alimentos pode variar de acordo com a relação n° de animais por comedouro. Nos estudos com bovinos leiteiros citados acima, a relação era de 2:1 na situação competitiva e de 1:1 na não competitiva. Llonch et al. (2018) trabalharam com relações de 2,8:1 e 2,33:1, mas também não encontraram alteração no consumo diário de alimentos, assim como em nossos ensaios, que embora tenham sido realizados com um maior número de animais por comedouro (5:1 no ensaio 1 e 5,3:1 no ensaio 2) não alterou o consumo. Em contrapartida, Haskell et al. (2019) trabalharam com uma relação de 2,5:1 e encontraram diferenças no consumo entre animais dominantes e subordinados. Essas divergências sugerem que outros aspectos, além da relação entre dominância e espaço disponível para a alimentação, possam influenciar no consumo dos animais, incluindo uma motivação individual para se alimentar e a taxa de lotação da instalação (Leme et al., 2013). No presente estudo, foi disponibilizado mais de 50 m² por animal, em ambos os experimentos, espaço bem superior aos disponibilizados por Llonch et al. (2018) e Haskell et al. (2019), que disponibilizaram, respectivamente, 5,14 e 9,11 m². Em nossos experimentos, a maior área disponível por animal, pode ter contribuído para uma menor motivação para alimentação, independentemente da posição hierárquica do animal, tendo em vista a não obrigatoriedade dos animais de estarem próximos aos alimentadores. A motivação de um animal para comer é estimulada pela visão e som de outros animais comendo (Ginane et al. 2015). Neste caso, a distância pode ter contribuído para um menor estímulo sensorial.

Touros dominantes tenderam a apresentar maiores taxas de IMS e menor tempo de permanência no cocho sem consumo, provavelmente por se sentirem

menos ameaçados e terem menor chance de serem deslocados do cocho que os touros subordinados. Provavelmente, os touros subordinados, mesmo quando acessam os comedouros, apresentam comportamento vigilante em relação à chegada de um animal dominante e, por isso, passem mais tempo sem consumir, ainda que estejam em frente ao alimentador, em concordância com os resultados de Bruno et al. (2018), os quais observaram que animais subordinados só se aproximam dos comedouros após a saída dos animais dominantes.

No ensaio 2, a dominância não influenciou o comportamento alimentar dos bezerros. Houve apenas uma tendência de moderada correlação positiva entre a duração da refeição no comedouro e da taxa de ingestão de água com o IDm, indicando que animais dominantes tem refeições no comedouro mais longas e tendem a ingerir a água mais rapidamente. Em bovinos de corte, este parece ser o primeiro estudo a relacionar a dominância com a ingestão de água. Nas condições deste estudo, a relação bebedouro:animal foi de 1:21, não ultrapassando a recomendação da Intergado®, que é de 1:35, fato que pode ter contribuído para a ausência de efeitos da hierarquia social sobre a quantidade consumida de água.

Embora os efeitos da dominância sobre o comportamento alimentar dos touros e bezerros não tenham sido suficientes para alterar o consumo de alimento e água, além de medidas produtivas como ganho de peso, algumas medidas de eficiência alimentar e características de carcaça *in vivo* foram influenciadas. Touros subordinados e calmos (maior TS), se mostraram mais eficientes quando avaliados pelo GPR e CGPR. O GPR identifica animais que ganham mais peso do que o predito, com base na ingestão de alimento (Koch et al., 1963), enquanto que o CGPR, identifica animais que necessitam de menos tempo em confinamento, através de maiores GMD, mas com menores consumos de alimento diário, para garantir ganho e

ao mesmo tempo suprir as exigências de manutenção (Berry; Crowley, 2012). Llonch et al. (2018) observaram que o maior tempo de alimentação, potencialmente devido à dominância, permitiu aos animais dominantes, uma diminuição da taxa de ingestão, melhorando a eficiência alimentar (CAR). Em nosso estudo com touros Angus, a dominância não influenciou o número de visitas ao comedouro, entretanto, animais subordinados apresentaram menores taxas de ingestão de matéria seca, fato que pode ter contribuído para a maior eficiência medida por GPR e CGPR nestes animais. A maior eficiência, relacionada a diminuição da taxa de IMS (g/min), pode ser explicada pela maior acessibilidade da microbiota fibrolítica à alimentação, no trato gastrointestinal, quando a taxa de ingestão é baixa; uma vez que maiores taxas de ingestão podem aumentar a taxa de passagem pelo rúmen, reduzindo a digestão da fibra e, conseqüentemente, o aproveitamento da mesma pelo organismo do animal (Mertens; Loften, 1980; Colucci et al. 1990).

A relação entre EGP e dominância diferiu entre os ensaios, pois touros subordinados tenderam a apresentar maior espessura de gordura na picanha, fato que pode estar relacionado à melhor eficiência destes animais, conforme discutido acima. Já no ensaio 2, os bezerros dominantes apresentaram maior EGP em relação aos subordinados. A dominância, por si só, não alterou nenhuma outra característica dos bezerros, seja referente ao comportamento alimentar ou aos caracteres produtivos. Entretanto, bezerros mais calmos foram os mais dominantes e tenderam a apresentar menor TIMS, resultado que vai ao encontro do discutido em relação aos touros, onde a menor taxa de passagem pode favorecer a digestão da fibra, melhorando a eficiência e deposição de gordura.

Conclusão

O temperamento e a dominância apresentaram associação entre si, embora distinta, conforme a categoria de bovinos. Touros Angus dominantes tenderam a ser mais reativos enquanto bezerros Brangus dominantes foram menos reativos.

A dominância não afetou o comportamento alimentar dos animais, sugerindo que as relações comedouro: animal utilizadas neste estudo são suficientes para evitar os efeitos negativos desta característica.

O temperamento tendeu a alterar traços do comportamento alimentar, como o número de visitas no comedouro, duração da refeição e taxa de ingestão de matéria seca, sobretudo dos touros.

O temperamento e a dominância não foram capazes de modificar o consumo diário e o ganho médio diário dos animais. A hierarquia social influenciou de forma distinta a eficiência alimentar de touros e bezerros, mas touros subordinados e bezerros dominantes com menor taxa de ingestão de alimentos foram os mais eficientes.

Declaração do autor

A. F. Bettencourt foi o pesquisador principal, conduzindo os experimentos a campo, conceituação do projeto e redação da pesquisa; **A. T. Machado, I. D. V. Angelo, J. A. Guimarães, L. S. Garcia, e C. A. K. Ximenes**, foram pesquisadores secundários que auxiliaram na condução e coleta de dados dos experimentos a campo; **J. U. Tarouco** foi o pesquisador certificado que realizou as avaliações de carcaça *in vivo*, através de ultrassonografia; **D. G. Adamich, e C. S. Silva** foram responsáveis pela interpretação das imagens geradas pela ultrassonografia; **A. C. Vieira**, foi responsável

pela análise estatística junto de **V. Fischer** que também foi responsável pela administração do projeto e edição do manuscrito.

Financiamento

Parte dos pesquisadores deste trabalho, eram bolsistas do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) ou da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Os autores agradecem as entidades pela concessão das bolsas e a Estação Experimental Agronômica (EEA) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) pelo fornecimento dos animais, estrutura e funcionários para a realização dos experimentos.

Declaração de ética

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética para Utilização de Animais de Criação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, protocolo número 37563.

Declaração de conflito de interesse

Os autores declaram não possuir qualquer tipo de conflito.

Agradecimentos

À UFRGS, pela concessão dos animais, estrutura e funcionários. Ao CNPq e a CAPES pelas bolsas concedidas. O presente trabalho é parte da dissertação de mestrado do autor A. F. Bettencourt (Bettencourt, 2021).

Referências

Altman J, 1974. Observational study of behaviour: sampling methods. *Behaviour*, 49, 227-265.

AOAC. Official methods of analysis. 17. ed. Washington, DC: AOAC, 2000.

Baker JH, Kroo JR, Turman EJ, Buchanan DS, 1981. A comparison of different breeds for growth rates, performance traits and scrotal circumference in young beef bulls. *Anim. Sci. Res. Rep.* 15–18.

Basarab JA, Price MA, Aalhus JL, Okine EK, Snelling WM, Lyle KL, 2003. Residual feed intake and body composition in young growing cattle. *Can. J. Anim. Sci.* 83, 189-204. <https://doi.org/10.4141/A02-065>.

Behrends SM, Miller RK, Rouquette Jr. FM, Randel RD, Warrington BG, Forbes TDA, Welsh TH, Lippke H, Behrends JM, Carstens GE, Holloway JW, 2009. Relationship of temperament, growth, carcass characteristics and tenderness in beef steers. *Meat Sci.* 81, 433-438. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2008.09.003>.

Berry DP, Crowley JJ, 2012. Residual intake and body weight gain: a new measure of efficiency in growing cattle. *J. Anim. Sci.* 90, 109-115. [10.2527/jas.2011-4245](https://doi.org/10.2527/jas.2011-4245).

BIF - Beef Improvement Federation, 2016. Guidelines for Uniform Beef Improvement. <http://beefimprovement.org/library-2/bif-guidelines> (accessed 6 may 2017).

Blanchard RJ, Hori K, Tom P, Blanchard, DC, 1988. Social dominance and individual aggressiveness. *Aggress. Behav.* 14, 195-203. [https://doi.org/10.1002/1098-2337\(1988\)14:3<195::AID-AB2480140305>3.0.CO;2-G](https://doi.org/10.1002/1098-2337(1988)14:3<195::AID-AB2480140305>3.0.CO;2-G).

Bruno K, Vanzant E, Vanzant K, Altman A, Kudupoje M, McLeod K, 2018. Relationship between quantitative measures of temperament and other observed behaviors in growing cattle. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 199, 59-66. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2017.10.009>.

Burrow HM, 1997. Measurements of temperament and their relationships with performance traits of beef cattle. *Anim. Breed.* 65, 477-495.

Burrow HM, Corbet NJ, 2000. Genetic and environmental factors affecting temperament of zebu and zebu-derived beef cattle grazed at pasture in the tropics. *Aust. J. Agric. Res.* 51, 155-162. <https://doi.org/10.1071/AR99053>

Burrow HM, Dillon RD, 1997. Relationships between temperament and growth in a feedlot and commercial carcass traits of *Bos indicus* crossbreds. *Anim. Prod. Sci.* 37, 407-411. <https://doi.org/10.1071/EA96148>.

Burrow HM, Seifert GW, Corbet NJ, 1988. A new technique for measuring temperament in cattle. *Proc. Aust. Soc. Anim. Prod.* 17, 154-157.

Cafe LM, Robinson DL, Ferguson DM, McIntyre BL, Geesink GH, Greenwood PL, 2011. Cattle temperament: persistence of assessments and associations with productivity, efficiency, carcass, and meat quality traits. *J. Anim. Sci.* 89, 1452-1465. [10.2527/jas.2010-3304](https://doi.org/10.2527/jas.2010-3304).

Cappelle ER, Valadares Filho SC, Silva JFC, Cecon PR, 2001. Estimativas do valor energético a partir de características químicas e bromatológicas dos alimentos. *Rev. Bras. Zoot.* 30, 1837-1856. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982001000700022>

Carere C, Caramaschi D, Fawcett TW, 2010. Covariation between personalities and individual differences in coping with stress: converging evidence and hypotheses. *Curr. Zool.* 56, 728–740. <https://doi.org/10.1093/czoolo/56.6.728>.

Chang Y, Brito LF, Alvarenga AB, Wang Y, 2020. Incorporating temperament traits in dairy cattle breeding programs: challenges and opportunities in the phenomics era. *Anim. Front.* 10, 29-36. <https://doi.org/10.1093/af/vfaa006>.

Coimbra PAD, Machado Filho LCP, Hötzel MJ, 2012. Effects of social dominance, water trough location and shade availability on drinking behaviour of cows on pasture. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 139, 175-182. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2012.04.009>.

Collings LKM, Weary DM, Chapinal N, Von Keyserlingk MAG, 2011. Temporal feed restriction and overstocking increase competition for feed by dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 94, 5480-5486. <https://doi.org/10.3168/jds.2011-4370>.

Colucci PE, MacLeod GK, Grovum WL, McMillan I, Barney DJ, 1990. Digesta kinetics in sheep and cattle fed diets with different forage to concentrate ratios at high and low intakes. *J. Dairy Sci.* 73, 2143–2156. [10.3168/jds.S0022-0302\(90\)78895-9](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(90)78895-9).

Craig JV, 1986. Measuring social behavior: social dominance. *J. Anim. Sci.* 62, 1120-1129. [10.2527/jas1986.6241120x](https://doi.org/10.2527/jas1986.6241120x).

Dickson DP, Barr GR, Johnson LP, Wieckert DA, 1970. Social Dominance and Temperament of Holstein Cows. *J. Dairy Sci.* 53, 904-907. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(70\)86316-0](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(70)86316-0).

Fell LR, Colditz IG, Walker KH, Watson DL, 1999. Associations between temperament, performance and immune function in cattle entering a commercial feedlot. *Aust. J. Exp. Agric.* 39, 795-802. <https://doi.org/10.1071/EA99027>.

Fordyce G, Dodt RM, Wythes JR, 1988a. Cattle temperaments in extensive beef herds in northern Queensland. 1. Factors affecting temperament. *J. Exp. Agric.* 28, 683–687.

Fordyce G, Goddard ME, Seifert GW, 1982. The measurement of temperament in cattle and effect of experience and genotype. *Anim. Prod. Sci.* 14, 329-332.

Fordyce G, Goddard ME, Tyler R, Williams G, Toleman MA, 1985. Temperament and bruising of *Bos indicus* cross cattle. *Aust. J. Exp. Agric.* 25, 283-288. <https://doi.org/10.1071/EA9850283>.

Fordyce G, Wythes JR, Shorthose WR, Underwood DW, Shepherd RK, 1988b. Cattle temperaments in extensive beef herds in northern Queensland. 2. Effect of temperament on carcass and meat quality. *J. Exp. Agric.* 28, 689–693.

Ginane C, Bonnet M, Baumont R, Revell DK, 2015. Feeding behaviour in ruminants: a consequence of interactions between a reward system and the regulation of metabolic homeostasis. *Anim. Prod. Sci.* 55, 247–260. <https://doi.org/10.1071/AN14481>.

Grandin T, 1993. Behavioral agitation during handling of cattle is persistent over time. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 36, 1-9. [https://doi.org/10.1016/0168-1591\(93\)90094-6](https://doi.org/10.1016/0168-1591(93)90094-6).

Haskell MJ, Rooke JA, Roehe R, Turner SP, Hyslop JJ, Waterhouse A, Duthie CA, 2019. Relationships between feeding behaviour, activity, dominance and feed efficiency in finishing

beef steers. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 210, 9-15.
<https://doi.org/10.1016/j.applanim.2018.10.012>.

Hemelrijk CK, Wantia J, Gygas, L, 2005. The construction of dominance order: comparing performance of five methods using an individual-based model. *Behaviour*. 142, 1037-1058.
10.1163/156853905774405290.

Herd RM, Oddy VH, Richardson EC, 2004. Biological basis for variation in residual feed intake in beef cattle. 1. Review of potential mechanisms. *Aust. J. Exp. Agric.* 44, 423-430.
<https://doi.org/10.1071/EA02220>.

Hosseinkhani A., DeVries T.J., Proudfoot K.L., Valizadeh R., Veira D.M., Keyserlingk M.A.G., 2008. The effects of feed bunk competition on the feed sorting behavior of close-up dry cows. *J. Dairy Sci.* 91, 1115-1121. <https://doi.org/10.3168/jds.2007-0679>.

Huzzey JM, DeVries TJ, Valois P, Von Keyserlingk MAG, 2006. Stocking density and feed barrier design affect the feeding and social behavior of dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 89, 126-133.
[https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72075-6](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72075-6).

Ingrand S, 2000. Feeding behaviour, intake and performance in beef cattle managed in groups. *Prod. Anim.* 13, 151-163.

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.

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>.

Koolhaas JM, De Boer SF, Coppens CM, Buwalda B, 2010. Neuroendocrinology of coping styles: towards understanding the biology of individual variation. *Front. Neuroendocrinol.* 31, 307–321. doi: 10.1016/j.yfrne.2010.04.001.

Lage INK, Paulino PVR, Pires CV, Villela SDJ, Duarte MS, Valadares Filho SC, Paulino MF, Maia BA, Silva LHP, Teixeira CRV, 2012. Intake, digestibility, performance, and carcass traits of beef cattle of different gender. *Trop. Anim. Health Prod.* 44, 361-367. <https://doi.org/10.1007/s11250-011-0030-z>.

Lehner PN. *Handbook of Ethological Methods* (2nd ed.), Cambridge (1996) 672 pp.

Leme TMC, Titto EAL, Titto CG, Pereira AMF, Neto MC, 2013. Influence of stocking density on weight gain and behavior of feedlot lambs. *Small Rumin. Res.* 115, 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2013.07.010>.

Lindberg A. C., Group life. In: Keeling, L. J.; Gonyou, H. W. (Eds). *Social behaviour in farm animals*. Oxon, UK: CABI Publishing, 2001. pp. 37-58.

Llonch P, Somarriba M, Duthie CA, Haskell MJ, Rooke JA, Troy S, 2016. Association of temperament and acute stress responsiveness with productivity, feed efficiency and methane emissions in beef cattle: an observational study. *Front. Vet. Sci.* 3, 1-9. [10.3389/fvets.2016.00043](https://doi.org/10.3389/fvets.2016.00043).

Llonch P, Somarriba M, Duthie CA, Troy S, Roehe R, Rooke J, 2018. Temperament and dominance relate to feeding behaviour and activity in beef cattle: implications for performance and methane emissions. *Animal*, 12, 2639-2648. <https://doi.org/10.1017/S1751731118000617>.

Lopes LS, Ladeira MM, Machado Neto OR, Paulino PVR, Chizzotti ML, Ramos EM, Oliveira DMD, 2012. Características de carcaça e cortes comerciais de tourinhos Red Norte e Nelore terminados em confinamento. *R. Bras. Zootec.* 41, 970-977. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982012000400020>

Machado A. T. Ingestão de água em bovinos Brangus: relação entre equações de predição, comportamento alimentar e temperamento. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, UFRGS, Porto Alegre – RS (2020), p. 137.

MacKay JRD, Turner SP, Hyslop J, Deag JM, Haskell MJ, 2013. Short term temperament tests in beef cattle relate to long term measures of behaviour recorded in the home pen. *J. Anim. Sci.* 91, 4917-4924. [10.2527/jas.2012-5473](https://doi.org/10.2527/jas.2012-5473).

Matthews LR, Carragher JF, Slater JL, Špinko M, Illmann G, Maletínská J, Štítková Z, 1997. Effects of flightiness, sociability and previous handling experiences on the behaviour of cattle in yards. In 'Proceedings of the 31st congress of the international society for applied ethology'. Prague, Czech Republic, 13–16 August 1997. (Eds PH Hemsworth, M' Špinko, L' Kostiál) p. 94. (Institute of Animal Biochemistry and Genetics, SASci, Ivanka pri Dunaji: Slovakia)

McCrae RR, Costa PTJ, Ostendorf F, Angleitner A, Hrebickova M, Avia MD, Smith PB, 2000. Nature over nurture: temperament, personality and life span development. *J. Pers. Soc. Psychol.* 78, 173–86. doi: 10.1037/0022-3514.78.1.173.

Mertens DR, Loften JR, 1980. The effect of starch on forage fiber digestion kinetics in vitro. *J. Dairy Sci.* 63, 1437-1446. 10.3168 / jds.S0022-0302 (80) 83101-8.

Morris C.A., Cullen N.G., Kilgour R., Bremner K.J., 1994. Some genetic factors affecting temperament in *Bos Taurus* cattle. *New Zealand J. Agric. Res.* 37, 167-175. <https://doi.org/10.1080/00288233.1994.9513054>.

Nkrumah JD, Crews DH, Basarab JA, Price MA, Okine EK, Wang Z, Li C, Moore SS, 2007. Genetic and phenotypic relationships of feeding behaviour and temperament with performance, feed efficiency, ultrasound and carcass merit of beef cattle. *J. Anim. Sci.* 85, 2382-2390. 10.2527/jas.2006-657.

NRC. 1996. Nutrient requirements of beef cattle. 7th rev. ed., update 2000. Natl. Acad. Press, Washington, DC.

Olson CA, Carstens GE, Herring AD, Hale DS, Kayser WC, Miller RK, 2019. Effects of temperament at feedlot arrival and breed type on growth efficiency, feeding behavior, and carcass value in finishing heifers. *J. Anim. Sci.* 97, 1828–1839. <https://doi.org/10.1093/jas/skz029>.

Paranhos da Costa MJR, Costa EVC, 2007. Aspectos básicos do comportamento social de bovinos. *Rev. Bras. Reprod. Anim.* 31, 172-176.

Parham JT, Blevins SR, Tanner AE, Wahlberg ML, Swecker Jr. WS, Lewis RM, 2021. Subjective methods of quantifying temperament in heifers are indicative of physiological stress. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 234, 105197. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2020.105197>

Pellis SM, McKenna MM, 1992. Intrinsic and extrinsic influences on play fighting in rats: effects of dominance, partner's playfulness, temperament and neonatal exposure to testosterone propionate. *Behav. Brain Res.* 28, 135-145. [10.1016/s0166-4328\(05\)80295-5](https://doi.org/10.1016/s0166-4328(05)80295-5).

Petherick JC, Holroyd RG, Doogan VJ, Venus BK, 2002. Productivity, carcass and meat quality of lot-fed *Bos indicus* cross steers grouped according to temperament. *Aust. J. Exp. Agric.* 42, 389-398. [10.1071/EA01084](https://doi.org/10.1071/EA01084).

Piovesan U. Análise de fatores genéticos e ambientais na reatividade de quatro raças de bovinos de corte ao manejo. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Jaboticabal – SP (1998), p. 51f.

Proudfoot KL, Veira DM, Weary DM, Von Keyserlingk MAG, 2009. Competition at the feed bunk changes the feeding, standing and social behavior of transition dairy cows. *J. Dairy Sci.* 92, 3116-3123. <https://doi.org/10.3168/jds.2008-1718>.

Richardson EC, Kilgour RJ, Archer JA, Herd RM, 1999. Pedometers measure differences in activity in bulls selected for high and low net feed efficiency. In Proceedings of the 26th Annual Conference of Australian Society for the Study of Animal Behavior, 22 to 25 April, Armidale, Australia, p. 16.

Schwartzkopf-Genswein KS, Atwood S, McAllister TA, 2002. Relationships between bunk attendance, intake and performance of steers and heifers on varying feeding regimes. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 76, 179-188. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(02\)00009-6](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(02)00009-6).

Schwartzkopf-Genswein KS, Hickman DD, Shah MA, Krehbiel CR, Genswein BM, Silasi R, Gibb DG, Crews DH, McAllister TA, 2011. Relationship between feeding behavior and performance of feedlot steers fed barley-based diets. *J. Anim. Sci.* 89, 1180-1192. [10.2527/jas.2010-3007](https://doi.org/10.2527/jas.2010-3007).

Silveira IDB, Fischer V, Wiegand MM, 2008. Temperamento em bovinos de corte: métodos de medida em diferentes sistemas produtivos. *Arch. Zootec.* 57, 321-332.

Stricklin WR, Gonyou HW, 1981. Dominance and eating behavior of beef cattle fed from a single stall. *Appl. Anim. Ethol.* 7, 135-140. [https://doi.org/10.1016/0304-3762\(81\)90091-2](https://doi.org/10.1016/0304-3762(81)90091-2).

Thom EC, 1959. The Discomfort Index. *Weatherwise* 12, 57-61. <https://doi.org/10.1080/00431672.1959.9926960>

Trocóniz JF, Beltrán J, Bastidas H, Larreal H, Bastidas P, 1991. Testicular development, body weight changes, puberty and semen traits of growing Guzerat and Nellore bulls. *Theriogenology.* 35, 815–826. [https://doi.org/10.1016/0093-691X\(91\)90422-A](https://doi.org/10.1016/0093-691X(91)90422-A).

Valente TS, Albito OD, Sant'Anna AC, Carvalheiro R, Baldi F, Albuquerque LG, Costa MP, 2017. Genetic parameter estimates for temperament, heifer rebreeding, and stayability in Nellore cattle. *Livest. Sci.* 206, 45-50. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2017.10.010>.

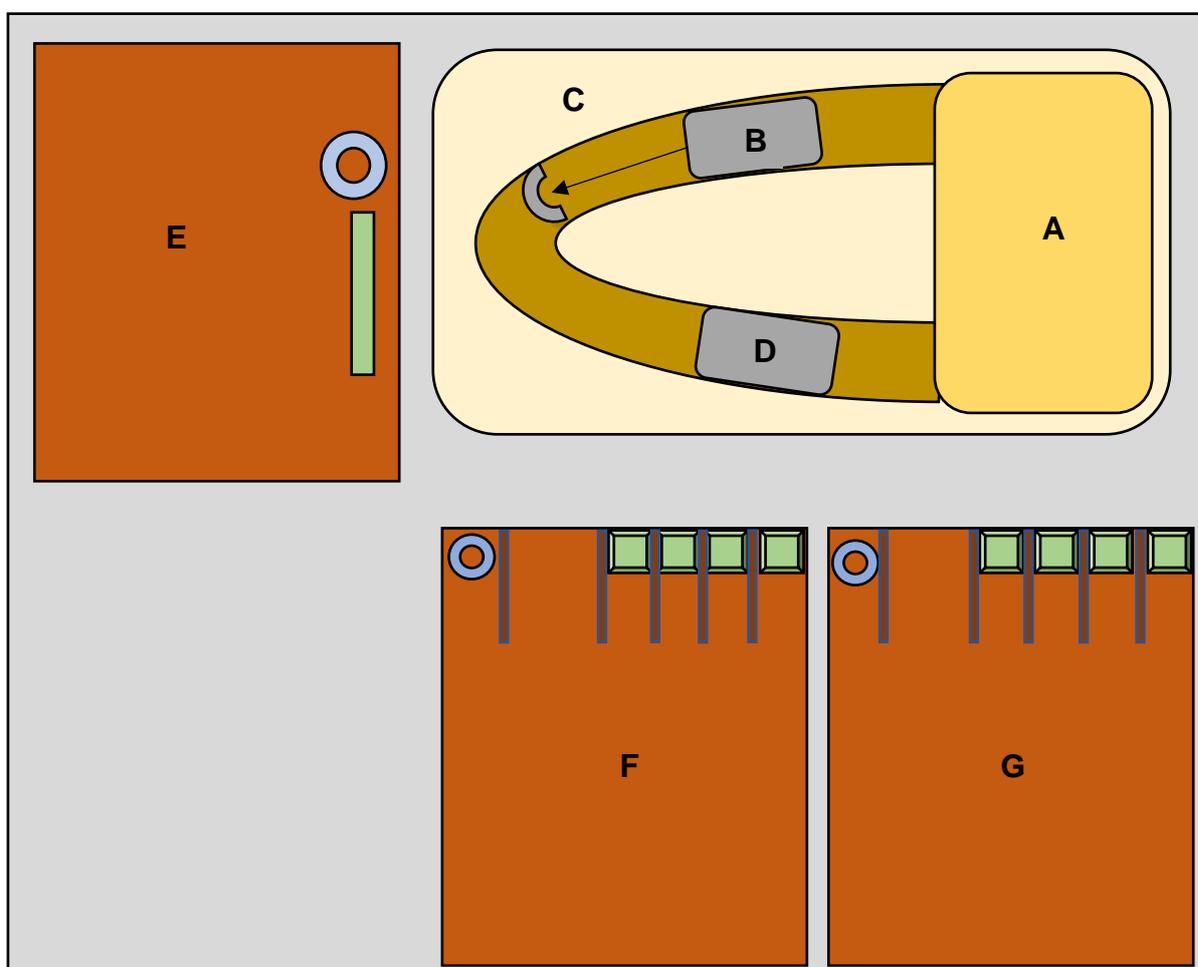
Van Reenen CG, O'Connell NE, Van der Werf JT, Korte SM, Hopster H, Jones RB, Blokhuis HJ, 2005. Responses of calves to acute stress: individual consistency and relations between behavioral and physiological measures. *Physiol. Behav.* 85, 557-570. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2005.06.015>.

Van Soest PJ, Wine RH, 1968. The determination of lignin and cellulose in acid-detergent fibre with permanganate. *J. Assoc. Off. Anal. Chem.* 51, 780-785.

Verbeek ME, Boon A, Drent PJ, 2010. Exploration, aggressive behavior and dominance in pair-wise confrontations of juvenile male great tits. *Behaviour.* 113, 945–963. doi: 10.1163/156853996X00314.

Voisinet B.D., Grandin T., Tatum J.D., O' Connor S.F., Struthers J.J., 1997. Feedlot cattle with calm temperaments have higher average daily gains than cattle with excitable temperaments. *J. Anim. Sci.* 75, 892-896. 10.2527/1997.754892x.

Figura 1 Croqui da central de manejo e piquetes de confinamento da EEA – UFRGS.



Croqui ilustrativo, sem utilização de escala. A = curral onde os animais foram recebidos; B = balança onde os animais foram pesados, avaliados quanto ao escore composto de balança (EC) e contidos para a avaliação do perímetro escrotal e altura; C = espaço de aproximadamente 2 metros onde foram avaliados o tempo (TS) e o escore de saída (ES); D = tronco de contenção onde os animais foram contidos para avaliação das características de carcaça *in vivo* por ultrassonografia; E = curral da central de manejo onde os animais permaneceram os três primeiros dias após chegada na EEA e onde foi avaliada a hierarquia social; F = confinamento dos touros Angus, com um bebedouro e quatro comedouros automáticos; G = confinamento dos bezerros Brangus, com características iguais ao F. Fonte: O autor (2021).

Tabela 1 *Dieta experimental (expressa em porcentagem por quilograma de matéria seca) e composição química dos ingredientes utilizados no Ensaio com touros Angus.*

Dieta experimental				
Ingredientes	Kg	%	Kg na MS	%
Silagem de milho	29,52	89,61	8,99	74,85
Grão de milho	2,225	6,75	1,953	16,26
Farelo de soja	1,104	3,35	0,977	8,13
Virginiamicina	0,011	0,033	0,011	0,090
Sal mineral ¹	0,081	0,246	0,08	0,67
Total	32,941	100,00	12,011	100,00
% Volumoso	-	-	-	74,85
% Concentrado	-	-	-	25,15
Composição química	Grão de milho	Farelo de soja	Silagem de milho	
	----- % -----			
Matéria Seca (MS)	87,78	88,48	30,45	
Proteína Bruta (PB)	9,1	48,76	7,27	
Fibra em Detergente Neutro (FDN)	14,39	15,37	55,26	
Nutrientes Digestíveis Totais (NDT)	86,03	80,73	63,00	

¹Níveis de garantia do núcleo mineral: Cálcio 16 – 20%, Fósforo 8%, Sódio 9%, Magnésio 1,2%, Enxofre 1,2%, Cobre 750mg/kg, Ferro 5000mg/kg, Iodo 60mg/kg, Manganês 1400mg/kg, Selênio 25mg/kg, Cobalto 50mg/kg, Zinco 6000mg/kg, Flúor 800mg/kg.

Tabela 2 *Dieta experimental (expressa em porcentagem por quilograma de matéria seca) e composição química dos ingredientes utilizados no Ensaio com bezerros Brangus.*

Dieta experimental				
Ingredientes	Kg	%	Kg na MS	%
Silagem de milho	17,32	83,20	5,27	63,17
Grão de milho	2,58	12,39	2,25	26,91
Farelo de soja	0,86	4,13	0,77	9,24
Taurotec ^{®1}	0,0005	0,003	0,0005	0,006
Sal mineral ²	0,056	0,27	0,056	0,67
Total	20,81	100,00	8,35	100,00
% Volumoso	-	-	-	63,00
% Concentrado	-	-	-	37,00

Composição química	Grão de milho	Farelo de soja	Silagem de milho
	----- % -----		
Matéria Seca (MS)	87,22	88,57	30,45
Proteína Bruta (PB)	8,79	46,53	7,27
Fibra em Detergente Neutro (FDN)	9,72	18,78	61,59
Nutrientes Digestíveis Totais (NDT)	87,60	81,15	64,00

¹Aditivo melhorador de desempenho e anticoccidiano (contém lasalocida, lecitina de soja, óleo de soja refinado e sabugo de milho).

²Níveis de garantia do núcleo mineral: Cálcio 16 – 20%, Fósforo 8%, Sódio 9%, Magnésio 1,2%, Enxofre 1,2%, Cobre 750mg/kg, Ferro 5000mg/kg, Iodo 60mg/kg, Manganês 1400mg/kg, Selênio 25mg/kg, Cobalto 50mg/kg, Zinco 6000mg/kg, Flúor 800mg/kg.

Tabela 3 *Etograma de avaliação da hierarquia social em bovinos.*

Comportamento de dominância social	Categoria	Descrição
Cabecear	Contato	Um animal bate com a cabeça no pescoço, flanco ou cabeça de outro animal
Empurrar	Contato	Um animal entra com força na área de alimentação/bebedouro, deslocando outro animal da respectiva área
Ameaçar	Sem contato	Um animal assume uma postura ameaçadora apresentando a cabeça na direção do animal receptor nenhum contato ocorre
Montar (sodomia)	Contato	Um animal monta em outro animal receptor

Fonte: Adaptado de MacKay et al. (2013).

Tabela 4 Valores médios, desvio padrão, mínimo e máximo das variáveis meteorológicas, dominância, temperamento, comportamento e desempenho de touros Angus (Ensaio 1).

Variáveis	Ensaio 1			
	Média	DP	Mínimo	Máximo
Meteorológicas				
Umidade relativa (%)	80,85	7,86	63,00	97,46
Temperatura máxima (°C)	20,71	4,54	13,60	32,30
Temperatura média (°C)	14,84	3,50	8,10	22,50
Temperatura mínima (°C)	8,97	3,79	1,10	16,60
THI (%)	58,69	5,56	48,27	70,36
Velocidade do vento (m/s)	1,69	0,65	0,77	3,60
Radiação solar (MJ/m ²)	12,52	5,56	1,71	21,79
Precipitação (cm)	3,83	9,29	0,00	54,40
Dominância				
IDM	0,46	0,19	0,08	0,96
Temperamento				
TS (segundos)	6,18	1,42	3,64	8,60
ES	1,18	0,27	1,00	1,75
EC	1,86	0,66	1,00	3,25
Comportamento alimentar				
IMS (kg/dia)	13,19	1,88	9,42	16,95
TIMS (kg/min)	0,23	0,03	0,18	0,29
IMS por refeição (kg/evento)	0,93	0,38	0,55	2,19
Duração da refeição no CO (min/evento)	10,31	3,39	6,78	18,95

Nº_VisitaComConCo	15,41	4,03	7,75	22,84
Nº_VisitaSemConCo	4,70	2,74	1,63	9,58
Nº_VisitasTotaisCo	20,11	5,96	9,39	31,68
T_ComConCo (min)	147,82	18,17	111,94	189,58
T_SemConCo (min)	1,20	0,63	0,46	2,60
T_ConTotalCo (min)	149,02	18,56	112,56	190,96

Eficiência alimentar e

desempenho

GMD (kg/dia)	1,01	0,41	0,39	1,96
GPT (kg)	57,65	23,57	22,00	112,00
CAR	0,00	1,16	-1,62	3,64
GPR	0,00	0,35	-0,91	0,64
CGPR	0,00	1,35	-4,55	1,59

Medidas morfométricas e

características de carcaça *in vivo*

Altura (cm)	134,25	4,49	127,00	143,00
PE (cm)	37,50	2,26	34,00	42,00
AOL (cm ²)	90,62	10,30	70,23	106,76
EGS (mm)	4,59	1,38	3,14	8,43
EGP (mm)	5,12	1,73	2,81	9,40
IMF (%)	2,48	0,46	1,82	3,60

DP = desvio padrão; IDM = índice de dominância médio; TS = tempo de saída; ES = escore de saída; EC = escore composto; IMS = ingestão de matéria seca; TIMS = taxa de ingestão de matéria seca; CO = comedouro; Nº_VisitaComConCo = número de visitas com consumo no comedouro; Nº_VisitaSemConCo = número de visitas sem consumo no comedouro; Nº_VisitasTotaisCo = número de visitas totais no comedouro; T_ComConCo = tempo consumindo no comedouro; T_SemConCo = tempo sem consumo no comedouro;

T_ConTotalCo = tempo total no comedouro; GMD = ganho médio diário; GPT = ganho de peso total; CAR = consumo alimentar residual; GPR = ganho de peso residual; CGPR = consumo e ganho de peso residual; PE = perímetro escrotal; AOL = área de olho de lombo; EGS = espessura de gordura subcutânea; EGP = espessura de gordura na picanha; IMF = teor de gordura intramuscular.

Tabela 5 Comparação de médias das variáveis comportamentais e produtivas de acordo com a dominância e temperamento de touros Angus.

Variável	IDT		TST		DP	Valor de <i>P</i>		
	D	S	R	C		IDT	TST	IDT*TST
Dominância								
IDM	0,66a	0,35b	0,56c	0,46d	0,19	<0,0001	0,0933	0,4244
Temperamento								
TS (segundos)	6,36	6,26	5,09b	7,53a	1,42	0,7936	<0,0001	0,8525
ES	1,13	1,17	1,30a	1,00b	0,27	0,6783	0,0166	0,6783
EC	2,05	1,68	2,11	1,62	0,66	0,2259	0,1116	0,3785
Comportamento alimentar								
IMS (kg/dia)	13,94	12,82	13,36	13,40	1,88	0,2446	0,9627	0,8104
TIMS (kg/min)	0,25c	0,22d	0,24	0,23	0,03	0,0540	0,3945	0,5766
IMS por refeição (kg/evento)	1,01	0,89	0,78d	1,12c	0,38	0,5116	0,0641	0,3543

Duração da refeição no CO (min/evento)	10,01	10,55	8,35b	12,21a	3,39	0,7166	0,0185	0,3469
Nº_VisitaComConCo	16,05	15,07	17,38c	13,74d	4,03	0,6072	0,0695	0,3386
Nº_VisitaSemConCo	4,83	4,48	5,68	3,64	2,74	0,7914	0,1426	0,9397
Nº_VisitasTotaisCo	20,89	19,55	23,06c	17,37d	5,96	0,6328	0,0550	0,4888
T_ComConCo (min)	142,61	151,02	142,50	151,13	18,17	0,3645	0,3525	0,8548
T_SemConCo (min)	1,11	1,28	1,16	1,23	0,63	0,5946	0,8294	0,7239
T_ConTotalCo (min)	143,71	152,31	143,66	152,36	18,56	0,3646	0,3585	0,8673
Eficiência alimentar e desempenho								
GMD (kg/dia)	0,89	1,12	1,04	0,96	0,41	0,2564	0,6936	0,1424
GPT (kg)	50,67	63,69	59,35	55,00	23,57	0,2534	0,6972	0,1419
CAR	0,37	-0,31	-0,11	0,17	1,16	0,2197	0,6090	0,1230
Medidas morfométricas e características de carcaça <i>in vivo</i>								
Altura (cm)	134,88	133,96	135,06	133,78	4,49	0,6967	0,5832	0,6810
PE (cm)	38,63	36,99	37,19	38,43	2,26	0,1292	0,2442	0,9904
AOL (cm ²)	92,83	89,98	89,21	93,59	10,30	0,5845	0,4033	0,7961

EGS (mm)	4,61	4,64	4,31	4,95	1,38	0,9685	0,3743	0,8628
EGP (mm)	4,66	5,36	4,68	5,35	1,73	0,4312	0,4541	0,6728
IMF (%)	2,30	2,56	2,31	2,54	0,46	0,2575	0,3124	0,3306

IDT = índice de dominância categorizado; TST = tempo de saída categorizado; D = dominante; S = subordinado; R = reativo; C = calmo; IDM = índice de dominância médio; TS = tempo de saída; ES = escore de saída; EC = escore composto; IMS = ingestão de matéria seca; TIMS = taxa de ingestão de matéria seca; CO = comedouro; N^o_VisitaComConCo = número de visitas com consumo no comedouro; N^o_VisitaSemConCo = número de visitas sem consumo no comedouro; N^o_VisitasTotaisCo = número de visitas totais no comedouro; T_ComConCo = tempo consumindo no comedouro; T_SemConCo = tempo sem consumo no comedouro; T_ConTotalCo = tempo total no comedouro; GMD = ganho médio diário; GPT = ganho de peso total; CAR = consumo alimentar residual; PE = perímetro escrotal; AOL = área de olho de lombo; EGS = espessura de gordura subcutânea; EGP = espessura de gordura na picanha; IMF = teor de gordura intramuscular. Letras “a” e “b” na mesma linha indicam diferença significativa ($P < 0,05$) e “c” e “d” tendência ($0,05 < P < 0,10$).

Tabela 6 Valores de probabilidade e médias da interação entre IDT e TST sobre o GPR e CGPR de touros Angus.

GPR – Ganho de peso residual				
IDT/TST	DC	DR	SC	SR
DC	-	0,1736	0,0058	0,0600
DR	-	-	0,1715	0,8254
SC	-	-	-	0,1365
SR	-	-	-	-
Média do GPR	-0,35	-0,03	0,28	0,02
CGPR – Consumo e ganho de peso residual				
IDT/TST	DC	DR	SC	SR
DC	-	0,1349	0,0171	0,0948
DR	-	-	0,4366	0,8671
SC	-	-	-	0,2387
SR	-	-	-	-
Média do CGPR	-1,30	0,17	0,89	0,03

IDT = índice de dominância categorizado; TST = tempo de saída categorizado; DC = dominante calmo; DR = dominante reativo; SC = subordinado calmo; SR = subordinado reativo.

Tabela 7 Correlação (Spearman) entre as variáveis comportamentais e produtivas com o temperamento e índice de dominância de touros Angus.

Variáveis	Temperamento e dominância							
	EC		ES		TS		IDM	
	r	Valor de P	r	Valor de P	r	Valor de P	r	Valor de P
Dominância								
IDM	0,18	0,45	-0,09	0,71	0,14	0,55	-	-
Comportamento alimentar								
IMS (kg)	-0,01	0,97	-0,35	0,13	0,13	0,60	0,28	0,23
TIMS (kg/min)	0,21	0,37	0,05	0,82	-0,06	0,80	0,43	0,06
IMS por refeição (kg/evento)	-0,13	0,58	-0,19	0,42	0,48	0,03	0,15	0,52
Duração da refeição no CO (min/evento)	-0,35	0,13	-0,34	0,14	0,62	<0,01	-0,09	0,72
Nº_VisitaComConCo	0,15	0,52	0,01	0,97	-0,34	0,14	0,04	0,86
Nº_VisitaSemConCo	0,10	0,68	-0,02	0,94	-0,32	0,16	-0,11	0,65
Nº_VisitasTotaisCo	0,13	0,58	-0,11	0,64	-0,36	0,11	-0,11	0,64
T_ComConCo (min)	-0,31	0,19	-0,68	<0,01	0,49	0,03	0,04	0,85
T_SemConCo (min)	-0,08	0,75	-0,27	0,25	-0,17	0,47	-0,38	0,09
T_ConTotalCo (min)	-0,33	0,16	-0,66	<0,01	0,46	0,04	0,02	0,94
Eficiência alimentar e desempenho								
GMD (kg/dia)	-0,21	0,37	-0,36	0,12	0,10	0,67	-0,06	0,82
GPT (kg)	-0,21	0,37	-0,36	0,12	0,10	0,67	-0,06	0,82
CAR	-0,01	0,96	-0,23	0,33	0,04	0,87	0,21	0,38
GPR	-0,20	0,39	-0,30	0,20	0,12	0,62	-0,31	0,18
CGPR	-0,08	0,73	0,19	0,41	-0,06	0,79	-0,26	0,27

Medidas morfométricas e características de carcaça *in vivo*

Altura (cm)	0,32	0,17	-0,04	0,85	0,19	0,41	0,38	0,10
PE (cm)	0,07	0,78	-0,15	0,52	0,40	0,08	0,31	0,18
AOL (cm ²)	-0,08	0,73	-0,10	0,68	0,18	0,46	0,12	0,62
EGS (mm)	0,21	0,38	-0,19	0,42	0,06	0,81	-0,12	0,61
EGP (mm)	-0,05	0,84	0,25	0,28	-0,23	0,34	-0,41	0,07
IMF (%)	0,08	0,75	0,14	0,55	0,02	0,94	-0,14	0,55

EC = escore composto; ES = escore de saída; TS = tempo de saída; IDM = índice de dominância médio; IMS = ingestão de matéria seca; TIMS = taxa de ingestão de matéria seca; CO = comedouro; N^o_VisitaComConCo = número de visitas com consumo no comedouro; N^o_VisitaSemConCo = número de visitas sem consumo no comedouro; N^o_VisitasTotaisCo = número de visitas totais no comedouro; T_ComConCo = tempo consumindo no comedouro; T_SemConCo = tempo sem consumo no comedouro; T_ConTotalCo = tempo total no comedouro; GMD = ganho médio diário; GPT = ganho de peso total; CAR = consumo alimentar residual; GPR = ganho de peso residual; CGPR = consumo e ganho de peso residual; PE = perímetro escrotal; AOL = área de olho de lombo; EGS = espessura de gordura subcutânea; EGP = espessura de gordura na picanha; IMF = teor de gordura intramuscular.

Tabela 8 Valores médios, desvio padrão, mínimo e máximo das variáveis meteorológicas, dominância, temperamento, comportamento e desempenho de bezerras Brangus (Ensaio 2).

Variáveis	Ensaio 2			
	Média	DP	Mínimo	Máximo
Meteorológicas				
Umidade relativa (%)	76,60	9,14	61,29	95,04
Temperatura máxima (°C)	25,45	4,54	16,90	37,40
Temperatura média (°C)	20,18	3,27	12,35	27,35
Temperatura mínima (°C)	14,91	3,72	4,50	20,40
THI (%)	66,94	5,01	54,87	77,19
Velocidade do vento (m/s)	2,28	0,68	0,83	3,87
Radiação solar (MJ/m ²)	19,12	9,23	1,27	32,01
Precipitação (cm)	4,31	8,92	0,00	40,40
Dominância				
IDM	0,45	0,28	0,00	0,87
Temperamento				
TS (segundos)	3,56	0,87	2,05	5,09
ES	1,56	0,51	1,00	2,75
EC	2,46	0,52	1,75	3,50
Comportamento alimentar				
IMS (kg/dia)	6,54	1,28	3,84	8,50
TIMS (kg/min)	0,17	0,03	0,11	0,23
IMS por refeição (kg/evento)	0,15	0,05	0,10	0,27
Duração da refeição no CO (min/evento)	2,61	0,95	1,65	4,72

Nº_VisitaComConCo	46,09	15,21	24,61	81,64
Nº_VisitaSemConCo	6,84	4,08	1,46	16,80
Nº_VisitasTotaisCo	52,93	18,75	26,07	98,44
T_ComConCo (min)	112,26	30,90	60,56	166,60
T_SemConCo (min)	3,55	1,62	0,88	7,64
T_ConTotalCo (min)	115,81	32,09	61,44	174,24
IA (L/dia)	19,78	4,23	11,61	27,77
Taxa de IA (L/min)	2,32	0,91	0,95	4,14
IA por refeição (L/evento)	5,49	1,21	3,44	7,51
Duração da refeição no BEB				
(min/evento)	2,77	1,48	1,34	7,85
Nº_VisitaComConBeb	3,67	0,70	2,19	5,22
Nº_VisitaSemConBeb	0,50	0,25	0,16	1,01
Nº_VisitasTotaisBeb	4,17	0,85	2,51	5,75
T_ComConBeb (min)	10,00	5,04	2,94	24,56
T_SemConBeb (min)	0,92	0,65	0,15	2,95
T_ConTotalBeb (min)	10,88	5,47	3,37	26,46
Eficiência alimentar e desempenho				
GMD (kg/dia)	1,48	0,22	1,06	1,99
GPT (kg)	103,76	15,14	74,00	139,00
CAR	0,00	1,20	-2,19	1,99
GPR	0,00	0,18	-0,30	0,38
CGPR	0,00	1,22	-1,75	2,32
Medidas morfométricas e características de carcaça <i>in vivo</i>				
Altura (cm)	119,09	2,61	113,33	122,67
PE (cm)	31,17	2,25	26,33	36,00
AOL (cm ²)	63,21	5,67	54,60	74,87

EGS (mm)	3,92	0,57	2,96	5,08
EGP (mm)	5,20	1,21	2,63	7,14
IMF (%)	2,16	0,41	1,09	2,78

DP = desvio padrão; IDM = índice de dominância médio; TS = tempo de saída; ES = escore de saída; EC = escore composto; IMS = ingestão de matéria seca; TIMS = taxa de ingestão de matéria seca; CO = comedouro; N^o_VisitaComConCo = número de visitas com consumo no comedouro; N^o_VisitaSemConCo = número de visitas sem consumo no comedouro; N^o_VisitasTotaisCo = número de visitas totais no comedouro; T_ComConCo = tempo consumindo no comedouro; T_SemConCo = tempo sem consumo no comedouro; T_ConTotalCo = tempo total no comedouro; IA = ingestão de água; BEB = bebedouro; N^o_VisitaComConBeb = número de visitas com consumo no bebedouro; N^o_VisitaSemConBeb = número de visitas sem consumo no bebedouro; N^o_VisitasTotaisBeb = número de visitas totais no bebedouro; T_ComConBeb = tempo consumindo água; T_SemConBeb = tempo sem consumo no bebedouro; T_ConTotalBeb = tempo total no bebedouro; GMD = ganho médio diário; GPT = ganho de peso total; CAR = consumo alimentar residual; GPR = ganho de peso residual; CGPR = consumo e ganho de peso residual; PE = perímetro escrotal; AOL = área de olho de lombo; EGS = espessura de gordura subcutânea; EGP = espessura de gordura na picanha; IMF = teor de gordura intramuscular.

Tabela 9 Comparação de médias das variáveis comportamentais e produtivas de acordo com a dominância e temperamento de bezerros Brangus.

Variável	IDT		TST		DP	Valor de <i>P</i>		
	D	S	R	C		IDT	TST	IDT*TST
Dominância								
IDM	0,71a	0,23b	0,45	0,49	0,28	<0,0001	0,5385	0,4005
Temperamento								
TS (segundos)	3,81a	3,28b	2,88b	4,22a	0,87	0,0100	<0,0001	0,4667
EC	2,39	2,52	2,64	2,27	0,52	0,5557	0,1095	0,2422
Comportamento alimentar								
IMS (kg/dia)	6,74	6,38	6,65	6,46	1,28	0,5669	0,7621	0,8072
TIMS (kg/min)	0,17	0,18	0,19c	0,16d	0,03	0,6470	0,0796	0,4046
IMS por refeição (kg/evento)	0,16	0,14	0,16	0,15	0,05	0,2988	0,5952	0,7855
Duração da refeição no CO (min/evento)	2,90	2,30	2,56	2,64	0,95	0,1769	0,8631	0,5518

Nº_VisitaComConCo	42,86	49,09	45,66	46,28	15,21	0,3949	0,9318	0,9366
Nº_VisitaSemConCo	6,33	7,53	6,79	7,07	4,08	0,5334	0,8848	0,3489
Nº_VisitasTotaisCo	49,19	56,62	52,46	53,35	18,75	0,4097	0,9203	0,7889
T_ComConCo (min)	117,58	106,26	105,27	118,57	30,90	0,4321	0,3577	0,7776
T_SemConCo (min)	3,47	3,66	3,15	3,98	1,62	0,8035	0,2769	0,4398
T_ConTotalCo (min)	121,06	109,92	108,42	122,55	32,09	0,4573	0,3480	0,8161
IA (L/dia)	21,42	18,47	20,28	19,60	4,23	0,1366	0,7225	0,5622
Taxa de IA (L/min)	2,47	2,29	2,64	2,12	0,91	0,6601	0,2097	0,1537
IA por refeição (L/evento)	5,81	5,25	5,98	5,08	1,21	0,2989	0,1027	0,9576
Duração da refeição no BEB (min/evento)	2,94	2,47	2,56	2,84	1,48	0,4826	0,6653	0,1539
Nº_VisitaComConBeb	3,74	3,61	3,40d	3,95c	0,70	0,6754	0,0788	0,3732
Nº_VisitaSemConBeb	0,43	0,55	0,44	0,55	0,24	0,2955	0,3155	0,8748
Nº_VisitasTotaisBeb	4,17	4,16	3,84d	4,50c	0,85	0,9828	0,0852	0,5019
T_ComConBeb (min)	10,80	8,74	8,69	10,85	5,04	0,3510	0,3324	0,1646
T_SemConBeb (min)	0,88	0,89	0,72	1,05	0,65	0,9749	0,2588	0,1566

T_ConTotalBeb (min)	11,67	9,57	9,37	11,87	5,47	0,3806	0,2991	0,1506
Eficiência alimentar e desempenho								
GMD (kg/dia)	1,48	1,48	1,48	1,49	0,22	0,9830	0,9414	0,9012
GPT (kg)	103,75	103,62	103,42	103,95	15,14	0,9856	0,9423	0,8956
CAR	0,16	-0,14	0,27	-0,25	1,20	0,6061	0,3637	0,8420
GPR	-0,02	0,01	0,02	-0,02	0,18	0,7140	0,6560	0,7253
CGPR	-0,18	0,15	-0,25	0,23	1,22	0,5715	0,4114	0,8848
Medidas morfométricas e características de carcaça <i>in vivo</i>								
Altura (cm)	119,08	119,15	118,15	120,08	2,61	0,9509	0,1038	0,3413
PE (cm)	31,17	31,12	30,37	31,91	2,25	0,9610	0,1481	0,9755
EGS (mm)	4,01	3,85	3,96	3,91	0,57	0,5662	0,8394	0,5548
EGP (mm)	5,82a	4,71b	5,54	5,00	1,21	0,0386	0,2924	0,3600
IMF (%)	2,24	2,08	2,23	2,09	0,41	0,3939	0,4790	0,6595

IDT = índice de dominância categorizado; TST = tempo de saída categorizado; D = dominante; S = subordinado; R = reativo; C = calmo; IDM = índice de dominância médio; TS = tempo de saída; EC = escore composto; IMS = ingestão de matéria seca; TIMS = taxa de ingestão de matéria seca; CO = comedouro; N^o_VisitaComConCo = número de visitas com consumo no comedouro; N^o_VisitaSemConCo = número de visitas sem consumo no comedouro; N^o_VisitasTotaisCo = número de visitas totais no comedouro; T_ComConCo = tempo consumindo no comedouro;

T_SemConCo = tempo sem consumo no comedouro; T_ConTotalCo = tempo total no comedouro; IA = ingestão de água; BEB = bebedouro; N°_VisitaComConBeb = número de visitas com consumo no bebedouro; N°_VisitaSemConBeb = número de visitas sem consumo no bebedouro; N°_VisitasTotaisBeb = número de visitas totais no bebedouro; T_ComConBeb = tempo consumindo água; T_SemConBeb = tempo sem consumo no bebedouro; T_ConTotalBeb = tempo total no bebedouro; GMD = ganho médio diário; GPT = ganho de peso total; CAR = consumo alimentar residual; GPR = ganho de peso residual; CGPR = consumo e ganho de peso residual; PE = perímetro escrotal; EGS = espessura de gordura subcutânea; EGP = espessura de gordura na picanha; IMF = teor de gordura intramuscular. Letras “a” e “b” na mesma linha indicam diferença significativa ($P < 0,05$) e “c” e “d” tendência ($0,05 < P < 0,10$).

Tabela 10 Valores da probabilidade e médias da interação entre o IDT e TST sobre o ES e AOL de bezerras Brangus

ES – Escore de saída				
IDT/TST	DC	DR	SC	SR
DC	-	0,0327	0,6085	<0,0001
DR	-	-	0,0953	0,0014
SC	-	-	-	<0,0001
SR	-	-	-	-
Média do ES	1,17	1,56	1,25	2,21
AOL – Área de olho de lombo				
IDT/TST	DC	DR	SC	SR
DC	-	0,3472	0,0465	0,8070
DR	-	-	0,3275	0,2509
SC	-	-	-	0,0290
SR	-	-	-	-
Média da AOL	61,20	64,43	67,93	60,46

IDT = índice de dominância categorizado; TST = tempo de saída categorizado; DC = dominante calmo; DR = dominante reativo; SC = subordinado calmo; SR = subordinado reativo.

Tabela 11 *Correlação de Spearman entre as variáveis comportamentais e produtivas com o temperamento e índice de dominância de bezerros Brangus.*

Variáveis	Temperamento e dominância							
	EC		ES		TS		IDM	
	r	Valor de P	r	Valor de P	r	Valor de P	r	Valor de P
Dominância								
IDM	-0,20	0,38	-0,42	0,06	0,45	0,04	-	-
Comportamento alimentar								
IMS (kg)	0,31	0,17	-0,09	0,71	0,14	0,54	0,18	0,45
TIMS (kg/min)	0,43	0,05	0,41	0,06	-0,41	0,06	-0,11	0,62
IMS por refeição (kg/evento)	-0,28	0,21	-0,14	0,55	0,09	0,71	0,27	0,24
Duração da refeição no CO (min/evento)	-0,44	0,05	-0,32	0,16	0,28	0,22	0,37	0,09
Nº_VisitaComConCo	0,35	0,12	-0,04	0,87	0,10	0,66	-0,12	0,61
Nº_VisitaSemConCo	0,24	0,30	-0,08	0,73	0,13	0,59	-0,06	0,81
Nº_VisitasTotaisCo	0,35	0,12	-0,03	0,89	0,08	0,73	-0,12	0,61
T_ComConCo (min)	-0,04	0,86	-0,34	0,13	0,35	0,12	0,26	0,26
T_SemConCo (min)	0,04	0,87	-0,22	0,33	0,21	0,36	0,03	0,91
T_ConTotalCo (min)	-0,03	0,89	-0,35	0,12	0,35	0,12	0,26	0,25
IA (L/dia)	-0,17	0,47	-0,07	0,76	0,24	0,30	0,40	0,08
Taxa de IA (L/min)	-0,06	0,79	0,05	0,83	-0,11	0,65	0,11	0,63
IA por refeição (L/evento)	-0,09	0,70	0,29	0,20	-0,16	0,50	0,11	0,62

Duração da refeição no BEB (min/evento)	-0,05	0,83	0,08	0,74	0,01	0,98	-0,09	0,70
Nº_VisitaComConBeb	-0,05	0,83	-0,47	0,03	0,51	0,02	0,25	0,28
Nº_VisitaSemConBeb	0,24	0,29	-0,22	0,33	0,24	0,29	-0,17	0,47
Nº_VisitasTotaisBeb	0,03	0,90	-0,42	0,06	0,47	0,03	0,12	0,61
T_ComConBeb (min)	-0,06	0,79	-0,00	0,98	0,10	0,66	0,02	0,95
T_SemConBeb (min)	-0,00	0,98	-0,06	0,81	0,13	0,57	-0,33	0,14
T_ConTotalBeb (min)	-0,05	0,85	-0,03	0,89	0,14	0,55	0,00	0,99
Eficiência alimentar e desempenho								
GMD (kg/dia)	0,25	0,27	-0,07	0,76	0,07	0,76	-0,07	0,77
GPT (kg)	0,25	0,27	-0,07	0,76	0,07	0,76	-0,07	0,77
CAR	0,36	0,11	0,07	0,77	-0,02	0,94	0,11	0,63
GPR	0,39	0,08	0,12	0,60	-0,10	0,67	-0,29	0,20
CGPR	-0,34	0,13	-0,05	0,84	-0,00	0,99	-0,13	0,59
Medidas morfométricas e características de carcaça <i>in vivo</i>								
Altura (cm)	-0,07	0,77	-0,48	0,03	0,39	0,08	0,12	0,60
PE (cm)	-0,52	0,02	-0,41	0,06	0,38	0,09	0,19	0,42
AOL (cm ²)	-0,19	0,41	-0,42	0,06	0,28	0,22	-0,18	0,43
EGS (mm)	-0,32	0,16	-0,21	0,36	0,06	0,80	0,22	0,34
EGP (mm)	0,02	0,93	0,13	0,58	-0,03	0,91	0,43	0,05
IMF (%)	0,01	0,97	0,23	0,33	-0,11	0,64	0,16	0,50

EC = escore composto; ES = escore de saída; TS = tempo de saída; IDM = índice de dominância médio; IMS = ingestão de matéria seca; TIMS = taxa de ingestão de matéria seca; CO = comedouro; Nº_VisitaComConCo = número de visitas com consumo no comedouro; Nº_VisitaSemConCo = número de visitas sem consumo no comedouro; Nº_VisitasTotaisCo = número de visitas totais no comedouro; T_ComConCo = tempo consumindo no comedouro; T_SemConCo = tempo sem consumo no comedouro; T_ConTotalCo = tempo total no

comedouro; IA = ingestão de água; BEB = bebedouro; N^o_VisitaComConBeb = número de visitas com consumo no bebedouro; N^o_VisitaSemConBeb = número de visitas sem consumo no bebedouro; N^o_VisitasTotaisBeb = número de visitas totais no bebedouro; T_ComConBeb = tempo consumindo água; T_SemConBeb = tempo sem consumo no bebedouro; T_ConTotalBeb = tempo total no bebedouro; GMD = ganho médio diário; GPT = ganho de peso total; CAR = consumo alimentar residual; GPR = ganho de peso residual; CGPR = consumo e ganho de peso residual; PE = perímetro escrotal; AOL = área de olho de lombo; EGS = espessura de gordura subcutânea; EGP = espessura de gordura na picanha; IMF = teor de gordura intramuscular.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A contribuição do presente estudo foi investigar a relação entre temperamento e dominância em bovinos de corte confinados, assim como seus efeitos sobre comportamento e eficiência alimentar, desempenho e características de carcaça *in vivo*. Confirmamos parcialmente nossa hipótese de que o temperamento e a dominância se relacionam de alguma forma, entretanto, nossos achados foram divergentes entre touros Angus e bezerros Brangus, sugerindo que a raça e a categoria animal (que variaram entre os ensaios) podem interferir nessa relação, e que estes fatores devem ser levados em consideração na compreensão da relação entre temperamento e dominância.

Touros Angus com maior índice de dominância médio dentro de um grupo social, tenderam a apresentar temperamento mais reativo durante o manejo, enquanto que bezerros Brangus de temperamento reativo foram mais subordinados. O temperamento e a dominância não influenciaram o consumo diário de alimentos e o ganho médio diário de touros e bezerros. Touros subordinados apresentaram menores taxas de ingestão de matéria seca e melhor eficiência medida pelo GPR e CGPR. Nos bezerros, a dominância teve efeito somente sobre a espessura de gordura na picanha, que foi maior em animais dominantes.

O temperamento influenciou o comportamento alimentar de touros e bezerros. Touros reativos visitaram mais o comedouro, enquanto que os calmos apresentaram visitas mais longas e com maior ingestão de matéria seca. Nos bezerros, o temperamento influenciou a taxa de ingestão de matéria seca, que foi maior em animais reativos.

Este estudo contribui para o maior entendimento das relações entre temperamento e dominância sobre o comportamento alimentar e desempenho de animais confinados em condições experimentais. Em situações não experimentais, com maior densidade animal e fatores não controlados o impacto destas variáveis pode ser mais exacerbado.

REFERÊNCIAS

- ALBRIGHT, J. Feeding behaviour of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 76, n. 2, p. 485-498, 1993.
- ANDERSSON, M.; LINDGREN, K. Effects of restricted access to drinking-water at feeding, and social rank, on performance and behavior of tied-up dairy-cows. **Swedish Journal of Agricultural Research**, Stockholm, n. 17, n. 2, p. 77-83, 1987.
- ARAVE, C. W.; ALBRIGHT, J. L.; SINCLAIR, C. L. Behavior, milking yield, and leukocytes of dairy cows in reduced space and isolation. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 57, p. 1497-1501, 1974.
- ARCHER, J. A. *et al.* Optimum postweaning test for measurement of growth rate, feed intake, and feed efficiency in British breed cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 75, n. 8, p. 2024-2032, 1997.
- ARNOLD, G. W, DUDZINSKI, L. **Ethology of free ranging domestic animals**. Amsterdam: Elsevier, 1978. 196 p.
- BLANCHARD, R. J. *et al.* Social dominance and individual aggressiveness. **Aggressive Behavior**, New York, v. 14, n. 3, p. 195-203, 1988.
- BARNETT, J. L.; HEMSWORTH, P. H. The validity of physiological and behavioural measures of animal welfare. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 1, p. 177-187, 1990. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0168-1591\(90\)90079-S](https://doi.org/10.1016/0168-1591(90)90079-S). Acesso em: 3 jan. 2021.
- BASARAB, J. A. *et al.* Residual feed intake and body composition in young growing cattle. **Canadian Journal of Animal Science**, Ottawa, v. 83, n. 2, p. 189-204, 2003.
- BEILHARZ, R. G.; ZEEB, K. Social dominance in dairy cattle. **Applied Animal Ethology**, Amsterdam, v. 8, n. 1/2, p. 79-97, 1982. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.1016/0304-3762\(82\)90134-1](http://dx.doi.org/10.1016/0304-3762(82)90134-1). Acesso em: 3 jan. 2021.
- BICA, G. S. *et al.* Time of grain supplementation and social dominance modify feeding behavior of heifers in rotational grazing systems. **Frontiers in Veterinary Science**, Lausanne, v. 7, [art.] 61, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00061>. Acesso em: 3 jan. 2021.
- BLACK, T. E. *et al.* Relationships among performance, residual feed intake, and temperament assessed in growing beef heifers and subsequently as 3-year-old, lactating beef cows. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 91, n. 5, p. 2254-2263, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.2527/jas.2012-5242>. Acesso em: 3 jan. 2021.
- BLOCKEY, M. A.; LADE, A. D. Social dominance relationship among young bulls in a test of rate of weight gain after weaning. **Australian Veterinary Journal**, Oxford, v. 50, n. 10, p. 435-437, 1974.

BOWMAN, J. G. P.; SOWELL, B. F. Self-fed supplements for beef cattle on grasslands. *In: VIRTUAL GLOBAL CONFERENCE ON ORGANIC BEEF CATTLE PRODUCTION*, 1., 2002, Concórdia. [**Anais ...**]. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2002. p. 1–8. Evento via Internet. Disponível em: <http://www.cpap.embrapa.br/agencia/congressovirtual/pdf/ingles/03en02.pdf>. Acesso em: 3 jan. 2021.

BRAGA, J. S. *et al.* O modelo dos “Cinco Domínios” do bem-estar animal aplicado em sistemas intensivos de produção de bovinos, suínos e aves. **Revista Brasileira de Zootecias**, Juiz de Fora, v. 19, n. 2, p. 204-226, 2018a.

BRAGA, J. S. *et al.* Temperament effects on performance and adaptability of Nelore young bulls to the feedlot environment. **Livestock Science**, Amsterdam, v. 216, p. 88-93, 2018b. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2018.07.009>. Acesso em: 3 jan. 2021.

BRENNER, E. G. *et al.* Influence of temperament-related genes on live weight traits of Charolais cows. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 49, [art.] e20180121, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.37496/rbz4920180121>. Acesso em: 3 jan. 2021.

BROOM, D. M.; JOHNSON, K. G. **Stress and animal welfare**. London: Chapman & Hall, 1993. 211 p.

BRUNO, K. *et al.* Relationship between quantitative measures of temperament and other observed behaviors in growing cattle. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 199, p. 59-66, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2017.10.009>. Acesso em: 3 jan. 2021.

BURROW, H. M. Measurements of temperament and their relationships with performance traits of beef cattle. **Animal Breeding Abstracts**, Farnham Royal, v. 65, n. 7, p. 477-494, 1997.

BURROW, H. M.; CORBET, N. J. Genetic and environmental factors affecting temperament of zebu and zebu-derived beef cattle grazed at pasture in the tropics. **Australian Journal of Agricultural Research**, East Melbourne, v. 55, p. 155–162, 2000.

BURROW, H. M.; DILLON, R. D. Relationships between temperament and growth in a feedlot and commercial carcass traits of *Bos indicus* crossbreds. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, East Melbourne, v. 37, p. 407-411, 1997.

BURROW, H. W.; SEIFERT, G. W.; COBERT, N. J. A new technique for measuring temperament in cattle. **Proceedings of the Australian Society of Animal Production**, Melbourne, v. 17, p. 154-157, 1988.

CAFE, L. M. *et al.* Cattle temperament: persistence of assessments and associations with productivity, efficiency, carcass and meat quality traits. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 89, n. 5, p. 1452-1465, 2011.

CARDOSO, L. L. *et al.* Sire breed effect on carcass and temperament traits. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 39, n. 6, p. 2717-2726, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2018v39n6p2717>. Acesso em: 3 jan. 2021.

COIMBRA, P. A. D.; MACHADO FILHO, L. C. P.; HÖTZEL, M. J. Effects of social dominance, water trough location and shade availability on drinking behaviour of cows on pasture. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, n. 139, p. 175-182, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2012.04.009>. Acesso em: 3 jan. 2021.

COSTA, M. J. R. P. Comportamento dos animais de fazenda: reflexos na produtividade. *In*: ENCONTRO ANUAL DE ETOLOGIA, 5., 1987, Jaboticabal-SP. **Anais [...]**. Jaboticabal: FUNEP, 1987. p. 159-168.

COSTA, M. J. R. P. *et al.* Contribuição dos estudos de comportamento de bovinos para implementação de programas de qualidade de carne. *In*: ENCONTRO ANUAL DE ETOLOGIA, 20., 2002, Natal-RN. **Anais [...]**. Natal: Sociedade Brasileira de Etologia, 2002. p. 71-89.

COSTA, M. J. R. P.; COSTA, E. V. C. Aspectos básicos do comportamento social de bovinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 31, n. 2, p. 172-176, 2007.

CRAIG, J. V. Measuring social behavior: social dominance. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 62, n. 4, p. 1120–1129, 1986. Disponível em: <https://academic.oup.com/jas/article-abstract/62/4/1120/4658591?redirectedFrom=PDF>. Acesso em: 3 jan. 2021.

CREWS, D. H. Genetics of efficient feed utilization and national cattle evaluation: a review. **Genetics and Molecular Research**, Ribeirão Preto, v. 4, n. 2, p. 152-165, 2005.

CURLEY, K. O. Jr. *et al.* Technical note: Exit velocity as a measure of cattle temperament is repeatable and associated with sérum concentration of cortisol in Brahman bulls. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 84, p. 3100–3103, 2006.

DICKSON, D. P. *et al.* Social dominance and temperament of holstein cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 53, n. 7, p. 904-907, 1970. Disponível em: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(70\)86316-0](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(70)86316-0). Acesso em: 3 jan. 2021.

DREWS, C. The concept and definition of dominance in animal behavior. **Behaviour**, Leiden, n. 125, p. 283-313, 1993.

FELL, L. R. *et al.* Associations between temperament, performance and immune function in cattle entering a comercial feedlot. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, East Melbourne, v. 39, n. 7, p. 795-802, 1999.

FINKEMEIER, M. A.; LANGBEIN, J.; PUPPE, B. Personality research in mammalian farm animals: concepts, measures, and relationship to welfare. **Frontiers in**

Veterinary Science, Lausanne, v. 28, [art.] 131, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fvets.2018.00131>. Acesso em: 3 jan. 2021.

FISHER, A. D. *et al.* The effects of surface type on lying behaviour and stress responses of dairy cows during periodic weather induced removal from pasture. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 81, n. 1, p. 1-11, 2003.

FORDYCE, G. *et al.* Temperament and bruising of *Bos indicus* cross cattle. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, East Melbourne, v. 25, n. 2, p. 283-288, 1985.

FORDYCE, G.; GODDARD, M.; SEIFERT, G. W. The measurement of temperament in cattle and effect of experience and genotype. **Proceedings of the Australian Society of Animal Production**, Melbourne, v. 14, p. 329-332, 1982.

FRANCISCO, C. L. *et al.* Temperament of Nelore growing-steers receiving supplementation in grazing system: performance, ultrasound measures, feeding behavior, and serum parameters. **Livestock Science**, Amsterdam, v. 241, [art.] 104203, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2020.104203>. Acesso em: 3 jan. 2021.

GOLDSMITH, H. *et al.* Roundtable: what is temperament? Four approaches. **Child Development**, Malden, v. 58, n. 2, p. 505-529, 1987.

GÓMEZ, J. M. D. *et al.* Efeitos da oferta de forragem, do método de pastejo, dos dias de avaliação e da raça no comportamento e temperamento de ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 39, n. 8, p. 1840-1848, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982010000800029>. Acesso em: 3 jan. 2021.

GOSLING, S. D. From mice to men: what can we learn about personality from animal research? **Psychological Bulletin**, Washington, DC, v. 127, p. 45-86, 2001.

GRIGNARD, L. *et al.* Do beef cattle react consistently to diferente handling situations? **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 71, p. 263-276, 2001.

GUIMARÃES, T. P. *et al.* Temperament and performance of Nelore bulls classified for residual feed intake in a feedlot system. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 92, n. 3, [p. 1-10], 2020.

GYGAX, L.; SIEGWART, R.; WECHSLER, B. Effects of space allowance on the behavior and cleanliness of finishing bulls kept in pens with fully slatted rubber coated flooring. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 107, n. 1, p. 1-12, 2007.

HAFEZ, E. S. E.; BOUISSOU, M. F. The behavior of cattle. *In*: HAFEZ, E. S. E. (ed.). **The behavior of domestic animals**. 3rd ed. London: Baillière Tindall, 1975. p. 203-245.

- HASKELL, M. J. *et al.* Relationships between feeding behaviour, activity, dominance and feed efficiency in finishing beef steers. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 210, p. 9-15, 2019.
- HEMELRIJK, C. K.; WANTIA, J.; GYGAX, L. The construction of dominance order: comparing performance of five methods using an individual-based model. **Behaviour**, Leiden, v. 142, p. 1037–1058, 2005.
- HUZZEY, J. M. *et al.* Stocking density and feed barrier design affect the feeding and social behavior of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 89, p. 126–133, 2006. Disponível em: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72075-6](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72075-6). Acesso em: 3 jan. 2021.
- INGRAND, S. Feeding behaviour, intake and performance in beef cattle managed in groups. **INRA Productions Animales**, Paris, v. 13, n. 3, p. 151-163, 2000.
- KELLY, A. K. *et al.* Effect of divergence in residual feed intake on feeding behavior, blood metabolic variables, and body composition traits in growing beef heifers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 88, p. 109-123, 2010.
- KOCH, R. M. *et al.* Efficiency of feed use in beef cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 22, n. 2, p. 486-494, 1963.
- KONDO, S.; HURNIK, J. F. Stabilization of social hierarchy in dairy cows. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 27, n. 4, p. 287–297, 1990. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0168-1591\(90\)90125-W](https://doi.org/10.1016/0168-1591(90)90125-W). Acesso em: 3 jan. 2021.
- KONDO, S.; MARUGUCHI, H.; NISHINO, S. Spatial and social behavior of calves in reduced dry-lot space. **Japanese Journal of Zootechnical Science**, Tokyo, v. 55, p. 71-77, 1984.
- KORVER, S. Genetic aspects of feed intake and feed efficiency in dairy cattle: a review. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 20, n. 1, p. 1-13, 1988.
- LEVITIS, D. A.; LIDICKER, W. L.; FREUND, G. J. Behavioural biologists do not agree on what constitutes behaviour. **Animal Behaviour**, London, v. 78, p. 103–110, 2009.
- LINDBERG, A. C. Group life. *In*: KEELING, L.; GONYOU, H. W. **Social behavior in farm animals**. Wallingford: CABI, 2001. p. 37–54.
- LLONCH, P. *et al.* Association of temperament and acute stress responsiveness with productivity, feed efficiency and methane emissions in beef cattle: an observational study. **Frontiers in Veterinary Science**, Lausanne, v. 43, n. 3, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fvets.2016.00043>. Acesso em: 3 jan. 2021.
- LLONCH, P. *et al.* Temperament and dominance relate to feeding behaviour and activity in beef cattle: implications for performance and methane emissions. **Animal**, Cambridge, v. 12, n. 2, p. 2639-2648, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S1751731118000617>. Acesso em: 3 jan. 2021.

MACKAY, J. R. D. *et al.* Short-term temperament tests in beef cattle relate to long-term measures of behavior recorded in the home pen. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 91, p. 4917-4924, 2013.

McCRAE, R. R. *et al.* Nature over nurture: temperament, personality, and life span development. **Journal of Personality and Social Psychology**, Washington, DC, v. 78, n. 1, p. 173-186, 2000.

MELLOR, D. J.; REID, C. S. W. Concepts of animal well-being and predicting the impact of procedures on experimental animals. *In*: IMPROVING THE WELL-BEING OF ANIMALS IN THE RESEARCH ENVIRONMENT, 1993, Sydney. **Proceedings of the [...]**. Glen Osmond: ANZCCART, 1994. p. 3–18. Disponível em: <http://org.uib.no/dyreavd/harm-benefit/Concepts%20of%20animal%20well-being%20and%20predicting.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2018.

MORRIS, C. A. *et al.* Some genetic factors affecting temperament in *Bos taurus* cattle. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, Wellington, v. 37, n. 2, p. 167-175, 1994.

MÜLLER, R.; VON KEYSERLINGK, M. A. G. Consistency of flight speed and its correlation to productivity and to personality in *Bos taurus* beef cattle. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 99, p. 193–204, 2006.

NKRUMAH, J. D. *et al.* Genetic and phenotypic relationships of feeding behavior and temperament with performance, feed efficiency, ultrasound, and carcass merit of beef cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 85, n.10, p. 2382-2390, 2007.

OBEROSLER, R.; CARENZI, C.; VERGA, M. Dominance hierarchies of cows on alpine pastures as related to phenotype. **Applied Animal Ethology**, Amsterdam, v. 8, n. 1/2, p. 67-77, 1982. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0304-3762\(82\)90133-X](https://doi.org/10.1016/0304-3762(82)90133-X). Acesso em: 3 jan. 2021.

OLIPHINT, R. A. **Evaluation of the inter-relationships of temperament, stress responsiveness and immune function in beef calves**. 2006. 93 f. Thesis (Master's Degree) - Texas A&M University, College Station, 2006.

OLSON, C. A. *et al.* Effects of temperament at feedlot arrival and breed type on growth efficiency, feeding behavior, and carcass value in finishing heifers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 97, n. 4, p. 1828–1839, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/jas/skz029>. Acesso em: 3 jan. 2021.

PARHAM, J. T. *et al.* Subjective methods of quantifying temperament in heifers are indicative of physiological stress. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 234, [art.] 105197, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2020.105197>. Acesso em: 3 jan. 2021.

PARHAM, J. T. *et al.* Temperamental cattle acclimate more substantially to repeated handling. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 212, p. 36-43, 2019.

PELLIS, S. M.; MCKENNA, M. M. Intrinsic and extrinsic influences on play fighting in rats: effects of dominance, partner's playfulness, temperament and neonatal exposure to testosterone propionate. **Behavioural Brain Research**, Amsterdam, v. 50, n. 1/2, p. 135-145, 1992.

PERISSINOTTO, M. *et al.* Thermal preference of dairy cows housed in environmentally controlled free stall. **Agricultural Engineering International: the CIGRE Journal**, Bonn, v. 3, p. 1-11, 2006.

PETHERICK, J. C. *et al.* Productivity, carcass and meat quality of lot-fed Bos indicus cross steers grouped according to temperament. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, East Melbourne, v. 42, n. 4, p. 389-98, 2002.

PETHERICK, J. C. *et al.* Quality of handling and holding yard environment, and beef cattle temperament: 1. Relationships with flight speed and fear of humans. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 120, n. 1/2, p. 18-27, 2009.

PHILLIPS, C. J. C.; RIND, M. I. The effects of social dominance on the production and behavior of grazing dairy cows offered forage supplements. **Journal Of Dairy Science**, Champaign, v. 85, n. 1, p. 51-59, 2002. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(02\)74052-6](http://dx.doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(02)74052-6). Acesso em: 3 jan. 2021.

PROUDFOOT, K. L. *et al.* Competition at the feed bunk changes the feeding, standing, and social behavior of transition dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 92, n. 7, p. 3116-3123, 2009. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2008-1718>. Acesso em: 3 jan. 2021.

RÉALE, D. *et al.* Integrating animal temperament within ecology and evolution. **Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society**, London, v. 82, n. 2, p. 291-318, 2007.

RÉALE, G. *et al.* Consistency of temperament in bighorn ewes and correlates with behaviour and life history. **Animal Behaviour**, London, v. 60, n. 5, p. 589-97, 2000.

ROLFE, K. M. *et al.* Genetic and phenotypic parameter estimates for feed intake and Other traits in growing beef cattle, and opportunities for selection. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 89, p. 3452–3459, 2011.

ŠÁROVÁ, R. *et al.* Pay respect to the elders: age, more than body mass, determines dominance in female beef cattle. **Animal Behaviour**, London, v. 86, n. 6, p. 1315-1323, 2013.

SATO, S. Factors associated with temperament of beef cattle. **Japanese Journal of Zootechnical Science**, Tokyo, v. 52, n. 8, p. 595-605, 1981.

SCHAKE, L. M.; RIGGS, J. K. Activities of beef calves reared in confinement. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 31, p. 414-416, 1970.

SCHWARTZKOPF-GENSWEIN, K. S.; ATWOOD, S.; MCALLISTER, T. A. Relationships between bunk attendance, intake and performance of steers and heifers on varying feeding regimes. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 76, 179-188, 2002.

SCHWARTZKOPF-GENSWEIN, K. S. *et al.* Relationship between feeding behavior and performance of feedlot steers fed barleybased diets. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 89, p. 1180–1192, 2011.

SILVEIRA, I. D. B.; FISCHER, V.; SOARES, G. J. D. Relação entre o genótipo e o temperamento de novilhos em pastejo e seu efeito na qualidade da carne. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 35, n. 2, p. 519-526, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982006000200026>. Acesso em: 3 jan. 2021.

SILVEIRA, I. D. B.; FISCHER, V.; WIEGAND, M. M. Temperamento em bovinos de corte: métodos de medida em diferentes sistemas produtivos. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 57, n. 219, p. 321-332, 2008.

SILVEIRA, I. D. B. *et al.* Relationship between temperament with performance and meat quality of feedlot steers with predominantly Charolais or Nelore breed. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 41, n. 6, p. 1468-1476, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982012000600022>. Acesso em: 3 jan. 2021.

SWEETEN, J. *et al.* Feedlot mounds. **Beef Cattle Handbook**, Ames, p. 1-3, 2014. Disponível em: <http://www.iowabeefcenter.org/bch/FeedlotMounds.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2018.

TRESOLDI, G. *et al.* Social licking in pregnant dairy heifers. **Animals**, Basel, v. 5, n. 4, p. 1169-1179, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.3390/ani5040404>. Acesso em: 3 jan. 2021.

VAL-LAILLET, D. *et al.* The concept of social dominance and the social distribution of feeding-related displacements between cows. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 111, n. 1, p. 158-172, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2007.06.001>. Acesso em: 3 jan. 2021.

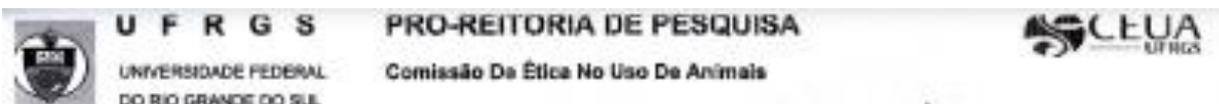
VAN REENEN, C. G. *et al.* Responses of calves to acute stress: individual consistency and relations between behavioral and physiological measures. **Physiology and Behavior**, Oxford, v. 85, p. 557–570, 2005.

VOISINET, B. D. *et al.* Feedlot cattle with calm temperaments have higher daily gains than cattle excitable temperaments. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 75, n. 4, p. 892-896, 1997.

WIENER, P. Genetics of behavior in cattle. *In*: GARRICK, D. J.; RUVINSKY, A. (ed.). **The genetics of cattle**. 2nd ed. Armidale: Cabi, 2015. cap. 11, p. 234-259.

APÊNDICES

Apêndice 1 – Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA)



CARTA DE APROVAÇÃO

Comissão De Ética No Uso De Animais analisou o projeto:

Número: 37563

Título: ASSOCIACAO ENTRE TEMPERAMENTO E RANKING SOCIAL COM CONSUMO DE ALIMENTO E AGUA EM BOVINOS

Vigência: 01/10/2019 à 01/04/2021

Pesquisadores:

Equipe UFRGS:

VIVIAN FISCHER - coordenador desde 01/10/2019
 JAIME URDAPILLETA TAROUÇO - pesquisador desde 01/10/2019
 LISIANE DA SILVEIRA GARCIA - Aluno de Especialização desde 01/10/2019
 CINDY ANNE KLAUSBERGER XIMENES - Aluno de Especialização desde 01/10/2019
 Aline Cardoso Vieira - Aluno de Doutorado desde 01/10/2019
 Isabelle Damé Veber Angelo - Aluno de Mestrado desde 01/10/2019
 Angelica Tarouco Machado - Aluno de Mestrado desde 01/10/2019
 Arthur Fernandes Beltencourt - Aluno de Mestrado desde 01/10/2019

Equipe Externa:

Carolina Silveira da Silva - pesquisador desde 01/10/2019
 Maria Eugênia Andrighetto Canozzi - pesquisador desde 01/10/2019

Comissão De Ética No Uso De Animais aprovou o mesmo , em reunião realizada em 30/09/2019 - Plenarinho - Andar Térreo do Prédio da Reitoria - Campus Centro UFRGS - Bairro Farroupilha - Porto Alegre/RS, em seus aspectos éticos e metodológicos, para a utilização de 40 bovinos machos, com idade até 12 meses, e 40 touros, com idade entre 18 e 36 meses, da raça Brangus, oriundos do plantel da Estação Experimental Agronômica da UFRGS, Eldorado do Sul/RS; de acordo com os preceitos das Diretrizes e Normas Nacionais e Internacionais, especialmente a Lei 11.794 de 08 de novembro de 2008, o Decreto 6899 de 15 de julho de 2009, e as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), que disciplinam a produção, manutenção e/ou utilização de animais do filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem) em atividade de ensino ou pesquisa.

Porto Alegre, Sexta-Feira, 11 de Outubro de 2019.

Apêndice 2 – Normas utilizadas para a preparação do capítulo II

Guide for Authors: Livestock Science

Types of article

1. Original Research Articles (Regular Papers)
2. Review Articles
3. Short Communications
4. Position Papers
5. Technical Notes
6. Book Reviews

1. Original Research Articles should report the results of original research. The material should not have been previously published elsewhere, except in a preliminary form. They should not occupy more than 12 Journal pages.

2. Review Articles should cover subjects falling within the scope of the journal which are of active current interest. Reviews will often be invited, but submitted reviews will also be considered for publication. All reviews will be subject to the same peer review process as applies for original papers. They should not occupy more than 12 Journal pages. (Occasionally the Editor will invite an author to submit a review; such commissioned reviews should be submitted using the Invited Reviews article category in the e-submission process.)

3. A Short Communication is a concise but complete description of a limited investigation, which will not be included in a later paper. Short Communications may be submitted to the journal as such, or may result from a request to condense a regular paper, during the peer review process. They should not occupy more than 5 journal pages (approximately 10 manuscript pages) including figures, tables and references.

4. Position Papers are informative and thought-provoking articles on key issues, often dealing with matters of public concern. These will usually be invited, but a submitted paper may also be considered for publication. They should not occupy more than 12 Journal pages.

5. A Technical Note is a report on a new method, technique or procedure falling within the scope of Livestock Science. It may involve a new algorithm, computer program (e.g. for statistical analysis or for simulation), or testing method for example. The

Technical Note should be used for information that cannot adequately incorporated into an Original Research Article, but that is of sufficient value to be brought to the attention of the readers of Livestock Science. The note should describe the nature of the new method, technique or procedure and clarify how it differs from those currently in use if cannot be incorporated. They should not occupy more than 5 Journal pages.

6. Book Reviews will be included in the journal on a range of relevant books which are not more than two years old.

Submission checklist

You can use this list to carry out a final check of your submission before you send it to the journal for review. Please check the relevant section in this Guide for Authors for more details.

Ensure that the following items are present:

One author has been designated as the corresponding author with contact details:

- E-mail address
- Full postal address

All necessary files have been uploaded:

Manuscript:

- Include keywords
- All figures (include relevant captions)
- All tables (including titles, description, footnotes)
- Ensure all figure and table citations in the text match the files provided
- Indicate clearly if color should be used for any figures in print

Graphical Abstracts / Highlights files (where applicable)

Supplemental files (where applicable)

Further considerations

- Manuscript has been 'spell checked' and 'grammar checked'
- All references mentioned in the Reference List are cited in the text, and vice versa
- Permission has been obtained for use of copyrighted material from other sources (including the Internet)

- A competing interests statement is provided, even if the authors have no competing interests to declare
- Journal policies detailed in this guide have been reviewed
- Referee suggestions and contact details provided, based on journal requirements

BEFORE YOU BEGIN

Ethics in publishing

Please see our information pages on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication.

Studies in humans and animals

If the work involves the use of human subjects, the author should ensure that the work described has been carried out in accordance with The Code of Ethics of the World Medical Association (Declaration of Helsinki) for experiments involving humans. The manuscript should be in line with the Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing and Publication of Scholarly Work in Medical Journals and aim for the inclusion of representative human populations (sex, age and ethnicity) as per those recommendations. The terms sex and gender should be used correctly.

Authors should include a statement in the manuscript that informed consent was obtained for experimentation with human subjects. The privacy rights of human subjects must always be observed.

All animal experiments should comply with the ARRIVE guidelines and should be carried out in accordance with the U.K. Animals (Scientific Procedures) Act, 1986 and associated guidelines, EU Directive 2010/63/EU for animal experiments, or the National Institutes of Health guide for the care and use of Laboratory animals (NIH Publications No. 8023, revised 1978) and the authors should clearly indicate in the manuscript that such guidelines have been followed. The sex of animals must be indicated, and where appropriate, the influence (or association) of sex on the results of the study.

Unnecessary cruelty in animal experimentation is not acceptable to the Editors of Livestock Science.

Declaration of interest

All authors must disclose any financial and personal relationships with other people or organizations that could inappropriately influence (bias) their work. Examples of potential competing interests include employment, consultancies, stock ownership, honoraria, paid expert testimony, patente applications/registrations, and grants or other funding. Authors must disclose any interests in two places: 1. A summary declaration of interest statement in the title page file (if double anonymized) or the manuscript file (if single anonymized). If there are no interests to declare then please state this: 'Declarations of interest: none'. This summary statement will be ultimately published if the article is accepted. 2. Detailed disclosures as part of a separate Declaration of Interest form, which forms part of the journal's official records. It is important for potential interests to be declared in both places and that the information matches.

Submission declaration and verification

Submission of an article implies that the work described has not been published previously (except in the form of an abstract, a published lecture or academic thesis, see 'Multiple, redundant or concurrent publication' for more information), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright holder. To verify originality, your article may be checked by the originality detection service Crossref Similarity Check.

Preprints

Please note that preprints can be shared anywhere at any time, in line with Elsevier's sharing policy. Sharing your preprints e.g. on a preprint server will not count as prior publication (see 'Multiple, redundant or concurrent publication' for more information).

Use of inclusive language

Inclusive language acknowledges diversity, conveys respect to all people, is sensitive

to differences, and promotes equal opportunities. Content should make no assumptions about the beliefs or commitments of any reader; contain nothing which might imply that one individual is superior to another on the grounds of age, gender, race, ethnicity, culture, sexual orientation, disability or health condition; and use inclusive language throughout. Authors should ensure that writing is free from bias, stereotypes, slang, reference to dominant culture and/or cultural assumptions. We advise to seek gender neutrality by using plural nouns ("clinicians, patients/clients") as default/wherever possible to avoid using "he, she," or "he/she." We recommend avoiding the use of descriptors that refer to personal attributes such as age, gender, race, ethnicity, culture, sexual orientation, disability or health condition unless they are relevant and valid. These guidelines are meant as a point of reference to help identify appropriate language but are by no means exhaustive or definitive.

Author contributions

For transparency, we encourage authors to submit an author statement file outlining their individual contributions to the paper using the relevant CRediT roles: Conceptualization; Data curation; Formal analysis; Funding acquisition; Investigation; Methodology; Project administration; Resources; Software; Supervision; Validation; Visualization; Roles/Writing - original draft; Writing - review & editing. Authorship statements should be formatted with the names of authors first and CRediT role(s) following. More details and an example.

Changes to authorship

Authors are expected to consider carefully the list and order of authors before submitting their manuscript and provide the definitive list of authors at the time of the original submission. Any addition, deletion or rearrangement of author names in the authorship list should be made Only before the manuscript has been accepted and only if approved by the journal Editor. To request such a change, the Editor must receive the following from the corresponding author: (a) the reason for the change in author list and (b) written confirmation (e-mail, letter) from all authors that They agree with the addition, removal or rearrangement. In the case of addition or removal of

authors, this includes confirmation from the author being added or removed. Only in exceptional circumstances will the Editor consider the addition, deletion or rearrangement of authors after the manuscript has been accepted. While the Editor considers the request, publication of the manuscript will be suspended. If the manuscript has already been published in an online issue, any requests approved by the Editor will result in a corrigendum.

Article transfer service

This journal is part of our Article Transfer Service. This means that if the Editor feels your article is more suitable in one of our other participating journals, then you may be asked to consider transferring the article to one of those. If you agree, your article will be transferred automatically on your behalf with no need to reformat. Please note that your article will be reviewed again by the new journal. More information.

Material in unpublished letters and manuscripts is also protected and must not be published unless permission has been obtained.

PREPARATION

Peer review

This journal operates a single anonymized review process. All contributions will be initially assessed by the editor for suitability for the journal. Papers deemed suitable are then typically sent to a minimum of two independent expert reviewers to assess the scientific quality of the paper. The Editor is responsible for the final decision regarding acceptance or rejection of articles. The Editor's decision is final. Editors are not involved in decisions about papers which they have written themselves or have been written by family members or colleagues or which relate to products or services in which the editor has an interest. Any such submission is subject to all of the journal's usual procedures, with peer review handled independently of the relevant editor and their research groups. More information on types of peer review.

Article structure

Manuscripts should have numbered lines, with wide margins and double spacing

throughout, i.e. also for abstracts, footnotes and references. Every page of the manuscript, including the title page, references, tables, etc., should be numbered. However, in the text no reference should be made to page numbers; if necessary, one may refer to sections. Avoid excessive usage of italics to emphasise part of the text.

Manuscripts in general should be organised in the following order:

- Title should be clear, descriptive and not too long
- Abstract
- Keywords (indexing terms)
- Introduction
- Material studied, area descriptions, methods, techniques
- Results
- Discussion
- Conclusion
- Acknowledgment and any additional information concerning research grants, and so on
- References
- Figure captions
- Figures (separate file(s))
- Tables (separate file(s))

Pdf-files for text and tables cannot be used for production purposes. You are kindly requested to upload the text pages and references as a word processor file (Word, Wordperfect, Open Office, rtf). Line numbers are mandatory for the text file. The tables can be part of this file or can be uploaded as one or more separate files. Tables can also be uploaded as separate spreadsheet files. Line numbers are not needed on pages with tables or figures.

Essential title page information

- **Title.** Concise and informative. Titles are often used in information-retrieval systems. Avoid abbreviations and formulae where possible.
- **Author names and affiliations.** Please clearly indicate the given name(s) and family name(s) of each author and check that all names are accurately spelled. You can add your name between parentheses in your own script behind the English transliteration. Present the authors' affiliation addresses (where the actual work was done) below the names. Indicate all affiliations with a lowercase superscript letter immediately after the author's name and in front of the appropriate address. Provide the full postal address of each affiliation, including the country name and, if available, the e-mail address of each author.
- **Corresponding author.** Clearly indicate who will handle correspondence at all stages of refereeing and publication, also post-publication. This responsibility includes answering any future queries about Methodology and Materials. Ensure that the e-mail address is given and that contact details are kept up to date by the corresponding author.
- **Present/permanent address.** If an author has moved since the work described in the article was done, or was visiting at the time, a 'Present address' (or 'Permanent address') may be indicated as a footnote to that author's name. The address at which the author actually did the work must be retained as the main, affiliation address. Superscript Arabic numerals are used for such footnotes.

Highlights

Highlights are mandatory for this journal as they help increase the discoverability of your article via search engines. They consist of a short collection of bullet points that capture the novel results of your research as well as new methods that were used during the study (if any). Please have a look at the examples here: [example Highlights](#).

Highlights should be submitted in a separate editable file in the online submission system. Please use 'Highlights' in the file name and include 3 to 5 bullet points (maximum 85 characters, including spaces, per bullet point).

Abstract

A concise and factual abstract is required. The abstract should state briefly the purpose of the research, the principal results and major conclusions. An abstract is often presented separately from the article, so it must be able to stand alone. For this reason, References should be avoided, but if essential, then cite the author(s) and year(s). Also, non-standard or uncommon abbreviations should be avoided, but if essential they must be defined at their first mention in the abstract itself.

The abstract should not be longer than 400 words.

Graphical abstract

Although a graphical abstract is optional, its use is encouraged as it draws more attention to the online article. The graphical abstract should summarize the contents of the article in a concise, pictorial form designed to capture the attention of a wide readership. Graphical abstracts should be submitted as a separate file in the online submission system. Image size: Please provide an image with a minimum of 531 × 1328 pixels (h × w) or proportionally more. The image should be readable at a size of 5 × 13 cm using a regular screen resolution of 96 dpi. Preferred file types: TIFF, EPS, PDF or MS Office files. You can view Example Graphical Abstracts on our information site.

Authors can make use of Elsevier's Illustration Services to ensure the best presentation of their images and in accordance with all technical requirements.

Keywords

Immediately after the abstract, provide a maximum of 6 keywords, using American spelling and avoiding general and plural terms and multiple concepts (avoid, for example, 'and', 'of'). Be sparing with abbreviations: only abbreviations firmly established in the field may be eligible. These Keywords will be used for indexing purposes.

Formatting of funding sources

List funding sources in this standard way to facilitate compliance to funder's requirements: Funding: This work was supported by the National Institutes of Health

[grant numbers xxxx, yyyy]; the Bill & Melinda Gates Foundation, Seattle, WA [grant number zzzz]; and the United States Institutes of Peace [grant number aaaa]. It is not necessary to include detailed descriptions on the program or type of grants and awards. When funding is from a block grant or other resources available to a university, college, or other research institution, submit the name of the institute or organization that provided the funding. If no funding has been provided for the research, please include the following sentence: This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Nomenclature and units

Follow internationally accepted rules and conventions: use the international system of units (SI). If other quantities are mentioned, give their equivalent in SI. You are urged to consult IUB: Biochemical Nomenclature and Related Documents for further information. Authors and Editors are, by general agreement, obliged to accept the rules governing biological nomenclature, as laid down in the International Code of Botanical Nomenclature, the International Code of Nomenclature of Bacteria, and the International Code of Zoological Nomenclature. All biotica (crops, plants, insects, birds, mammals, etc.) should be identified by their scientific names when the English term is first used, with the exception of common domestic animals. All biocides and other organic compounds must be identified by their Geneva names when first used in the text. Active ingredients of all formulations should be likewise identified.

Math formulae

Please submit math equations as editable text and not as images. Present simple formulae in line with normal text where possible and use the solidus (/) instead of a horizontal line for small fractional terms, e.g., X/Y . In principle, variables are to be presented in italics. Powers of e are often more conveniently denoted by exp. Number consecutively any equations that have to be displayed separately from the text (if referred to explicitly in the text). Equations should be numbered serially at the right-hand side in parentheses. In general only equations explicitly referred to in the text need be numbered.

The use of fractional powers instead of root signs is recommended. Powers of e are often more conveniently denoted by exp. Levels of statistical significance which can

be mentioned without further explanation are * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$ and *** $P < 0.001$. In chemical formulae, valence of ions should be given as, e.g. Ca^{2+} not as Ca^{++} . Isotope numbers should precede the symbols, e.g. ^{18}O . The repeated writing of chemical formulae in the text is to be avoided where reasonably possible; instead, the name of the compound should be given in full. Exceptions may be made in the case of a very long name occurring very frequently or in the case of a compound being described as the end product of a gravimetric determination (e.g. phosphate as P_2O_5).

Footnotes

Footnotes should be used sparingly. Number them consecutively throughout the article. Many word processors can build footnotes into the text, and this feature may be used. Otherwise, please indicate the position of footnotes in the text and list the footnotes themselves separately at the end of the article. Do not include footnotes in the Reference list.

Artwork

Electronic artwork

General points

- Make sure you use uniform lettering and sizing of your original artwork.
- Embed the used fonts if the application provides that option.
- Aim to use the following fonts in your illustrations: Arial, Courier, Times New Roman, Symbol, or use fonts that look similar.
- Number the illustrations according to their sequence in the text.
- Use a logical naming convention for your artwork files.
- Provide captions to illustrations separately.
- Size the illustrations close to the desired dimensions of the published version.
- Submit each illustration as a separate file.
- Ensure that color images are accessible to all, including those with impaired color vision.

A detailed guide on electronic artwork is available.

You are urged to visit this site; some excerpts from the detailed information are given here.

Formats

If your electronic artwork is created in a Microsoft Office application (Word, PowerPoint, Excel) then please supply 'as is' in the native document format. Regardless of the application used other than Microsoft Office, when your electronic artwork is finalized, please 'Save as' or convert the images to one of the following formats (note the resolution requirements for line drawings, halftones, and line/halftone combinations given below): EPS (or PDF): Vector drawings, embed all used fonts. TIFF (or JPEG): Color or grayscale photographs (halftones), keep to a minimum of 300 dpi. TIFF (or JPEG): Bitmapped (pure black & white pixels) line drawings, keep to a minimum of 1000 dpi. TIFF (or JPEG): Combinations bitmapped line/half-tone (color or grayscale), keep to a minimum of 500 dpi.

Please do not:

- Supply files that are optimized for screen use (e.g., GIF, BMP, PICT, WPG); these typically have a low number of pixels and limited set of colors;
- Supply files that are too low in resolution;
- Submit graphics that are disproportionately large for the content.

Color artwork

Please make sure that artwork files are in an acceptable format (TIFF (or JPEG), EPS (or PDF), or MS Office files) and with the correct resolution. If, together with your accepted article, you submit usable color figures then Elsevier will ensure, at no additional charge, that these figures will appear in color online (e.g., ScienceDirect and other sites) regardless of whether or not these illustrations are reproduced in color in the printed version. For color reproduction in print, you will receive information regarding the costs from Elsevier after receipt of your accepted article. Please indicate your preference for color: in print or online only. Further information on the preparation of electronic artwork.

Tables

Please submit tables as editable text and not as images. Tables can be placed either next to the relevant text in the article, or on separate page(s) at the end. Number tables consecutively in accordance with their appearance in the text and place any table notes below the table body. Be sparing in the use of tables and ensure that the data presented in them do not duplicate results described elsewhere in the article. Please avoid using vertical rules and shading in table cells.

References

References concerning unpublished data and "personal communications" should not be cited in the reference list but may be mentioned in the text.

Data references

This journal encourages you to cite underlying or relevant datasets in your manuscript by citing them in your text and including a data reference in your Reference List. Data references should include the following elements: author name(s), dataset title, data repository, version (where available), year, and global persistent identifier. Add [dataset] immediately before the reference so we can properly identify it as a data reference. The [dataset] identifier will not appear in your published article.

Reference management software

Most Elsevier journals have their reference template available in many of the most popular reference management software products. These include all products that support Citation Style Language styles, such as Mendeley. Using citation plug-ins from these products, authors only need to select the appropriate journal template when preparing their article, after which citations and bibliographies will be automatically formatted in the journal's style. If no template is yet available for this journal, please follow the format of the sample references and citations as shown in this Guide. If you use reference management software, please ensure that you remove all field codes before submitting the electronic manuscript. More information on how to remove field codes from different reference management software.

Users of Mendeley Desktop can easily install the reference style for this journal by clicking the following link:

<http://open.mendeley.com/use-citation-style/livestock-science>

When preparing your manuscript, you will then be able to select this style using the Mendeley plugins for Microsoft Word or LibreOffice.

Reference style

Text: All citations in the text should refer to:

1. Single author: the author's name (without initials, unless there is ambiguity) and the year of publication;
2. Two authors: both authors' names and the year of publication;
3. Three or more authors: first author's name followed by 'et al.' and the year of publication.

Citations may be made directly (or parenthetically). Groups of references can be listed either first alphabetically, then chronologically, or vice versa.

Examples: 'as demonstrated (Allan, 2000a, 2000b, 1999; Allan and Jones, 1999)....
Or, as demonstrated (Jones, 1999; Allan, 2000)... Kramer et al. (2010) have recently shown ...'

List: References should be arranged first alphabetically and then further sorted chronologically if necessary. More than one reference from the same author(s) in the same year must be identified by the letters 'a', 'b', 'c', etc., placed after the year of publication.

Examples:

Reference to a journal publication:

Van der Geer, J., Hanraads, J.A.J., Lupton, R.A., 2010. The art of writing a scientific article. *J. Sci. Commun.* 163, 51–59. <https://doi.org/10.1016/j.Sc.2010.00372>.

Reference to a journal publication with an article number:

Van der Geer, J., Hanraads, J.A.J., Lupton, R.A., 2018. The art of writing a scientific article. *Heliyon.* 19, e00205. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2018.e00205>.

Reference to a book:

Strunk Jr., W., White, E.B., 2000. *The Elements of Style*, fourth ed. Longman, New York.

Reference to a chapter in an edited book:

Mettam, G.R., Adams, L.B., 2009. How to prepare an electronic version of your article, in: Jones, B.S., Smith, R.Z. (Eds.), *Introduction to the Electronic Age*. E-Publishing Inc., New York, pp. 281–304.

Reference to a website:

Cancer Research UK, 1975. Cancer statistics reports for the UK. <http://www.cancerresearchuk.org/aboutcancer/statistics/cancerstatsreport/> (accessed 13 March 2003).

Reference to a dataset:

[dataset] Oguro, M., Imahiro, S., Saito, S., Nakashizuka, T., 2015. Mortality data for Japanese oak wilt disease and surrounding forest compositions. Mendeley Data, v1. <https://doi.org/10.17632/xwj98nb39r.1>.

Journal abbreviations source

Journal names should be abbreviated according to the List of Title Word Abbreviations.

Video

Elsevier accepts video material and animation sequences to support and enhance your scientific research. Authors who have video or animation files that they wish to submit with their article are strongly encouraged to include links to these within the body of the article. This can be done in the same way as a figure or table by referring to the video or animation content and noting in the body text where it should be placed. All submitted files should be properly labeled so that they directly relate to the video file's content. In order to ensure that your video or animation material is directly usable, please provide the file in one of our recommended file formats with a preferred maximum size of 150 MB per file, 1 GB in total. Video and animation files supplied will be published online in the electronic version of your article in Elsevier Web products, including ScienceDirect. Please supply 'stills' with your files: you can choose any frame

from the video or animation or make a separate image. These will be used instead of standard icons and will personalize the link to your video data. For more detailed instructions please visit our video instruction pages. Note: since video and Animation cannot be embedded in the print version of the journal, please provide text for both the electronic and the print version for the portions of the article that refer to this content.

Data visualization

Include interactive data visualizations in your publication and let your readers interact and engage more closely with your research. Follow the instructions here to find out about available data visualization options and how to include them with your article.

Supplementary material

Supplementary material such as applications, images and sound clips, can be published with your article to enhance it. Submitted supplementary items are published exactly as they are received (Excel or PowerPoint files will appear as such online). Please submit your material together with the article and supply a concise, descriptive caption for each supplementary file. If you wish to make changes to supplementary material during any stage of the process, please make sure to provide an updated file. Do not annotate any corrections on a previous version. Please switch off the 'Track Changes' option in Microsoft Office files as these will appear in the published version.

Research data

This journal encourages and enables you to share data that supports your research publication where appropriate, and enables you to interlink the data with your published articles. Research data refers to the results of observations or experimentation that validate research findings. To facilitate reproducibility and data reuse, this journal also encourages you to share your software, code, models, algorithms, protocols, methods and other useful materials related to the project.

Below are a number of ways in which you can associate data with your article or make a statement about the availability of your data when submitting your manuscript. If you are sharing data in one of these ways, you are encouraged to cite the data in your

manuscript and reference list. Please refer to the "References" section for more information about data citation. For more information on depositing, sharing and using research data and other relevant research materials, visit the research data page.

Data linking

If you have made your research data available in a data repository, you can link your article directly to the dataset. Elsevier collaborates with a number of repositories to link articles on ScienceDirect with relevant repositories, giving readers access to underlying data that gives them a better understanding of the research described.

There are different ways to link your datasets to your article. When available, you can directly link your dataset to your article by providing the relevant information in the submission system. For more information, visit the database linking page.

For supported data repositories a repository banner will automatically appear next to your published article on ScienceDirect.

In addition, you can link to relevant data or entities through identifiers within the text of your manuscript, using the following format: Database: xxxx (e.g., TAIR: AT1G01020; CCDC: 734053; PDB: 1XFN).

Mendeley Data

This journal supports Mendeley Data, enabling you to deposit any research data (including raw and processed data, video, code, software, algorithms, protocols, and methods) associated with your manuscript in a free-to-use, open access repository. During the submission process, after uploading your manuscript, you will have the opportunity to upload your relevant datasets directly to Mendeley Data. The datasets will be listed and directly accessible to readers next to your published article online.

For more information, visit the Mendeley Data for journals page.

Data statement

To foster transparency, we encourage you to state the availability of your data in your submission. This may be a requirement of your funding body or institution. If your data is unavailable to access or unsuitable to post, you will have the opportunity to indicate why during the submission process, for example by stating that the research data is confidential. The statement will appear with your published article on ScienceDirect.

For more information, visit the Data Statement page.

AFTER ACCEPTANCE

Online proof correction

To ensure a fast publication process of the article, we kindly ask authors to provide us with their proof corrections within two days. Corresponding authors will receive an e-mail with a link to our online proofing system, allowing annotation and correction of proofs online. The environment is similar to MS Word: in addition to editing text, you can also comment on figures/tables and answer questions from the Copy Editor. Web-based proofing provides a faster and less error-prone process by allowing you to directly type your corrections, eliminating the potential introduction of errors. If preferred, you can still choose to annotate and upload your edits on the PDF version. All instructions for proofing will be given in the e-mail we send to authors, including alternative methods to the online version and PDF.

We will do everything possible to get your article published quickly and accurately. Please use this proof only for checking the typesetting, editing, completeness and correctness of the text, tables and figures. Significant changes to the article as accepted for publication will only be considered at this stage with permission from the Editor. It is important to ensure that all corrections are sent back to us in one communication. Please check carefully before replying, as inclusion of any subsequent corrections cannot be guaranteed. Proofreading is solely your responsibility.

Offprints

The corresponding author will, at no cost, receive a customized Share Link providing 50 days free access to the final published version of the article on ScienceDirect. The Share Link can be used for sharing the article via any communication channel, including email and social media. For an extra charge, paper offprints can be ordered via the offprint order form which is sent once the article is accepted for publication. Both corresponding and co-authors may order offprints at any time via Elsevier's Author Services. Corresponding authors who have published their article gold open access do not receive a Share Link as their final published version of the article is available open access on ScienceDirect and can be shared through the article DOI

link.

AUTHOR INQUIRIES

Visit the Elsevier Support Center to find the answers you need. Here you will find everything from Frequently Asked Questions to ways to get in touch. You can also check the status of your submitted article or find out when your accepted article will be published.

VITA

Arthur Fernandes Bettencourt é brasileiro, nascido em 26 de março de 1996, em Volta Redonda/RJ, filho de Ana Núbia Fernandes Bettencourt e Albano de Jesus Enes Bettencourt. Realizou seu ensino fundamental no Colégio de Aplicação da Universidade Geraldo Di Biase (CAP/UGB). cursou o ensino médio integrado ao curso técnico em Agropecuária no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ) em Pinheiral/RJ.

Em 2014, ingressou no curso de Bacharelado em Zootecnia na Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA). No ano de 2019, concluiu sua graduação em Zootecnia e iniciou Mestrado Acadêmico no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia vinculado à Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), sob orientação da Prof^a Dr^a Vivian Fischer, sendo a área de concentração em Produção Animal e linha de pesquisa em Sistemas de Produção de Ruminantes. Em 2020, ingressou no curso de Especialização em Agroecologia e Produção Orgânica da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS).