

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**EVOLUÇÃO DO TEMPERAMENTO DE BOVINOS DE CORTE
MANTIDOS À PASTO E FREQUENTEMENTE MANEJADOS**

Karen Camille Rocha Góis
Zootecnista

2014

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**EVOLUÇÃO DO TEMPERAMENTO DE BOVINOS DE CORTE
MANTIDOS À PASTO E FREQUENTEMENTE MANEJADOS**

Karen Camille Rocha Góis

Orientador: Prof. Dr. Mateus José Rodrigues Paranhos da Costa

Coorientadora: Dra. Aline Cristina Sant'Anna

**Dissertação apresentada à Faculdade de
Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp,
Câmpus de Jaboticabal, como parte das
exigências para a obtenção do título de
Mestre em Zootecnia.**

2014

G616e Góis, Karen Camille Rocha
Evolução do temperamento de bovinos de corte mantidos à pasto e
frequentemente manejados / Karen Camille Rocha Góis. --
Jaboticabal, 2014
v, 53 p. : il. ; 29 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista,
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2014

Orientador: Mateus José Rodrigues Paranhos da Costa

Coorientadora: Aline Cristina Sant'Anna

Banca examinadora: Evaldo Antônio Lencioni Titto, Flávio Dutra de
Resende

Bibliografia

1. Avaliação qualitativa do comportamento. 2. Ganho médio diário.
3. Reatividade. 4. Velocidade de saída. I. Título. II. Jaboticabal-
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 636.2:636.083

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação –
Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: EVOLUÇÃO DO TEMPERAMENTO DE BOVINOS DE CORTE MANTIDOS A PASTO E FREQUENTEMENTE MANEJADOS

AUTORA: KAREN CAMILLE ROCHA GÓIS

ORIENTADOR: Prof. Dr. MATEUS JOSE RODRIGUES PARANHOS DA COSTA

CO-ORIENTADORA: Profa. Dra. ALINE CRISTINA SANT'ANNA

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM ZOOTECNIA , pela Comissão Examinadora:




Prof. Dr. MATEUS JOSE RODRIGUES PARANHOS DA COSTA

Departamento de Zootecnia / Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal



Prof. Dr. EVALDO ANTONIO LENCIONI TITTO

Departamento de Zootecnia / Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da USP / Pirassununga/SP



Prof. Dr. FLAVIO DUTRA DE RESENDE

Departamento de Descentralização do Desenvolvimento / APTA - Pólo Regional da Alta Mogiana / Colina/SP

Data da realização: 05 de junho de 2014.

DADOS CURRICULARES DA AUTORA

KAREN CAMILLE ROCHA GÓIS – Nascida em 06 de março de 1990 na cidade de Aracaju – Sergipe – Brasil. Formada em Zootecnia pela Universidade Federal de Sergipe – Câmpus São Cristóvão, no ano de 2011. Em março de 2012 ingressou no curso de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia na Universidade Estadual Paulista – Câmpus de Jaboticabal sob a orientação do professor Dr. Mateus José Rodrigues Paranhos da Costa. Nesta mesma data se fez integrante do Grupo de Estudos e Pesquisas em Etologia e Ecologia Animal (Grupo ETCO). Atualmente atua, principalmente, nas áreas de etologia aplicada e bem-estar dos animais domésticos.

"A natureza é cruel, mas nós não precisamos ser".

Temple Grandin

“Preste atenção, não abra mão dos próprios sonhos, não tem perdão, não deixe de sonhar, não deixe de sorrir, pois não vai encontrar quem vá sorrir por ti”.

Rodrigo Panassolo

Dedico todas as minhas conquistas à minha mãe guerreira, amiga, companheira e conselheira. Ela é o meu porto seguro, o meu espelho e a minha inspiração.

Te amo Dona Mary Nadja!

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço à força superior que rege todos os seres vivos deste planeta por me permitir sempre seguir em frente, me dando força, coragem e determinação para correr atrás dos meus sonhos. Obrigada meu Deus.

Agradeço a toda a minha família, avós, tios e primos, além dos amigos da família Rocha Góis pelo carinho, apoio, votos de sucesso e felicidades. Obrigada por ser a melhor família que eu poderia ter.

Um obrigado muito especial ao meu pai Everaldo da Paixão e ao meu irmão Kym Vincent pelo amor incondicional, pelo apoio e por sempre acreditarem no meu potencial e no meu sucesso, amo vocês.

Não tenho palavras para expressar o quanto sou grata a minha maior inspiração e exemplo, a minha mãe Mary Nadja de Jesus, a mulher a quem me espelho por sua garra, determinação, força e coragem. Mãe, muito obrigada por tanto amor, apoio, conselhos, amizade e dedicação a mim, obrigada por ser o meu porto seguro. Te amo do fundo do meu coração.

Sou muito grata a todos os meus amigos do curso de Zootecnia da Universidade Federal de Sergipe, universidade à qual me orgulho imensamente de fazer parte, agradeço aos companheiros de curso que foram a minha família durante os meus cinco lindos anos de estudos, especialmente aos que continuam sendo. Bárbara, Dandara, Jefferson, Roberta, Marise, Mikaele, Madalena, Neto, Iuri, Rangel, Jorge, Allan e muitos outros que de alguma forma mesmo longe sempre se mantiveram presentes em minha vida durante meus anos de mestrado. Obrigada também aos professores amigos da minha Universidade, os quais também fazem parte desta minha conquista. Muito obrigada família UFS.

Agradeço também aos meus companheiros do Grupo ETCO que me receberam de braços abertos, sou grata pelo conhecimento adquirido, pelas amizades conquistadas e por poder fazer parte deste grupo que admiro tanto. Agradeço especialmente àqueles que além de colegas de trabalho se tornaram amigos muito queridos. Arquimedes, Emilia, Franciely, Janaína, Maria Fernanda e Monique, obrigada por tudo. Um agradecimento especial a dois amigos muito especiais que também tive a oportunidade de conhecer e trabalhar em conjunto,

Daniel e Gustavo, pessoas muito especiais que com certeza farão sempre parte da minha vida, amigos que independente da distância sempre levarei no coração.

Gostaria de agradecer também aos professores Titto e Flávio por me darem a honra de tê-los em minha banca de defesa, agradeço à dedicação e às sugestões e comentários que foram de grande valia para a conclusão do meu trabalho.

Um muito obrigada à minha querida coorientadora Aline por toda dedicação e paciência, uma pessoa maravilhosa que só tenho motivos para elogiar, é um exemplo para mim.

Ao Professor Mateus Paranhos o meu muitíssimo obrigada por me permitir viver tantas experiências incríveis através da oportunidade de fazer um mestrado sob sua orientação. Sinto-me imensamente realizada em ter podido trabalhar com um profissional tão competente e admirável.

Agradeço também a todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho. Um agradecimento muito especial a todos que fazem parte do sindicato de produtores rurais de Paragominas. Agradeço à Carla Ferrarini, coordenadora do Projeto Pecuária verde, por sempre estar disposta a ajudar e “fazer acontecer”, sou grata por todo carinho e principalmente pela amizade construída durante os meses de trabalho. Um muito obrigada ao Adriano Pascoa pelo apoio, carinho e por sempre estar disposto a ajudar, também um grande amigo. Sou grata pela colaboração e confiança de todos os produtores rurais e vaqueiros das propriedades onde foi desenvolvido o estudo, sem os quais não seria possível a realização deste trabalho lindo. Muito obrigada Mauro Lúcio, Marcus Vinicius, Gilberto, Seu Ricardo, Guerrinha, Ramon, Dona Elizangela e tantas outras pessoas queridas às quais tive oportunidade de conhecer no Pará.

Para finalizar, um agradecimento muito mais que especial para a minha companheira de trabalho, estudos, moradia e aventuras, minha amiga querida, minha parceira e cúmplice. Muito obrigada Maria Camila pelo carinho, dedicação, por ser a minha família em Jaboticabal e minha confidente, sem você esse sonho hoje não seria real. Sou muito grata por tudo que fez e faz por mim, meu coração se alegra por saber que posso contar com alguém tão especial. Obrigada por tudo Mimi.

SUMÁRIO


	Página
RESUMO	iv
ABSTRACT	v
CAPÍTULO 1 – Considerações gerais	1
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. Temperamento animal	3
2.1.1. Métodos de avaliação do temperamento de bovinos	4
2.1.2. Bem-estar animal.....	5
2.2. Fatores que influenciam o temperamento animal	7
2.2.1. O processo de aprendizagem	8
2.2.2. Interação humano-animal	8
2.3. Consequências de um temperamento ruim	12
2.3.1. Perdas produtivas	12
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	15
CAPÍTULO 2 – Bovinos de corte mantidos à pasto e frequentemente manejados melhoram o temperamento ao longo do tempo	22
1. INTRODUÇÃO	23
2. MATERIAL, MÉTODOS E ANIMAIS	25
2.1. Local do estudo, animais e manejo	25
2.2. Avaliações de temperamento	27
2.2.1. Teste de reatividade no tronco de contenção	28
2.2.2. Velocidade de saída (VS)	29
2.2.3. Avaliação qualitativa do comportamento (QBA)	29

2.3. Análises estatísticas	33
3. RESULTADOS	35
3.1. Evolução do temperamento ao longo do tempo	35
3.2. Correlação das medidas de ECR, VS e IQT ao longo do tempo	41
3.3. Efeito da mudança no temperamento sobre o GMD	42
4. DISCUSSÃO	44
5. CONCLUSÕES	49
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49

CEUA – COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS**CERTIFICADO**

Certificamos que o Protocolo nº 020939/13 do trabalho de pesquisa intitulado **"Evolução do temperamento de bovinos de corte mantidos em sistema de pastejo rotacionado intensivo"**, sob a responsabilidade do Prof. Dr. Mateus José Rodrigues Paranhos da Costa está de acordo com os Princípios Éticos na Experimentação Animal adotado pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA) e foi aprovado pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA), em reunião ordinária de 08 de outubro de 2013.

Jaboticabal, 08 de outubro de 2013.



Profª Drª Mirela Tinucci Costa
Membro - CEUA

EVOLUÇÃO DO TEMPERAMENTO DE BOVINOS DE CORTE MANTIDOS A PASTO E FREQUENTEMENTE MANEJADOS

RESUMO - O objetivo com o presente estudo foi avaliar a evolução do temperamento de bovinos de corte mantidos em sistema de pastejo com um método de lotação rotativa e avaliar como essa evolução do temperamento afeta o ganho de peso dos animais. O estudo foi realizado com bovinos machos inteiros, em fase de terminação, pertencentes a três diferentes fazendas, sendo avaliados um lote de 565 animais na fazenda 1 (F1), quatro lotes totalizando 758 bovinos na fazenda 2 (F2) e quatro lotes totalizando 656 animais na fazenda 3 (F3). Os bovinos foram mantidos em sistema de pastejo com método de lotação rotativa, manejados para troca de piquete a cada quatro dias e conduzidos ao curral, para realização de manejo de pesagem, em média a cada 35 dias. Foram realizadas duas sessões de avaliação do temperamento na F1, três na F2 e quatro na F3, com intervalo médio de 35 dias entre as avaliações. Foram utilizados três indicadores do temperamento durante o manejo de pesagem dos animais no curral: i) escore composto de reatividade (ECR); ii) Velocidade de saída (VS em m/s) e iii) avaliação qualitativa do comportamento (QBA). Para os dados do QBA foi aplicada Análise de Fatores, que permitiu a obtenção de um índice qualitativo de temperamento (IQT), assumindo que quanto menor o valor deste índice, melhor era o temperamento. Para avaliar se houve alteração no temperamento dos animais ao longo do tempo, as médias de ECR, VS e IQT foram comparadas ao longo das sessões de avaliação (AV) com uso da análise de variância (ANOVA) para medidas repetidas no tempo, utilizando o procedimento MIXED do SAS. Para avaliar se houve efeito da alteração no temperamento sobre o desempenho, as médias do ganho de peso médio diário (GMD) foram comparadas em função de três classes de mudança do temperamento ao longo do tempo (aumentaram, mantiveram ou reduziram a expressão do temperamento), com uso de ANOVA. Esta classificação foi feita em um lote por fazenda (lotes 1, 2 e 6), que eram compostos apenas por bovinos da raça Nelore. Foi observada redução significativa ($P < 0,05$) entre as médias das avaliações de todas as fazendas, para os três indicadores utilizados, o que pode ser atribuído ao aumento na frequência de manejos decorrente da adoção do método de lotação rotativa. Houve efeito das classes de mudança do temperamento sobre o GMD apenas no lote 2 ($F = 7,29$; $gl = 2$; $P < 0,01$), com o maior GMD para o conjunto de animais que aumentaram o ECR ($751,35 \text{ g}\cdot\text{dia}^{-1}$) em comparação com as demais classes, as quais não diferiram entre si ($P > 0,05$). O método de lotação rotativa utilizado pelas fazendas avaliadas no presente estudo promoveu a melhoria do temperamento dos animais ao longo do tempo, no entanto tal melhoria não foi capaz de promover melhorias produtivas nos bovinos, contrariando a hipótese do presente estudo.

Palavras-chave: Avaliação qualitativa do comportamento, ganho médio diário, reatividade, velocidade de saída.

TEMPERAMENT EVOLUTION OF BEEF CATTLE RAISED ON PASTURE AND FREQUENTLY HANDLED

ABSTRACT- The aim of this study was to evaluate the temperament of beef cattle kept in grazing system with rotational stoking method and evaluate the association between temperament evolution and the animals' weight gain. The study was carried out with finishing bulls from three different farms, being assessed one group of 565 animals from farm 1 (F1), four groups totaling 758 animals from farm 2 (F2) and four groups totaling 656 animals from farm 3 (F3). The animals were kept in grazing systems with rotational stoking method and handled for picket exchanging every four days and taken to the corral to weighing on average of 35 days. Two temperament assessment sessions were performed on F1, three sessions on F2 and four on F3, on an average of 35 days between assessments. Three indicators of temperament were used during weighing in the corral: i) reactivity composed score (RCE); ii) flight speed (FS in m/s) and iii) qualitative behavior assessment (QBA). QBA data was analyzed by using Factors Analysis, obtaining a Temperament Qualitative Index (TQI) for each animal, assuming that the lower the value of the TQI, the best the animal's temperament. To evaluate whether there was a change in animal's temperament over time the averages of RCE, FS and TQI were compared over the evaluation sessions (EV) using variance analysis (ANOVA) for repeated measures using the MIXED procedure of SAS. To evaluate whether there was effect of temperament changing on animal's performance, the average gain and average daily gain (ADG in g.day⁻¹) were compared according to three classes of temperament changing over time (increased, remained or reduced the temperament expression), using ANOVA. This ranking was done in a group of animals per farm (groups 1, 2 and 6), which were composed only of Nelore cattle. Significant decrease ($P < 0.05$) was observed between the assessment averages of all farms for the three indicators used (RCE, VS and QBA), which can be attributed to the increased frequency of handling resulting from the adoption of the rotational stoking method. There was significant effect of classes of temperament changing for ADG only in group 2 ($F = 7.29$, $df = 2$, $P < 0.01$), with higher ADG for the group of animals that increased the RCE (751.35 g.day⁻¹) compared to the other classes, which did not differ ($P > 0.05$). The rotational stoking method used in the evaluated farms on this study helped to improve animal's temperament over time. This improvement did not affect weight gain in cattle, contradicting the hypothesis that animals that would reduce the degree of reactivity over time would have the best productive performance.

Keywords: average daily gain, flight speed, qualitative behavior assessment, reactivity.

CAPÍTULO 1 – Considerações Gerais

1. INTRODUÇÃO

O conceito de temperamento é amplo e complexo, sendo caracterizado pelas diferenças individuais do comportamento que se expressam no início da vida, são relativamente consistentes ao longo do tempo (BATES, 1989), e envolvem muitas características. Entretanto, de forma mais simplificada, alguns autores definem temperamento animal como o conjunto de comportamentos dos animais em relação ao homem, geralmente atribuídos ao medo (FORDYCE; GODDARD; SEIFERT, 1982). Por isso, em certas situações “termos como reatividade emocional ou medo, são também utilizados para descrever o temperamento” (BOISSY; BOUISSOU, 1995).

Em bovinos há a expectativa de variação da reatividade entre as espécies *Bos taurus* e *Bos indicus*, com os primeiros sendo considerados menos reativos que os segundos; porém, há evidências empíricas da existência de variação no temperamento também entre indivíduos de uma mesma raça (PIOVEZAN; CYRILLO; PARANHOS DA COSTA, 2013). Fatores ambientais, como a qualidade das interações entre humanos e bovinos, também têm influência direta sobre o temperamento dos animais. Estas interações podem ser classificadas quanto à sua natureza, em positivas, neutras ou negativas, dependendo da forma com que os animais são tratados (ZULKIFLI, 2013). As interações negativas podem causar medo nos animais, que por sua vez desempenha um papel crucial no processo de aprendizado, pois os bovinos aprendem a evitar estímulos relacionados a situações potencialmente perigosas, provenientes principalmente de ações aversivas realizadas pelos manejadores. Desta forma, as experiências vividas têm fundamental importância no comportamento dos animais em manejos futuros (PETHERICK et al., 2009).

Animais com temperamento ruim são mais propensos a sofrerem acidentes, aumentando assim a chance de possíveis fraturas ósseas, lesões nos músculos e hematomas (HÖTZEL; MACHADO FILHO, 2004), refletindo em perdas econômicas

imediatas, além de prejuízos no bem-estar dos animais. O temperamento ruim pode prejudicar também o desempenho dos bovinos, por exemplo, apresentando uma tendência a obter menor ganho de peso médio diário, quando comparados àqueles de bom temperamento (CAFE et al., 2011; FRANCISCO et al., 2012; VETTERS et al., 2013).

Se por um lado as interações negativas entre humanos e animais promovem o aumento da reatividade, por outro, as experiências prévias com interações positivas e frequentes com os humanos têm o potencial de afetar positivamente a expressão do temperamento (BECKER; LOBATO, 1997). Em diversos estudos foi avaliada a influência de interações frequentes e positivas sobre o temperamento dos bovinos ao longo do tempo, sendo a maioria destes trabalhos desenvolvidos com animais mantidos em sistemas de confinamento (FINA et al., 2006; TITTO et al., 2010). Esta condição é caracterizada por um manejo alimentar que promove a alta frequência de contato dos animais com os tratadores. Até o presente momento poucos estudos avaliaram o efeito das interações positivas ao longo do tempo em bovinos mantidos em sistemas de pastejo com alta frequência de manejo (BARBOSA SILVEIRA; FISCHER; WIEGAND, 2008; PETHERICK et al., 2009). Desta forma, esta dissertação foi desenvolvida com o objetivo de avaliar a evolução do temperamento de bovinos de corte mantidos em sistema de pastejo com um método de lotação rotativa, o qual promove uma maior interação humano-animal, além de avaliar como essa evolução do temperamento afeta o ganho de peso dos animais.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Temperamento animal

O temperamento animal abrange inúmeras características fenotípicas individuais, tais quais agressividade, tendência de evitar a novidade, disposição para assumir riscos, exploração e sociabilidade; cada qual expressada em um contexto particular (RÉALE et al. 2000, 2007). De acordo com Paranhos da Costa et al. (2002) é provavelmente impossível definir uma única forma de medir o temperamento, assim sua avaliação é feita considerando apenas uma ou poucas características do temperamento, medindo-se a tendência individual de cada animal em ser mais ou menos medroso, agressivo, ágil, atento, curioso, dócil, esperto, teimoso, tímido, etc. Por conta disso, geralmente são usadas definições operacionais muito simples que, embora facilitem as medidas, podem gerar informações superficiais. Como por exemplo, a definição usada por Fordyce, Goddard e Seifert (1982), que define temperamento como o conjunto de comportamentos dos animais em relação ao homem, geralmente atribuídos ao medo, simplificando a sua avaliação, mas limitando sua aplicação a um contexto muito específico.

No entanto, o temperamento parece estar relacionado com muito mais situações do que apenas àquelas relacionadas à presença humana. Segundo Réale et al. (2007), o temperamento pode afetar as várias maneiras que um indivíduo interage com o seu ambiente, seja em suas reações a predadores, na busca por fontes de alimento, ou em suas interações sociais ou sexuais com membros da mesma espécie, podendo ter consequências importantes em vários temas ecológicos, tais como, dinâmica populacional, genética de populações, ecologia de comunidades e especiação.

No que diz respeito à cadeia produtiva da carne bovina, características como medo, ansiedade e agressividade dos animais em relação ao homem devem receber atenção especial por aqueles que trabalham diretamente com o manejo do gado.

Desta forma, justifica-se que a definição descrita por Fordyce, Goddard e Seifert (1982) venha sendo utilizada por vários trabalhos que avaliam o temperamento de bovinos em situações comerciais de produção.

O termo reatividade também tem sido utilizado para descrever o temperamento animal (BOISSY; BOUISSOU, 1995), conforme observado em vários artigos que tratam deste tema (BOISSY; BOUISSOU, 1988, BECKER; LOBATO, 1997; BARBOSA SILVEIRA; FISCHER; WIEGAND, 2008; TITTO et al., 2010). Segundo Boivin; Le Neindre; Chupin (1992), a reatividade está relacionada com qualquer reação dos animais frente a diferentes situações de manejo, sendo que tais reações invariavelmente estão associadas a estímulos ocasionados pela presença humana. Desta forma considera-se que a reatividade é uma parte integrante de todo o complexo de características que envolvem o temperamento.

2.1.1. Métodos de avaliação do temperamento de bovinos

Vários tipos de testes e medidas são utilizados para avaliar o temperamento de bovinos (BURROW, 1997). Alguns deles possuem limitações devido ao alto risco de acidentes, tanto para os bovinos quanto para o observador, como por exemplo, os testes de distância de fuga (FORDYCE; GODDARD; SEIFERT, 1982) e de docilidade, os quais requerem que o observador se aproxime do animal para o registro de sua reação frente a essa aproximação (BURROW, 1997; LE NEINDRE et al., 1995). Outros testes são mais frequentemente utilizados, em função da facilidade de aplicação, podendo ser realizados durante as rotinas de manejo no curral, seja com os bovinos presos dentro do tronco de contenção, ou durante, ou após serem liberados para uma das divisórias do curral. Dentre eles, destacam-se, por exemplo, o teste de reatividade no tronco de contenção, que considera a movimentação, respiração, ocorrência de coices e tentativas de abaixar-se e de deitar-se dos animais (FORDYCE; GODDARD; SEIFERT, 1982; GRANDIN, 1993; BURROW, 1997) e a velocidade de saída, definida pela velocidade com que cada animal sai do tronco de contenção ou balança (BURROW; SEIFERT; CORBET, 1988); que é considerado por muitos autores uma ferramenta útil e viável de avaliação para a classificação do temperamento do gado (CURLEY Jr. et al., 2006;

BURDICK et al., 2010; VETTERS et al., 2013), assumindo que os bovinos com menor velocidade de saída são aqueles com melhor temperamento (BURROW; SEIFERT; CORBET, 1988).

Segundo Kilgour et al. (2006), os diferentes métodos de avaliação parecem aferir diferentes aspectos do temperamento do animal. Desta forma, é mais adequada a combinação de duas ou mais medidas de temperamento simultaneamente, para que haja uma classificação mais abrangente dos indivíduos. De acordo com Barbosa Silveira, Fischer, Wiegand (2008), é possível selecionar os animais por temperamento usando a velocidade de saída, o teste de reatividade no tronco e a distância de fuga. Porém, a escolha do método geralmente dependerá da aplicabilidade (condições de instalações e da categoria animal) e da finalidade (seleção ou pesquisa) da avaliação.

As avaliações do comportamento animal podem também ser utilizadas para prever a subsequente capacidade do animal a adaptar-se a mudanças ou desafios, e sua sensibilidade para desenvolver estresse e patologias que ocorrem em sistemas de produção (BOISSY; BOUISSOU, 1995). Segundo esses autores a realização destas avaliações pode contribuir para melhorar as técnicas de criação, a fim de conseguir uma melhor produtividade, tendo em conta o bem-estar dos animais.

2.1.2. O temperamento e o bem-estar dos animais

O bem-estar animal foi definido por Broom (1986) como o estado de um indivíduo em relação às suas tentativas de se ajustar ao seu ambiente. Para que um ambiente ofereça condições para os animais apresentarem um bom grau de bem-estar, este deve apresentar recursos para que as necessidades de cada indivíduo sejam supridas e, que estes consigam superar eficazmente os desafios que encontram no seu ambiente, sem que haja sofrimento (BOISSY et al., 2005). Uma dada necessidade pode ser suprida através da obtenção de um determinado recurso, ou da resposta a um determinado estímulo ambiental ou corporal (FRASER; BROOM, 1990). Estas necessidades estão relacionadas não apenas com a ausência do sofrimento, mas também com aspectos como saúde, fisiologia,

desempenho, resistência a doenças e a possibilidade de expressão de comportamentos naturais (BLOKHUIS et al., 2010). A dificuldade prolongada em enfrentar as situações impostas pelo ambiente pode resultar em falências no crescimento e na reprodução, ou até na morte do indivíduo (BROOM, 1991).

A atenção ao bem-estar dos animais criados em sistemas produtivos vem se tornando uma das demandas da sociedade (BOISSY et al., 2005). Os principais motivos que levam as pessoas a se preocuparem com o bem-estar de animais de fazenda são inquietações de origem ética, o efeito potencial que este possa ter na produtividade e na qualidade dos alimentos e, por último, as conexões entre bem-estar animal e comercialização internacional dos produtos de origem animal (HÖTZEL; MACHADO FILHO, 2004). Segundo esses autores, embora o impacto do bem-estar animal na produtividade não deva ser o único motivo, ou o mais importante para a sociedade se preocupar com o tema, ele tem óbvia relevância, porque a produtividade é um dos fatores que justifica a atividade pecuária.

A preocupação com o bem-estar dos animais resultou no desenvolvimento de um projeto de pesquisa com a participação de 40 instituições europeias e quatro latino-americanas. Este foi intitulado Projeto Welfare Quality[®] (WQ[®]), com início em 2004, tornou-se um dos maiores trabalhos integrados de pesquisa já realizados sobre o bem-estar animal. O projeto promoveu a elaboração de protocolos para avaliação do bem-estar de bovinos, suínos e aves, incluindo medidas baseadas no próprio animal, e no local onde este se encontra (os indicadores ambientais) (BLOKHUIS et al., 2010). O sistema WQ[®] de avaliação tem como base quatro princípios, boa alimentação, boas condições de alojamento, boa saúde e comportamento apropriado, que se desdobram em 12 critérios, dentre eles a ausência de fome e sede prolongadas; o conforto térmico; a facilidade de movimentação; a ausência de ferimentos, de doenças e de dor induzida por procedimentos de manejo; a expressão de comportamentos naturais e sociais; além de considerar a boa relação humano-animal e o estado emocional positivo dos animais (WELFARE QUALITY[®], 2009).

Dentre os critérios de avaliação do bem-estar animal considerados pelo WQ[®], a interação entre humanos e animais é de grande importância quando se trata de manejo na fazenda. Muitos autores afirmam que alguns dos principais fatores que

podem influenciar o bem-estar dos animais de fazenda estão relacionados às práticas de manejo (LE NEINDRE; BOIVIN; BOISSY, 1996; RUSHEN; TAYLOR; DE PASSILLÉ, 1999; HONORATO et al., 2012; PROBST et al., 2012). Assim como um manejo inadequado pode levar a prejuízos para o bem-estar animal (HÖTZEL; MACHADO FILHO, 2004), o bom manejo pode ser a chave para minimizar problemas dessa natureza (PETHERICK, 2005; ZULKIFLI, 2013). Desta forma, as boas práticas de manejo podem ser uma ferramenta eficaz para promover a redução do medo dos bovinos com relação aos humanos, influenciando também na expressão do temperamento dos animais (BECKER; LOBATO, 1997).

2.2. Fatores que influenciam o temperamento animal

O temperamento é determinado pela interação de fatores genéticos (MURPHEY; DUARTE; TORRES PENEDO, 1980; LE NEINDRE; BOIVIN; BOISSY, 1996; GAULY et al., 2001) e ambientais (GRANDIN, 1998). Diversos estudos realizados buscando estimar parâmetros genéticos para características de temperamento em diferentes raças bovinas reportaram valores de herdabilidade que variaram de baixa a moderada (entre 0,25 e 0,40), para indicadores como a velocidade de saída, escore de reatividade no tronco de contenção e distância de fuga (HEARNshaw; MORRIS, 1984; BURROW; CORBET, 2000, PRAYAGA et al., 2009; SANT'ANNA et al., 2013).

Além disso, em muitas das pesquisas vêm se demonstrando diferenças comportamentais entre as diversas raças bovinas (TULLOH, 1961; FORDYCE et al., 1988; PIOVEZAN; CYRILLO; PARANHOS DA COSTA, 2013), sendo que os bovinos *Bos indicus* tendem a apresentar pior temperamento que *Bos taurus* (HEARNshaw; MORRIS, 1994; PIOVEZAN; CYRILLO; PARANHOS DA COSTA, 2013; BARBOSA SILVEIRA; FISCHER; WIEGAND, 2008). Visto que no Brasil a maioria do gado bovino é composto por Zebuínos e suas cruzas, devido a sua melhor adaptabilidade a regiões tropicais (FRISCH, 1973), esta característica dos *Bos indicus*, leva a uma maior preocupação com relação ao temperamento do rebanho brasileiro. Porém, há evidências de que existem diferenças individuais no temperamento de bovinos de uma mesma raça (PIOVEZAN; CYRILLO; PARANHOS DA COSTA, 2013),

provavelmente resultante da ação de fatores ambientais, dentre eles, o aprendizado decorrente de experiências prévias.

2.2.1. O processo de aprendizagem

O aprendizado é um processo que se manifesta por alterações adaptativas do comportamento individual como resultado da experiência (PARANHOS DA COSTA, 2002). Uma das formas com que os animais aprendem é pelo processo de habituação, que ocorre quando há o “decremento da resposta que é resultante de uma estimulação repetida” (HARRIS, 1943 apud SATO, 1995). Outra forma de aprendizado ocorre através do condicionamento operante, o qual consiste no fortalecimento de uma resposta ativa (operante) dada pela apresentação de um reforço (recompensa ou punição) se e somente se a resposta ocorrer (PARANHOS DA COSTA, 2002); levando os animais a estabelecerem associações entre determinadas situações (envolvendo lugares e pessoas) e certas sensações (PARANHOS DA COSTA; TARAZONA, 2011).

Com base nestas definições pode-se assumir que a forma com que os bezerros são manejados, por exemplo, pode afetar significativamente o medo com relação aos humanos nessa fase da vida (DE PASSILLÉ et al., 1996; BOISSY; BOUISSOU, 1995) e conseqüentemente mudar a maneira e intensidade que os animais reagem em relação a humanos. Do mesmo modo, experiências que ocorrem durante a vida adulta também podem influenciar nas respostas de medo dos animais, particularmente através dos processos de habituação e de condicionamento (BOISSY; BOUISSOU, 1995).

2.2.2. Interação humano-animal

Os animais de produção podem reagir espontaneamente às características humanas, por exemplo, tamanho e abordagem brusca, ou podem aprender a associar a presença e o comportamento de todos ou de alguns seres humanos com o tipo de manejo empregado (WAIBLINGER et al., 2006). Os bovinos, ao que tudo indica têm boa memória e são capazes de discriminar as pessoas envolvidas nas

interações, apresentando reações específicas a cada uma delas (DE PASSILLÉ et al., 1996; PARANHOS DA COSTA et al., 2002). Le Neindre et al. (1995) observaram que os touros de corte podem ser significativamente mais agressivos com alguns manejadores do que com outros, sugerindo que o comportamento do manejador desempenha um papel crucial na expressão do comportamento dos animais.

As interações humano-animais podem envolver qualquer um dos cinco sentidos, tato, visão, olfato, paladar e audição (HONORATO et al., 2012). A forma como ocorre a interação foi categorizada por Waiblinger et al. (2006) em cinco tipos: 1º) caracterizado apenas pela presença visual do manejador; 2º) pelo deslocamento entre os animais, sem contato tátil, mas com possível utilização de interações vocais; 3º) pelo contato físico, não aversivo, entre ambos; 4º) pela oferta de alimentação, considerada como um fator gratificante; e 5º) caracterizado pelo manejo aversivo. Estas interações podem ser também classificadas quanto à sua natureza, como positivas, neutras ou negativas (WAIBLINGER et al., 2006; HONORATO et al., 2012; ZULKIFLI, 2013), de acordo com a forma com que o tratador realiza suas tarefas de rotina na fazenda (ZULKIFLI, 2013). Assim, a qualidade da relação entre bovino e manejador vai depender da frequência e da natureza da interação entre ambos (PARANHOS DA COSTA et al., 2002). Para que uma interação seja de boa qualidade é requerido um nível intenso de contato positivo entre humanos e animais (WAIBLINGER et al., 2006).

Efeitos benéficos do bom manejo dos animais de fazenda têm sido documentados há anos em pesquisas com bovinos (BOISSY; BOISSOU, 1988; BOIVIN; LE NEINDRE; CHUPIN, 1992; BOIVIN et al., 1992). Segundo Petherick et al. (2009) o medo dos bovinos com relação aos humanos pode ser reduzido através da aprendizagem, sendo que bovinos manipulados com calma e silenciosamente tornam-se menos medrosos. Em algumas pesquisas em que o contato humano-animal tem sido estudado com a finalidade de reduzir o medo dos animais e melhorar a capacidade de manejo, têm-se utilizado interações físicas positivas, como carícias ou escovação (BOISSY; BOISSOU, 1988; BOIVIN; LE NEINDRE; CHUPIN, 1992; HEMSWORTH; PRICE; BORGWARDT, 1996). Resultados de Probst et al. (2012) demonstram que bezerros submetidos a tratamento de toque suave (estimulação tátil com mãos e dedos) apresentaram menos medo dos seres

humanos, com efeitos persistentes à longo prazo, já que os animais estimulados apresentaram menos comportamentos relacionados ao estresse quando levados ao frigorífico.

Outros autores avaliaram os efeitos positivos do fornecimento de alimentos na formação do vínculo entre os animais e o homem (BOIVIN; LE NEINDRE; CHUPIN, 1992) e verificam que é estabelecida uma relação positiva do animal com o tratador através da alimentação regular, provavelmente, por meio do condicionamento operante e, provavelmente também, do condicionamento clássico (HEMSWORTH; VERGE; COLEMAN, 1996). Esta associação permite que os animais sejam mais facilmente manejados no futuro devido à redução do medo (BOIVIN; LE NEINDRE; CHUPIN, 1992; PETHERIK et al., 2009).

Em um estudo comparando os efeitos positivos da estimulação tátil (carícias) e do fornecimento de alimento sobre a qualidade da interação humano-animal foi observado que a oferta de alimento foi mais eficiente para reduzir o medo dos animais em relação aos manejadores (JAGO; KROHN; MATTHEWS, 1999). Embora o fornecimento de alimentos tenha apresentado maior influência sobre medo dos bezerros, ambas ações foram consideradas pelos autores como possíveis ferramentas para melhorar a qualidade da interação humano-animal.

Existem evidências de que o manejo neutro também possui o potencial de reduzir o medo dos animais através da habituação destes à presença humana. Porém, nesse caso os contatos entre ambos devem ser frequentes (HEMSWORTH et al., 2002), pois, assim como a qualidade do manejo, o tempo de contato humano-animal é um fator muito importante para processo de habituação (JAGO; KROHN; MATTHEWS, 1999). De acordo com Paranhos da Costa et al. (2002), o tempo que despendemos na interação com os bovinos é variável e, geralmente depende do sistema de criação adotado. Há a expectativa de que em sistemas intensivos de criação haja uma maior interação entre humanos e bovinos (PARANHOS DA COSTA et al. 2002). Porém, muitas vezes as oportunidades de interações positivas com o gado, como a permanência durante o arraçamento, são substituídos por tecnologias, tais como alimentadores mecânicos ou eletrônicos, levando a uma falta de familiarização dos animais com os seres humanos (BOISSY; BOISSOU, 1988; RUSHEN; TAYLOR; DE PASSILLÉ, 1999).

Somado a isso, algumas das tarefas de rotina das fazendas podem ter caráter essencialmente aversivo como, a contenção para a vacinação, administração de medicamentos, e transporte, que se aliadas a ações claramente aversivas como, elevação da voz, pancadas e utilização de choque na condução dos bovinos podem fazer com que as experiências diretas dos animais com os humanos sejam, de um modo geral, desagradáveis (RUSHEN; TAYLOR; DE PASSILLÉ, 1999; PARANHOS DA COSTA et al, 2002; WAIBLINGER et al., 2006; HONORATO et al., 2012). Quando não ocorre um equilíbrio entre interações positivas e negativas, na rotina da fazenda, podemos reforçar o medo natural dos animais com relação aos humanos (RUSHEN; TAYLOR; DE PASSILLÉ, 1999). Assim, é possível afirmar que o tipo de sistema de produção não é um bom critério de determinação da qualidade da interação humano-animal, mas sim a frequência e o tipo de manejo adotado.

Seja qual for a sua causa, o medo, assim como a dor, é extremamente aversivo, porém este não é apenas uma sensação (BROOM, 1991). Diferenças individuais com relação às respostas de medo são fatores cruciais na aquisição de dominância social em bovinos (BOUISSOU; GAUDIOSO, 1982; BOUISSOU, 1990), além de ser uma preparação importante para o perigo (BROOM, 1991). Na rotina de manejo das fazendas, os animais aprendem a evitar estímulos relacionados a situações potencialmente perigosas, provenientes principalmente de eventos aversivos promovidos pelo manejador, e o medo desempenha um papel crucial neste processo de evitação (HEMSWORTH; VERGE; COLEMAN, 1996; RUSHEN; TAYLOR; DE PASSILLÉ, 1999). De forma geral, ações aversivas conduzem a respostas negativas, como o aumento do nível de medo dos animais pelos humanos (PARANHOS DA COSTA et al., 2002), afetando diretamente na piora do temperamento (PARANHOS DA COSTA et al., 2002), o que caracteriza um ciclo onde o temperamento ruim dos bovinos causa reações negativas dos manejadores, que conseqüentemente agravam a condição de medo dos animais, piorando o seu temperamento.

2.3. Consequências de um temperamento ruim

Os bovinos com temperamento ruim, quando ameaçados ou amedrontados, podem apresentar reações de fuga ou ataque, causando consequências indesejáveis durante as rotinas de manejo. Animais com pior temperamento são caracterizados como uma fonte de risco para a segurança do trabalhador (BOIVIN; LE NEINDRE; CHUPIN, 1992; GRANDIN, 1993,1994). De acordo com Rushen; Taylor e De Passillé (1999), a profissão de trabalhador rural parece ser uma das mais perigosas, com alta incidência de acidentes de trabalho, inclusive com ocorrência de mortes.

Animais temperamentais são também uma fonte de perigo para eles mesmos (LE NEINDRE; BOIVIN; BOISSY, 1996), devido à ocorrência de acidentes, que podem resultar em fraturas ósseas, lesões nos músculos e hematomas (FORDYCE et al., 1985; BOISSY; BOUISSOU, 1995; HÖTZEL; MACHADO FILHO, 2004). A excitação de um animal reativo tende a se espalhar através de um grupo de bovinos ou suínos, mesmo dentre indivíduos que sejam considerados comumente calmos (GRANDIN, 1994), maximizando assim, os problemas durante o manejo destes animais, com reflexos negativos diretos na qualidade do produto final.

2.3.1. Perdas produtivas

As reações de bovinos de temperamento ruim em diversas situações, como por exemplo, durante o manejo na propriedade, no transporte e nos momentos prévios ao abate, têm influência direta na qualidade das carcaças, pois estes animais podem levar ao aumento da probabilidade de quedas, de colisões com as estruturas dos currais (FORDYCE et al., 1985; BOISSY; BOUISSOU, 1995; HÖTZEL; MACHADO FILHO, 2004). Problemas de manejo e os riscos de lesões parecem ser a maior preocupação para a cadeia produtiva de carne em geral (RUSHEN; TAYLOR; DE PASSILLÉ, 1999), visto que resultam em perdas econômicas imediatas. No entanto, o temperamento ruim dos animais também pode afetar negativamente outros parâmetros produtivos da cadeia.

O temperamento ruim pode causar redução no desempenho dos animais, como resultado da resposta ao estresse mais intensa e maior excitabilidade nestes animais, se comparados a indivíduos mais calmos (CAFE et al., 2011, JONES, 1996; RUSHEN; TAYLOR; DE PASSILLÉ, 1999; BREUER et al., 2000; PETHERICK et al., 2002). Trabalhando com ovinos, Pajor et al. (2010) verificaram que ovelhas classificadas como “nervosas” produziram menos leite do que ovelhas “calmas”. Na mesma pesquisa foi demonstrado que a prole de ovelhas “nervosas” apresentou menor ganho de peso pré-desmame e menor ganho de peso a desmama que cordeiros filhos de ovelhas classificadas como “calmas”. Avaliando o comportamento de cordeiros, Pajor et al., 2008, encontraram correlação significativa entre o temperamento e o ganho de peso médio diário, com os cordeiros com pior temperamento apresentando menores ganhos médios diário de peso no final de engorda em comparação aos mais calmos.

Em pesquisas realizadas com bovinos, foi demonstrada a mesma relação entre temperamento e ganho de peso médio diário (VOISINET et al., 1997; FELL et al., 1999; DEL CAMPO et al., 2010; CAFE et al., 2011; FRANCISCO et al., 2012; VETTERS et al., 2013), além de ser evidenciado que o temperamento influencia também na eficiência de conversão alimentar e na condição corporal dos animais, apresentando piores resultados para aqueles indivíduos mais temperamentais (PETHERICK et al., 2002).

Diante das evidências que demonstram a influência negativa do temperamento na produtividade de bovinos (PAJOR et al., 2008; VOISINET et al., 1997; FELL et al., 1999, NKRUMAH et al., 2007), é possível esperar que a melhoria do temperamento dos rebanhos possa promover maior eficiência produtiva, e melhor qualidade final do produto, levando, conseqüentemente, a ganhos financeiros (GAULY et al., 2001; BARBOSA SILVEIRA; FISCHER; WIEGAND, 2008; D'Eath et al., 2010). Uma das alternativas para que se obtenha tais melhorias seria a adoção de métodos de manejo que promovam o contato positivo frequente entre animais e manejadores, como evidenciado pelos resultados de Curley Jr et al., (2006), onde se verificou que o manejo frequente do gado levou à diminuição da velocidade de saída de bovinos ao longo do tempo.

Embora alguns autores afirmem que o temperamento seja modificado ao longo da vida, com a idade, devido às experiências vividas (MORRIS et al., 1994; FORDYCE; GODDARD, 1984), outros afirmam ser possível a melhoria do temperamento e redução da reatividade dos animais em curto espaço de tempo, durante a fase final de vida, por exemplo, na engorda (FINA et al., 2006; TITTO et al., 2010). Desta forma seria possível esperar que, independente da idade e categoria produtiva, as interações frequentes (neutras ou positivas) entre humanos e bovinos possibilitam a melhoria do temperamento dos animais de produção.

Para que haja uma mudança na relação entre humanos e animais não há a necessidade de mudar as condições de mercado, basta conhecer melhor os animais que criamos, realizando adaptações nos métodos de manejo (PARANHOS DA COSTA; TARAZONA, 2011). Em sistemas de criação de gado de corte à pasto, métodos de lotação que possibilitem um maior contato entre humanos e animais são mais adequados para que haja uma efetiva redução do medo dos bovinos. Neste contexto, o sistema de pastejo com método de lotação rotativa, definido por Allen et al. (2011) como um método com períodos recorrentes de pastejo e descanso entre três ou mais piquetes; pode ter o potencial de promover a redução da reatividade dos bovinos durante a rotina de manejo, pela alta frequência de condução dos animais entre os piquetes de pastejo, característicos desse método, e o frequente manejo de pesagens no curral. Assim, é esperado que tal frequência de manejo no curral e nos piquetes possa melhorar o temperamento dos animais ao longo do tempo.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, V. G.; BATELLO, C.; BERRETTA, E. J.; HODGSON, J.; KOTHMANN, M.; LI, X.; MCIVOR, J.; MILNE, J.; MORRIS, C.; PEETERS, A.; SANDERSON, M. An international terminology for grazing lands and grazing animals. **Grass and Forage Science**, v. 66, n. 1, p. 2-28, 2011.

BARBOSA SILVEIRA, I. D.; 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.

BATES, J. E. Concepts and measures of temperament, In: Kohnstamm, G. A., Bates, J. E., Rothbart, M. K. (Eds). **Temperament in Childhood**, New York: John Wiley & Sons Ltd, p. 3-26, 1989.

BECKER, B. G.; LOBATO, J. F. P. Effect of gentle handling on the reactivity of zebu crossed calves to humans. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 53, n. 3, p. 219-24, 1997.

BLOKHUIS, H. J.; VEISSIER, I.; MIELE, M.; JONES, B. The Welfare Quality® Project and beyond: safeguarding farm animal well-being. **Acta Agriculturae Scandinavica, Section A - Animal Science**, v. 60, n. 3, p. 129-40, 2010.

BOISSY, A.; BOUISSOU M.F. Effects of early handling on heifers' subsequent reactivity to humans and to unfamiliar situations. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 20, n. 3-4, p. 259-73, 1988.

BOISSY, A.; BOUISSOU M.F. Assessment of individual differences in behavioural reactions of heifers exposed to various fear-eliciting situations. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 46, n. 1-2, p. 17-31, 1995.

BOISSY, A. A.; FISHER, D.; BOUIX, J.; HINCH, G. N.; LE NEINDRE, P. Genetics of fear in ruminant livestock. **Livestock Science**, Amsterdam, v. 93, p. 23-32, 2005.

BOIVIN, X.; LE NEINDRE, P.; CHUPIN, J. M. Establishment of cattle-human relationships. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 32, p. 325-335, 1992.

BOIVIN, X.; LE NEINDRE, P.; CHUPIN, J. M.; GAREL, J. P.; TRILLAT, G. Influence of breed and early management on ease of handling and open-field behaviour of cattle. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 32, n. 4, p. 313-323, 1992.

BREUER, K.; HEMSWORTH, P. H.; BARNETT, J. L.; MATTHEWS, L. R.; COLEMAN, G. J. Behavioural response to humans and the productivity of commercial dairy cows. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 66, n. 4, p. 273-288, 2000.

BROOM, D. Animal Welfare: Concepts and measurement. **Journal of Animal Science**, Champaign, V. 69, p.4167-4175, 1991.

BROOM, D. M. Indicators of poor welfare. **The British Veterinary Journal**, London, v. 142, n. 6, p. 524-526, 1986.

BURDICK, N. C.; CARROLL, J. A.; HULBERT, L. E.; DAILEY, J. W.; WILLARD, S. T.; VANN, R. C.; WELSH Jr., T. H.; RANDEL, R. D. Relationships between temperament and transportation with rectal temperature and serum concentrations of cortisol and epinephrine in bulls. **Livestock Science**, Amsterdam, v. 129, n. 1-3, p. 166–172, 2010.

BURROW, H. M. Measurements of temperament and their relationships with performance traits of beef cattle. **Animal Breeding Abstracts**, 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**, Collingwood, v. 51, n. 1, p. 155-162, 2000.

BURROW, H. M.; SEIFERT, G. W.; CORBET, N. J. A new technique for measuring temperament in cattle. **The Australian Society of Animal Production**, Wagga Wagga, 17, 154-157, 1988.

CAFE, L. M.; ROBINSON, D. L.; FERGUSON, D. M.; MCINTYRE, B. L.; GEESINK, G. H.; GREENWOOD, P. L. 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.

CURLEY Jr., K. O.; PASCHAL, J. C.; WELSH Jr., T. H.; RANDEL, R. D. Technical note: Exit velocity as a measure of cattle temperament is repeatable and associated with serum concentration of cortisol in Brahman bulls. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 84, n. 11, p. 3100-3103, 2006.

DE PASSILLÉ, A. M.; RUSHEN, J.; LADEWIG, J.; PETHERICK, C. Dairy calves' discrimination of people based on previous handling. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 74, n. 5, p. 969-974, 1996.

DEL CAMPO, M.; BRITO, G.; SOARES DE LIMA, J.; HERNÁNDEZ, P.; MONTOSI, F. Finishing diet, temperament and lairage time effects on carcass and meat quality traits in steers. **Meat Science**, Amsterdam, v. 86, n. 4, p. 908-914, 2010.

FELL, L. R.; COLDITZ, I. G.; WALKER, K. H.; WATSON, D. L. Associations between temperament, performance and immune function in cattle entering a commercial feedlot. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Collingwood, v. 39, n. 7, p. 795-802, 1999.

- FINA, M.; CASELLAS, J.; MANTECA, X.; PIEDRAFITA, J. Analysis of temperament development during the fattening period in the semi-feral bovine calves of the *Alberes* Massif. **Animal Research**, Les Ulis, v. 55, p. 389-395, 2006.
- FORDYCE, G.; GODDARD M. E. Maternal influence on the temperament of *Bos indicus* cross cows. **Animal Production in Australia**, Victoria, v. 15, p. 346-348, 1984.
- FORDYCE, G.; GODDARD, M. E.; SEIFERT, G. W. The measurement of temperament in cattle and the effect of experience and genotype. **Australian Society of Animal Production**, Toowong, v. 14, p. 329-332, 1982.
- FORDYCE, G.; GODDARD, M.E.; TYLER, R.; WILLIAMS, G.; TOLEMAN, M.A. Temperament and bruising of *Bos indicus* cross cattle. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Collingwood, v. 25, n. 2, p. 283-288, 1985.
- FORDYCE, G.; WYTHES, J. R.; SHORTHOSE, W. R.; UNDERWOOD, D. W.; SHEPHERD, R. K. Cattle temperaments in extensive beef herds in northern Queensland. 2. Effect of temperament on carcass and meat quality. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Melbourne, v. 28, n. 6, p. 689-693, 1988.
- FRANCISCO, C.L.; COOKE, R.F.; MARQUES, R.S.; MILLS, R.R.; BOHNERT, D.W.. Effects of temperament and acclimation to handling on feedlot performance of *Bos taurus* feeder cattle originated from a rangeland-based cow-calf system. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 90, p. 5067-5077, 2012.
- FRASER, A. F.; BROOM, D. M. **Farm Animal Behaviour and Welfare**. New York: Saunders, p. 437, 1990.
- FRISCH, JE. Comparative drought resistance of *Bos indicus* and *Bos taurus* crossbred herds in central queensland. 2. Relative mortality rates, calf birth weights, and weights and weight changes of breeding cows. **Australian Journal of Experimental Agriculture**. Collingwood , v. 13, n. 61, p. 117-26, 1973.
- GAULY, M.; MATHIAK, H.; HOFFMANN, K.; KRAUS, M.; ERHARDT, G. Estimating genetic variability in temperamental traits in German Angus and Simmental cattle. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 74, n. 2, p. 109-19, 2001.
- GRANDIN, T. Behavioral agitation during handling of cattle is persistent over time. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 36, n. 1, p. 1-9, 1993.
- GRANDIN, T. Review: Reducing handling stress improves both productivity and welfare. **The Professional Animal Scientist**, Champaign, v. 14, n. 1, p. 1-10, 1998.
- GRANDIN, T. Solving livestock handling problems. **Veterinary Medicine**, 989-998, 1994.

HEARNSHAW, H.; MORRIS, C. A. Genetic and environmental effects on a temperament score in beef cattle. **Australian Journal of Agricultural Research**, Collingwood, v. 35, n. 5, p. 723-733, 1984.

HEMSWORTH, P. H.; PRICE, E.O.; BORGWARDT, R. Behavioural responses of domestic pigs and cattle to humans and novel stimuli. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 50, n.1, p. 43-56, 1996.

HEMSWORTH, P. H.; VERGE, J.; COLEMAN, G. J. Conditioned approach-avoidance responses to humans: the ability of pigs to associate feeding and aversive social experiences in the presence of humans with humans. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 50, n. 1, p. 71-82, 1996.

HEMSWORTH, P. H.; COLEMAN, G. J.; BARNETT, J. L.; BORG, S.; DOWLING, S. The effects of cognitive behavioral intervention on the attitude and behavior of stockpersons and the behavior and productivity of commercial dairy cows. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 80, n. 1, p. 68-78, 2002.

HONORATO, L. A.; HÖTZEL, M. J, GOMES, C. C.de M.; BARBOSA SILVEIRA, I. D.; MACHADO FILHO, L. C. P. Particularities of the human-animal interactions relevant to the welfare and productivity of dairy cows. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 2, p. 332-339, 2012.

HÖTZEL, M. J.; MACHADO FILHO, L. C. P. 2004. Bem-estar animal na agricultura do século XXI." **Revista de Etologia**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 3-15.

JAGO, J. G.; KROHN, C. C.; MATTHEWS, L. R. The influence of feeding and handling on the development of the human–animal interactions in young cattle. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 62, n. 2-3, p. 137-151, 1999.

JONES, R. B. Fear and adaptability in poultry: insights, implications and imperatives. **World's Poultry Science Journal**, Cambridge, v. 52, n. 02, p.131-74, 1996.

KILGOUR, R. J.; MELVILLE, G. J.; GREENWOOD, P. L. Individual differences in the reaction of beef cattle to situations involving social isolation, close proximity of humans, restraint and novelty. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 99, n. 1-2, p. 21-40, 2006.

LE NEINDRE, P.; BOIVIN, X.; BOISSY, A. Handling of extensively kept animals. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 49, n. 1, p. 73-81, 1996.

LE NEINDRE, P.; TRILLAT, G.; SAPA, J.; MÉNISSIER, F.; BONNET, J. N.; CHUPIN, J. M. Individual differences in docility in limousin cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 73, n. 8, p. 2249-2253, 1995.

MORRIS, C. A.; CULLEN, N. G.; KILGOUR, R.; BREMNER, K. J. Some genetic factors affecting temperament in *Bos taurus* cattle. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, Hamilton, v. 37, n. 2, p. 167-175, 1994.

MURPHEY, R. M.; DUARTE, F. A.; TORRES PENEDO, M. C. Approachability of bovine cattle in pastures; breed comparisons and a breed x treatment analysis. **Behavior Genetics**, Boulder, v. 10, n. 2, p. 171-181, 1980.

NKRUMAH, J. D.; CREWS Jr D. H.; BASARAB, J. A.; PRICE, M. A.; OKINE, E. K.; WANG, Z.; LI, C.; MOORE, S. S. 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.

PAJOR, F.; MURANYI, A.; SZENTLELEKI, A.; TÓZSER, J.; POTI, P. Effect of temperament of ewes on their maternal ability and their lambs' postweaning traits in Tsigai breed. **Archiv Tierzucht**, Dummerstorf, v. 53, n. 4, p. 465-474, 2010.

PAJOR, F.; SZENTLELEKI, A.; LACZO, E.; TOZSER, J.; POTI, P. The effect of temperament on weight gain of Hungarian Merino, German Merino and German Blackhead lambs. **Archiv Tierzucht - Archives Animal Breeding**, Dummerstorf, v. 51, n. 3, p. 247-254, 2008.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; COSTA E SILVA, E. V.; CHIQUITELLI NETO, M.; ROSA, M. S. (2002). 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.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; TARAZONA, A. Practical approach on how to improve the welfare in cattle. **Revista Colombiana de Ciências Pecuarias**, Medellín, v. 24, n. 3, p. 347-359, 2011.

PARANHOS DA COSTA, M.J.R. Comportamento e bem-estar. In: MACARI, M.; FURLAN, R.L.; GONZALES, E. (Eds). **Fisiologia Aviária Aplicada a Frangos de Corte**. Brasil: FUNEP/UNESP, p. 327-334. 2002.

PETHERICK, J. C. Animal welfare issues associated with extensive livestock production: the northern Australian beef cattle industry. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 92, n. 3, p. 211-134, 2005.

PETHERICK, J. C.; DOOGAN, V. J.; HOLROYD, R. G.; OLSSON, P.; VENUS, B. K. 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.

PETHERICK, J. C.; HOLROYD, R. G.; DOOGAN, V. J.; VENUS, B. K. Productivity, carcass and meat quality of lot-fed *Bos indicus* cross steers grouped according to temperament. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Collingwood, v. 42, n. 4, p. 389-98, 2002.

PIOVEZAN, U.; CYRILLO, J. N. S. G.; PARANHOS DA COSTA, M. J. R. Breed and selection line differences in the temperament of beef cattle. **Acta Scientiarum: Animal Sciences**, Maringá, v. 35, n. 2, p. 207-212, 2013.

PRAYAGA, K. C.; CORBET, N. J.; JOHNSTON, D. J.; WOLCOTT, M. L.; FORDYCE, G.; BURROW, H. M. Genetics of adaptive traits in heifers and their relationship to growth, pubertal and carcass traits in two tropical beef cattle genotypes. **Animal Production Science**, Collingwood, v. 49, n. 6, p. 413-425, 2009.

PROBST, J. K.; NEFF A. S.; LEIBER, F.; KREUZER, M.; HILLMANN, E. Gentle touching in early life reduces avoidance distance and slaughter stress in beef cattle. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 139, n. 1-2, p. 42-49, 2012.

RÉALE, D.; READER, S. M.; SOL, D.; MCDUGALL, P. T.; DINGEMANSE, N. J. Integrating animal temperament within ecology and evolution. **Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society**, Cambridge, v. 82, n. 2, p. 291-318, 2007.

RÉALE, G.; GALLANT, B.Y.; LEBLANC, M.; FESTA-BIANCHET, M. Consistency of temperament in bighorn ewes and correlates with behaviour and life history. **Animal Behaviour**, London, v. 60, n. 5, p. 589-97, 2000.

RUSHEN, J.; TAYLOR, A. A.; DE PASSILLÉ, A .M. Domestic animals' fear of humans and its effect on their welfare. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 65, n. 3, p. 285-303, 1999.

SANT'ANNA, A. C.; PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; BALDI, F.; ALBUQUERQUE, L. G. Genetic variability for temperament indicators of Nelore cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 91, n. 8, p. 3532-3537, 2013.

SATO, T. Habituação e sensibilização comportamental. **Psicologia USP**, São Paulo, v. 6, n. 1, p.231-276, 1995.

TITTO, E. A. L.; TITTO, C. G.; GATTO, E. G.; SILVA, N. C. M.; MOURÃO, G. B.; NOGUEIRA Filho, J. C. M.; PEREIRA, A. M. F. Reactivity of Nelore steers in two feedlot housing systems and its relationship with plasmatic cortisol. **Livestock Science**, Amsterdam, v. 129, n. 1-3, p. 146-150, 2010.

TULLOH, N. M. Behaviour of cattle in yards. II. A study of temperament. **Animal Behaviour**, London, v. 9, n. 1-2, p. 25-30, 1961.

VETTERS, M. D. D.; ENGLE, T. E.; AHOLA, J. K.; GRANDIN, T. Comparison of flight speed and exit score as measurements of temperament in beef cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 91, n. 1, p 374-381, 2013.

VOISINET, B. D.; GRANDIN, T.; TATUM, J. D.; O'CONNOR, S. F.; STRUTHERS, J. J. 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.

WAIBLINGER, S.; BOIVIN, X.; PEDERSEN, V.; TOSI, M-V.; JANCZAK, A. M.; KATHALIJNE VISSER E.; JONES, R. B. Assessing the human–animal relationship in farmed species: a critical review. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 101, n. 3, p. 185-242, 2006.

WELFARE QUALITY® Consortium. Welfare Quality® **Assessment Protocol for Cattle**. Lelystad: Netherlands, 2009.

ZULKIFLI, I. Review of human-animal interactions and their impact on animal productivity and welfare. **Journal of Animal Science and Biotechnology**, Beijing, v. 4, n. 25, p. 1-7, 2013.

CAPÍTULO 2 – Bovinos de corte mantidos à pasto e frequentemente manejados melhoram o temperamento ao longo do tempo

Karen C.R. Góis^{ab*}, Maria C. Ceballos^{ab}, Aline C. Sant'Anna^b, Mateus J. R. Paranhos da Costa^{bc}

^aPrograma de Pós-Graduação em Zootecnia, FCAV, Universidade Estadual Paulista, 14.884-900, Jaboticabal, Brasil. ^b Grupo de Estudos e Pesquisas em Etologia e Ecologia Animal, ETCO, Universidade Estadual Paulista, 14.884-900 Jaboticabal, Brasil. ^c Pesquisador CNPq, Departamento de Zootecnia, FCAV, Universidade Estadual Paulista, 14.884-900 Jaboticabal, Brasil.

* Autor correspondência: Tel. e fax +551681074588. E-mail: karen.camille.zootecnista@gmail.com

RESUMO: O objetivo com o presente estudo foi avaliar a evolução do temperamento de bovinos de corte mantidos em sistema de pastejo com um método de lotação rotativa e avaliar como essa evolução do temperamento afeta o ganho de peso dos animais. O estudo foi realizado com bovinos machos inteiros, em fase de terminação, pertencentes a três diferentes fazendas, sendo avaliados um lote de 565 animais na fazenda 1 (F1), quatro lotes totalizando 758 bovinos na fazenda 2 (F2) e quatro lotes totalizando 656 animais na fazenda 3 (F3). Os bovinos foram mantidos em sistema de pastejo com método de lotação rotativa, manejados para troca de piquete a cada quatro dias e conduzidos ao curral, para realização de manejo de pesagem, em média a cada 35 dias. Foram realizadas duas sessões de avaliação do temperamento na F1, três na F2 e quatro na F3, com intervalo médio de 35 dias entre as avaliações. Foram utilizados três indicadores do temperamento durante o manejo de pesagem dos animais no curral: i) escore composto de reatividade (ECR); ii) Velocidade de saída (VS em m/s) e iii) avaliação qualitativa do comportamento (QBA). Para os dados do QBA foi aplicada Análise de Fatores, que permitiu a obtenção de um índice qualitativo de temperamento (IQT), assumindo que quanto menor o valor deste índice, melhor era o temperamento. Para avaliar se houve alteração no temperamento dos animais ao longo do tempo, as médias de ECR, VS e IQT foram comparadas ao longo das sessões de avaliação (AV) com uso da análise de variância (ANOVA) para medidas repetidas no tempo, utilizando o procedimento MIXED do SAS. Para avaliar se houve efeito da alteração no temperamento sobre o desempenho, as médias do ganho de peso médio diário (GMD) foram comparadas em função de três classes de mudança do temperamento ao longo do tempo (aumentaram, mantiveram ou reduziram a expressão do temperamento), com uso de ANOVA. Esta classificação foi feita em um lote por fazenda (lotes 1, 2 e 6), que eram compostos apenas por bovinos da raça Nelore. Foi observada redução significativa ($P < 0,05$) entre as médias das avaliações de todas as fazendas, para os três indicadores utilizados, o que pode ser atribuído ao aumento na frequência de manejos decorrente da adoção do método de lotação rotativa. Houve efeito das classes de mudança do ECR sobre o GMD no apenas no lote 2 ($F = 7,29$; $gl = 2$; $P < 0,01$), com o maior GMD para o conjunto de animais que

aumentaram o ECR ($751,35 \text{ g.dia}^{-1}$) em comparação com as demais classes, as quais não diferiram entre si ($P > 0,05$). Assim como houve também efeito das classes de mudança do IQT sobre o GMD apenas no lote 2 ($F = 3,0$; $gl = 2$; $P = 0,05$). O método de lotação rotativa utilizado pelas fazendas avaliadas no presente estudo promoveu a melhoria do temperamento dos animais ao longo do tempo, no entanto tal melhoria não foi capaz de promover melhorias produtivas nos bovinos, contrariando a hipótese do presente estudo.

Palavras-chave: Avaliação qualitativa do comportamento, ganho médio diário, reatividade, velocidade de saída.

1. INTRODUÇÃO

No Brasil os rebanhos bovinos são constituídos basicamente por *Bos indicus*, com predominância da raça Nelore e de suas cruzas, que geralmente são mantidos à pasto. Nestas condições tem sido reconhecida a importância de se conhecer o temperamento destes bovinos e de encontrar meios para melhorá-lo, seja com a aplicação de práticas de manejo (Cooke et al., 2009) ou de seleção (Sant'Anna et al., 2013) .

Temperamento pode ser definido como, as diferenças individuais no comportamento que surgem logo na infância e são consistentes ao longo da vida (Bates, 1989). Com esta definição o temperamento abrange inúmeras características dos bovinos, tais como: teimosia, ansiedade, medo, reatividade, atividade, ousadia, exploração, sociabilidade e agressividade, os quais afetam diretamente a forma com que os animais reagem em diferentes contextos (Réale et al., 2007). Há evidências de que o temperamento é determinado por fatores genéticos e ambientais (Grandin et al., 1995), sendo que a natureza da interação humano-animal (positiva, negativa ou neutra) durante a rotina de manejo nas fazendas é um dos fatores ambientais capazes de influenciar à expressão do temperamento dos bovinos, por exemplo, os manejos aversivos podem proporcionar experiências negativas nos animais, levando-os a aumentar o nível de medo em relação aos humanos (Pajor et al., 2000), com conseqüente aumento de sua reatividade.

Se por um lado, as interações negativas são capazes de piorar a reatividade dos animais, as interações positivas com os bovinos podem levar à redução da reatividade do gado em manejos futuros, por meio de processos de aprendizagem (Becker e Lobato, 1997), tais como a habituação e o condicionamento operante. Segundo Harris (1943 apud Sato, 1995) a habituação ocorre quando há o “decremento da resposta que é resultante de uma estimulação repetida”. Já o condicionamento operante ocorre mediante o fortalecimento de uma resposta ativa (operante) dada pela apresentação de um reforço (recompensa), se e somente se a resposta ocorrer (Paranhos da Costa, 2002). Tais tipos de aprendizado, relacionados ao aumento da frequência da interação humano-animal e à natureza desta, podem ser utilizados como ferramentas úteis para a melhoria do temperamento dos rebanhos ao longo do tempo.

Estudos anteriores avaliaram a evolução do temperamento ao longo do tempo de bovinos mantidos confinados (Petherick et al., 2002; Fina et al., 2006; Barbosa Silveira et al., 2008; Titto et al., 2010), em sistemas de pastejo (Barbosa Silveira et al., 2008; Petherick et al., 2009), ou ainda em sistema semi-intensivo (Andrade et al., 2001). De modo geral estas pesquisas vêm demonstrando que o temperamento dos bovinos pode melhorar ao longo do tempo, com redução do grau de reatividade quando submetidos a manejos sucessivos (Barbosa et al., 2008; Titto et al., 2010), além de demonstrar que tal melhoria pode ser capaz de promover maior facilidade em manejos posteriores, e também melhoria da performance produtiva dos animais (Titto et al., 2010).

Embora diversos estudos tenham demonstrado haver associação favorável entre o temperamento dos animais e o seu desempenho, com melhor ganho de peso nos indivíduos menos temperamentais (Fordyce et al. 1985, 1988; Voisinet et al., 1997; Gauly et al., 2001; del Campo et al., 2010), pouco se sabe sobre o efeito da evolução do temperamento ao longo do tempo sobre o seu desempenho. Nesse sentido, é esperado que os animais que melhoram seu temperamento ao longo do tempo de forma mais rápida, tenham também melhor resposta produtiva.

A maioria das pesquisas que avaliaram a evolução do temperamento ao longo do tempo foram realizados com bovinos mantidos em confinamento. Assim, ainda há pouca informação sobre como essa característica se altera em bovinos mantidos à

pasto, e menos ainda para animais mantidos em sistema de pastejo com método de lotação rotativa. Dentre os métodos de lotação disponíveis, o de lotação rotativa poderia apresentar grande potencial para promover a melhoria do temperamento dos bovinos, por ser caracterizado pela alta frequência de manejos de condução dos animais para a troca de piquetes, juntamente com idas frequentes ao curral para pesagem.

O objetivo com este estudo foi avaliar os efeitos das práticas de manejo adotadas em sistema produção de bovinos à pasto com método de lotação rotativa sobre o temperamento dos animais ao longo do tempo; além de avaliar como a variação individual na evolução do temperamento afeta o ganho de peso dos animais.

2. MATERIAL, MÉTODOS E ANIMAIS

O estudo foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Jaboticabal, protocolo número 020939/13.

2.1. Local do estudo, animais e manejo

Este estudo teve caráter observacional e foi conduzido, em três fazendas de produção comercial de bovinos de corte, sem interferir nas suas rotinas de manejo. As fazendas estão localizadas no nordeste do estado do Pará, Brasil. Segundo Bastos et al. (2006) o clima da região é quente e úmido, do tipo Awi da classificação de Köppen (Clima tropical chuvoso, com expressivo período de estiagem) e B1wA'a', da classificação de Thornthwaite (Clima tropical úmido, com expressivo déficit hídrico). A região apresenta temperatura média anual de 26,3° C, variando entre 25,6° C (fevereiro e julho) e 27,0° C (outubro e novembro), e com pluviosidade média anual de 1.700 mm (Bastos et al., 2006).

Todas as fazendas do estudo faziam parte do Projeto Pecuária Verde, uma iniciativa do Sindicato dos Produtores rurais de Paragominas, FUNDO VALE e Dow AgroSciences®, e que conta com a colaboração de profissionais de Universidades como a UNESP (Grupo de Estudos e Pesquisas em Etologia e Ecologia Animal -

ETCO) e a USP (Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” -ESALQ) para o desenvolvimento de um projeto para a produção sustentável de bovinos na região Amazônica. O projeto baseou-se em três princípios básicos: 1) adequação ambiental, 2) manejo de pastagem, e 3) bem-estar animal, com objetivo de intensificar e melhorar a produção pecuária, sem abertura de novas áreas de pastagem, de forma a comprovar que é possível aumentar a produtividade da pecuária e lucratividade dos produtores de gado de corte, sem avançar sobre novas áreas de floresta. Desta forma, todos os trabalhadores responsáveis pelo manejo dos animais das três fazendas do presente estudo haviam sido capacitados através de cursos e treinamentos em manejo racional de bovinos.

Foram utilizados um total de 1.979 bovinos distribuídos nas três fazendas do estudo. Todos os bovinos eram machos, não castrados, em fase de terminação. Na Tabela 1 segue a caracterização dos lotes avaliados em cada uma das fazendas.

Tabela 1. Quantidade de lotes avaliados por fazenda, números de animais por lote (N) e as raças dos bovinos utilizados no estudo.

Fazendas	Lotes	N	Idade (meses)	Caracterização racial
1	Lote 1	565	20 ± 1,4	Nelore
2	Lote 2	220	17 ± 4,2	Nelore
	Lote 3	102	26 ± 6,0	Nelore
	Lote 4	183	32 ± 2,7	Nelore
	Lote 5	253	20 ± 3,0	229 F1 Angus x Nelore e 24 F1 Charolês x Nelore
3	Lote 6	180	30 ± 1,6	Nelore
	Lote 7	149	11 ± 1,1	F1 Angus x Nelore
	Lote 8	198	20 ± 3,7	175 Nelore e 23 cruzados
	Lote 9	129	17 ± 2,8	82 F1 Charolês x Nelore e 47 cruzados

Os bovinos foram mantidos em sistema de pastejo durante todo o período de avaliação e eram manejados para mudanças de piquetes, em média, a cada quatro dias (período de ocupação), sendo que o critério de mudança dependia da altura do pasto. Em geral, os animais entravam nos piquetes com alturas de pastagem variando de 45 a 80 cm e saíam quando estas estavam com 20 a 30 cm, dependendo da espécie forrageira. Cada módulo de pastejo com 8 piquetes onde era mantido cada lote de bovinos, dispunha de duas praças de alimentação (área com aguada e cocho com suplemento mineral) que davam acesso a 4 piquetes. Na

Fazenda 1 os piquetes eram formados com *Brachiaria brizantha* cv. Marandú e *Panicum maximum* cv. Mombaça, enquanto que na Fazenda 2 havia piquetes com Mombaça e outros com *Brachiaria brizantha* cv. Piatã e na Fazenda 3 eram cultivadas a espécies *Cynodon dactylon* cv. Tifton, *Panicum maximum* cv. Tanzânia, *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés e o *Panicum maximum* cv. Mombaça.

O manejo foi realizado com o método de lotação rotativa. Segundo a definição de Allen et al. (2011) é um método que utiliza períodos recorrentes de pastejo e descanso entre três ou mais piquetes, em uma unidade de manejo. O período de descanso dos piquetes foi de 28 dias, em média, e a densidade de lotação foi em torno de 3 U.A. por ha. A frequência de manejo dos animais no curral ocorreu mensalmente para procedimento de pesagem dos mesmos. A realização de procedimentos sanitários de vacinação e everminação ocorreram a cada seis meses, durante o manejo para pesagem.

2.2. Avaliações de temperamento

As avaliações do temperamento foram realizadas por dois observadores, previamente treinados, sendo que o período de treinamento ocorreu no ano anterior ao da coleta de dados (2012), por dois meses, além de aperfeiçoamento na coleta de dados realizado durante a condução de um projeto piloto, de outubro a novembro de 2012. A coleta de dados foi realizada no período de janeiro a junho de 2013, com sessões mensais para avaliação do temperamento de todos os animais, iniciando, em média, após 40 dias da entrada dos animais no sistema de pastejo com método de lotação rotativa. O intervalo entre as sessões de avaliações consecutivas foi de 35 dias, em média. Na Fazenda 1 foram realizadas duas avaliações, na Fazenda 2 três sessões, e na Fazenda 3, quatro sessões de avaliação.

Foram utilizados três métodos para a avaliação do temperamento, o teste de reatividade no tronco de contenção (ECR), realizado no momento da pesagem do animal; a velocidade de saída (VS), mensurada no momento que o animal saía do tronco; e a avaliação qualitativa do temperamento (QBA), realizada após a saída de cada animal do tronco de contenção para uma das divisórias do curral, utilizando escalas analógicas visuais para a classificação do temperamento. Um observador

realizou a mensuração do ECR e da VS, enquanto que o segundo observado foi responsável pela mensuração do QBA, como descritos a seguir.

2.2.1. Teste de reatividade no tronco de contenção

Esta medida (adaptada de Fordyce et al., 1985) é feita com o animal dentro do tronco de contenção ou balança. No presente estudo ela foi realizada durante os primeiros quatro segundos logo após a entrada do animal no tronco de contenção, sem utilizar qualquer estrutura de contenção (pescoceira, parede lateral ou coiceira). A medida foi feita com a atribuição de escores, para o grau de movimentação, tensão, respiração, postura corporal e ocorrências de mugidos e de coices, como descritos a seguir: a) escore de movimentação (MOV), caracterizado pela aplicação de cinco escores: 1 = nenhuma movimentação; 2 = pouca movimentação, parado em mais da metade do tempo de observação; 3 = movimentação frequente, mas pouco vigorosas (durante a metade do tempo de observação ou mais), mas não vigorosas; 4 = movimentação constante e vigorosa; e 5 = animal pula, levantando os membros do piso; b) escore de tensão (ET), com a aplicação de quatro escores: 1 = relaxado, animal apresenta tônus muscular regular, sem movimentos bruscos de cauda e / ou cabeça e pescoço; 2 = alerta, animal apresenta movimentos bruscos de cauda, orelhas e cabeça, membrana esclerótica aparente ou não; 3 = tenso, animal apresenta movimentos bruscos de cauda, orelhas e cabeça, força saída, membrana esclerótica aparente; e 4 = muito tenso, animal paralisado (em *freezing*), apresenta tremor muscular; c) escore de postura corporal (PC), mensurado com a aplicação de três escores: 1 = em pé, quando o animal mantém-se apoiado nos quatro cascos; 2 = ajoelhado, quando em algum momento o animal mantém-se apoiado nos joelhos dos membros anteriores e nos cascos dos membros posteriores; e 3 = deitado, quando em algum momento o animal tem o ventre em contato com o piso, sem apoio nos cascos; d) respiração audível, avaliada com a aplicação de dois escores: 1 = respiração normal, ritmada e pouco ou não audível; 2 = respiração facilmente audível e, bufando ou soprando, de forma não ritmada; e) ocorrência de coices, considerando-se ausência (0) ou presença (1) de coices, que foi definido pela elevação de um dos membros traseiros do solo; f) ocorrência de mugidos,

considerando-se a ausência (0) ou ocorrência de mugidos (1), independente da frequência ou intensidade.

Ao final, as notas obtidas pelos animais em cada um dos escores acima, foram somadas para obtenção de uma única medida de reatividade do tronco de contenção, de acordo com Fordyce et al. (1985). Esta pontuação geral foi chamada de escore composto de reatividade (ECR). Os valores dos resultados dos somatórios variaram de 6 a 13, sendo convertidos a uma escala que variou de 1 (menos reativo) a 7 (animal altamente reativo).

2.2.2. *Velocidade de saída (VS)*

A VS é definida pela velocidade com que cada animal sai do tronco de contenção (Burrow et al., 1988). A medida foi obtida utilizando-se um cronômetro, registrando-se o tempo que cada animal levou para percorrer uma distância conhecida, que variou entre 1,35 a 2,00 metros (dependendo da estrutura do curral). Com os valores de distância percorrida e do tempo para percorrê-la, foram calculadas as velocidades de saída (em m/s). Animais mais rápidos foram considerados como mais reativos.

2.2.3. *Avaliação qualitativa do comportamento (QBA)*

Tem origem no método *Qualitative Behavioral Assessment* (QBA) o qual foi desenvolvido por Wemelsfelder et al. (2000) e validado como um indicador de bem-estar para diversos animais de produção, como suínos (Wemelsfelder et al., 2000), bovinos leiteiros (Rousing e Wemelsfelder, 2006), bovinos de corte (Stockman et al., 2012) e búfalos (Napolitano et al., 2012). O QBA é descrito no Welfare Quality Protocol[®] Assessment System (Welfare Quality[®], 2009), o qual inclui originalmente 20 termos descritivos da linguagem corporal dos animais, são eles: 'ativo', 'relaxado', 'medroso', 'agitado', 'calmo', 'contente', 'indiferente', 'frustrado', 'amigável', 'chateado', 'positivamente ocupado', 'vivido', 'inquisitivo', 'irritável', 'difícil', 'sociável', 'apático', 'feliz' e 'estressado'. Esta lista de termos foi adaptada por Sant'Anna e Paranhos da Costa, (2013) para avaliação do temperamento em bovinos, incluindo

12, dos termos originais ('ativo', 'relaxado', 'amedrontado', 'agitado', 'calmo', 'atento', 'positivamente ocupado', 'curioso', 'irritado', 'apático', 'feliz' e 'estressado').

Na presente pesquisa realizou-se uma segunda adaptação desta lista, eliminando dois termos (feliz e estressado) e acrescentado quatro outros termos, como segue: 'ativo', 'relaxado', 'amedrontado', 'agitado', 'calmo', 'atento', 'positivamente ocupado', 'curioso', 'irritado', 'apático', 'confortável', 'agressivo', 'sociável' e 'indiferente', com o cuidado de manter em equilíbrio o número de adjetivos que expressam dimensões positivas e negativas do temperamento. Cada um destes termos foi definido com base em comportamentos apresentados pelos animais, como descritos na Tabela 2. A ausência da apresentação de tais comportamentos define a menor nota para um referido termo, enquanto a máxima expressão dos comportamentos define a máxima nota em cada termo.

Tabela 2. Definições das categorias de comportamento dos bovinos utilizadas na aplicação da avaliação qualitativa do comportamento (QBA), com descrição dos comportamentos que resultaram em pontuações mínimas e máximas para cada um dos termos avaliados.

Termo	Definição	Mínimo	Máximo
Ativo	Relacionado à atividade motora, considerando a velocidade e o tempo de deslocamento durante o período de avaliação.	Sai do tronco e para, ou se locomove muito pouco e para.	Se locomove rapidamente durante todo período de observação.
Relaxado	Relacionado ao grau de tensão muscular e apresentação de movimentação de orelhas, cauda e cabeça.	Animal apresenta tensão muscular em alguma parte do corpo. Movimentação constante de orelhas, cauda e cabeça.	Animal não apresenta qualquer grau de tensão muscular. Nenhuma movimentação de cauda, cabeça e orelha.
Amedrontado	Relacionado à visualização da esclerótica do olho, apresentação de comportamento de fuga ou esquiva em relação a algo ou alguém (manejador, observadores, curral de manejo) e apresentação de tremor muscular.	Animal não apresenta tremor muscular, a esclerótica do olho não está aparente e não há qualquer comportamento de esquiva ou fuga.	Animal apresenta tremor muscular, alta distância de fuga com relação a qualquer fonte potencial de ameaça (manejador, observadores, curral de manejo) no curral, esclerótica do olho aparente.

Agitado	Relacionado à intensidade de movimentação de orelhas, cauda, cabeça e membros além de presença de respiração audível.	Animal apresenta baixa intensidade de movimentação de orelhas, cauda, cabeça e membros. Respiração não audível.	Animal apresenta movimentação de orelhas, cauda, cabeça e membros frequente e vigorosa. Presença de respiração audível e não ritmada.
Calmo	Relacionada à não apresentação de comportamento de fuga ou esquiva. Baixa reatividade.	Animal apresenta comportamento de fuga ou esquiva com relação a qualquer fonte potencial de ameaça no curral. Animais reativos.	Animal não apresenta qualquer comportamento de fuga ou esquiva com relação a alguma ameaça (manejador, observadores ou curral de manejo).
Atento	Relacionado ao posicionamento direcionado de orelhas e cabeça à algo ameaçador no curral, considerando o tempo apresentando tal posicionamento.	Animal não apresenta nenhum direcionamento de cabeça ou orelhas a algo específico, não possui olhar fixo a qualquer ameaça potencial (manejador, observadores ou curral de manejo).	Animal em alerta (parado com a cabeça e as orelhas direcionadas a algo ou alguém por todo o período de observação). Olhar fixo a um indivíduo ou objeto.
Positivamente Ocupado	Relacionado à ação de ingestão de alimento ou água, considerando o tempo apresentando as referidas ações.	Durante o período de observação o animal não apresenta nenhuma das ações: Beber água, comer no cocho ou comer pastagem, dentro da divisória do curral.	Por todo período de observação o animal apresenta alguma ou ambas as ações: Beber água, comer no cocho ou comer pastagem, dentro da divisória do curral.
Curioso	Relacionado à ações de cheirar e/ou tocar com o focinho qualquer elemento presente no curral e divisórias, considerando o tempo despendido realizando tais ações.	Em nenhum momento durante o período de observação o animal apresenta qualquer ação como: cheirar ou tocar com o focinho qualquer estrutura presente no curral.	Durante todo o período de observação o animal apresenta os comportamentos de cheirar e/ou tocar com o focinho qualquer estrutura presente na divisória do curral.
Irritado	Relacionado à apresentação de movimentação vertical e vigorosa dos membros (pisar com força), posição do pescoço ereta e cabeça erguida, estando presente alguns dos comportamentos como, chicoteio da cauda, bufada e mugidos.	Animal não apresenta nenhum dos comportamentos a seguir: mugir, bufar, movimentação vertical e vigorosa dos membros (pisar com força), posição do pescoço ereta e cabeça erguida.	Animal apresenta a maioria ou todos os comportamentos descritos (mugir, bufar, movimentação vertical e vigorosa dos membros) em alto grau de intensidade e permanência por todo o período de observação.

Apático	Relacionado à apresentação de baixo grau de vivacidade (fraqueza, ausência de movimentação ou locomoção, cabeça baixa e olhar vago). Não apresentação de reações com respeito ao manejo.	Animal apresenta alto grau de vivacidade. Reage a qualquer ação de manejo.	Animal apresenta sinais claros de fraqueza, ausência de movimentação ou locomoção, cabeça baixa e olhar vago. Não apresenta qualquer reação em relação ao manejo.
Confortável	Baixa perturbação com relação ao manejo e ao ambiente do curral. Ausência de vocalização e de respiração audível. Não há demonstração de medo, esclerótica do olho não aparente, baixa distância de fuga e não há tentativa de agressão.	Animal apresenta sinal de perturbação ao manejo no curral como: mugido, respiração audível tentativa de agressão, esclerótica do olho aparente e alta distância de fuga.	Animal não apresenta nenhum sinal de perturbação ao manejo.
Agressivo	Relacionado à apresentação de comportamentos de investida ou ataque (cabeçada, coice, chifrada) à qualquer indivíduo (humano ou animal) que se encontre na divisória do curral ou próximo.	Animal não apresenta nenhum comportamento de investida ou ataque à qualquer indivíduo que se encontre próximo ou dentro da divisória do curral.	Animal apresenta comportamentos de ataque (cabeçada, coice, chifrada) à qualquer indivíduo (humano ou animal) que se encontre próximo ou dentro da divisória do curral.
Sociável	Relacionado com ações de contato físico social positivo (lamber e/ou passar a cabeça ou pescoço em qualquer parte do corpo) entre os indivíduos, dentro da divisória do curral, considerando o tempo despendido realizando tais ações.	Em nenhum momento, durante o período de observação, o animal apresenta qualquer comportamento social positivo, como lamber ou passar a cabeça ou pescoço em qualquer parte do corpo de outro animal do grupo.	Durante o período de observação o animal apresenta ações de contato físico social positivo (lamber e/ou passar a cabeça ou pescoço em qualquer parte do corpo) de outros indivíduos do grupo.
Indiferente	Ausência de atenção e de reação à situação de manejo ao qual está submetido.	Animal apresenta extrema atenção ou reação ao ambiente do curral.	Animal não apresenta nenhuma reação e/ou atenção com relação ao ambiente do curral.

A fim de assegurar a aplicabilidade do método a um manejo rotineiro de pesagem das fazendas (aproximadamente 100 animais por hora), o tempo de aplicação do método utilizado foi de 36 segundos por animal. Após a observação de cada bovino esses termos foram quantificados em uma escala analógica visual com 125 mm de comprimento, como exemplificado na Figura 1. O QBA foi realizado por

um único avaliador, após a saída dos animais do tronco de contenção para uma das divisórias do curral.

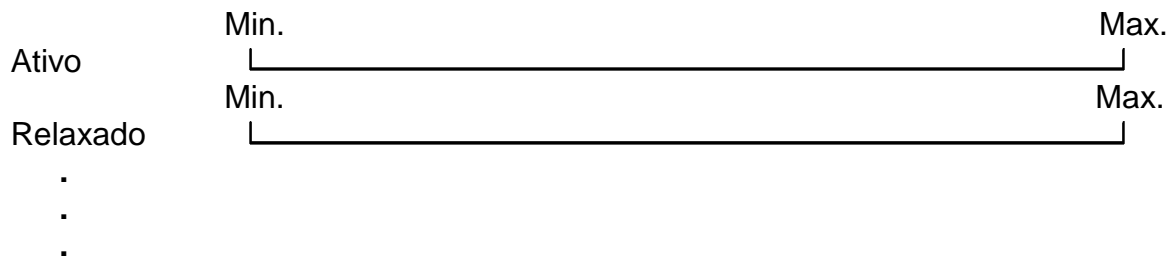


Figura 1. Exemplo de escala analógica visual utilizada para a classificação do temperamento dos animais com aplicação da avaliação qualitativa do comportamento (QBA).

Por fim, os escores de cada animal para os 14 termos foram obtidos através da mensuração da distância em milímetros desde a margem esquerda (mínimo) até a marca do observador.

2.3. Análises estatísticas

Todos os dados foram analisados usando o pacote estatístico SAS (SAS Inst. Inc. Cary, NC) e os resultados foram considerados estatisticamente significativos quando $P < 0,05$.

Para avaliar se houve alteração no temperamento dos animais ao longo do tempo, as médias de VS e ECR foram comparadas ao longo das sessões de avaliação com uso da análise de variância (ANOVA) para medidas repetidas no tempo, utilizando o procedimento MIXED do SAS (versão 9.0). O modelo estatístico utilizado incluiu os efeitos fixos de fazenda, de avaliação, da interação fazenda avaliação, e de lote dentro de fazenda. O efeito de cada animal (*subject*) foi considerado como medida repetida dentro de avaliação. A estrutura de variância e covariância dos resíduos utilizada foi a *Unstructured (UN)*. A seguir o modelo utilizado na sua forma matricial:

$$Y_{ijklmn} = \mu + F_i + AV_j + (AV_i * F_j)_k + L_{l(j)} + \varepsilon_{ijklm},$$

onde: Y_{ijklm} = variáveis dependentes (VS e ECR); F_i = efeito da $i^{\text{ésima}}$ fazenda ($i=1; 2; 3$); AV_j = efeito da $j^{\text{ésima}}$ avaliação ($j= 1, AV1; 2, AV2; 3, AV3; 4, AV4$); $(AV_i * F_j)_k$ = efeito da $k^{\text{ésima}}$ interação da $i^{\text{ésima}}$ avaliação com a $j^{\text{ésima}}$ fazenda; $L_{l(j)}$ = efeito do $l^{\text{ésimo}}$ lote aninhado na $j^{\text{ésima}}$ fazenda e ε_{ijklm} = erro aleatório associado a cada observação.

Aos dados da QBA foi aplicado um método multivariado, denominado Análise de Fatores com uso do software Statistica (Statsoft, versão 7). Alguns dos termos da QBA apresentaram muitos animais com nota = 0, em função da baixa ocorrência destas expressões comportamentais no conjunto de dados, por isso, estes termos não puderam ser incluídos na análise de fatores, são eles: 'positivamente ocupado', 'curioso', 'irritado', 'apático', 'agressivo', 'sociável' e 'indiferente'. Assim, ao final foram incluídos nesta análise sete dos termos originalmente avaliados: 'ativo', 'relaxado', 'amedrontado', 'agitado', 'calmo', 'atento' e 'confortável'.

Esta análise permitiu avaliar as relações entre um conjunto de variáveis (os termos da QBA) a serem explicadas por um número reduzido de novas variáveis (os fatores). Dentre as diversas técnicas disponíveis para a extração de fatores, utilizou-se a extração por componentes principais, calculados a partir da matriz de correlação entre variáveis (Jeffers, 1978). O primeiro fator extraído dessa matriz é a combinação linear das variáveis originais, que representa a maior porcentagem da variabilidade existente no conjunto de dados, enquanto o segundo fator responde pela segunda maior porcentagem da variabilidade restante, e assim por diante. As cargas de cada variável para os dois primeiros fatores indicam o peso de cada termo na formação destes fatores, bem como seu grau de correlação (positiva ou negativa). O escore obtido por cada animal no primeiro fator foi utilizado como um índice qualitativo de temperamento (IQT).

Para avaliar a evolução do IQT ao longo do tempo, também foi utilizada ANOVA para medidas repetidas no tempo, utilizando o procedimento MIXED do SAS, sendo aplicado o mesmo modelo estatístico descrito anteriormente para as demais características de temperamento (VS e ECR). Para avaliar a correlação entre os dias de avaliação de cada característica do temperamento (VS, ECR e IQT) foi calculado o coeficiente de correlação de postos de Spearman, testando a

hipótese de que o ranking dos animais em cada característica persiste ao longo das avaliações. Para isso foi utilizado o procedimento COR do SAS (versão 9.0).

A mudança no temperamento dos bovinos ao longo do tempo foi utilizada para categorizá-los em três grupos de acordo com o aumento, manutenção ou redução no seu grau de reatividade desde a primeira até a última avaliação. Esta classificação foi feita em um lote por fazenda (lotes 1, 2 e 6, da Tabela 1), que eram compostos apenas por bovinos da raça Nelore. Na VS e no IQT foi considerado que houve mudança quando a diferença entre a avaliação final e a inicial foi de, no mínimo, 20% do desvio padrão para esta medida; já no ECR foi considerada alteração quando a diferença entre a avaliação final e a inicial foi de, no mínimo, 2 pontos. Posteriormente, as médias de VS, ECR e IQT da primeira e da última avaliação de cada classe foram comparadas entre si, utilizando a análise de variância de uma via, avaliando apenas o efeito das classes de mudança da reatividade ao longo do tempo. Para avaliar se houve efeito da alteração no temperamento sobre o desempenho, as médias do ganho de peso médio diário (GMD) foram comparadas em função das três classes (aumentaram, mantiveram ou reduziram a expressão do temperamento), com uso de ANOVA, com aplicação de um modelo que incluiu o efeito fixo da classe de alteração e a idade do animal como covariável.

3. RESULTADOS

3.1. Evolução do temperamento ao longo do tempo

Na VS foi observado efeito significativo da interação entre fazenda e avaliação ($F = 42,79$; $GL = 3$; $P < 0,01$), bem como de lote dentro de fazenda ($F = 60,03$; $GL = 6$; $P < 0,01$). Da mesma forma, no ECR houve efeito significativo da interação entre fazenda e avaliação ($F = 9,06$; $GL = 3$; $P < 0,01$), e de lote dentro de fazenda ($F = 24,53$; $GL = 6$; $P < 0,01$). Tal resultado indica que a variação destes indicadores ao longo do tempo diferiu entre as fazendas avaliadas.

As médias de VS da Fazenda 1 apresentaram diferença significativa ($P < 0,01$) entre as duas avaliações realizadas; com redução de 4,10% da primeira para a

segunda avaliação. Na Fazenda 2 as médias de VS também apresentaram diferença significativa ($P < 0,01$) entre as duas primeiras avaliações, e foram iguais da segunda para a terceira ($P > 0,05$); com redução de 15,65% da primeira para a última avaliação nesta fazenda. Enquanto que na Fazenda 3, houve diferença significativa de VS ($P < 0,01$) entre as três primeiras avaliações, não apresentando diferença significativa apenas entre a terceira e quarta avaliação. Nesta fazenda a redução das médias de VS, da avaliação 1 (AV1) para a avaliação 4 (AV4), foi de 35,22%. Todas essas médias são apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3. Médias (\pm erros padrão) das velocidades de saída ($m.s^{-1}$) por fazenda e em cada uma das avaliações realizadas ao longo do período do estudo.

Fazendas	Avaliações			
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a
Fazenda 1	1,46 \pm 0,02 ^{ab}	1,40 \pm 0,02 ^{bA}	—	—
Fazenda 2	1,15 \pm 0,02 ^{aC}	1,00 \pm 0,02 ^{bB}	0,97 \pm 0,02 ^{bB}	—
Fazenda 3	1,76 \pm 0,02 ^{aA}	1,38 \pm 0,02 ^{bA}	1,19 \pm 0,02 ^{cA}	1,14 \pm 0,02 ^c

Letras minúsculas iguais nas linhas indicam que as médias das avaliações dentro de cada fazenda não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Letras maiúsculas iguais nas colunas indicam que as médias das fazendas dentro de cada avaliação não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Em todas as fazendas houve redução significativa de ECR ($P < 0,01$) ao longo das sessões de avaliação (Tabela 4), sendo que as porcentagens de redução do ECR da primeira para a última avaliação foram de 11,81%, 18,75% e 31,90% para as Fazendas 1, 2 e 3, respectivamente.

Tabela 4. Médias (\pm erros padrão) dos escores composto de reatividade (escala de 1 a 7) por fazenda e em cada uma das avaliações realizadas ao longo do período do estudo.

Fazendas	Avaliações			
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a
Fazenda 1	3,81 \pm 0,06 ^{ab}	3,36 \pm 0,05 ^{bB}	—	—
Fazenda 2	3,04 \pm 0,05 ^{aC}	2,83 \pm 0,04 ^{bC}	2,47 \pm 0,04 ^{cB}	—
Fazenda 3	4,20 \pm 0,06 ^{aA}	3,59 \pm 0,05 ^{bA}	3,14 \pm 0,05 ^{cA}	2,86 \pm 0,05 ^d

Letras minúsculas iguais nas linhas indicam que as médias das avaliações dentro de cada fazenda não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Letras maiúsculas iguais nas colunas indicam que as médias das fazendas dentro de cada avaliação não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Para avaliar o efeito longitudinal da permanência dos animais no sistema de pastejo com método de lotação rotativa sobre o QBA, foi primeiramente aplicada uma análise de fatores, com o objetivo de reduzir a dimensionalidade dos dados, sendo que o primeiro fator explicou 53,37%, 45,38% e 45,52% da variabilidade existente no conjunto de dados, nas Fazendas 1, 2 e 3, respectivamente. Na Fazenda 1 o primeiro fator apresentou maiores contribuições positivas nos termos ‘amedrontado’ e ‘agitado. Nas Fazendas 2 e 3 o único termo com maior contribuição positiva foi o ‘amedrontado’. Já os termos com maiores contribuições negativas nas três fazendas foram ‘relaxado’, ‘calmo’ e ‘confortável’. Assim, em todas elas, animais com escores mais altos no fator 1 foram os de pior temperamento (Tabela 5).

O escore de cada um dos animais no primeiro fator foi utilizado como um indicador qualitativo do temperamento (IQT), já que este é o fator que reúne maior parte da variabilidade no conjunto de dados. Houve efeito significativo da interação entre fazenda e avaliação ($F = 22,46$; $gl = 3$; $P < 0,01$) e de lote dentro de fazenda ($F=53,86$; $gl = 6$; $P < 0,01$) em IQT. Nas Fazendas 1 e 2 o IQT diminuiu significativamente ($P < 0,01$) a cada avaliação. Já na Fazenda 3 não houve diferença significativa ($P > 0,05$) da primeira para a segunda avaliação, apresentando redução apenas da segunda para a última avaliação (Tabela 6).

Tabela 5. Cargas das variáveis (termos da avaliação qualitativa do comportamento - QBA), autovalores (*eigenvalues*) e porcentagem total da variância explicada pelo primeiro fator (Fator 1) obtido pela análise de fatores, em cada uma das fazendas do estudo.

Termos	Fazenda 1	Fazenda 2	Fazenda 3
Ativo	0,440861	0,487785	0,388288
Relaxado	-0,904166	-0,899773	-0,932886
Amedrontado	0,778558	0,719008	0,571729
Agitado	0,791408	0,570348	0,421023
Calmo	-0,885715	-0,840910	-0,909818
Atento	0,112976	0,112907	0,136921
Confortável	-0,829900	-0,752981	-0,900166
Eigenvalue	3,736051	3,177102	3,187064
Variância	53,37215	45,38718	45,52948

Os valores em negrito representam os termos com maiores contribuições positivas e negativas para a composição do índice qualitativo do temperamento (IQT).

Tabela 6. Médias (\pm erros padrão) dos índices qualitativos do temperamento (escala de -5,70 a 7,78) por fazenda e em cada uma das avaliações realizadas ao longo do período do estudo.

Fazendas	Avaliações			
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a
Fazenda 1	0,28 \pm 0,04 ^{aAB}	-0,28 \pm 0,04 ^{bC}	—	—
Fazenda 2	0,23 \pm 0,04 ^{aB}	0,07 \pm 0,03 ^{bB}	-0,29 \pm 0,03 ^{cA}	—
Fazenda 3	0,39 \pm 0,04 ^{aA}	0,39 \pm 0,03 ^{aA}	-0,26 \pm 0,03 ^{bA}	-0,56 \pm 0,03 ^c

Letras minúsculas iguais nas linhas indicam que as médias das avaliações dentro de cada fazenda não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Letras maiúsculas iguais nas colunas indicam as médias das fazendas dentro de cada avaliação não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Na Fazenda 1 o IQT variou de -1,74 (melhor temperamento) a 4,08 (pior temperamento), com valor médio (\pm desvio padrão) de 0,00 \pm 0,99 (Figura 2). Os resultados indicam que os animais na segunda avaliação (AV 2) foram classificados como mais 'relaxados / calmos / confortáveis' e menos 'amedrontados / agitados' quando comparados à primeira avaliação (AV 1). As médias em mm dos termos da QBA também estão apresentadas na Figura 2.

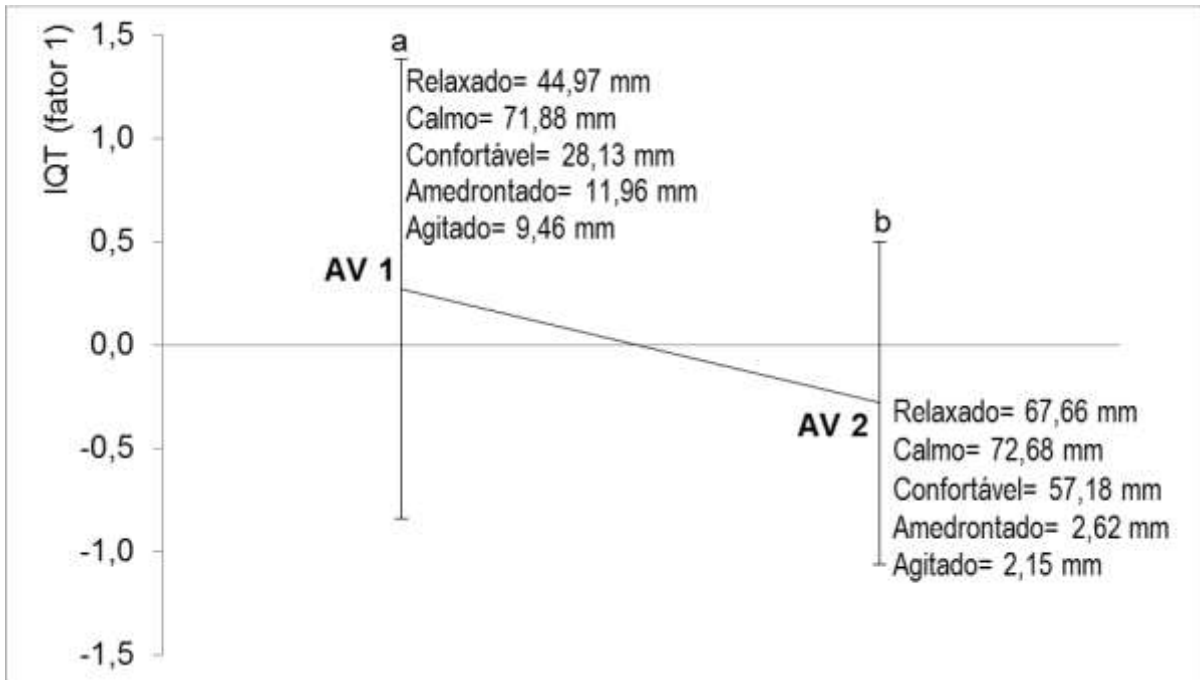


Figura 2. Valores médios do índice qualitativo do temperamento (IQT) em função do tempo de permanência no sistema com método de pastejo de lotação rotativa (AV 1 = primeira avaliação e AV 2 = segunda avaliação) na Fazenda 1. São apresentadas também as médias (em mm) para cada termo da QBA com maiores contribuições positivas e negativas para a composição de IQT. Letras iguais sobre as barras de erros indicam que médias não diferem significativamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Já na Fazenda 2, o IQT variou de -5,70 (melhor temperamento) a 6,61 (pior temperamento), apresentando também um valor médio (\pm desvio padrão) de $0,00 \pm 0,99$ (Figura 3). Nesta fazenda, no primeiro mês de avaliação os bovinos receberam maiores notas para os termos ‘amedrontado’ e ‘agitado’ e menores para ‘relaxado’, ‘calmo’ e ‘confortável’ em comparação com os meses seguintes de avaliação. As médias (mm) obtidas em cada um dos termos da QBA estão representadas na Figura 3.

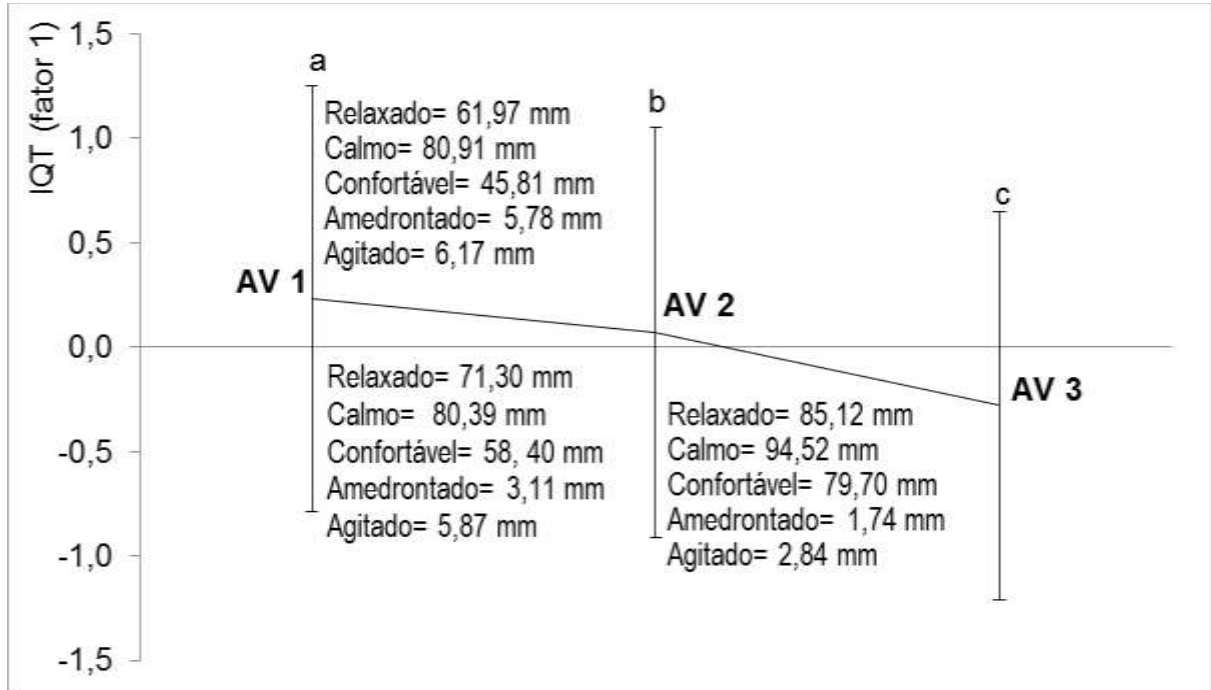


Figura 3. Valores médios do índice qualitativo do temperamento (IQT) em função do tempo de permanência no sistema com método de pastejo de lotação rotativa (AV 1= primeira avaliação, AV 2= segunda avaliação e AV 3= terceira avaliação) na Fazenda 2. São apresentadas também as médias (mm) para cada termo da QBA com maiores contribuições positivas e negativas para a composição de IQT. Letras iguais sobre as barras de erros indicam que as médias não diferem significativamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Na Fazenda 3 o IQT variou de -1,70 (melhor temperamento) a 7,78 (pior temperamento), com valor médio (\pm desvio padrão) de $0,00 \pm 0,99$. Assim, os bovinos na AV 1 receberam maiores notas para os termos 'amedrontado' e 'agitado' e menores para relaxado', 'calmo' e 'confortável' se comparados seguidos por AV 2, AV 3 e AV 4, em concordância com os resultados das demais propriedades (médias, em mm, na Figura 4).



Figura 4. Valores médios do índice qualitativo do temperamento (IQT) em função do tempo de permanência no sistema com método de pastejo de lotação rotativa (AV 1= primeira avaliação, AV 2= segunda avaliação, AV 3= terceira avaliação e AV 4= quarta avaliação) na Fazenda 3. São apresentadas também as médias (mm) para cada termo da QBA com maiores contribuições positivas e negativas para a composição de IQT. Letras iguais sobre as barras de erros indicam que as médias não diferem significativamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

3.2. Correlação das medidas de ECR, VS e IQT ao longo do tempo

Na Fazenda 1, o coeficiente de correlação de Spearman entre as duas avaliações de VS foi alto ($r = 0,70$; $P < 0,01$). Enquanto no ECR e no IQT os valores de correlação entre a primeira e a segunda avaliação foram mais baixos, 0,36 e 0,56; respectivamente ($P < 0,01$).

Da mesma forma, nas Fazendas 2 (avaliações 1 a 3) e 3 (avaliações 1 a 4) os valores de correlação entre as avaliações de VS variaram de moderados a altos (entre 0,49 e 0,81; $P < 0,01$), como apresentados na Tabela 7. Já no ECR os valores de correlação de Spearman entre as sessões de avaliação (de 1 a 3 na Fazenda 2 e de 1 a 4 na Fazenda 3) foram mais baixos que os de VS, em ambas as fazendas, variando entre 0,24 e 0,39. Por fim, no indicador de IQT os valores de correlação apresentaram uma grande variação (de 0,12 a 0,47), sendo menores para a Fazenda 3 que para a Fazenda 2 (Tabela 7).

Tabela 7. Coeficientes de correlação de Spearman entre as medidas de velocidade de saída ($m.s^{-1}$), escore composto de reatividade (escala de 1 a 7) e índice qualitativo do temperamento (escala de -5,70 a 7,78) ao longo do tempo para as Fazendas 3 (na diagonal acima) e 2 (na diagonal abaixo).

Indicador	Avaliação				
		1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a
VS	1 ^a	---	0,65**	0,65**	0,62**
	2 ^a	0,71**	---	0,76**	0,76**
	3 ^a	0,49**	0,54**	---	0,82**
ECR	1 ^a	---	0,24**	0,24**	0,24**
	2 ^a	0,36**	---	0,30**	0,34**
	3 ^a	0,39**	0,34**	---	0,38**
IQT	1 ^a	---	0,33**	0,18**	0,17**
	2 ^a	0,47**	---	0,17**	0,12**
	3 ^a	0,40**	0,46**	---	0,58**

** P > 0,01.

3.3. Efeito da mudança no temperamento sobre o GMD

A maioria dos animais apresentou redução dos valores de VS da primeira para a última avaliação, nos três lotes de bovinos Nelore avaliados, em comparação com o número de animais que mantiveram ou que aumentaram (Tabela 8). Não houve efeito significativo ($P > 0,05$) destas classes de mudança sobre o GMD em todos os lotes.

Com relação ao ECR, houve um maior número de animais que permaneceram com a mesma resposta da primeira para a última avaliação em todos os lotes, e um menor número de animais que apresentaram um aumento nos valores de ECR (Tabela 9). Houve efeito das classes de mudança sobre o GMD apenas no lote 2 ($F = 7,29$; $gl = 2$; $P < 0,01$), com o maior GMD para o conjunto de animais que aumentaram o ECR ($751,35 \text{ g.dia}^{-1}$) em comparação com as demais classes, as quais não diferiram entre si ($P > 0,05$).

Tabela 8. Número de animais, ganhos de peso médios diário (GMD) e velocidades de saída na primeira avaliação 1 (VS1) e últimas avaliações (VSf), em função das classes de alteração de VS (reduziram, mantiveram e aumentaram), para as três fazendas que participaram do estudo.

Lotes	Classes VS	N	GMD, g.d ⁻¹	VS1, m/s	Vsf, m/s
1 N= 564	Reduziram	263	700,56 ± 137,49 ^a	1,67 ^a	1,18 ^b
	Mantiveram	127	689,70 ± 126,36 ^a	1,21 ^b	1,20 ^b
	Aumentaram	174	685,65 ± 131,54 ^a	1,33 ^b	1,83 ^a
2 N= 211	Reduziram	156	478,46 ± 211,32 ^a	1,56 ^a	0,92 ^b
	Mantiveram	28	483,25 ± 202,30 ^a	1,12 ^b	1,09 ^{ab}
	Aumentaram	27	497,50 ± 229,40 ^a	0,92 ^b	1,27 ^a
6 N = 174	Reduziram	167	540,66 ± 276,11 ^a	1,77 ^a	0,92 ^b
	Mantiveram	7	590,92 ± 227,80 ^a	1,58 ^a	1,54 ^a
	Aumentaram	0	----	-----	-----

Letras iguais nas colunas indicam que as médias das classes de VS não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 9. Número de animais, ganhos de peso médio diário (GMD) e escores compostos de reatividade na primeira (ECR1) e últimas avaliações (ECRf), em função das classes de alteração ECR (reduziram, mantiveram e aumentaram), para as três fazendas que participaram do estudo.

Lotes	Classes ECR	N	GMD, g.d ⁻¹	ECR1	ECRf
1 N= 564	Reduziram	118	691,82 ± 125,31 ^a	4,80 ^a	2,29 ^c
	Mantiveram	399	693,82 ± 133,89 ^a	3,73 ^b	3,55 ^b
	Aumentaram	47	700,06 ± 147,57 ^a	2,00 ^c	4,38 ^a
2 N= 211	Reduziram	56	424,33 ± 216,06 ^b	4,71 ^a	2,23 ^c
	Mantiveram	138	463,11 ± 215,53 ^b	2,93 ^b	2,83 ^b
	Aumentaram	17	751,35 ± 195,65 ^a	1,65 ^c	4,00 ^a
6 N = 174	Reduziram	48	479,85 ± 253,73 ^a	4,70 ^a	2,02 ^c
	Mantiveram	104	586,12 ± 268,97 ^a	3,01 ^b	2,80 ^b
	Aumentaram	22	496,60 ± 300,86 ^a	1,86 ^c	4,50 ^a

Letras iguais nas colunas indicam que as médias de ECR não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Com relação ao IQT, a maioria dos bovinos reduziu a resposta da primeira para a última avaliação, em todos os lotes (Tabela 10). Para esta medida, não houve efeito significativo ($P > 0,05$) das classes de mudança sobre o GMD nos lotes 1 e 6, diferindo do lote 2, no qual foi encontrado efeito das classes de mudança do temperamento sobre o GMD ($F = 3,0$; $gl = 2$; $P = 0,05$).

Tabela 10. Número de animais, ganhos de peso médio diário (em gramas por dia) e índices qualitativos do temperamento na primeira (IQT1) e última avaliações (IQTf), em função das classes de alteração em IQT (reduziram, mantiveram e aumentaram), para as três fazendas que participaram do estudo.

Lotes	Classes IQT	N	GMD, g.d ⁻¹	IQT1	IQTf
1 N= 564	Reduziram	349	684,13 ± 133,13 ^a	0,77 ^a	-0,34 ^b
	Mantiveram	100	711,36 ± 141,21 ^a	-0,33 ^b	-0,34 ^b
	Aumentaram	115	708,45 ± 123,90 ^a	-0,69 ^c	-0,01 ^a
2 N= 211	Reduziram	112	449,87 ± 209,10 ^b	0,96 ^a	-0,23 ^b
	Mantiveram	32	602,10 ± 218,22 ^a	-0,20 ^b	-0,18 ^{ab}
	Aumentaram	67	463,97 ± 224,50 ^{ab}	-0,50 ^b	0,18 ^a
6 N = 174	Reduziram	139	547,58 ± 279,25 ^a	0,63 ^a	-0,95 ^b
	Mantiveram	20	577,64 ± 297,47 ^a	-0,91 ^b	-0,95 ^b
	Aumentaram	15	468,51 ± 158,57 ^a	-1,02 ^b	-0,22 ^a

Letras iguais nas colunas indicam que as médias de IQT não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

4. DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo indicam que o manejo frequente, decorrente da adoção de um sistema de produção à pasto com método de lotação rotativa, promoveu a melhoria do temperamento dos bovinos ao longo do tempo. Tal resultado foi expresso pelos menores valores dos indicadores ECR, VS e IQT nas últimas avaliações em comparação com as primeiras. Esta redução pode ser atribuída ao frequente manejo no curral e também à condução frequente dos bovinos nas áreas de pastagem para alternância destes entre os piquetes. Estes manejos podem ter promovido a habituação dos bovinos aos manejadores, contribuindo para a redução do medo dos animais com relação aos humanos,

promovendo a redução da reatividade dos bovinos refletida na melhoria do temperamento ao longo do tempo. Além disso, o manejo à pasto pode ter promovido também um processo de condicionamento dos animais, fazendo com que estes tenham estabelecido uma associação positiva entre a presença de humanos e a oferta de forragem com maior disponibilidade. Como descrito em estudos prévios, a oferta de alimentos está associada à redução do medo dos animais em relação ao homem (Boivin et al., 1992; Jago et al., 1999).

Pesquisas realizadas com bovinos mantidos em sistemas de confinamento (Fina et al., 2006; King et al., 2006; Barbosa Silveira et al., 2008; Titto et al., 2010), à pasto (Barbosa Silveira et al., 2008), ou mantidos à pasto e terminados em confinamento (Cafe et al., 2011a; Petherick et al., 2009), apresentaram resultados semelhantes aos encontrados no presente estudo, demonstrando redução na reatividade dos bovinos ao longo do tempo. Os autores atribuíram a redução da reatividade ao aumento das interações com humanos durante as rotinas de manejo nas fazendas (Curley et al., 2006; Fina et al., 2006 e Titto et al., 2010), em função do processo de habituação (King et al., 2006; Barbosa Silveira et al., 2008; Petherick et al., 2009 e Cafe et al., 2011a). De todos os trabalhos acima descritos, apenas Barbosa Silveira et al. (2008) apresentaram dados a respeito da redução da reatividade dos bovinos ao longo do tempo em sistema de pastejo, sendo que o presente estudo é a primeira evidência científica da melhoria do temperamento de bovinos mantidos à pasto, com método de lotação rotativa. Este método de lotação apresentou-se tão eficiente quanto o regime de confinamento para reduzir a reatividade do gado, sendo que a redução da velocidade de saída ao longo dos meses de estudo foi da ordem de 4,10%, 15,65%, 35,22%, nas fazendas 1, 2 e 3, respectivamente, comparáveis àquela obtida em estudos com animais confinados (King et al., 2006; Barbosa Silveira et al., 2008; Titto et al., 2010).

A maioria dos autores que avaliaram a evolução da reatividade dos animais ao longo do tempo utilizou como indicadores do temperamento, métodos quantitativos, como o escore de tronco e a velocidade de saída (Petherick et al., 2002; Müller et al., 2006; Curley et al., 2006; Fina et al., 2006; King et al., 2006; Barbosa Silveira et al., 2008; Petherick et al., 2009; Titto et al., 2010). O método do QBA foi proposto recentemente por Sant'Anna e Paranhos da Costa (2013) como um indicador do

temperamento para bovinos e, até o momento, não se tem conhecimento de nenhuma outra pesquisa que tenha utilizado o QBA para avaliar a evolução do temperamento de bovinos ao longo do tempo. No presente estudo foi observado que esta medida foi eficiente para detectar a mudança do temperamento dos bovinos ao longo do tempo, com reduções evidentes nos valores de IQT ao longo das avaliações. Foi observado também que as médias das avaliações do QBA em todas as fazendas (medidas em milímetros na escala visual análoga usada para aplicação do QBA) demonstraram que os animais foram classificados como mais 'relaxados / calmos / confortáveis' e menos 'amedrontados / agitados' na última avaliação em comparação com a primeira, expressando essa melhoria do temperamento dos bovinos.

Quanto ao ranking dos animais para os indicadores de temperamento ao longo das avaliações sucessivas, foi observado que, para velocidade de saída (VS) este ranking permaneceu consistente ao longo do tempo, como caracterizado pelas estimativas dos coeficientes de correlação de Spearman, que variaram de moderados a altos. Já com relação às medidas de ECR e IQT, os baixos coeficientes de correlação entre as avaliações demonstram fraca consistência do ranking dos animais ao longo do tempo. Estes resultados são comparáveis aos apresentados nos estudos de Cafe et al. (2011)a, os quais encontraram correlações moderadas a baixas (de 0,18 a 0,44) entre medidas de escore de tronco repetidas ao longo de oito avaliações sucessivas e, valores mais altos de correlação (de 0,33 a 0,75) entre as medidas repetidas de VS ao longo do tempo. Em alguns estudos prévios onde foi avaliado o coeficiente de repetibilidade das medidas de VS e de reatividade no tronco de contenção, foi verificada maior repetibilidade para o primeiro método que para o último (Turner et al., 2011; Mackay et al., 2013), indicando também uma maior consistência ao longo do tempo para VS.

Embora as médias de VS, ECR, e IQT indiquem que os grupos de animais avaliados tenham apresentado redução da reatividade ao longo das sessões de avaliações, para alguns dos indivíduos desses grupos ocorreu o inverso, com aumento da reatividade ao longo do tempo. Esta resposta indesejada provavelmente pode ter ocorrido em função de um processo de sensibilização comportamental, caracterizado pelo aumento de uma dada resposta depois de exposição dos animais

a estímulos repetidos ao longo do tempo (Broom e Fraser, 2007). Tal resultado pode ser comparável àqueles obtidos nos estudos realizados por Petherick et al. (2002) e Müller et al. (2006), que descreveram a ocorrência de aumento na velocidade de saída dos bovinos ao longo das avaliações. Em ambas as publicações, os autores sugeriram que os manejos repetidos no curral causaram aumento na resposta de medo dos animais. No entanto, Müller et al. (2006) sugeriram também que tal resultado pode ser explicado pelo crescimento dos animais, promovendo maior habilidade física para se mover mais rapidamente, o que não é plausível no caso do presente estudo já que os animais avaliados estavam em idade adulta, não havendo um crescimento considerável dentro do período do estudo.

No presente estudo foi encontrada também grande porcentagem de animais que permaneceram com o mesmo temperamento ao longo do tempo, esta resposta foi mais evidente nas médias de ECR ao longo do tempo. Tal resultado pode ser explicado pelos baixos valores desta medida (escores entre 2 e 3) na primeira avaliação em todas as fazendas. A persistência das características de temperamento ao longo do tempo já foi evidenciada em estudos anteriores (Grandin, 1993; Cooke et al., 2009a, Cafe et al., 2011).

Quanto ao efeito da evolução do temperamento ao longo do tempo sobre o ganho de peso dos animais, não foi observada uma resposta consistente entre as diferentes fazendas, já que apenas na fazenda 2 foi observado efeito significativo das classes de ECR e IQT sobre o GMD. Nas demais fazendas não houve efeito significativo destas classes sobre o ganho de peso. Tal resultado contraria a hipótese de que animais que melhoram o temperamento ao longo do tempo teriam também uma melhor resposta produtiva.

Embora existam diversas pesquisas avaliando a relação entre temperamento e o GMD (Voisinet et al., 1997; Fell et al., 1999; del Campo et al., 2010; Cafe et al., 2011a; Vettters et al., 2013), não foi encontrado nenhum estudo publicado sobre o efeito da mudança do temperamento ao longo do tempo nas características de desempenho. Além disso, não há um consenso a respeito da relação entre temperamento e ganho de peso, já que em alguns estudos foi demonstrado que animais de melhor temperamento possuem um melhor GMD (Voisinet et al., 1997; Fell et al., 1999; del Campo et al., 2010; Cafe et al., 2011a; Vettters et al., 2013),

enquanto em outros, foi demonstrada associação muito fraca entre ambas características (Burrow e Corbet, 2000; Burrow, 2001). Por exemplo, no estudo de Sant'Anna et al. (2012), foi encontrada correlação fenotípica muito baixa ($r = -0,12$) entre VS e GMD para bovinos da raça Nelore mantidos à pasto.

Apesar de não ter havido uma relação positiva e favorável da redução da reatividade no desempenho dos animais, medido pelo GMD, é importante enfatizar que a melhoria do temperamento dos bovinos de uma propriedade proporciona benefícios que vão além da performance produtiva. A melhoria do temperamento dos bovinos pode trazer como principal vantagem a redução de acidentes de trabalho que colocam em risco tanto os manejadores quanto os próprios animais. Além disso, a redução na reatividade pode estar associada também com a redução no risco de lesões e ferimentos que podem vir a refletir em hematomas nas carcaças gerando consequentemente perdas econômicas e na qualidade do produto final.

Outro benefício da melhoria do temperamento dos bovinos está relacionado com a facilidade do manejo, sendo que animais com melhor temperamento colaboram para que o manejo ocorra de forma tranquila, reduzindo o tempo despendido para a condução dos lotes nos piquetes e para seu manejo no curral. Tais implicações não puderam ser mensuradas no presente estudo, no entanto, evidências obtidas a partir da convivência com os trabalhadores das fazendas e pelos depoimentos de pessoas que trabalharam diretamente no manejo dos animais, nos levaram a inferir que este é um ponto tão importante quanto a melhoria da performance produtiva do gado, embora pouco explorado nas pesquisas científicas sobre esse tema.

Apesar dos resultados do presente estudo indicarem que a variação do temperamento ao longo do tempo não está relacionada ao seu desempenho, é recomendado a realização de estudos complementares para avaliar a forma como a evolução do temperamento ao longo do tempo influencia as características produtivas, para que possam ser obtidas conclusões mais consistentes que a obtida com o presente estudo.

5. CONCLUSÕES

O método de lotação rotativa utilizado pelas fazendas avaliadas no presente estudo promoveu a melhoria do temperamento dos animais ao longo do tempo, que pode ser atribuído à aumento na frequência de manejos decorrente da adoção do método de lotação rotativa, que implica em maior frequência de contatos neutros e positivos entre humanos e bovinos. Para a velocidade de saída, a redução ao longo do tempo foi acompanhada da manutenção do ranking dos indivíduos; ou seja, aqueles considerados mais ou menos reativos se mantiveram com a mesma classificação ao longo do tempo, embora a média do grupo tenha sido reduzida. O mesmo não ocorreu para os demais indicadores, onde as avaliações sucessivas promovem redução na média e também alteração no ranking dos animais.

A melhoria do temperamento ao longo do tempo resultante do método de lotação adotado pelas fazendas avaliadas não foi capaz de promover melhorias produtivas nos bovinos, contrariando a hipótese do presente estudo.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Allen, V. G., Batello, C., Berretta, E. J., Hodgson, J., Kothmann, M., Li, X., Mclvor, J., Milne, J., Morris, C., Peeters, A., Sanderson, M. 2011. An international terminology for grazing lands and grazing animals. *Grass. Forage. Sci.*, 66, 2-28.

Andrade, O., Orihuela, A., Solano, J., Galina, C. S. 2001. Some effects of repeated handling and the use of a mask on stress responses in zebu cattle during restraint. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 71, 175-181.

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

Bastos, T.X., Silva, G.F.G., Pacheco, N.A., Figueiredo, R.O. 2006. Informações agroclimáticas do município de Paragominas para o planejamento agrícola. In: Congresso Brasileiro de Meteorologia, 14, Florianópolis. Florianópolis: SBMET.

Bates, J. E. 1989. Concepts and measures of temperament, In: Kohnstamm, G. A., Bates, J. E., Rothbart, M. K. (Ed.). *Temperament in Childhood*. New York: John Wiley & Sons Ltd, 1989, 3–26.

Becker, B. G., Lobato, J. F. P. 1997. Effect of gentle handling on the reactivity of zebu crossed calves to humans. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 53, 219-224.

Boivin, X., Le Neindre, P., Chupin, J. M. 1992. Establishment of cattle–human relationships. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 32, 325-335.

Broom, D.M., Fraser, A.F. 2007. *Domestic Animal Behaviour and Welfare*. Wallingford, UK: CABI Publishing, 438.

Burrow, H. M, Seifert, G. W., Corbet, N. J. 1988. A new technique for measuring temperament in cattle. *Proc. Aust. Soc. Anim. Prod.*, 17, 154-157.

Burrow, H. M. 2001. Variances and covariances between productive and adaptive traits and temperament in a composite breed of tropical beef cattle. *Livest. Prod. Sci.*, 70, 213-233.

Burrow, H. M., Corbet, N. J. 2000. Genetic and environmental factors affecting temperament of zebu and zebu-derived beef cattle grazed at pasture in the tropics. *Aust. J. Agr. Res.*, 55, 155-162.

Cafe L. M., D.L. Robinson, D. M. Ferguson, G. H. Geesink, P.L. Greenwood. 2011. Temperament and hypothalamic-pituitary-adrenal axis function are related and combine to affect growth, efficiency, carcass, and 1 meat quality traits in Brahman steers. *Domest. Anim. Endocrinol.* 40, 230–240.

Cafe, L. M., Robinson, D. L., Ferguson, D. M., Mcintyre, B. L., Geesink, G. H., Greenwood, P. L. 2011a. Cattle temperament: persistence of assessments and associations with productivity, efficiency, carcass and meat quality traits. *J. Anim. Sci.*, 89, 1452-1465.

Cooke, R. F., Arthington, J. D., Araujo, D. B., Lamb, G. C. 2009. Effects of acclimation to human on performance, temperament, physiological responses and pregnancy rates of Brahman crossbred cows. *J. Anim. Sci.*, 87, 4125-4132.

Cooke, R. F., J. D. Arthington, B. R. Austin, and 1 J. V. Yelich. 2009a. Effects of acclimation to handling on performance, reproductive, and physiological responses of Brahman crossbred heifers. *J. Anim. Sci.* 87, 3403-3412.

Curley Jr., K. O.; Paschal, J. C.; Welsh Jr., T. H.; Randel, R. D. 2006. Technical note: Exit velocity as a measure of cattle temperament is repeatable and associated with serum concentration of cortisol in Brahman bulls. *J. Anim. Sci.*, 84, 3100-3103.

del Campo, M., Brito, G., Soares de Lima, J., Hernández, P., Montossi, F. 2010. Finishing diet, temperament and lairage time effects on carcass and meat quality traits in steers. *Meat Sci.*, 86, 908-914.

Fell, L. R., Colditz, I. G., Walker, K. H., Watson, D. L. 1999. Associations between temperament, performance and immune function in cattle entering a commercial feedlot. *Aust. J. Exp. Agric, Collingwood*, v. 39, 795-802.

Fina, M., Casellas, J., Manteca, X., Piedrafita, J. 2006. Analysis of temperament development during the fattening period in the semi-feral bovine calves of the *Alberes* Massif. *Anim. Res.*, 55, 389-395.

Fordyce, G., Goddard, M. E., Tyler, R., Williams, G., Toleman, M. A. 1985. Temperament and bruising of *Bos indicus* cross cattle. *Aust. J. Exp. Agric.*, 25, 283-288.

Fordyce, G., Wythenes, J. R., Shorthose, W. R., Underwood, D. W., Shepherd, R. K. 1988. Cattle temperaments in extensive beef herds in northern Queensland. 2. Effect of temperament on carcass and meat quality. *Aust. J. Exp. Agric.*, 28, 689-693.

Gauly, M., Mathiak, H., Hoffmann, K., Kraus, M., Erhardt, G. 2001. Estimating genetic variability in temperamental traits in German Angus and Simmental cattle. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 74, 109-119.

Grandin, T. 1993. Behavioral agitation during handling of cattle is persistent over time. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 36, 1-9.

Grandin, T., Deesing, M. J., Struthers, J. J., Swinker, A. M. 1995. Cattle with hair whorl patterns above the eyes are more behaviourally agitated during restraint. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 46, 117-123.

Harris, J. D. 1943. Habitatory Response Decrement in the intact organism. *Psychol. Bull.*, 40, 385-422.

Jago, J. G., Krohn, C. C., Matthews, L. R. 1999. The influence of feeding and handling on the development of the human-animal interactions in young cattle. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 62, 137-151.

Jeffers J. N. R., 1978. *An Introduction to System Analysis: with Ecological Applications*. E. Arnold Publishing, 198.

Kilgour, R. J., Melville, G. J., Greenwood, P. L. 2006 Individual differences in the reaction of beef cattle to situations involving social isolation, close proximity of humans, restraint and novelty. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 99, 21-40.

King, D.A., C.E. Schuehle Pfeiffer, R.D. Randel, T.H. Welsh Jr., R.A. Oliphint, B.E. Baird, K.O. Curley Jr., R.C. Vann, D.S. Hale, y J.W. Savell. 2006. Influence of animal temperament and stress responsiveness on the carcass quality and beef tenderness of feedlot cattle. *Meat Sci.*, 74, 546-56.

MacKay, J. R. D., Turner, S. P., Hyslop, J., Deag, J. M., Haskell, M. J.. 2013. Short-term temperament tests in beef cattle relate to long-term measures of behavior recorded in the home pen. *J. Anim. Sci.*, 91, 4917-4924.

Müller, R., von Keyserlingk, M.A.G.. 2006. Consistency of flight speed and its correlation to productivity and to personality in *Bos taurus* cattle. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 99: 193-204.

Napolitano, F., De Rosa, G., Grasso, F., Wemelsfelder, F. 2012. Qualitative behaviour assessment of dairy buffaloes (*Bubalus bubalis*). *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 141, 91-100.

Pajor, E. A., Rushen, J., de Passilé, A. M. B. 2000. Aversion learning techniques to evaluate dairy cattle handling practices. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 69, 89-102.

Paranhos da Costa, M. J. R., 2002. Comportamento e bem-estar. In: Macari, M., Furlan, R.L., Gonzales, E. (Eds), *Fisiologia Aviária Aplicada a Frangos de Corte*. FUNEP/UNESP., Brasil, 327-334.

Petherick, J. C., Doogan, V. J., Holroyd, R. G., Olsson, P., Venus, B. K. 2009. Quality of handling and holding yard environment, and beef cattle temperament: 1. Relationships with flight speed and fear of humans. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 120, 18-27.

Petherick, J. C., R. G. Holroyd, V. J. Doogan, B. K. Venus. 2002. Productivity, carcass and meat quality of lot-fed *Bos indicus* cross steers grouped according to temperament. *Aust. J. Exp. Agric.*, 42, 389–398.

Réale, D., Reader, S. M., Sol, D., McDougall, P. T., Dingemanse, N. J. 2007. Integrating animal temperament within ecology and evolution. *Biol. Rev.*, 82, 291-318.

Rousing, T., Wemelsfelder, F. 2006. Qualitative Assessment of social behaviour of dairy cows housed in loose housing systems. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 101, 40-53.

Sant'Anna, A. C., Paranhos da Costa, M. J. R. 2013. Validity and feasibility of qualitative behavior assessment for the evaluation of Nellore cattle temperament. *Livest. Sci.*, 157, 254-262.

Sant'Anna, A. C., Paranhos da Costa, M. J. R., Baldi, F., Albuquerque, L. G. 2013. Genetic variability for temperament indicators of Nellore cattle. *J. Anim., Sci.*, 91, 3532-3537.

SAS Institute Inc. *Statistical Analysis System User's Guide*. 2002. Version 9.0. Cary, Statistical Analysis System Institute, 513.

Stockman, C. A., McGilchrist, P., Collins, T., Barnes, A. L., Miller, D., Wickham, S. L., Greenwood, P. L., Cafe, L. M., Blache, D., Wemelsfelder, F., Fleming, P. A. 2012. Qualitative behavioural assessment of Angus steers during pre-slaughter handling and relationship with temperament and physiological responses. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 142, 125-133.

Titto, E. A. L., Titto, C. G., Gatto, E. G., Silva, N. C. M., Mourão, G. B., Nogueira Filho, J. C. M., Pereira, A. M. F. 2010. Reactivity of Nellore steers in two feedlot housing systems and its relationship with plasmatic cortisol. *Livest. Sci.*, 129, 146-150.

Turner, S. P., E. A. Navajas, J. J. Hyslop, D. W. Ross, R. I. Richardson, N. Prieto, M. Bell, M. C. Jack, y R. Roehe. 2011. Associations between response to handling and growth and meat quality in frequently handled *Bos taurus* beef cattle. *J. Anim., Sci.*, 89, 4239-4248.

Vetters, M. D. D., Engle, T. E., Ahola, J. K., Grandin, T. 2013. Comparison of flight speed and exit score as measurements of temperament in beef cattle. *J. Anim., Sci.*, 91, 374-381.

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.

Welfare Quality® Consortium, 2009. Welfare Quality® Assessment Protocol for cattle. Lelystad: Netherlands.

Wemelsfelder, F., Hunter, E. A., Mendl, M. T., Lawrence, A. B. 2000. The spontaneous qualitative assessment of behavioural expressions in pigs: first explorations of a novel methodology for integrative animal welfare measurement. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 67, 193-215.