

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**TEMPERAMENTO DE BOVINOS DA RAÇA GIROLANDO: TÉCNICAS DE
AVALIAÇÃO E SUAS RELAÇÕES COM DESEMPENHO PRODUTIVO E
REPRODUTIVO**

Monique Valéria de Lima Carvalhal
Zootecnista

2017

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**TEMPERAMENTO DE BOVINOS DA RAÇA GIROLANDO: TÉCNICAS DE
AVALIAÇÃO E SUAS RELAÇÕES COM DESEMPENHO PRODUTIVO E
REPRODUTIVO**

Monique Valéria de Lima Carvalhal

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

Co-orientadoras: Dr^a. Lívia Carolina Magalhães Silva

Dr^a. Aline Cristina Sant'Anna

Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Campus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Doutora em Zootecnia.

2017

C331t Carvalhal, Monique Valéria de Lima
Temperamento de bovinos da raça Girolando : técnicas de avaliação e suas relações com desempenho produtivo e reprodutivo / Monique Valéria de Lima Carvalhal. -- Jaboticabal, 2017
vi, 80 p. : il. ; 29 cm

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2017

Orientador: Mateus José Rodrigues Paranhos da Costa

Banca examinadora: Paula Valente, Luciandra Macedo de Toledo, Guilherme Borges Bond, Maria Imaculada Fonseca

Bibliografia

1. Comportamento 2. Produção de leite. 3. Qualidade seminal. 4. Velocidade de saída I. Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

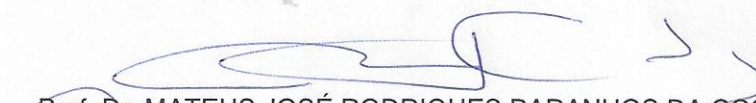
CDU 636.08:636.2

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA TESE: TEMPERAMENTO DE BOVINOS DA RAÇA GIROLANDO: TÉCNICAS DE AVALIAÇÃO E SUAS RELAÇÕES COM DESEMPENHO PRODUTIVO E REPRODUTIVO

AUTORA: MONIQUE VALÉRIA DE LIMA CARVALHAL
ORIENTADOR: MATEUS JOSÉ RODRIGUES PARANHOS DA COSTA
COORIENTADORA: LÍVIA CAROLINA MAGALHÃES SILVA
COORIENTADORA: ALINE CRISTINA SANT ANNA


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



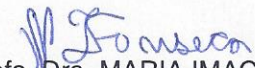
Prof. Dr. MATEUS JOSÉ RODRIGUES PARANHOS DA COSTA
Departamento de Zootecnia / FCAV / UNESP - Jaboticabal




Pós-doutoranda PAULA PIMENTEL VALENTE
Departamento de Zootecnia / FCAV / UNESP - Jaboticabal



Pesquisadora Dra. LUCIANDRA MACEDO DE TOLEDO
APTA - Instituto de Zootecnia / Nova Odessa/SP



Profa. Dra. MARIA IMACULADA FONSECA
Departamento de Economia, Administração e Educação / FCAV / UNESP - Jaboticabal



Prof. Dr. GUILHERME BORGES BOND - VIDEOCONFERÊNCIA
Department of Production Animal Health / University of Calgary / Canadá

Jaboticabal, 27 de novembro de 2017

DADOS CURRICULARES DA AUTORA

Monique Valéria de Lima Carvalho, filha de Manoel Walber Fonseca Carvalho e Monica de Lima Carvalho nasceu na cidade de Belém, estado do Pará, no dia 6 de março de 1989. Formada no ano de 2011 no curso de Zootecnia pela Universidade Federal Rural da Amazônia, iniciou seus estudos em etologia durante as iniciações científicas. Em 2012 passou a fazer parte do Grupo de Estudos e Pesquisas em Etologia e Ecologia Animal (ETCO) da FCAV – Unesp, Campus de Jaboticabal. No ano de 2014 defendeu a dissertação de mestrado intitulada: Temperamento de búfalas em lactação e suas relações com o uso do espaço e a produção e qualidade do leite no programa de Pós-Graduação em Zootecnia desta mesma Universidade. Neste mesmo ano ingressou o curso de Doutorado em Zootecnia também na UNESP. Em 2017 realizou um período sanduíche na Università degli Studi di Napoli Federico II, Nápoles, Itália sob orientação do professor Giuseppe de Rosa. Atualmente atua nas áreas de etologia aplicada e bem-estar dos animais domésticos.

“No semblante de um animal que não fala,
há todo um discurso que só um espírito
sábio é capaz de entender!”

Autor desconhecido

Aos meus pais por dedicarem suas vidas em meus anseios. Às minhas irmãs por me apoiarem e sempre amenizarem a minha ausência. A todos os trabalhadores rurais que se empenham na atividade leiteira. Aos olhares dos animais.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Antes de mais nada agradeço a Deus por todas as graças a mim concedidas.

Sem dúvida, não chegaria até aqui se não fossem: meu pai, Manoel Walber e minha mãe, Monica. Sem eles, definitivamente, nada disso seria possível, são sempre o ponto de apoio em todas as situações. Não importa o quanto eu escreva, nunca conseguirei expressar o quanto realmente sou grata. E somados a mais duas pessoas, Manuela e Mayrane, formam meu porto seguro, são quem me dão força diante dos desafios, acolhimento nos momentos de tristeza e com quem eu faço questão de dividir os momentos de alegrias. Amo vocês incondicionalmente.

Ao restante da minha família, agradeço pelo apoio e incentivo sem os quais essa vitória e muitas outras, não teriam sido possíveis.

Ao meu orientador, professor Mateus José Rodrigues Paranhos da Costa, por todas as oportunidades que colocou em minha vida, fazer parte do Grupo ETCO sem dúvida foi uma das minhas maiores realizações. Obrigada por cada bronca, ensinamento e conselhos. Serei eternamente grata.

Agradeço a grupo Irmãos Chiari e a Girolando pela oportunidade de realização desse trabalho. Com vocês aprendi a paixão por essa raça. Muito obrigada.

À todos os integrantes do Grupo ETCO e aqueles que não fazem mais parte do grupo que eu tive a sorte de conviver, agradeço por todo apoio, por todas as conversas, ideias, risadas e até mesmo as brigas. A convivência com vocês me fez ser uma pessoa melhor. Dividir diariamente a loucura e a paixão pelo comportamento e bem-estar animal foi essencial para o meu crescimento. Muito obrigada mesmo, cada um do seu jeito contribuiu de alguma forma para que esse trabalho fosse realizado. Agradeço especialmente a Franciely Costa, obrigada por tudo minha Fan. Agradeço também a Mayara, Tarsila e Priscila vocês além de estagiárias do ETCO se tornaram amigas, espero vocês onde eu estiver.

Agradeço à Lívia por todo apoio, diversão, ensinamentos e discussão nas coletas. Não tenho dúvidas que aprendi muito com você. Obrigada.

À Aline, minha co-orientadora (dessa vez oficial!), por todas as sugestões, ideias, paciência, dicas, risadas e conselhos. Muito obrigada, mesmo. Você sempre será um exemplo de profissional a ser seguido.

Aos membros da banca da qualificação e da defesa por todo aporte nesse trabalho.

Às minhas irmãs de coração que moram em Curitiba, sou eternamente grata por vocês simplesmente existirem em minha vida. O apoio de vocês é sempre essencial, afinal é desde o ensino fundamental! Grazielle Ricetti, Rayta Horta e Francielle Ferrari, sem vocês eu não conseguiria.

À todos os meus amigos e conhecidos da Ufra. Obrigada por sempre me apoiarem mesmo que a distância. Em especial agradeço às professoras e amigas Maria Cristina Manno e Luciara Celi Chaves, vocês sempre acreditaram que esse dia chegaria, muitas vezes mais que eu mesma. Obrigada. Agradeço também a Camila Paz, minha companheira nos dias de Ufra e 10 anos depois nos dias em Paris. Obrigada, Mila.

Aos amigos que fiz em Jaboticabal, sem vocês isso aqui não teria tido a menor graça, foram anos, dias ou meses de parceria em todos os momentos. Muito obrigada. Especialmente as meninas da república pelo companheirismo e amizade. Vocês provaram que é possível ter uma família, mesmo longe de casa. Espero encontrar vocês muitas e muitas vezes pela vida, tia Nique vai querer abraçar cada cria.

Por fim...

Gratidão total.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE ABREVIATURAS	iv
RESUMO	v
ABSTRACT	vi
CAPÍTULO 1 – Considerações gerais	1
1. Introdução	3
2. Revisão de Literatura	3
2.1. A raça Girolando na Cadeia Produtiva Leiteira	3
2.2. O temperamento e suas Relações com a Produtividade de Bovinos da raça Girolando	4
2.2.1. Influência do Temperamento na Produção e Reprodução Animal	8
2.2.2. Estratégia para Melhorar o Temperamento	10
3. Referências	13
CAPÍTULO 2 – Avaliação do temperamento de touros da raça Girolando e sua relação com o desempenho reprodutivo	21
1. Introdução	23
2. Material e Métodos	24
2.1. Animais e o Manejo	24
2.2. Avaliações da Performance Produtiva e Reprodutiva	25
2.3. Avaliação de Temperamento	26
2.4. Análise Estatística	28
3. Resultados	31
3.1. Caracterização do Temperamento	31
3.2. Evolução do Temperamento ao Longo do Tempo	33

3.3. Efeito do Temperamento na Performance Reprodutiva	35
4. Discussão	37
5. Conclusão	42
6. Referências	43

CAPÍTULO 3 – Temperamento de vacas em lactação da raça Girolando e sua relação com o fluxo lácteo e a produção de leite	48
1. Introdução	50
2. Material e Métodos	51
2.1. Animais e Manejo	52
2.2. Avaliações Comportamentais	53
2.3. Avaliações das Medidas Produtivas	55
2.4. Análises Estatísticas	55
2.4.1. Efeito do Grupo Genético sobre as Variáveis de Temperamento	56
2.4.2. Efeito da Reatividade na Ordenha sobre a Produção de Leite e Fluxo Lácteo.	56
3. Resultados	57
3.1. Caracterização do Temperamento	57
3.2. Efeito do Grupo Genético sobre a Reatividade dos Animais	63
3.3. Efeito do Temperamento sobre a Produção de Leite e o Fluxo Lácteo	63
4. Discussão	64
5. Conclusão	70
6. Referências	72
CAPÍTULO 4 – Considerações Finais e Implicações	77


CEUA – COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto intitulado “**Temperamento de bovinos da raça Girolando: Métodos e técnicas de avaliação e relações com desempenho e eficiência e qualidade do manejo**”, protocolo nº 13311/15, sob a responsabilidade do Prof. Dr. Mateus José Rodrigues Paranhos da Costa, que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao Filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica (ou ensino) - encontra-se de acordo com os preceitos da lei nº 11.794, de 08 de outubro de 2008, no decreto 6.899, de 15 de junho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovado pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA), da FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS, UNESP - CÂMPUS DE JABOTICABAL - SP, em reunião ordinária de 07 de agosto de 2015.

Vigência do Projeto	Setembro de 2015 a setembro de 2017
Espécie / Linhagem	Bovinos da raça Girolando
Nº de animais	70 touros Girolando; 400 vacas em lactação; 200 vacas recém-paridas
Peso / Idade	1,5 a 3 anos os touros; 2,5 a 8 anos vacas em lactação e 2,5 recém-paridas
Sexo	Machos e fêmeas
Origem	Fazenda comercial

Jaboticabal, 07 de agosto de 2015.


Profª Drª Paola Castro Moraes
 Coordenadora – CEUA

LISTA DE ABREVIATURAS

- CAP -- classificação andrológica por pontos
CE -- circunferência escrotal
CP -- componentes principais
CPG -- Centro de Performance Girolando
DM -- defeitos maiores do sêmen
DMN -- defeitos menores do sêmen
DT -- Total de defeitos
ECT -- escore composto de temperamento
ET -- escore de temperamento
ITEMP -- índice de temperamento
PCA -- análise de componentes principais
PS -- puro sintético
QS -- Qualidade seminal
RE -- escore de reatividade no tronco
REAC -- reatividade na colocação da teteira
REAP -- reatividade na preparação do úbere
TE -- tempo de entrada
VF -- velocidade de fuga

TEMPERAMENTO DE BOVINOS DA RAÇA GIROLANDO: MÉTODOS, TÉCNICAS DE AVALIAÇÃO E SUAS RELAÇÕES COM DESEMPENHO E EFICIÊNCIA PRODUTIVA

RESUMO - Os objetivos gerais com esta tese foram identificar os métodos mais adequados para avaliação de temperamento de bovinos da raça Girolando, além de entender suas relações com desempenho produtivo e reprodutivo. Para tanto, foram realizados dois estudos: a) Estudo 1- Avaliação do temperamento de touros da raça Girolando e sua relação com o desempenho reprodutivo. No qual, o objetivo foi caracterizar o temperamento de touros Girolando e estudar o efeito dessa característica na performance reprodutiva desses animais. Foram realizadas avaliações de temperamento e de desempenho reprodutivo em 281 touros submetidos ao Pré-teste de Progênie da GIROLANDO. Foram encontradas variações do temperamento dos animais ao longo do tempo e efeito significativo do grupo genético. Nenhuma das variáveis de performance reprodutiva foi significativamente afetada pelos indicadores de temperamento (VF, ITEMP e ET; $P > 0,05$ para todas as análises). Concluímos que os indicadores de temperamento utilizados são um bom indicador de temperamento em touros Girolando, já que permite a identificação objetiva dos touros com caráter indesejável e que causam dificuldades de manejo. Não foram encontradas associações do temperamento com a performance produtiva dos touros, estudos adicionais são necessários para aumentar o conhecimento sobre os mecanismos nos quais o temperamento dos touros pode afetar a reprodução. b) Estudo 2- Temperamento de vacas em lactação da raça Girolando e sua relação com a produção e o fluxo lácteo. No qual o objetivo foi estudar como o temperamento se expressa em relação aos diferentes grupos genéticos e avaliar como as características indicadoras do temperamento afetam a produção de leite e o fluxo lácteo. Foram avaliadas 287 vacas em lactação da raça Girolando mantidas a pasto, classificadas em dois grupos (primíparas e múltíparas). Para as avaliações de reatividade foi aplicado um escore (1 a 8) no momento da preparação do úbere e colocação da teteira. Efeitos significativos do grupo genético sobre a reatividade dos animais tanto para o grupo de vacas múltíparas e primíparas, foram encontrados. Da mesma forma foi observado um efeito do escore composto de temperamento (ECT) e da reatividade na preparação do úbere (REAP) sobre a produção de leite para as vacas primíparas. Sobre o fluxo lácteo, foram encontrados efeito do REAP para rebanho de vacas primíparas. Para as vacas múltíparas não foram encontrados efeitos do temperamento sobre a produção de leite e sim para o fluxo lácteo. Houve variação linear significativa para as variáveis ECT e REAP. Com esse estudo concluímos que há uma influência do comportamento de vacas Girolando na ordenha sobre o desempenho desses animais. Com essa tese esperamos ter respondido a alguns questionamentos sobre o temperamento dos animais das raças Girolando, agregando informações que possam ser úteis para as condições brasileiras de criação de bovinos leiteiros.

Palavras chaves: Comportamento, produção de leite, qualidade seminal e velocidade de saída.

TEMPERAMENT OF GIROLANDO CATTLE: METHODS, EVALUATION TECHNIQUES AND ITS RELATIONS WITH PERFORMANCE AND PRODUCTIVE EFFICIENCY

ABSTRACT - The objective of this research was to identify and validate more appropriate methods for temperament evaluation of Girolando cattle, in addition to understanding their relationships with productive and reproductive performance. Two studies were performed: a) Study 1- Evaluation of the temperament of Girolando bulls and their relationship with reproductive performance; b) Study 2- Temperament of Girolando cows and its relationship with production and milk flow. In Study 1, the objective was to characterize the temperament of Girolando bulls and to study the effect of this trait on the reproductive performance of animals. To assess the temperament and the reproductive performances of 281 bulls (participants of the pre-progeny test conducted by the Brazilian Girolando Breeders Association and Embrapa). Variations of the temperament of the animals were found over time and significant effect of the genetic group only for variable crush test (ET). None of the reproductive performance variables was significantly affected by the temperament indicators (VF, ITEMP and ET, $P > 0.05$ for all analyzes). We conclude that the temperament indicators used are a reliable indicator of temperament in Girolando bulls. No associations of temperament with the productive performance of the bulls were found, additional studies are necessary to increase the knowledge about the mechanisms in which the temperament of the bulls can affect the reproduction. In Study 2 the objective was to study how temperament is expressed in relation to the different genetic groups and to evaluate how temperament characteristics affect milk production and milk flow. A total of 287 lactating Girolando cows were evaluated. For the reactivity evaluations a score (1 to 8) was applied at milking. Significant effects of the genetic group on the reactivity of the animals both for the group of multiparous and primiparous cows were found. Effect of temperament composite score (ECT) and reactivity in udder preparation (REAP) on milk production for primiparous cows was observed. On the milk flow, the REAP effect was found on the herd of primiparous cows. For multiparous cows, no effects of temperament were found on milk production but on milk flow. There was a significant linear variation for the ECT variables and REAP. We conclude in this study that there is an influence of the behavior of Girolando cows in the milking on the performance of animals. With this thesis we hope to have answered some questions about the temperament of the Girolando breeds, including information that may be useful for the Brazilian conditions of dairy cattle breeding.

Key words: Behavior, flight speed, milk yield, seminal quality.

CAPITULO 1 - Considerações Gerais

1. INTRODUÇÃO

A pecuária leiteira contribui substancialmente para o agronegócio brasileiro sendo caracterizado como um setor de significativa importância socioeconômica (NOGUEIRA et al., 2006). Apesar de ocupar o quinto lugar no ranking dos maiores produtores de leite do mundo (FAO, 2015), a produtividade brasileira de 1.225 L/vaca/ano é baixa em relação a países como os Estados Unidos e a Índia, os dois maiores produtores mundiais de leite (FAO, 2008). Sendo assim, adequação tecnológica da cadeia produtiva do leite, assume um papel importante no desenvolvimento do setor. A busca por sistemas de criação mais produtivos e compatíveis com as condições ambientais predominantes no país é uma preocupação constante de pesquisadores, produtores e técnicos (FERREIRA et al., 2001).

Considerando que no Brasil a maioria da produção de leite é realizada em pequenas propriedades, para melhorar o processo de produção se faz necessário à utilização de sistemas que exigem pouco investimento. O sistema de criação de leite a pasto tem demonstrado ser uma alternativa eficiente para aumentar a produção, bem como pode contribuir na redução do custo da atividade. Ressalta-se que o processo de produção de leite a pasto tem sido baseado, na utilização de forrageiras de alto rendimento e qualidade (CARDOSO et al., 2004). Associado a utilização de raças adaptadas ao clima tropical. Por conta disto, há uma tendência crescente do uso de cruzamentos entre *Bos taurus* e *Bos indicus* para exploração leiteira, de forma a combinar a capacidade produtiva do primeiro com a rusticidade do segundo (PARANHOS DA COSTA et al., 2015).

A utilização dos cruzamentos do gado de origem Europeia com o gado Zebu (*Bos taurus taurus* x *Bos indicus indicus*) para a produção leiteira é considerada uma alternativa em potencial para o desenvolvimento do setor, já que o sistema permite maximizar a complementaridade entre raças (MADALENA, 1997). Dentre esses cruzamentos destacam-se aqueles produzidos com a raça Gir, que são predominantes nos rebanhos leiteiros brasileiros, evidenciando a raça Girolando, que contribuiu por 80% do leite produzido no Brasil (MADALENA et al., 2012;

CANAZA-CAYO et al., 2016). Esta raça é caracterizada pelo seu alto potencial de adaptabilidade às diversidades edafoclimáticas e formas de manejo do país. Há um incremento substancial da produção de leite desses animais, de acordo com a Associação Brasileira de Criadores de Girolando a média de produção de leite da raça foi de 5.175 kg por período de lactação. A raça é composta por vários grupos genéticos (desde 1/4 Holandês + 3/4 Gir até 7/8 Holandês + 1/8 Gir), no entanto, o direcionamento dos acasalamentos busca a fixação do padrão racial em animais 5/8 Holandês + 3/8 Gir.

Do ponto de vista comportamental, os animais da raça Girolando tendem a ser mais reativos quando comparados com os animais das raças europeias. É sabido que se comparados a raças taurinas (*Bos taurus taurus*) os zebuínos (*Bos taurus indicus*) são comumente considerados de temperamento mais “difícil” (FORDYCE et al., 1982; HEARNshaw; MORRIS, 1984). Sendo assim, é importante ampliar o entendimento sobre o comportamento de bovinos da raça Girolando em diversas situações de manejo, a fim de melhorar a compreensão e o direcionamento dos cruzamentos e embasar recomendações de boas práticas que contemplem as variações individuais nas respostas dos animais. Uma das possibilidades para a compreensão dessas diferenças individuais é conhecer o temperamento dos animais, que pode ser entendido como sinônimo de personalidade, sendo definido pelas diferenças comportamentais entre indivíduos, que são relativamente estáveis ao longo do tempo e de diversas situações (BATES, 1989; RÉALE et al., 2007).

As implicações do temperamento com relação aos animais de fazendas têm sido documentadas em várias situações de manejo (FELL et al., 1999; BURDICK et al., 2009; COOKE et al., 2011; HEDLUND; LØVLIE, 2015); entretanto, poucos estudos foram conduzidos com bovinos leiteiros oriundos de cruzamentos (SILVA, et al., 2017) entre raças zebuínas e taurinas, especialmente os da raça Girolando.

Com a expectativa de que essas informações possam ser utilizadas em programas de melhoramento genético de rebanhos, é pertinente avaliar a possibilidade de classificar os animais de acordo com seu temperamento como forma de identificar aqueles que apresentem características comportamentais desejáveis e indesejáveis em relação à forma e intensidade com que reagem aos humanos e as rotinas de manejo. Nesse sentido, os objetivos gerais com este

estudo são caracterizar o temperamento de bovinos da raça Girolando e entender suas relações com desempenho produtivo e reprodutivo. Além disso, pretendemos apresentar algumas estratégias que podem ser usadas para melhorar o temperamento dos animais, tornando-os mais calmos e mais fáceis de lidar.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A raça Girolando na cadeia produtiva leiteira

Apesar da baixa produtividade do rebanho leiteiro brasileiro, o país ocupa uma posição de importância no cenário mundial. A cadeia produtiva do leite no Brasil tem passado por transformações estruturais e mercadológicas (MADALENA, 2001; SALGADO, 2013). Uma das estratégias estabelecidas foi o desenvolvimento de raças leiteiras adaptadas às condições tropicais de criação; destacando-se a raça Girolando, sendo considerados puros sintéticos os animais com a proporção 5/8 Holandês x Zebu (MADALENA et al., 2012). A utilização de cruzamentos é o método mais simples de melhorar eficiência produtiva e amenizar problemas sanitários dos animais, introduzindo genes favoráveis de outras raças, removendo a depressão da consanguinidade e mantendo interações gênicas responsáveis pela heterose (COSTA et al., 2010). Hoje em dia, a raça Girolando é caracterizada como essencial para o desenvolvimento do setor, já que maior parte do leite produzido no Brasil é proveniente de vacas dessa raça (CANAZA-CAYO, 2016). Esses animais são reconhecidos por serem capazes de manter bons níveis de desempenho em diferentes sistemas de produção em ambientes tropicais devido à sua rusticidade e adaptabilidade. São considerados mais adaptados às condições ambientais e mostram-se mais competitivos pelos menores custos de produção.

Os avanços tecnológicos, tanto em manejo, quanto na genética dos animais utilizados na bovinocultura leiteira, é uma realidade necessária para que a produção continue sendo competitiva no mercado mundial. Em uma projeção do cenário leiteiro para a próxima década realizada por Vilela e Resende (2014), destacou-se a

necessidade de formação e qualificação do produtor, a adequação dos serviços de assistência técnica, o controle sanitário do rebanho, melhoria da qualidade do leite, aumento da eficiência dos sistemas e dos fatores de produção. Além disso, é importante ressaltar a necessidade de acompanhar as novas demandas mercadológicas as quais podemos citar: a melhoria do bem-estar animal; a melhorias na sanidade e a aplicação dos conceitos de sustentabilidade no setor produtivo. A combinação desses elementos é essencial para garantir o crescimento da produção, produtividade e competitividade do leite no mercado nacional e internacional (VILELA; RESENDE, 2014). Os novos modelos de desenvolvimento da pecuária devem ser caracterizados por sistemas de produção com tecnologias que priorizem o conforto e o bem-estar dos animais.

Neste contexto a inclusão de avaliação de características comportamentais da raça Girolando é essencial para garantir o entendimento da variabilidade de expressão dessa característica, em relação aos diversos grupos genéticos e distintos sistemas de manejo. Ainda, é importante para reconhecer hereditariedade da característica. Esta estratégia de avaliação pode atuar como ferramenta na obtenção de indivíduos mais dóceis e ainda contribuir com a elaboração de recomendações de boas práticas de manejo, para que a partir do fator ambiental também se possa melhorar as respostas comportamentais da raça Girolando e consequentemente contribuir para o desenvolvimento da produção de leite no Brasil.

2.2 O temperamento e suas relações com a produtividade de bovinos da raça Girolando

Diferenças individuais no comportamento dos animais são relatadas em distintas espécies há algum tempo (CATTELL; KORT, 1973; BUIRSKI et al., 1978). Cientificamente, uma das possibilidades para a compreensão dessas diferenças é conhecer o temperamento dos animais, termo comumente utilizado na psicologia humana e que pode ser caracterizado aos animais (GRANDIN 1993). Temperamento é definido pelas diferenças individuais no comportamento, consistentes ao longo do tempo e em diversas situações (BATES, 1989; RÉALE, 2007). Trata-se de uma característica complexa, que envolve a combinação de

diferentes dimensões ou aspectos na expressão de vários comportamentos (GOSLING; JOHN, 1999), dificultando a mensuração. No intuito de superar esta dificuldade várias definições operacionais de temperamento foram apresentadas, como, por exemplo, as reações comportamentais dos animais ao serem manejados pelo homem, geralmente atribuídas ao medo (FORDYCE et al., 1982). Esta definição limita a manifestação da característica às situações que os animais reagem a presença dos humanos, no entanto é reconhecido que o temperamento dos animais de produção também se expresse em circunstâncias em que os humanos não estão presentes, como na manifestação de comportamentos exploratórios, sociais e de defesa contra predadores (RÉALE et al., 2007). Devido à complexidade, pode-se levar várias conotações interessantes e diferentes definições por distintos usuários (PARANHOS DA COSTA, 2002), na prática, para os animais de produção, principalmente para aqueles com aptidão leiteira, diariamente são reconhecidos os indivíduos mais difíceis e mais fáceis de lidar.

Interações entre fatores genéticos e ambientais têm sido descritas como capazes de determinar a expressão do temperamento dos animais ao longo do tempo (GRANDIN; DESSING, 1998). Além disso, acredita-se que exista uma base fisiológica para as diferenças na expressão do temperamento, por exemplo, nos animais mais medrosos e agitados ocorre uma ativação mais intensa e por vezes mais duradoura das respostas de estresse quando comparado com os indivíduos mais calmos (GRANDIN; DESSING, 1998). Cientificamente o temperamento tem sido correlacionado com elevadas concentrações de hormônios relacionados ao estresse, como o cortisol e a epinefrina (KING et al., 2006; CURLEY et al., 2008).

Os mecanismos pelo qual o estresse afeta a produção dos animais é bastante detalhado na literatura; sendo relatados problemas que incluem alterações induzidas na secreção de hormônios que podem levar a alteração do comportamento e do metabolismo, bem como falhas na reprodução (ABDELA et al., 2016). Além disso, sob condições estressantes prolongadas ou extremas, o efeito na saúde animal pode ser muito significativo, resultando em perdas irreversíveis de produtividade ou até mesmo na morte do animal (DOBSON; SMITH, 2000; ETIM). Sendo assim, quando se trabalha com animais de pior temperamento aumenta-se a probabilidade dos animais serem mais susceptíveis aos efeitos do estresse. Animais de pior

temperamento quando estressados demoram mais tempo para retornarem aos níveis basais de cortisol (CURLEY et al., 2008). Desta maneira, o temperamento influencia o bem-estar dos animais, sendo uma característica de grande importância para a eficiência da bovinocultura leiteira. Logo, a melhoria no temperamento dos animais de um rebanho, seja por métodos de aprendizagem, melhoras no ambiente de criação ou seleção genética, proporcionaria uma redução no estresse e conseqüentemente um aumento produtivo.

Sob o ponto de vista da aplicação prática, a avaliação desta característica geralmente é realizada com o uso de indicadores, que medem a tendência do animal ser mais ou menos agressivo, ativo, atento, curioso, dócil, medroso, reativo, dentre outros (PARANHOS DA COSTA, 2002). Assim, as características do comportamento utilizadas na avaliação são indicadoras de distintos aspectos do temperamento dos animais. Ou seja, para a avaliação desta característica geralmente é utilizado indicadores que acessam um ou poucos aspectos de cada vez. Um grande desafio é encontrar um indicador de temperamento que integre vários dos seus aspectos em uma única medida (ou escala) (PARANHOS DA COSTA, 2002). Geralmente, para a avaliação do temperamento, são mensurados certos padrões de comportamentos em sua frequência e duração, bem como através das manifestações externas de reações do animal frente a um determinado estímulo (MANTECA; DEAG, 1993).

Atualmente, o que se observa é uma ampla diversidade de metodologias para avaliação das respostas comportamentais nas diferentes espécies produtivas. Em geral, para animais leiteiros, utilizam-se diferentes indicadores de acordo com a categoria animal. Para vacas em lactação, as avaliações de temperamento geralmente são realizadas observando-se as reações dos animais frente a novas situações (teste do novo objeto e/ou de campo aberto) ou durante o contato com o ordenhador, no momento da ordenha, caracterizando-se como medida de reatividade (WENZEL et al., 2003; ROUSING et al., 2004; CHAPINAL et al., 2011). Na execução dessa medida é geralmente utilizado um escore visual de temperamento, ou seja, o método consiste na aplicação de notas para a reação das vacas durante a ordenha no momento da preparação do úbere e/ou colocação das teteiras (SZENTLÉLEKI, et al., 2015). A escala das notas varia em diversos estudos (WENZEL et al., 2003; ROUSING et al., 2004; CHAPINAL et al., 2011; HEDLUND;

LØVLIE, 2015) mas basicamente são identificados os animais de maior e menor reação com relação ao manejo de acordo com a expressão de alguns comportamentos, dentre eles: movimentação das patas traseiras, “coices”, “sapateios” e a movimentação corporal. Em algumas pesquisas (BREUER et al., 2000) são utilizadas medidas mais objetivas como o número de passos e de coices que a vaca realiza durante o procedimento.

Quando a categoria animal em questão são os touros, os testes comportamentais geralmente utilizados são a distancia de fuga e a velocidade de saída. O primeiro é definido como a mínima distância que um observador consegue se aproximar do animal, antes que este expresse qualquer intenção de se afastar ou de atacar o observador (FORDYCE et al., 1982), enquanto o segundo, mede a velocidade com que o animal sai do tronco de contenção ou da balança em direção a um local aberto que, normalmente, é uma das divisórias do curral (BURROW et al., 1988). Como a medida da velocidade de saída é de fácil obtenção e objetiva, é uma das mais utilizadas para a avaliação de temperamento de bovinos. Além dessas, também pode ser utilizado o escore visual de temperamento que, nesse caso, se caracteriza como o grau de perturbação do animal quando contido no tronco ou na balança, denominado escore de tronco, em inglês “*chute score*” (SANT’ANNA; PARANHOS DA COSTA, 2013; CEBALLOS et al., 2016). Parâmetros fisiológicos também são utilizados para a avaliação do temperamento dos touros. Avalia-se a variabilidade nos níveis de cortisol sanguíneo e da temperatura retal (BURDICK et al., 2010; LOCKWOOD et al., 2017) desses animais.

Todas essas medidas previamente citadas são utilizadas em muitas pesquisas (CURLEY et al., 2006; BURDICK et al., 2010; VETTERS et al., 2012; LOCKWOOD et al., 2017), principalmente devido a altas correlações com indicadores produtivos. Vale ressaltar que dentre as diferentes opções de medidas para avaliar o temperamento dos bovinos leiteiros não existe uma que seja considerada ideal, normalmente as medidas não integram vários aspectos do temperamento em uma única escala. Sendo assim, para melhor quantificar o temperamento de cada indivíduo recomenda-se que sejam utilizados dois ou mais indicadores, simultaneamente.

2.2.1 Influencia do temperamento na produção e reprodução animal

Pesquisas anteriores avaliaram a influência do temperamento sobre inúmeras características produtivas e reprodutivas, dentre elas: qualidade da carne (REINHARDT et al., 2009; CAFE et al., 2011; TURNER et al., 2011); o ganho de peso (FELL et al., 1999; PETHERICK et al., 2002; BEHRENDTS et al., 2009); desempenho reprodutivo (HAILE-MARIAM et al., 2004; SEWALEM et al., 2011; RUEDA et al., 2015), a produção de leite (ROUSING et al., 2004; HEDLUND; LØVLIE, 2015), entre outras. Sendo que nesses trabalhos os animais classificados como calmos e menos reativos geralmente apresentaram melhores índices produtivos e reprodutivos quando comparados com animais de pior temperamento. Como já foi descrito nessa revisão, há influencia de mecanismos fisiológicos subjacentes à expressão do temperamento em bovinos. Existe uma diferença no grau de susceptibilidade ao estresse entre os animais, portanto, há uma variação individual na ativação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HPA) em resposta ao estresse (CURLEY et al., 2008; COOKE et al., 2009), isto é, bovinos mais reativos possivelmente apresentam respostas mais intensas ao estresse quando comparado com os animais menos reativos (CAFE et al., 2011).

Especificamente relacionado à função reprodutiva, os hormônios relacionados ao estresse podem influenciar as funções sexuais em três níveis do eixo hipotálamo - hipófise - gonadal (HPG): no cérebro, inibindo a secreção de GnRH; na glândula pituitária, interferindo na ação do GnRH e o LH; e nas gônadas, alterando o efeito estimulador das gonadotrofinas na secreção dos esteroides sexuais (RIVIER; RIVEST, 1991). É importante considerar que agentes estressores de curta duração (estresse agudo) geralmente não afetam a função reprodutiva. Porém, quando em estresse crônico (estresse contínuo em longo prazo), a ativação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HPA) está associada à redução na secreção de LH e GnRH (MOBERG, 1991). Sendo assim, esperam-se que animais de pior temperamento tenham uma ativação mais intensa do eixo HPA em situações estressantes e, conseqüentemente, tenham sua função reprodutiva mais afetada pelos efeitos negativos do estresse quando comparado com animais considerados mais calmos. Além disso, Curley et al. (2008) descreveram que novilhas da raça Brahman de pior

temperamento (medido pelo teste de velocidade de fuga) demoram mais tempo para retornar aos níveis fisiológicos basais da concentração de cortisol.

O temperamento pode influenciar negativamente a taxa de prenhes de novilhas e vacas (COOKE et al., 2011; KASIMANICKAM et al., 2014). Kasimanickam et al., (2014) encontraram que as vacas com um temperamento excitável demoraram 24 dias a mais para ficarem prenhas quando comparadas com as vacas calmas (os dias médios para a prenhes encontrados no estudo foram de 35 vs 59 dias; $P < 0,0001$). Além disso, Rueda et al. (2015) descreveram uma variação da expressão do temperamento ao longo do protocolo de inseminação artificial em tempo fixo, os autores encontraram diferenças significativas ($P < 0,05$) entre os dias do protocolo (d0, d9 e d11) em todas as unidades de fazenda avaliadas, com médias significativamente maiores para o indicador escore de tronco (“Chute score”) no d11. Resultados que além de exemplificarem a influencia do temperamento sobre a taxa de prenhes de vacas nos mostram a ação do manejo sobre a evolução do temperamento dos animais (nesse caso, influenciando negativamente).

Com relação aos touros, é bastante descrito na literatura a influencia negativa do estresse (principalmente o térmico) sobre a eficiência reprodutiva, mas são incipientes as pesquisas que associam diretamente o temperamento com as variáveis reprodutivas. Utilizando medidas indicadoras de temperamento, escore de movimentação com relação a um observador e velocidade de fuga, Lockwood et al. (2017) avaliaram a associação do temperamento com a concentração de cortisol e testosterona circulante, e não observaram diferenças significativas na concentração dos hormônios e as categorias de temperamento (calmos e reativos), concluindo que o estresse no qual os animais foram submetidos durante os testes (estresse agudo) não afetou a função reprodutiva dos touros.

Com relação às vacas, há relatos da associação entre a reatividade dos animais durante a ordenha e seu grau de suscetibilidade ao estresse, o que por sua vez afeta a quantidade e a qualidade do leite (ROUSING et al., 2004; HEDLUND; LØVLIE, 2015). Por outro lado, outros autores não conseguiram encontrar uma relação significativa entre o comportamento das vacas e a produção de leite (PURCELL et al., 1988; WAIBLINGER et al., 2002). Além disso, são descritos estudos nos quais foram encontrados efeitos da reatividade na produção de leite

somente para indicadores comportamentais específicos de reatividade (DODZI; MUCHENJE, 2011; HEDLUND; LØVLIE, 2015), dificultando ainda mais a construção de uma compreensão geral desse fenômeno e enfatizando a necessidade de mais estudos a respeito da influencia do temperamento sobre a produção e a qualidade do leite.

Além disso, essas reações têm sido também utilizadas para indicar problemas de bem-estar dos animais, sejam eles relativos à interação humano-animal, saúde do úbere e aos hormônios relacionados ao estresse no momento da ordenha (ROUSING et al., 2004; SMITH, et al., 2013). E, neste contexto, a avaliação do temperamento dos bovinos leiteiros pode contribuir para esclarecer as variações individuais nas respostas comportamentais e fisiológicas desses animais ao manejo e as suas relações com a produção e qualidade do leite (ROUSING, et al., 2004).

2.2.2 Estratégia para melhorar o temperamento

A forma como os bovinos se comportam durante o manejo é determinado por fatores genéticos e ambientais. Em curto prazo, a forma mais eficiente na redução da reatividade dos bovinos é caracterizada pela adoção de boas práticas de manejo, visando reduzir o medo dos animais aos humanos e às instalações nas quais os animais são alocados e manejados. Outra estratégia pode ser a seleção de animais com comportamentos desejáveis.

Levando em consideração os fatores ambientais que podem modular o temperamento, Silva et al. (2017) avaliaram se os efeitos das boas práticas de manejo durante a fase de aleitamento de bezerras Girolando permaneceram ao longo da vida das novilhas e verificaram que a adoção desses manejos melhorou o temperamento desses animais, especialmente com relação ao teste de distancia de fuga. Para os autores quando as boas práticas de manejo são combinadas com a escovação, há uma melhoria na interação humano-animal, tendo em vista que reduz o medo das novilhas em relação aos humanos. Da mesma forma, Magalhães Silva (2015) descreve que a adoção da estimulação tátil dos bezerros Girolando, logo nos primeiros dias após o nascimento, se mostrou muito eficiente para estimular a

formação de laços com humanos, com efeitos positivos na saúde e desenvolvimento dos bezerros. Além disso, acredita-se que a adoção de boas práticas de manejo é uma estratégia viável para reduzir a reatividade das vacas na ordenha já que existem evidências que o manejo agressivo pode resultar na menor produção de leite (BREUER et al., 2000). O que é de suma importância, já que existe a expectativa de que a ordenha de vacas zebuínas e cruzadas é mais difícil de ser realizada se comparada com a de vacas de raças europeias especializadas, particularmente quando se utiliza a ordenha mecanizada exclusiva, sem bezerro ao pé (PARANHOS DA COSTA et al., 2015).

Com relação à seleção de animais de acordo com o seu comportamento, há uma iniciativa dos programas de melhoramento genéticos das raças Gir e Girolando em estimar os parâmetros genéticos para indicadores de temperamento. Sabe-se que o temperamento bovino é considerado de moderada hereditariedade, tornando-se um traço adequado para a seleção (BARROZO et al., 2012). Para bovinos de corte, existem diversos estudos nos quais são descritos as estimativas de herdabilidade dos indicadores de temperamento (FORDYCE et al., 2006; MORRIS et al., 1994; BENHAJALI et al., 2010; HOPPE et al., 2010; SANT'ANNA et al., 2013). Para vacas holandesas, SEWALEM et al. (2011) descreveram o valor da herdabilidade ($h^2 = 0,13$) do escore visual de movimentação no momento da ordenha "*milking temperament*". No entanto, para bovinos leiteiros as pesquisas nessa área ainda são incipientes, principalmente nos animais provenientes de cruzamentos, como é o caso da raça Girolando.

No Brasil, o Programa Nacional de Melhoramento do Gir Leiteiro (PNMGL), a partir da década de 90, incluiu o temperamento e a facilidade de ordenha como um critério de avaliação, e assim, todos os anos são estimadas as capacidades previstas de transmissão padronizadas (STA) dos touros para essas características. Já para o Girolando, ainda não estão disponíveis estimativas de STA dos touros, tendo em vista que a inclusão do temperamento como um critério de seleção iniciou no ano de 2014. Paranhos da Costa et al. (2015) descreveram que o progresso genético para as características de temperamento depende de diversas ações que devem ser realizadas, priorizando, principalmente, a padronização dos indicadores de temperamento a serem avaliados. Os autores ainda destacam a importância do

avanço na obtenção de estimativas de herdabilidade para medidas de temperamento e de suas correlações genéticas com produção de leite e conformação em populações das raças Gir e Girolando.

A partir do exposto nessa revisão, acreditamos que estudar o temperamento bovino é uma ferramenta que contribui para melhorar os índices produtivos do rebanho e a relação entre humanos e animais, refletindo em positivas para o e bem-estar dos animais. São escassos os trabalhos que caracterizem o temperamento de bovinos leiteiros da raça Girolando, assim entender como essa característica afeta a produção desses animais é um desafio para a ciência animal.

3. REFERENCIAS

- ABDELA, N.; KULA JILO, S. S.; ADEM, J.; MOHAMMED, A. Impact of stress on health and productivity of animal: a review. **Journal of Natural Sciences Research**, New York, v. 6, n. 9, p. 45-51, 2016.
- BARROZO, D.; BUZANSKAS, M. E.; OLIVEIRA, J. A.; MUNARI, D. P.; NEVES, H. H. R.; QUEIROZ, S. A. Genetic parameters and environmental effects on temperament score and reproductive traits of Nellore cattle. **Animal**, Cambridge, v. 6, p. 36-40, 2012.
- BATES, J. E. Concepts and measures of temperament. In: KOHNSTAMM, G. A.; BATES, J. E.; ROTHBART, M. K. (Ed.). **Temperament in childhood**. Chichester: John Wiley & Sons Ltd, 1989. p. 3-26.
- BENHAJALI, H.; BOIVIN, X.; SAPA, J.; PELLEGRINI, P.; BOULESTEIX, P. LAJUDIE, P.; PHOCAS, F. Assessment of different on-farm measures of beef cattle temperament for use in genetic evaluation. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 88, p. 3529-3537, 2010.
- BREUER, K.; HEMSWORTH, P. H.; BARNETTA, J. L.; MATTHEWSC, L. R.; COLEMAND, 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.
- BROUCEK, J.; KISAC, P.; UHRINCAT, M. Effect of hot temperatures on the hematological parameters, health and performance of calves. **International Journal of Biometeorology**, Heidelberg, v. 15, p. 201- 208, 2009.
- BUIRSKI, P.; PLUTCHIK, R.; KELLERMAN, H. Sex differences, dominance and personality in the chimpanzee. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 26, n. 1, p. 123-129, 1978.
- BURDICK, N. C.; BANTA, J. P.; NEUENDORFF, D. A.; WHITE, J. C.; VANN, R. C.; LAURENZ, J. C.; WELSH JUNIOR, T. H.; RANDEL R. D. Interrelationships among growth, endocrine, immune and temperament variables in neonatal Brahman calves. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 87, n. 10, p. 3202-3210, 2009.
- BURDICK, N. C.; CARROLL, J. A.; HULBERT, L. E.; DAILEY, J. W.; WILLARD, S. T.; VANN, R. C.; WELSH JUNIOR, 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, p. 166–172, 2010.
- BURROW, H. M. Measurement of temperament and their relationship with performance traits of beef cattle. **Animal Breeding Abstracts**, Wallingford, v. 65, p. 478-495, 1997.

CAFÉ, 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.

CANAZA-CAYO, A. W.; COBUCI, J. A.; LOPES, P. S.; TORRES, R. A.; MARTINS, M. F.; DALTRO, D. S.; SILVA M. V. G. B. Genetic trend estimates for milk yield production and fertility traits of the Girolando cattle in Brazil. **Livestock Science**, Amsterdam, v. 190, p. 113-122, 2016.

CARDOSO, V. L.; NOGUEIRA, J. R.; VERCESI FILHO, A. E.; EL FARO, L.; LIMA, N. C. Objetivos de Seleção e Valores Econômicos de Características de Importância Econômica para um Sistema de Produção de Leite a Pasto na Região Sudeste. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 2, p. 320-327, 2004.

CATTELL, R. B.; KORTH, B. The isolation of temperament dimensions in dogs. **Behavioral Biology**, Maryland Heights, v. 9, n. 1, p. 15-30, 1973.

CEBALLOS, M. C.; GÓIS, K. C. R.; SANT'ANNA, A. C.; PARANHOS DA COSTA, M. J. R. Frequent handling of grazing beef cattle maintained under the rotational stocking method improves temperament over time. **Animal Production Science**, Clayton, p. A-G, 2016. Disponível em: <<http://www.publish.csiro.au/an/pdf/AN16025>>. Acesso em: 03 fev. 2017.

CHAPINAL, N.; PASSILLÉ, A. M.; RUSHEN, J.; TUCKER, C. B. Short communication: measures of weight distribution and frequency of steps as indicators of restless behavior. **Journal Dairy Science**, New York, v. 94, n. 2, p. 800-803, 2011.

COOKE, R. F.; ARTHINGTON, J. D.; ARAUJO, D. B.; LAMB, G. C. Effects of acclimation to human interaction on performance, temperament, physiological responses, and pregnancy rates of Brahman-crossbred cows. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 87, p. 4125-4132, 2009.

COOKE, R. F.; BOHNERT, D. W.; MENEGHETTI, M.; LOSI, T. C.; VASCONCELOS, J. L. M. Effects of temperament on pregnancy rates to fixed-timed AI in *Bos indicus* beef cows. **Livestock Science**, Amsterdam, v. 142, n. 1-3, p. 108-113, 2011.

COSTA, M. D.; RUAS, J. R. M.; ROCHA JÚNIOR, V. R.; RAIDAN, F. S. S.; FERREIRA, J. J.; SILVA, E. A. Importância do rebanho F1 Holandês x Zebu para a pecuária de leite. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 31, n. 258, p. 40-50, set./out. 2010. Disponível em: <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwi62Zm0qoDSAhVKjpAKHedbCvwQFggcMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.epa.mig.br%2Findex.php%3Foption%3Dcom_docman%26task%3Ddoc_download%26gid%3D3515&usg=AFQjCNE3->

erWFY5EyTa8T0VnWuqIVMHmyw&sig2=RKLIMFVfIfI4pHTc5v9dLg&cad=rja>. Acesso em: 03 fev. 2017.

CURLEY JUNIOR, K. O.; PASCHAL, J. C.; WELSH JUNIOR, 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.

CURLEY JUNIOR, K. O.; NEUENDORFF, D. A.; LEWIS, A. W.; CLEERE, J. J.; WELSH JUNIOR, T. H.; RANDEL, R. D. Functional characteristics of the bovine hypothalamic–pituitary–adrenal axis vary with temperament. **Hormones and Behavior**, Maryland Heights, v. 53, n. 1, p. 20-27, 2008.

DOBSON, H.; SMITH, R. F. What is stress, and how does it affect reproduction? **Animal Reproduction Science**, Amsterdam, v. 60–61, p. 743–752, 2000.

DODZI, M. S.; MUCHENJE, V. Avoidance-related behavioral variables and their relationship to milk yield in pasture-based dairy cows. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 133, n. 1-2, p. 11-17, 2011.

FAO (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS). **FAO Statistical Pocketbook**. Rome, 2015. 231 p. Disponível em: <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0ahUKEwiWz8aQ07_RAhWKF5AKHSULAn8QFggkMAE&url=http%3A%2F%2Fwww.fao.org%2F3%2Fa-i4691e.pdf&usg=AFQjCNGdthXk87uaTwNIU3kS2MliDJjp1g&sig2=N96ZfKkZgcDv7WvxCcNZng&cad=rja>. Acesso em: 13 jan. 2017.

FAO (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS). **FAOSTAT Production: Livestock primary and processed**. Rome, 2008. 26 p. Disponível em: <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwiawYTZnqbSAhXEEpAKHZtXAsUQFgghMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.fao.org%2Ffileadmin%2Ftemplates%2Fess%2Fess_test_folder%2Fdocuments%2FProduction_trade%2Fdefinitions%2FLivestock_statistics_concepts_definitions_classifications.doc&usg=AFQjCNFnUXpwwWCvYT4PUA70tTNuKc2Uwg&sig2=Pq8uQ-QPGX033T5Eq1VMvw>. Acesso em: 23 fev. 2017.

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**, Clayton, v. 39, n. 7, p. 795–802, 1999.

FERREIRA M. B. D.; LOPES B. C.; FERREIRA J. J. Sustentabilidade de produção de leite com animais F1: perspectivas e pesquisa. In: MACHADO, H. **Produção de leite e Sociedade: uma Análise Crítica da Cadeia do Leite no Brasil**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2001. Cap. 24, p. 379-383.

FORDYCE, G.; GODDARD, M. E.; SEIFERT, G. W. The measurement of temperament in cattle and the effect of experience and genotype. **Animal Production in Australia**, Park Ridge, v. 14, p. 329-332, 1982. Disponível em: <<https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwIatLWCjIHSaHvHD5AKHQ1NAQoQFggfMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.asap.asn.au%2Flivestocklibrary%2F1982%2FFordyce82.PDF&usg=AFQjCNHHcCoezBXfteQ3RRZIWI2WLM2aHw&sig2=orMcU0PxZqApB9NrluRcMg&cad=rja>>. Acesso em: 03 fev. 2017.

FORDYCE, G.; ENTWISTLE, K.; NORMAN, S.; PERRY, V.; GARDINER, B.; FORDYCE, P. Standardising bull breeding soundness evaluations and reporting in Australia. **Theriogenology**, Philadelphia, v. 66, p. 1140–1148, 2006.

GOSLING, S. D.; JOHN, O. P. Personality dimensions in nonhuman animals: A cross species review. **Current Directions in Psychological Science**, Thousand Oaks, v. 8, n. 3, p. 69-75, 1999.

GRANDIN, T. Behavioral agitation during handling in cattle is persistent over time. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 36, n. 1, p. 1-9, 1993.

GRANDIN, T.; DEESING, D. Behavioral genetics and animal science. In: _____. (Ed.). **Genetics and the Behavior of Domestic Animals**. San Diego: Academic Press, 1998. p. 319-341.

HAILE-MARIAM, M.; BOWMAN, P. J.; GODDARD, M. E. Genetic parameters of fertility traits and their correlation with production, type, workability, liveweight, survival index, and cell count. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Clayton, v. 55, p. 77–87, 2004.

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

HEDLUND, L.; LØVLIE, H. Personality and production: Nervous cows produce less milk. **Journal Dairy Science**, New York, v. 98, n. 9, p. 5819-5828, 2015.

HOPPE, S.; BRANDT, H. R.; KÖNIG, S.; ERHARDT, G.; GAULY, M. Temperament traits of beef calves measured under field conditions and their relationships to performance. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 88, p. 1982-1989, 2010.

KASIMANICKAM, R.; SCHROEDER, S.; ASSAY, M.; KASIMANICKAM, V.; MOORE, D. A.; GAY, J. M.; WHITTIER, W. D. Influence of temperament score and handling facility on stress, reproductive hormone concentrations, and fixed time AI pregnancy rates in beef heifers. **Reproduction in Domestic Animals**, Berlin, v. 49, p. 775–782, 2014.

KING, D. A.; SCHUEHLE PFEIFFER, C. E.; RANDEL, R. D.; WELSH, J. R. T. H.; OLIPHINT, R. A.; BAIRD, B. E.; CURLEY, J. R. K. O.; VANN, R. C.; HALE, D. S.; SAVELL, J. W. Influence of animal temperament and stress responsiveness on the carcass quality and beef tenderness of feedlot cattle. **Meat Science**, Amsterdam, v. 74, n. 3, p. 546-556, 2006.

LOCKWOOD, S. A; KATTESH, H. G.; RHINEHART, J. D.; STRICKLAND, L. G.; KRAWCZEL, P. D.; WILKERSON, J. D.; KIRKPATRICK, F. D.; SAXTON, A. M. Relationships among temperament, acute and chronic cortisol and testosterone concentrations and breeding soundness during performance testing of Angus bulls. **Theriogenology**, Philadelphia, v. 89, p. 140-145, 2017.

MADALENA, F. E.; PEIXOTO, M. G. C. D.; GIBSON, J. Dairy cattle genetics and its applications in Brazil. **Livestock Research and Rural Development**, Cali, v. 24, p. 1-49, 2012.

MADALENA, F. E. A cadeia do leite no Brasil. In: MACHADO, H. **Produção de Leite e Sociedade**: uma análise crítica da cadeia do leite no Brasil. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2001. Cap. 1, p. 1-26.

MADALENA, F. E. Pesquisa em cruzamentos de gado de leite: resultados econômicos. **Cadernos Técnicos da Escola de Veterinária da UFMG**, Belo Horizonte, n. 18, p. 19-27, 1997.

MAGALHÃES SILVA, L. C. **Avaliação dos benefícios da adoção de boas práticas de manejo no bem-estar de bezerros leiteiros**. 2015. 110 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2015.

MANTECA, X.; DEAG, J. M. Individual differences in temperament of domestic animals: a review of methodology. **Animal Welfare**, St Albans, v. 2, n. 3, p. 247–268, 1993.

MOBERG, G. P. How behavioral stress disrupts the endocrine control of reproduction in domestic animals. **Journal of Dairy Science**, New York, v. 74, p. 304-311, 1991.

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**, Singapore, v. 37, p. 167–175, 1994.

NOGUEIRA, M. P.; TURCO, C. de P.; PAIVA, H. A. B.; LOPES, M. B. Produção leiteira. In: CÔNSOLI, M. A.; NEVES, M. F. (Coord.). **Estratégias para o Leite no Brasil**. São Paulo: Atlas, 2006. p. 90-120.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; SANT'ANNA, A. C.; MAGALHÃES SILVA, L. C. Temperamento de bovinos Gir e Girolando: efeitos genéticos e de manejo. **Informe Agropecuário**, v. 36, n. 286, p. 100-107, 2015.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R. Comportamento de bovinos durante o manejo: Interpretando os conceitos de temperamento e reatividade. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE CRIADORES E PESQUISADORES, 11., 2002, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: ANCP, 2002. p. 1-5.

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**, Clayton, v. 42, p. 389–398, 2002.

SILVA, M. V. G. B. DA; MARTINS, M. F.; PAIVA, L. de C.; CEMBRANELLI, M. de A. R.; ARBEX, W. A.; PANETTO, J. C. do C.; CARVALHO, B. C. de; ALVES, B. R. C. (Ed.). **Programa de Melhoramento Genético da Raça Girolando, sumário de touros, resultado do teste de progênie, 3ª prova de pré-seleção de touros - Julho/2015**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2015. (Documentos, 179). Disponível em: <ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/129870/1/DOC-179-Sumario-de-Touros-Girolando-2015.pdf>. Acesso em: 06 fev. 2017.

SZENTLÉLEKI, A.; NAGY, K.; SZÉPLAKI, K.; KÉKESI, K.; TŐZSÉR, J. Behavioural responses of primiparous and multiparous dairy cows to the milking process over an entire lactation. **Annals of Animal Science**, Krakow, v. 15, p. 185–195, 2015.

PURCELL, D.; ARAVE, C. W.; WALTERS, J. L. Relationship of three measures of behavior to milk production. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 21, n. 4, p. 307-313, 1988.

RÉALE, D.; READER, S. M.; SOL, D.; MCDOUGALL, 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.

REINHARDT, C. D.; BUSBY, W. D.; CORAH, L. R. Relationship of various incoming cattle traits with feedlot performance and carcass traits. **Journal of Animal Science**, Amsterdam, v. 87, p. 3030–3042, 2009.

RIVIER, C.; RIVEST, S. Effects of stress on the Activity of the Hypothalamic-Pituitary-Gonadal axis: Peripheral and Control mechanisms. **Biology of Reproduction**, Cary, v. 45, p. 523-532, 1991.

ROUSING, T.; BONDE, M.; BADSBERG, J. H.; SORENSEN, J. T. Stepping and kicking behavior during milking in relation to response in human–animal interaction test and clinical health in loose housed dairy cows. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 88, n. 1-2, p. 1-8, 2004.

RUEDA, P. M.; SANT'ANNA, A. C.; VALENTE, T. S.; PARANHOS DA COSTA, M. J.R. Impact of the temperament of Nellore cows on the quality of handling and pregnancy rates in fixed-time artificial insemination. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 177, p. 189–195, 2015.

SALGADO, F. M. M. **O futuro do leite no brasil: uma análise de ambiente da cadeia produtiva de lácteos**. 2013. 73 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, 2013. Disponível em: <http://www.ufjf.br/mestradoleite/files/2013/05/Francisco-M.M.Salgado-Disserta%C3%A7%C3%A3o-final_stk.pdf>. Acesso: 31 mar. 2017.

SANT'ANNA, A. C.; PARANHOS DA COSTA, M. J. R. Validity and feasibility of qualitative behavior assessment for the evaluation of Nellore cattle temperament. **Livestock Science**, Amsterdam, v. 157, n. 1, p. 254-262, 2013.

SEWALEM, A.; MIGLIOR, F.; KISTEMAN, G. J. Genetic parameters of milking temperament and milking speed in Canadian Holsteins. **Journal of Dairy Science**, New York, v. 94, p. 512-516, 2011.

SILVA, L. P.; SANT'ANNA, A. C.; SILVA, L. C. M.; PARANHOS DA COSTA, M. J. R. Long-term effects of good handling practices during the pre-weaning period of crossbred dairy heifer calves. **Tropical Animal Health and Production**, Dordrecht, v. 49, n. 1, p. 153-162, 2017.

SMITH D. L.; SMITH T.; RUDE, B. J.; WARD, S. H. Short communication: Comparison of the effects of heat stress on milk and component yields and somatic cell score in Holstein and Jersey cows. **Journal of Dairy Science**, New York, v. 96, n.5, p. 3028-3033, 2013.

TURNER, S. P.; NAVAJAS, E. A.; HYSLOP, J. J.; ROSS, D. W.; RICHARDSON, R. I.; PRIETO, N. Associations between response to handling and growth and meat quality in frequently handled *Bos taurus* beef cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 89, p. 4239–4248, 2011.

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, 2012.

VILELA, D.; RESENDE, J. C. Cenário para a produção de leite no Brasil na próxima década. In: SIMPÓSIO SOBRE SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA LEITEIRA NA REGIÃO SUL DO BRASIL, 6., SEMINÁRIO DOS CENTROS MESORREGIONAIS DE EXCELÊNCIA EM TECNOLOGIA DO LEITE, 2., 2014, Maringá. **Anais...** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2014. p. 21-29.

WAIBLINGER, S.; MENKE, C.; COLEMAN, G. The relationship between attitudes, personal characteristics and behavior of stock people and subsequent behavior and production of dairy cows. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 79, p. 195-216, 2002.

WENZEL, C.; SCHÖNREITER-FISCHER, S.; UNSHELM, J. Studies on step-kick behaviour and stress of cows during milking in an automatic milking system. **Livestock Science**, Amsterdam, v. 83, p. 237-246, 2003.

WILLIS, G. L. A possible relationship between the flinch, step and kick response and milk yield in lactating cows. **Applied Animal Ethology**, Amsterdam, v. 10, p. 287–290, 1983.

CAPITULO 2 - Avaliação do temperamento de touros da raça Girolando e sua relação com o desempenho produtivo e reprodutivo

RESUMO - Os objetivos com esse estudo foram caracterizar o temperamento de touros Girolando e avaliar seu efeito sobre a performance reprodutiva dos animais. Para tanto, utilizaram-se 281 touros da raça Girolando mantidos no Centro de Performance Girolando (CPG), localizado em Uberaba, Minas Gerais. A performance reprodutiva foi avaliada através de: avaliação da qualidade do sêmen (QS), circunferência escrotal (CE) e classificação andrológica por pontos (CAP). Os indicadores de temperamento avaliados foram: tempo de entrada (TE, em segundos), medindo o tempo de cada touro para se deslocar do tronco coletivo até o tronco de contenção; escore de reatividade no tronco (RE), atribuindo-se escores (de 1 a 5) de acordo com a movimentação do animal no tronco de contenção; velocidade de fuga (VF, em m/s), medindo a velocidade dos animais após saírem do tronco de contenção; e escore de temperamento (ET), em notas de 1 (calmo) a 4 (muito agitado) após saírem para uma manga do curral. As notas obtidas pelos animais nas quatro medidas de temperamento foram somadas para a obtenção do índice de temperamento (ITEMP). A correlação entre as medidas de temperamento foi calculada pelo coeficiente de correlação de Spearman. Modelos lineares foram utilizados para avaliar o efeito do temperamento sobre as variáveis reprodutivas, com uso do PROC GLIMMIX do SAS. Os coeficientes de correlação de Spearman entre os indicadores de temperamento variaram de $r = -0,22$ a $0,72$ ($P < 0,05$). Não houve efeito significativo ($P > 0,05$) de nenhum dos indicadores de temperamento sobre as variáveis de performance produtiva e reprodutiva avaliadas. Concluímos que apesar de haver variação no temperamento dos touros, não foram encontrados efeitos significativos do temperamento sobre as características reprodutivas desses animais.

Palavras Chave: Comportamento, Classificação andrológica por pontos, velocidade de fuga.

ABSTRACT - The aims of this study were to characterize the temperament and assess the effect of this trait on the reproductive performance of Girolando bulls. The study was conducted using 281 Girolando bulls kept at the Girolando Performance Center (CPG), located in Uberaba, Minas Gerais. The reproductive performance of the bulls was assessed measuring their scrotal circumference (SP) and assessing the semen quality, considering the measurements of sperm mobility (percentage of motile sperms, MO), total defects (percentage of sperm defects, TD), and scoring sperm vigor (from 1 to 5, VG) and gross motility (from 1 to 5, GM). The andrologic evaluation by points (PAC) was also used to assess the reproductive performance. The temperament traits were measured using four tests: the *entrance time* (measuring the time that each bull spent walking through the crush until entry into the squeeze chute, in seconds); *crush movement test*, scoring (from 1 to 5) the cattle movements when they were kept inside the squeeze chute; *flight speed test* (FS, in m/s), measuring the speed of the animals just after exiting the squeeze chute; and *temperament score* (TS), scoring (from 1 to 4) the cattle as soon as they leave the squeezing chute. The scores obtained by the animals in these four measures were summed to obtain a composite measure, the *index of temperament* (ITEMP). The correlation between the measures of temperament was estimated by the Spearman correlation coefficient. Linear models were used to assess the effect of temperament on the reproductive performance, via PROC GLIMMIX of SAS. Spearman correlation coefficients between temperament indicators ranged from $r = -0.22$ to 0.72 ($P < 0.05$). There was no significant effect ($P > 0.05$) of the temperament indicators on productive and reproductive traits assessed. In spite of the variation found in the temperament of Girolando bulls, their temperament did not affect productive and reproductive traits.

Keywords: Behavior, Andrologic evaluation by points, flight speed.

1. INTRODUÇÃO

O temperamento pode ser definido pelas diferenças individuais no comportamento dos animais, que são consistentes ao longo do tempo e em diversas situações (RÉALE et al., 2007), havendo evidências científicas de sua influência sobre características reprodutivas dos animais de produção. Diferentes estudos mostram haver melhor eficiência reprodutiva de bovinos considerados menos reativos quando comparados com os mais reativos (pior temperamento), principalmente com relação às características reprodutivas de fêmeas (taxa de prenhez: COOKE, et al., 2011; RUEDA et al., 2015; intervalo entre partos: CZISZTER, et al., 2016; Fertilidade: COOKE, et al., 2009; precocidade sexual: VALENTE, et al., 2015).

Essas diferenças entre os indivíduos possivelmente estão relacionadas com a susceptibilidade dos animais ao estresse, uma vez que, bovinos de pior temperamento são mais susceptíveis ao estresse (CAFE et al., 2011) e quando estressados demoram mais tempo para retornarem aos níveis basais de cortisol (CURLEY JR. et al., 2006). Tendo em vista que a ação do cortisol induz a supressão dos hormônios sexuais esteroides (NARGUND, 2015), há uma possível relação entre o temperamento e a eficiência reprodutiva dos touros da raça Girolando, nesse caso, espera-se que os animais com temperamento mais excitável apresentem pior desempenho reprodutivo. Por outro lado, altos níveis de testosterona plasmática influenciam em algumas mudanças comportamentais, relacionadas com a agressividade dos machos (STABENFELDT; EDQVIST, 1996). Diante disso, os altos níveis de testosterona, poderiam influenciar positivamente na performance reprodutiva dos touros e, supostamente, poderiam elevar os níveis de agressividade destes animais (EISENEGGER et al., 2011). Desta forma, mais estudos que incluam aspectos relacionados ao comportamento dos machos e à qualidade do sêmen devem auxiliar no entendimento da relação entre características de temperamento e o desempenho reprodutivo de touros da raça Girolando.

Assim, é importante avaliar a possibilidade de classificar os animais de acordo com seu temperamento para identificar aqueles que reagem de forma desejável e indesejável durante as rotinas de manejo, com a expectativa de que essas

informações possam ser utilizadas em programas de melhoramento genético de rebanhos. Apesar das diversas pesquisas terem avaliado a associação entre o temperamento e as características reprodutivas das fêmeas, há ainda poucos estudos que investigaram essas relações em machos (BURROW, 2011; LOCKWOOD, et al., 2017). Nesse contexto, no ano de 2014 foram iniciados estudos preliminares sobre a adoção do temperamento como um critério de seleção para animais da raça Girolando, avaliando-se o temperamento de touros que participam das Prova de Pré-Seleção de Touros da Raça Girolando (SILVA, et al., 2015). Os resultados preliminares mostraram que há variabilidade na expressão do temperamento entre os touros e que aqueles classificados como os piores foram os que apresentaram maior dificuldade de manejo (SILVA et al., 2014; CARVALHAL, et al., 2015). Diante desses resultados, é evidente a importância de se aprofundar os estudos sobre a avaliação de temperamento de bovinos Girolando e seus impactos no desempenho. Sendo assim, o objetivo com esse estudo foi caracterizar o temperamento de touros Girolando e estudar o efeito dessa característica na performance produtiva e reprodutiva desses animais.

2. MATERIAL E METODOS

Este estudo foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA: protocolo número 13311/15) da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária-UNESP Jaboticabal, SP, Brasil.

O estudo foi realizado no Centro de Performance Girolando (CPG), da Associação Brasileira de Criadores de Girolando (GIROLANDO), localizado em Uberaba (Latitude: 19° 44' 54" S e Longitude: 47° 55' 55" W), estado de Minas Gerais. Os animais foram avaliados entre os meses de dezembro a junho dos anos de 2014 (N = 75), 2015 (N = 68), 2016 (N = 69) e 2017 (N= 69).

2.1 Animais e o manejo

Foram avaliados 281 touros da raça Girolando, sendo 42,35% pertencentes ao grupo genético 3/4 Holandês x Gir (HG), 51,25% ao grupo 5/8 HG e o restante,

6,40%, pertencentes ao grupo Girolando puro sintético (PS). A idade dos animais variou entre 18 a 57 meses e a média de peso corporal foi igual a $587,43 \pm 118,90$ kg. Todos os touros eram oriundos de rebanhos associados da GIROLANDO, candidatos ao teste de progênie realizado pela Associação. Assim, somente os animais com registro genealógico de nascimento e que atenderam a todos os pré-requisitos do regulamento para inclusão de touros no Programa de Melhoramento Genético do Girolando foram avaliados. Todos os touros foram manejados em conformidade com os protocolos sanitários preconizados pelo Instituto Mineiro de Agropecuária - IMA.

Os animais foram mantidos em módulos com nove divisões cada em sistema de pastejo por método de lotação rotativa. Cada módulo possuía bebedouro, cocho coberto para suplementação mineral e telas de sombreamento artificial (3 m^2 / animal). Durante o período da seca os animais de todos os módulos foram alimentados com ração total composta por silagem de milho e concentrado (oferta de 4% matéria seca/100 kg de peso vivo). Durante o período das águas os animais não receberam a ração total e foram mantidos em área de capim *B. brizantha* cv. MG5. Água e sal mineral foram fornecidos *ad libitum*, por todo período das avaliações.

2.2 Avaliações da performance produtiva e reprodutiva

Nos meses de março, abril e maio dos anos de 2014 e 2015, foram realizadas pesagens e avaliações da qualidade do sêmen e classificação andrológica de cada touro participante do pré-teste de progênie. Estas avaliações foram realizadas três vezes com o intervalo de 28 dias, usando-se metodologia adaptada de Silva et al. (2014), como descrito a seguir:

a) Avaliação da qualidade seminal (QS)

O sêmen de cada animal foi coletado utilizando um eletro-ejaculador, e as avaliações das características físicas do sêmen foram realizadas imediatamente após as colheitas, pela verificação das seguintes características do ejaculado: i) *turbilhonamento*, atribuindo-se um escore de 0 a 5 para o movimento em forma de ondas observado em uma gota de sêmen puro, sendo 0 a ausência de turbilhonamento e 5 o valor máximo atribuído a um acentuado movimento de massa;

ii) *motilidade*, definida pelo percentual de espermatozoides móveis (em %); e *iii) vigor*, sendo atribuído um escore de 1 a 5 para a intensidade do movimento espermático, sendo considerado 1 = movimento progressivo retilíneo e muito rápido; 2 = movimento progressivo retilíneo rápido; 3 = movimentação intermediária; 4 = lenta movimentação e 5 = movimento exclusivamente oscilatório.

Para as avaliações morfológicas, o sêmen foi fixado em solução de formol salina (HANCOCK, 1957) e transportado em temperatura ambiente até o Laboratório de Andrologia da EPAMIG. Nessa avaliação foram contabilizados os defeitos maiores (DM), menores (DMN) e o total de defeitos (DT) do ejaculado de acordo com Blom (1972), citado pelo Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA, 2013). Para avaliação dessas características foi utilizada a técnica da preparação úmida em microscópio de contraste de fase e, em seguida, o percentual de cada patologia foi contabilizado.

b) Circunferência escrotal (CE)

Medida do perímetro escrotal (em cm) obtida por meio de fita métrica posicionada na região de maior diâmetro da bolsa escrotal.

c) Classificação andrológica por pontos (CAP)

Consiste na classificação dos touros por pontos (16 a 100 pontos, de acordo com Vale Filho, 1988). Três elementos são considerados nesta classificação: a circunferência escrotal, podendo atingir a pontuação máxima de 40 pontos; os aspectos morfológicos do sêmen, também podendo atingir a pontuação máxima de 40; e os aspectos físicos do sêmen, podendo atingir até 20 pontos. No somatório, o animal com ótima classificação andrológica pode atingir 100 pontos. Touros com CAP < 60 não devem ser utilizados como reprodutores, uma vez que mesmo sendo clinicamente normais, são andrologicamente inferiores, conforme proposto por Vale Filho (1988).

2.3 Avaliação do temperamento

As avaliações de temperamento foram realizadas durante quatro anos nos meses de março, abril e maio dos anos de 2014 e 2015, entre abril a junho de 2016 e de janeiro a março de 2017. Os testes foram realizados por três pesquisadores treinados durante o manejo de rotina no curral. A condução dos animais no curral foi realizada por dois funcionários previamente treinados na aplicação de boas práticas de manejo. Cada touro foi conduzido individualmente nas estruturas de contenção (tronco coletivo e de contenção), para registro das seguintes variáveis:

a) Tempo de entrada (TE)

Foi registrado o tempo (*em segundos*) que cada animal levou para passar pelo tronco coletivo (corredor) até entrar no tronco de contenção.

b) Escore de reatividade no tronco de contenção (RE)

Esta medida foi realizada imediatamente após a entrada do animal no tronco de contenção, logo após o fechamento da porteira de entrada do tronco e sem o uso das estruturas de contenção (pescoceira, laterais móveis do tronco e coiceira). Foram atribuídos os seguintes escores: 1 = animal não ofereceu resistência, permanece parado, 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 = animal apresentou movimentos frequentes mas não vigorosos, tenso, cabeça, orelhas e cauda em movimento, a membrana esclerótica aparente; 4 = animal ofereceu grande resistência, movimentos repentinos e vigorosos de cabeça, orelha e cauda, membrana esclerótica visível, respiração audível, os animais podem saltar ou cair, apresenta tremor muscular (adaptado de HEARNshaw; MORRIS, 1984).

c) Velocidade de fuga (VF)

Mediu-se o tempo que cada animal gastou para percorrer uma distância conhecida (1,70 m) na saída do tronco de contenção (BURROW et al., 1988). A medida foi realizada com o uso de um equipamento composto por um par de células fotoelétricas e um cronômetro, quando o animal passava pelo primeiro par de células

fotoelétricas era acionado o cronômetro, que parava quando o animal passava pelo segundo par. Com as informações de tempo e distância percorrida foi calculada a VF, em m/s. Animais mais velozes foram considerados os mais reativos.

d) Escore de temperamento (ET)

Após a saída do tronco de contenção cada animal foi direcionado para uma divisória do curral, que estava vazia. Neste local foi aplicado o ET, avaliando-se a reação do animal com a aplicação de escores de 1 a 4, como segue: 1 = o animal caminhou lentamente e permaneceu próximo da área em que estava o observador; 2 = o animal caminhou ou correu por poucos segundos, não demonstrou sinal de agitação; 3 = o animal correu durante todo o período de observação, procurando por um local para escapar, apresentando constante movimentação da cauda, podendo não vocalizar e neste caso o animal permaneceu distante da área em que estava o observador; 4 = o animal correu durante todo o período de observação, tentou fugir (pulando contra cercas) e ameaçou atacar o observador (como descrito em Sant'Anna et al., 2013).

2.4 Análise estatística

a) Caracterização do temperamento dos touros

Para essas análises foram utilizados o total de animais avaliados (N=281, durante os 4 anos de estudos). As notas obtidas pelos animais nas quatro medidas de temperamento foram somadas para a obtenção de uma medida composta, o índice de temperamento ($ITEMP = TE + RE + VF + ET$), que foi utilizado para a classificação dos touros. Para compor este índice de temperamento a variável tempo de entrada foi classificada em quatro categorias: 1 = 0 até 9,9 segundos; 2 = 10 até 19,9; 3 = 20 até 29,9 e 4 = acima de 30 segundos. Em seguida foi realizada análise estatística descritiva dos dados de cada ano (2014, 2015, 2016 e 2017) com uso do procedimento MEANS do pacote estatístico SAS versão 9.3 (SAS Inst. Inc. Cary, NC). O teste Shapiro-Wilk foi utilizado para verificar a normalidade dos dados de todas as

variáveis dependentes. A associação entre as medidas indicadoras de temperamento (ITEMP, TE, RE, VF e ET) foi calculada pelo coeficiente de correlação de Spearman.

Para testar a hipótese de que há diferença entre os grupos genéticos quanto ao temperamento dos touros, foi utilizada análise de variância. Para tanto foi utilizado o PROC GLIMMIX do SAS versão 9.3 (SAS Inst. Inc. Cary. NC), incluindo nos modelos estatísticos os efeitos fixos de ano da avaliação, do grupo genético, e a interação entre ambos. Para todas as análises os resíduos foram plotados e suas normalidades avaliadas visualmente, determinando-se as melhores distribuições das variáveis dependentes. A idade do animal no momento da avaliação foi incluída como covariável com efeito linear. A comparação das médias foi realizada pelo teste de Tukey e os resultados foram considerados estatisticamente significativos quando $P < 0,05$. O modelo geral utilizado foi:

$$Y_{ijk} = \mu + \text{ANO}_i + \text{GRUPO}_j + \text{ANO} * \text{GRUPO}_{i,j} + \text{IDADE} + e_{ijk},$$

onde: ***Y_{ijk}***: variáveis dependentes (TE, VF e ITEMP); **μ** é a média geral da variável *Y*; ***ANO_i*** é o efeito do *i*-ésimo do ano ($i = 1, 2, 3$ e 4); ***GRUPO_j*** é o efeito do *j*-ésimo do grupo genético ($j = 1$ e 2 ; $\frac{3}{4}$ HG e $\frac{5}{8}$ HG+PS); ***ANO*GRUPO_{i,j}*** é o efeito da interação entre o *i*-ésimo ano e o *j*-ésimo grupo genético; ***IDADE*** é o efeito da covariável idade, e ***e_{ijk}*** é o erro aleatório associado a cada observação.

Para estimar as associações das variáveis ET e RE entre os grupos genéticos foi utilizado o coeficiente de contingência obtido no PROC FREQ do SAS versão 9.3 (SAS Inst. Inc. Cary. NC).

Para avaliar a evolução do temperamento ao longo do tempo foram analisados somente os anos de 2016 e 2017 (N= 138). Para testar a hipótese de que o ranking dos animais para as características indicadoras do temperamento persiste ao longo das avaliações foi calculado o coeficiente de correlação de postos de Spearman entre os dias, para cada ano de avaliação. Para isso foi utilizado o procedimento COR do SAS (versão 9.0). Além disso, foram realizadas análises de variância considerando as medidas indicadoras do temperamento (TE, VF e ITEMP) como variáveis dependentes. Neste caso foi utilizado o procedimento MIXED do SAS, considerando

nos modelos os efeitos fixos das avaliações (de 1 a 3, realizadas em abril, maio e junho de 2016 e em janeiro, fevereiro e março de 2017) e da idade dos touros (em meses). 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 *simetria composta* (CS).

b) Associação entre temperamento e performance produtiva e reprodutiva dos touros

Inicialmente foi realizada uma análise de componentes principais (PCA), método que reúne em uma matriz de dados “p” variáveis e encontra combinações destas para produzir índices (os componentes principais) que descrevam a variação dos dados. Assim um maior número de variáveis originais (medidas de PESO, CE, CAP e indicadores de qualidade seminais) puderam ser adequadamente combinadas e representadas por três componentes principais (CP), que tiveram autovalores acima de 1, admitindo-se o critério de Kaiser (HAIR et al., 1998). Com esta análise foi possível obter uma combinação interpretável das variáveis reprodutivas, sendo formulada uma descrição de sua estrutura de correlação.

Para avaliar os efeitos das medidas indicadoras do temperamento (VF e ITEMP) na performance reprodutiva dos animais foi aplicada análise de variância, utilizando o PROC GLIMMIX do SAS. Os modelos incluíram as características de reprodução separadamente (CE, PESO, CAP e Total de defeitos inicial e final) e também o escore dos animais nos três primeiros CP como variáveis dependentes. Foram incluídos os efeitos fixos de ano, de VF ou ITEMP em classes, da interação entre eles e a idade do animal como covariável com efeito linear. Em todas as análises, os resíduos foram plotados e suas normalidades avaliadas visualmente, determinando-se as melhores distribuições das variáveis dependentes. As médias foram comparadas pelo teste post-hoc de Tukey-Kramer e os resultados foram considerados estatisticamente significativos quando $P < 0,05$. A definição das classes de VF e ITEMP foram feitas de acordo com o critério de média $\pm 0,5*DP$, como detalhado na Tabela 1.

Tabela 1. Categorização das variáveis VF e ITEMP.

Variáveis	Classes		
	1	2	3
VF	$\leq 0,8965$	$0,8966 \text{ a } \leq 1,4344$	$> 1,4345$
ITEMP	$\leq 2,4588$	$2,4589 \text{ a } \leq 4,0651$	$> 4,0652$

As variáveis de turbilhonamento e vigor não apresentaram distribuição normal dos resíduos para que pudesse ser aplicada análise de variância, portanto, os efeitos das classes de VF e ITEMP nas mesmas foi analisado por meio do coeficiente de contingência obtido no PROC FREQ do SAS versão 9.3 (SAS Inst. Inc. Cary. NC).

3. RESULTADOS

Caracterização do temperamento dos touros

Na tabela 2 é apresentada a estatística descritiva (média \pm desvio) para as medidas de temperamento em cada ano de avaliação. Para o total de animais avaliados (N = 281), foi encontrado efeito significativo do grupo genético para o ITEMP (F = 7,25; P = 0,007). Animais 5/8 HG+PS apresentaram maior média para ITEMP (3,28 \pm 1,02) quando comparados com animais 3/4 HG (2,74 \pm 1,98). Foi observada também associação significativa entre ET e grupo genético (C = 0,2527; P = 0,0003), sendo encontrada maior frequência de animais 5/8+PS nas notas 3 e 4. Para variável VF foi encontrada uma tendência (F = 3,37; P = 0,06) dos animais 5/8 HG + PS (1,34 \pm 0,98 m/s) serem mais velozes que aqueles pertencentes ao grupo genético 3/4 HG (1,21 \pm 1,01 m/s).

Tabela 2. Médias (\pm desvios padrão) e valores mínimos e máximos das variáveis indicadoras de temperamento, VF (m/s), RE, TE (s), ET e ITEMP para cada um dos quatro anos de estudo.

Variável	Ano 1 (2014, n = 75)			Ano 2 (2015, n = 68)			Ano 3 (2016, n = 69)			Ano 4 (2017, n=69)		
	Média (\pm DP)	Mínimo	Máximo	Média (\pm DP)	Mínimo	Máximo	Média (\pm DP)	Mínimo	Máximo	Média (\pm DP)	Mínimo	Máximo
VF	1,33 \pm 0,55	0,48	3,03	0,93 \pm 0,42	0,26	2,56	1,36 \pm 0,56	0,22	2,84	1,53 \pm 0,72	0,29	3,86
RE	2,35 \pm 0,63	1,00	4,00	2,49 \pm 0,72	1,00	4,00	2,56 \pm 0,67	2,00	4,00	2,88 \pm 0,54	2,00	4,00
TE	9,94 \pm 8,29	1,63	44,84	8,14 \pm 10,98	1,28	64,28	7,86 \pm 5,76	1,56	40,58	7,35 \pm 5,73	1,44	37,22
ET	1,83 \pm 0,76	1,00	4,00	1,99 \pm 0,72	1,00	4,00	1,57 \pm 0,65	1,00	4,00	1,76 \pm 0,82	1,00	4,00
ITEMP	3,12 \pm 1,42	0,54	8,03	3,36 \pm 1,74	0,44	9,30	2,73 \pm 1,49	0,33	7,84	2,87 \pm 1,84	0,31	9,09

¹VF= Velocidade de fuga; RE= Escore de reatividade no tronco de contenção; TE= Tempo de entrada; ET= Escore de temperamento e ITEMP = índice de temperamento (ITEMP = TE + RE + VF + ET).

Os coeficientes de correlação de Pearson entre as medidas indicadoras de temperamento são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Coeficientes de correlação de Spearman medidas indicadoras de temperamento, velocidade de fuga (VF), escore de reatividade no tronco (RE), tempo de entrada (TE), escore de temperamento (ET) e índice de temperamento (ITEMP) acima da diagonal e o número de animais avaliados abaixo da diagonal.

	VF	RE	TE	ET	ITEMP
VF	-	0,12*	-0,001	0,30**	0,50**
RE	281	-	-0,22**	0,17**	0,49**
TE	280	280	-	-0,03	0,16**
ET	281	281	281	-	0,72**
ITEMP	280	280	280	281	-

*P < 0,05, ** P < 0,01.

Evolução do temperamento ao longo do tempo

Para análise da evolução do temperamento ao longo do tempo foram utilizados somente dados dos dois últimos anos de avaliação (2016 e 2017), totalizando 138 animais avaliados uma vez por mês durante três meses seguidos. Houve correlação significativa, variando de baixa a moderada (0,27 a 0,66) entre os dias de avaliação (1 a 3) em cada ano, como apresentado na Tabela 4.

Tabela 4. Valores dos coeficientes da correlação de Spearman dos valores velocidade de fuga (VF), escore de reatividade no tronco (RE), tempo de entrada (TE), escore de temperamento (ET) e índice de temperamento (ITEMP) dos touros entre os dias de avaliação.

Indicador	Ano 3 (2016)		
	Mês 1	Mês 2	Mês 3
VF	Mês 1	-	0,60**
	Mês 2	-	0,46**
RE	Mês 1	-	0,35*
	Mês 2	-	0,27*
TE	Mês 1	-	0,19
	Mês 2	-	0,31*
ET	Mês 1	-	0,61**
	Mês 2	-	0,59**
ITEMP	Mês 1	-	0,47**
	Mês 2	-	0,66**

Indicador	Ano 4 (2017)		
	Mês 1	Mês 2	Mês 3
VF	Mês 1	-	0,50**
	Mês 2	-	0,63**
RE	Mês 1	-	0,39*
	Mês 2	-	0,37*
TE	Mês 1	-	0,43*
	Mês 2	-	0,49**
ET	Mês 1	-	0,58*
	Mês 2	-	0,64**
ITEMP	Mês 1	-	0,60**
	Mês 2	-	0,65**

*P < 0,05 e ** P < 0,01

Para o ano de 2016, as médias de RE (P < 0,001) e TE (P < 0,001) apresentaram diferenças significativas entre as três avaliações. Já no ano de 2017, foram encontradas diferenças significativas entre as três avaliações para as variáveis de temperamento VF (P < 0,001) e TE (P < 0,001), como mostra a tabela 5.

Tabela 5. Médias ajustadas (\pm desvios padrão) das variáveis indicadoras de temperamento ao longo dos meses de avaliação, velocidade de fuga (VF; m/s), escore de reatividade no tronco (RE), tempo de entrada (TE; s), escore de temperamento (ET) e índice de temperamento (ITEMP).

Variável	Ano 3 (2016, n = 69)			Ano 4 (2017, n = 69)		
	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 1	Mês 2	Mês 3
VF	1,39 \pm 0,084 ^a	1,60 \pm 0,084 ^a	1,34 \pm 0,084 ^a	0,99 \pm 0,81 ^c	1,31 \pm 0,81 ^b	1,53 \pm 0,81 ^a
RE	2,21 \pm 0,70 ^b	2,14 \pm 0,70 ^b	2,56 \pm 0,70 ^a	2,14 \pm 0,73 ^a	2,33 \pm 0,73 ^a	2,29 \pm 0,73 ^a
TE	13,63 \pm 2,24 ^{ab}	18,71 \pm 2,23 ^a	7,86 \pm 2,23 ^b	11,21 \pm 1,05 ^a	9,11 \pm 1,05 ^{ab}	7,35 \pm 1,05 ^b
ET	1,82 \pm 0,08 ^a	1,73 \pm 0,08 ^a	1,57 \pm 0,08 ^a	1,72 \pm 0,89 ^a	1,86 \pm 0,89 ^a	1,76 \pm 0,89 ^a
ITEMP	3,18 \pm 0,20 ^a	3,28 \pm 0,20 ^a	2,72 \pm 0,20 ^a	2,41 \pm 0,22 ^a	2,89 \pm 0,22 ^a	2,87 \pm 0,22 ^a

¹ Médias, dentro da mesma linha em cada ano, seguidas de letras diferentes diferem entre si ($P < 0,05$).

Efeito do temperamento na performance reprodutiva

Na tabela 6 são apresentadas as médias e respectivos desvios padrão para as variáveis reprodutivas de acordo com os dois anos de avaliação.

Tabela 6. Médias (\pm desvios padrão) do total de defeitos (%), turbilhão (%), motilidade (%), vigor (%) do sêmen de touros com medidas inicial e final, e Classificação andrológica por pontos (CAP), Circunferência escrotal (cm) e peso (Kg) nos dois anos de estudo.

Variáveis	Ano 1 (2014, n=75)		Ano 2 (2015, n=68)	
	Inicial	Final	Inicial	Final
Total de defeitos	56,48 \pm 26,28	52,44 \pm 21,91	56,73 \pm 24,30	54,23 \pm 24,39
Turbilhão	0,87 \pm 1,54	1,16 \pm 1,66	1,64 \pm 1,82	1,46 \pm 1,70
Motilidade	43,91 \pm 20,12	48,45 \pm 19,68	47,23 \pm 23,08	54,76 \pm 17,40
Vigor	3,90 \pm 1,11	4,05 \pm 1,13	4,08 \pm 1,12	3,78 \pm 0,96
CAP	-	48,83 \pm 19,90	-	47,26 \pm 19,84
CE	-	35,05 \pm 3,32	-	35,74 \pm 3,05
Peso	-	576,79 \pm 114,96	-	580,86 \pm 354,0

¹ CAP = Classificação Andrológica por pontos; CE = Circunferência escrotal.

Para os indicadores reprodutivos obtidos na avaliação final de cada ano foi aplicada uma análise de componentes principais (tabela 7). Os três primeiros componentes principais, juntos, explicaram 71,24% da variação existente no conjunto

de dados. O CP1 explicou 39,29% da variação nos dados, apresentando maiores cargas positivas para motilidade, vigor e turbilhão e maiores cargas negativas para as variáveis total de defeitos e defeito maior (Tabela 7). Portanto, este primeiro CP refletiu a variação na qualidade espermática dos touros, indo da pior (menor escore em CP1) até a melhor qualidade existente nos animais avaliados (maior escore em CP1). Em CP2 foram encontradas somente variáveis com cargas positivas elevadas: CE, Peso Corporal e CAP, explicando 19,01% da variação remanescente dos dados. Esse componente pode ser considerado como um índice relacionado ao crescimento dos animais. Já CP3 explicou 12,94% da variação total dos dados, nele foi encontrada maior carga positiva para a variável defeito maior e as maiores carga negativas foram encontradas para as variáveis defeito menor e CAP.

Tabela 7. Carga de cada variável nos três primeiros componentes principais (CP1 a CP3).

Variáveis	CP1	CP2	CP3
Defeito maior	-0,442602	0,158538	0,358389
Defeito menor	-0,011712	-0,148350	-0,731742
Total de defeitos	-0,456035	0,100562	0,075736
Turbilhão	0,356777	-0,059352	0,227914
Motilidade	0,432250	-0,194605	0,198964
Vigor	0,404136	-0,218280	0,196405
CAP	0,233784	0,443551	-0,328422
CE	0,208896	0,627934	-0,119987
Peso	0,142303	0,512510	0,279304
Autovalores	3,53	1,71	1,64
% da variância total	39,29	19,01	12,94

Foi encontrado efeito significativo da VF sobre o peso dos touros ($F = 4,99$; $P = 0,0081$), sendo que os animais da classe de VF 1 obtiveram maior média de peso (609,96 kg), seguidos dos animais da classe 3 (579,28 kg). Os animais com VF 2 apresentaram menor peso (554,77 kg), diferindo significativamente dos animais com VF 1. No entanto, não houve efeito significativo ($P > 0,05$) de nenhum dos indicadores de temperamento (VF, ITEMP, TE, RE e ET) para nenhuma das variáveis de performance reprodutiva avaliadas (CE, CAP, total de defeitos inicial, total de defeitos final, motilidade inicial, motilidade final, vigor inicial, vigor final, turbilhão inicial e turbilhão final). De modo semelhante, não houve efeito significativo dos indicadores

de temperamento sobre CP1, CP2 e CP3 ($P > 0,05$).

4. DISCUSSÃO

Caracterização do temperamento

Nossos resultados indicam que há variabilidade nas respostas comportamentais dos animais ao manejo de pesagem. A maior parte dos touros Girolando avaliados receberam escore 1 e 2 para todos os indicadores de temperamento utilizados, sendo observada baixa frequência de animais considerados altamente reativos (VF maior ou igual a 3 m/s e RE igual a 4). Embora haja uma vasta literatura sobre o temperamento de bovinos em geral, não encontramos estudos prévios sobre o temperamento de touros Girolando, para fins de comparação. Em um trabalho sobre temperamento de bezerras da raça Girolando (Silva et al., 2016), foram reportadas médias para os indicadores de VF ($0,82 \pm 0,13$ a $1,47 \pm 0,15$ m/s) e RE ($2,68 \pm 0,36$ a $3,88 \pm 0,45$) que se assemelham às encontradas no presente estudo.

Os indicadores VF e RE são comumente utilizados para avaliação do temperamento de bovinos de corte (SANT'ANNA et al., 2013; CEBALLOS, et al., 2016; VOGT et al., 2017), sendo consideradas indicadores de medo e agitação. Os valores médios de VF e RE encontrados foram semelhantes àqueles descritos por diversos autores no Brasil e em outros países com diferentes raças de bovinos de corte; por exemplo, para a raça Nelore, Cooke et al., 2011 encontraram variação nas médias de VF de 1,72 a 2,23 m/s e RE 2,16 a 2,43 enquanto Ceballos, et al., 2016 descreveram uma variação de 0,97 a 1,46 m/s para VF e de 4,20 a 2,47 para RE; já para bovinos da raça Brahma Curley, et al., (2006 e 2008), relataram médias de VF variando de 1,05 a 3,14.

Com relação ao ET, a maior parte dos animais avaliados obtiveram a nota 2, ou seja, 50,18% dos touros caminharam ou correram por poucos segundos e não demonstraram sinal de agitação ao sair do tronco de contenção, resultado semelhante ao encontrado por Sant'Anna et al. (2013) para garrotes e novilhas da raça Nelore ao sobreano (18 meses, em média). Ainda com relação a raça Nelore, Sant'Anna et al. (2015) encontraram o valor da herdabilidade desse indicador de temperamento igual a

0,21 ± 0,03, sendo considerado um indicador viável para a seleção de touros Nelore. É importante que, em estudos futuros, sejam estimados parâmetros genéticos para os indicadores de temperamento em rebanhos da raça Girolando, com a expectativa de identificar se tais medidas podem ser usadas para fins de seleção e se apresentam correlações genéticas favoráveis com outros importantes traços produtivos e reprodutivos.

A variável TE é normalmente considerada um indicador da relação humano-animal (BOIVIN et al., 1992; PAJOR et al., 2000). Nesse estudo, a maior parte dos touros Girolando percorreram o tronco de contenção entre 2 a 6 segundos e somente 7,82% (22 animais) deslocaram-se com mais de 20 segundos. O entendimento dessa variável é complexo, uma vez que animais com TE baixo (nesse caso, até 10 segundos) e elevado (mais de 30 segundos) podem ser considerados animais que atrapalham o manejo, podendo expressar respostas de medo e evitação ao contato com o ser humano e com as estruturas de contenção (tronco). Pajor et al. (2000) descreveram que animais mais medrosos levaram mais tempo para se mover através do tronco de coletivo. Animais que demoram mais tempo para se deslocar no tronco coletivo também podem causar problemas de manejo, uma vez que param e não se movimentam, refletindo em custos para o bem-estar humano e animal. Sendo assim, para melhor utilização dessa medida, recomendamos associar o TE com outros indicadores de temperamento.

Nesse estudo, foram encontradas correlações significativas variando de baixa a moderada entre as medidas de temperamento avaliadas. Curley et al. (2006), estudaram a evolução do temperamento de touros da raça Brahma e descreveram uma correlação significativa entre VF e RE ($r \geq 0,35$; $P < 0,005$). No nosso estudo, para esses dois indicadores, o valor de correlação encontrado foi de 0,12 ($P < 0,005$). Esses resultados apontam que os diferentes indicadores utilizados avaliaram distintos aspectos do temperamento dos animais, enfatizando a importância de combinar várias medidas para uma ampla avaliação dessa característica. Assim, uma possível maneira de associar as diferentes medidas de temperamento utilizadas é por meio de um índice que agregue as diversas variáveis estudadas. No presente estudo foi utilizado o ITEMP que pode ser utilizado como um bom indicador de temperamento

em touros Girolando, já que permite a identificação objetiva dos touros com caráter indesejável e que causam dificuldades de manejo.

Diferente do esperado, o grupo genético dos touros não influenciou todas as variáveis de temperamento observadas, evidenciando mais uma vez a importância da utilização de vários indicadores para essa característica. Foi encontrado efeito significativo do grupo genético apenas sobre ET e ITEMP, onde animais 5/8 HG + PS apresentaram maior escore de temperamento quando comparados com animais 3/4 HG. Tal resultado corrobora estudos prévios que encontraram aumento da reatividade dos animais com o aumento da proporção de zebu (FORDYCE et al., 1982; HEARNshaw; MORRIS, 1984; da COSTA et al., 2015; SILVA, et al., 2016).

Evolução do temperamento ao longo do tempo

Foi observada moderada consistência na expressão das características de temperamento por cada indivíduo ao longo do tempo, como indicado pelos valores das análises de correlação de Spearman. Esses resultados, em geral, mostraram que para os indicadores mais relacionados com o manejo no tronco (TE, VF e RE) é observado um discreto aumento do nível de reatividade dos touros ao longo das avaliações. A variável TE apresentou diferença significativa nos dois anos de estudo, com diminuição da média ao longo dos meses de avaliação, sugerindo que os animais ao longo das avaliações se tornaram mais agitados e/ou agressivos perante a situação de manejo, ou seja, diminuíram o tempo para passar pelo tronco coletivo. Por outro lado, outra explicação para esse resultado está relacionada com o aprendizado dos touros ao longo do tempo, ou seja, o manejo no tronco passa a ser previsível para os animais, assim percorrem o tronco coletivo com menor tempo quando comparado com o início das avaliações. No ano de 2016, foi observado um aumento do escore de reatividade no tronco (RE) e em 2017 um aumento da VF. Apesar de termos observado um discreto aumento para esses indicadores, não foram observadas diferenças significativas ao longo dos meses nos dois anos de estudos para ET e ITEMP. Ou seja, em geral, foi observado um discreto aumento na reatividade dos touros Girolando ao longo dos meses de permanência no centro de performance (3 meses por ano), possivelmente porque os manejos nos quais foram

submetidos (enquanto permaneceram no Centro de Performance) são considerados potencialmente aversivos; colheitas mensais de sêmen com eletroejaculador, vacinação e colheita de sangue (diagnostico de brucelose e tuberculose). Bovinos podem lembrar-se de uma experiência negativa por meses (PASCOE, 1986; MUNKSGAARD et al., 1997) e, nesse sentido, Grandin (1992) avaliou a variação do temperamento de touros e novilhos das raças Gelbvieh, Charolês e Simental após um manejo aversivo (colheita de sangue) no curral, observou diferentes respostas comportamentais ao longo dos meses entre os indivíduos estudados. Semelhante aos presentes resultados, a autora descreveu animais que permaneceram altamente reativos, calmos e ainda animais com classificação de temperamento variável após as 5 sessões de colheita de sangue. Além disso, nossos resultados sugerem que a decisão de seleção baseada no temperamento dos animais não pode ser realizada com base em uma única medida, já que foram encontrados animais com classificação variável ao longo do tempo. De acordo com Grandin (1992) são necessárias, pelo menos, três sessões de avaliação do temperamento para qualquer tomada de decisão com relação a seleção e descarte de animais.

Com base no discreto aumento da reatividade dos animais comprovados nos testes realizados no tronco de contenção (RE e VF) é possível assumir que as experiências vividas por eles no tronco foram potencialmente aversivas e dolorosas levando a um processo de sensibilização ao longo do tempo para alguns animais. Corroborando com Palmer (2005) e Whitlock et al, (2012) nos quais associam a eletroejaculação com indicadores comportamentais e fisiológicos de desconforto em touros. Do ponto de vista prático, sugerimos a utilização de um método de colheita de sêmen que diminua as respostas de dor dos animais e ainda o desenvolvimento de técnicas de anestesia que minimizem o desconforto dos touros nesse momento. Além disso, se levarmos em consideração o temperamento de cada animal, o ideal seria evitar utilizar um único protocolo de estimulação para os indivíduos, ou seja, proceder os estímulos na frequência e intensidade das ondas elétricas necessárias para o sucesso da operação, respeitando o limiar de resposta individual de cada animal (COSTA e SILVA et al., 2010).

Efeito do temperamento na performance reprodutiva

Não houve efeito do temperamento em nenhuma das variáveis reprodutivas avaliadas. Lockwood et al., (2017) descreveram uma porcentagem significativamente maior de esperma normal em animais classificados como calmos quando comparados aos excitáveis em touros raça Black Angus. No entanto, da mesma forma que no presente estudo, os autores consideram que o temperamento não afetou o potencial produtivo dos touros, já que a porcentagem de total de defeitos encontrado foi inferior a 30% em ambos os grupos (que é o limiar máximo aceito pela morfologia espermática).

Sabe-se que a espermatogênese é afetada por elementos genéticos, testiculares e extra testiculares, sendo o estresse um dos fatores que podem interferir nesse processo de forma direta ou indireta (NARGUND, 2015). Quando os touros são submetidos a estresse crônico ocorre a elevação da concentração do cortisol na corrente sanguínea (CURLEY JR. et al., 2006). Por sua vez, a ação do cortisol induz a supressão dos hormônios sexuais esteroides (RIVIER; RIVEST, 1991), afetando diretamente na espermatogênese. Embora tenha sido demonstrado em diversos estudos que em animais mais medrosos e agitados ocorre uma ativação mais intensa das respostas de estresse (GRANDIN; DESSING, 1998), com maior liberação de glicocorticoides e catecolaminas nos animais mais temperamentais (CAFE et al., 2011), nossos resultados não sustentaram a hipótese de que um temperamento mais excitável pode influenciar na performance reprodutiva de touros. Possivelmente, nas condições do presente estudo, o estresse ocasionado pelo manejo ao qual os animais foram submetidos não foi suficiente para alterar a qualidade seminal.

Por outro lado, também é importante considerar para análise desses resultados, aspectos que envolvem os efeitos da testosterona na mediação de comportamentos agressivos. Sabe-se que, além do importante papel na espermatogênese, esse hormônio está relacionado com a agressividade dos animais (LINCON; DAVIDSON, 1977), com maiores concentrações de testosterona estando relacionadas à maior agressividade (ALCOCK, 2011). Dessa forma, seria razoável supor que os animais mais reativos / agressivos poderiam obter melhor qualidade seminal quando comparados com os animais mais calmos. No entanto, é possível que

os maiores níveis de testosterona circulante estejam relacionados somente com a agressividade intrasexual. Sendo assim, os animais só expressariam esse aspecto do temperamento com relação a outros machos em um contexto de competição sexual, o que não foi avaliado nesse estudo. Em contrapartida, Alcock (2011) descreve que nem todos os efeitos da elevação dos níveis de testosterona circulantes são positivos, incluindo a interferência no sistema imunológico e a contribuição para altas concentrações de glicocorticoides, que por sua vez, pode contribuir ou ser reflexo para estresse fisiológico. Dessa forma, é difícil obter uma conclusão definitiva sobre os efeitos do temperamento nas características reprodutivas dos machos. São necessários mais estudos que avaliem o comportamento dos touros Girolando em diferentes contextos sociais com aporte em medidas da fisiologia endócrina.

Apesar de não ter sido encontrada influência do temperamento nas características reprodutivas dos touros Girolando, afirmamos que os animais avaliados foram submetidos a procedimentos potencialmente estressantes ao longo do estudo, como a coleta de sêmen com eletroejaculador e as vacinações. Ou seja, esses manejos potencialmente aversivos possivelmente influenciaram negativamente no discreto aumento da reatividade no tronco de contenção ao longo do tempo, como mostram nossos resultados. Sendo assim, evidenciamos a necessidade de estudos científicos que avaliem o nível de comprometimento do bem-estar animal nessas situações e além disso, que proponha metodologias alternativas para coleta de sêmen.

5. CONCLUSÃO

Concluimos que há variação no temperamento de touros da raça Girolando. Além disso, manejos potencialmente aversivos e consecutivos influenciam negativamente na expressão da reatividade no tronco de contenção ao longo do tempo. Não foram encontrados efeitos significativos do temperamento sobre as características reprodutivas dos touros Girolando, para entender melhor essa relação, são necessários mais estudos que avaliem o comportamento dos touros em diferentes contextos sociais com aporte em medidas da fisiologia endócrina.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ALCOCK, J. **Comportamento animal: Uma abordagem evolutiva**. Artmed: Porto Alegre, 2011. p. 172-180.

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. 1, p.313–323, 1992.

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

BURROW, H.M. Variances and covariances between productive and adaptive traits and temperament in a composite breed of tropical beef cattle. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 70, p. 213-233, 2001.

CAFE 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.

CARVALHAL, M.; SANT'ANNA, A.C.; MAGALHÃES SILVA, L. C; SILVA, M. V. G. B.; PARANHOS DA COSTA, M. J. R. Caracterização do temperamento de touros da raça Girolando. In: XXIV Congresso de la Asociacion Latina Americana de La Producción Animal XL Congresso de la Sociedad Chilena de Producción Animal, Sochipa, 2015, Puerto Varaz. **Anais...Puerto Varaz: XXIV Congresso de la Asociacion Latina Americana de La Producción Animal**, 2015.1 CD-ROOM.

CEBALLOS, M.C; GÓIS, K.C.R.; SANT'ANNA, A.C.; PARANHOS DA COSTA, M.J.R. Frequent handling of grazing beef cattle maintained under the rotational stocking method improves temperament over time. **Animal Production Science**, Clayton, p. A – G, 2016. Disponível em: <http://www.publish.csiro.au/an/pdf/AN16025>. Acesso em: 03 fev. 2017.

COOKE, R. F., J. D. ARTHINGTON, D. B. ARAUJO, AND G. C. LAMB. Effects of acclimation to human interaction on performance, temperament, physiological responses, and pregnancy rates of Brahman-crossbred cows. **Journal of Animal Science**, Champaign, v, 87, p. 4125-4132, 2009.

COOKE, R. F.; BOHNERT, D. W.; MENEGHETTI, M.; LOSI, T.C.; VASCONCELOS, J.L.M. Effects of temperament on pregnancy rates to fixed-timed AI in *Bos indicus* beef cows. **Livestock Science**, Amsterdam, v. 142, p.108-113, 2011.

COSTA E SILVA, E. V.; RUEDA, P. M.; CARNEIRO, R. C. P. B.; MACEDO, G. G.; ZÚCCARI, C. S. N. Estratégias para avaliar o bem-estar animal em animais em reprodução. In: II CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOÉTICA E BEM ESTAR ANIMAL, 2., 2010, Belo Horizonte. **Resumos...** Belo Horizonte: II CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOÉTICA E BEM ESTAR ANIMAL, 2010. p. 1-10.

CBRA (COLÉGIO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL). **Manual para Exame Andrológico e Avaliação do Sêmen Animal** (3.ed). Belo Horizonte: Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 2013, 104 p.

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 concentrations of cortisol in Brahman bulls. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 84, p. 3100-3103, 2006.

CURLEY JR., K.O.; NEUENDORFF, D.A.; LEWIS, A.W.; CLEERE, J. J; WELSH, T.H.; RANDEL, R.D. Functional characteristics of the bovine hypothalamic–pituitary–adrenal axis vary with temperament. **Hormones and Behavior**, Maryland Heights, v.53, p.20-27, 2008.

CZISTER, L. T.; GAVOJDIAN, D.; NEAMT, R.; NECIU, F.; KUSZA, S.; ILIE, D. M. Effects of temperament on production and reproductive performances in Simmental dual-purpose cows. **Livestock Science**, Amsterdam, v. 15, p. 50-55, 2016.

DA COSTA, A.N.L.; FEITOSA, J.V.; MONTEZUMA JÚNIOR P.A.; DE SOUZA, P.T.; DE ARAÚJO, A.A. Hormonal profiles, physiological parameters, and productive and reproductive performances of Girolando cows in the state of Ceará-Brazil. **International Journal of Biometeorology**, Heidelberg, v.59, p.231–236, 2015.

DA SILVA, M.V.B.; MARTINS, M.F.; PAIVA, L.C. et al. (Eds.) **Programa de Melhoramento Genético da Raça Girolando Sumário de Touros: Resultado do Teste de Progênie - Julho/2014**. Juiz de Fora - MG: Embrapa Gado de Leite, 64 p. (Embrapa Gado de Leite. Documentos, 170), 2014.

DA SILVA, M. V. G. B.; MARTINS, M. F.; PAIVA, L. de C.; CEMBRANELLI, M. de A. R.; ARBEX, W. A.; PANETTO, J. C. do C.; CARVALHO, B. C. de; ALVES, B. R. C. (Ed.). **Programa de Melhoramento Genético da Raça Girolando, sumário de touros, resultado do teste de progênie, 3ª prova de pré-seleção de touros - Julho/2015**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2015. (Documentos, 179). Disponível em: <ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/129870/1/DOC-179-Sumario-de-Touros-Girolando-2015.pdf>. Acesso em: 06 fev. 2017.

EISENEGGER, C.; HAUSHOFER, J.; FEHR, E. The role of testosterone in social interaction. **Theriogenology**, Philadelphia, v. 15, p.263–271, 2011.

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

GRANDIN, T. Behavioral agitation during handling of cattle is persistent over time. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v.36, p. 1-9, 1992.

GRANDIN, T.; DEESING, D. Behavioral genetics and animal science. In: _____. (Ed.). **Genetics and the Behavior of Domestic Animals**. San Diego: Academic Press, 1998. p. 319-341.

HANCOCK, J.L. The morphology of boar spermatozoa. **Journal Microscopical Society**, v.76, p.84-97, 1957.

HAIR, J.F.; ANDERSON, R.E.; TATHAM, R.L.; BLACK, W. **Análise Multivariada de Dados**, 5a Edição. Bookman Editora, Porto Alegre, RS, 2005. 688 p.

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

LOCKWOOD, S.A; KATTESH, H.G.; RHINEHART, J.D.; STRICKLAND, L.G.; KRAWCZEL, P.D.; WILKERSON, J.D.; KIRKPATRICK F.D.; SAXTON, A.M. Relationships among temperament, acute and chronic cortisol and testosterone concentrations and breeding soundness during performance testing of Angus bulls. **Theriogenology**, Philadelphia, v. 89, p 140-145, 2017.

MUNKSGAARD, L.; DE PASSILÉ, A. M.; THODBERG, K.; JENSEN, M. B. Discrimination of People by Dairy Cows Based on Handling. **Journal of Dairy Science**, New York, v. 80, p. 1106-1112, 1997.

NARGUND, V. H. Effects of psychological stress on male fertility. **Nature Reviews**, London, v. 12 p. 373–382, 2015.

PASCOE, P.J. Humaneness of electrical immobilization unit for cattle. **American Journal of Veterinary Research**, Schaumburg, v.10, p. 2252-2256, 1986.

PAJOR, E.A.; RUSHEN, J.; DE PASSILLÉ, A.M.B. Aversion learning techniques to evaluate dairy cattle handling practices. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v.69, p. 89-102, 2000.

PALMER, W.C. Welfare aspects of theriogenology: Investigating alternatives to electroejaculation of bulls. **Theriogenology**, Philadelphia, v. 64, p. 469-479, 2005.

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

RIVIER, C.; RIVEST, S. Effects of stress on the Activity of the Hypothalamic-Pituitary-Gonadal axis: Peripheral and Control mechanisms. **Biology of Reproduction**, Cary, v. 45, p.523-532, 1991.

RUEDA, P. M.; SANT'ANA, A. C.; VALENTE, T. S.; PARANHOS DA COSTA M.J.R. Impact of the temperament of Nelore cows on the quality of handling and pregnancy rates in fixed-time artificial insemination. **Livestock Science**, Amsterdam, v. 177, p. 189-195, 2015.

SANT'ANNA A. C., PARANHOS DA COSTA M.J.R. Validity and feasibility of qualitative behavior assessment for the evaluation of Nelore cattle temperament. **Livestock Science**, Amsterdam, v. 157, p. 254-262, 2013.

SANT'ANNA A.C.; BALDI F.; VALENTE, T.S.; ALBUQUERQUE, L.G.; MENEZES, L.M.; BOLIGON, A.A.; PARANHOS DA COSTA, M.J.R. Genetic associations between temperament and performance traits in Nelore beef cattle. **Journal of Animal Breeding and Genetics**, Berlin, v. 123, p. 42-50, 2015.

SILVA, L.P.; SANT'ANNA, A. C.; SILVA, L.C.M.; COSTA, M.J.P. Long-term effects of good handling practices during the pre-weaning period of crossbred dairy heifer calves. **Tropical Animal Health and Production**, Dordrecht, v.16, p.1174-1176, 2016.

STABENFELDT, H. G.; EDQVIST, L. Processos reprodutivos do macho. In: Swenson, J. M & Reece, W. O. (Ed). **Dukes Fisiologia dos Animais Domésticos**. Rio do Janeiro: Guanabara Koogan S.A, 1996. p. 610-612.

VALE FILHO, V.R. Desenvolvimento testicular em touros: aspectos clínicos. In: CONGRESSO BRASILEIRO REPRODUÇÃO ANIMAL, 7., 1988, Belo Horizonte. **Resumos...** Belo Horizonte: CBRA, 1988. p. 418-438.

VALENTE, T. S.; SANT'ANNA, A. C.; BALDI, F.; ALBUQUERQUE, L. G.; PARANHOS DA COSTA M. J. R. Genetic association between temperament and sexual precocity indicator traits in Nelore cattle. **Journal of Applied Genetics**, Heidelberg, v. 56, p. 349–354, 2015.

VOGT, A.; ADITIA, E.L.; SCHLECHTER, I.; SCHÜTZE, S.; GEBURT, K.; GAULY, M.; BORSTEL, U.K.VON. Inter- and intra-observer reliability of different methods for recording temperament in beef and dairy calves. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v.195, p.15-23, 2017.

WHITLOCK, B.K; COFFMAN, E.A.; COETZEE, J.F.; DANIEL, J.A. Electroejaculation increased vocalization and plasma concentrations of cortisol and progesterone, but not substance P, in beef bulls. **Theriogenology**, Philadelphia, v. 78, p. 737-746, 2012.

CAPITULO 3 - Temperamento de vacas em lactação da raça Girolando e sua relação com o fluxo lácteo e a produção de leite

RESUMO - Os objetivos com esse estudo foram avaliar o grau de reatividade ao manejo de ordenha em vacas leiteiras de diferentes grupos genéticos Holandês x Gir e investigar os efeitos da reatividade na ordenha sobre produção leiteira e o fluxo lácteo. Foram avaliadas 287 vacas em lactação sendo 134 primíparas e 153 multíparas mantidas em uma fazenda comercial. As avaliações comportamentais foram realizadas por dois observadores, durante as duas ordenhas diárias, perfazendo um total de cinco dias de avaliação para as vacas primíparas e oito para as multíparas. Os quais registraram a reatividade dos animais em dois diferentes momentos; durante a preparação do úbere (REAP) e durante a colocação das teteiras (REAC). Foram atribuídos escores (1 a 8) de acordo com a movimentação dos animais em relação aos procedimentos, sendo atribuído 1 quando o animal não expressou nenhum movimento das patas ou do corpo e 8 quando o animal apresenta movimento rápido e muito vigoroso das patas e do corpo durante qualquer tentativa de contato. Também foram registradas a ocorrência de ruminação, defecação, micção e aplicação de ocitocina sintética. Para gerar uma única medida de comportamento (ECT), todas as medidas avaliadas foram somadas e, do total, foi subtraída a ocorrência de ruminação. As medidas de produção de leite (kg) e fluxo lácteo (g/seg) na ordenha foram obtidas através do sistema *Dairy Management System 21*. Foi encontrada correlação significativa ($P < 0,05$) entre ECT e a porcentagem de ocorrência de ruminação ($r = - 0,25$) para o rebanho de vacas primíparas. Para as vacas primíparas, foi encontrado efeito significativo do grupo genético sobre a variável ECT ($F_{3, 343} = 3,19$; $P = 0,02$) e uma tendência sobre REAP ($F_{3, 344} = 2,38$; $P = 0,06$). Já para as multíparas houve efeito significativo do grupo genético para todos os indicadores de temperamento (ECT: $F_{3, 378} = 8,40$; $P < 0,01$; REAP: $F_{3,378} = 9,81$; $P < 0,01$; REAC: $F_{3,378} = 3,44$; $P = 0,01$). Apenas para as vacas primíparas houve relação linear da produção de leite com ECT ($F_{1, 342} = 6,23$; $P = 0,01$) e REAP ($F_{1, 342} = 3,73$; $P = 0,05$). No que diz respeito ao fluxo lácteo, para as multíparas houve uma relação linear deste com as variáveis ECT ($F_{1, 377} = 8,29$; $P =$

0,004) e REAP ($F_{1, 377} = 8,47$; $P = 0,003$). Concluimos que a reatividade na ordenha exerce influência na produção de leite e no fluxo lácteo.

Palavras Chave: Bem-estar animal, ordenha, reatividade.

ABSTRACT - The aim of this study was to evaluate the degree of reactivity to milk management in dairy cows from different genetic groups by Girolando crossbred and to investigate the effects of reactivity on milking on dairy production and milk flow. A total of 287 lactating cows were evaluated, 134 primiparous and 153 multiparous maintained on a commercial farm. Behavioral evaluations were performed by two observers during two daily milking, for a total of five evaluation days for primiparous cows and eight for multiparous cows. The milking temperament was assessed during the premilking udder preparation and when fitting the milking cluster, by applying scores that ranged from 1 (static rear legs) to 8 (vigorous movement of rear legs, showing high resistance to procedure). In addition, the occurrences of rumination, defecation, urination, attempts to remove and removal of the milking cluster were recorded. In order to form a single behavioral measure, named behavioral score (ECT), all measures evaluated were summed and, the occurrence of rumination was subtracted. Measurements of milk yield (kg) and milk flow (g / sec) were obtained through the *Dairy Management System 21*. For primiparous cows, a significant effect of genetic group was found on the ECT variable ($F_{3, 343} = 3.19$, $P = 0.02$) and a trend on REAP ($F_{3, 344} = 2.38$, $P = 0.06$). For the multiparous there was significant effect of the genetic group for all the temperament indicators (ECT: $F_{3, 378} = 8.40$; $P < 0.01$; REAP: $F_{3,378} = 9.81$; $P < 0.01$; REAC: $F_{3,378} = 3.44$; $P = 0.01$). Only for primiparous cows, there was a linear relationship between milk production with ECT ($F_{1, 342} = 6.23$; $P = 0.01$) and REAP ($F_{1, 342} = 3.73$, $P = 0.05$). For the multiparous, no effect of the reactivity on the production was found ($P > 0.05$). With respect to the milk flow, there was a linear relationship between the ECT ($F_{1, 377} = 8.29$; $P = 0.004$) and REAP ($F_{1, 377} = 8.47$; $P = 0.003$). We conclude that the reactivity in milking exerts influence on milk production and milk flow.

Keywords: Animal welfare, milking parlor, reactivity.

1. INTRODUÇÃO

A Girolando é uma raça de grande importância para a cadeia produtiva de lácteos no Brasil (MADALENA et al., 2012), sendo reconhecida por combinar a capacidade produtiva dos *Bos taurus* com a rusticidade dos *Bos indicus* (BERMAN, 2011) e pela capacidade de manter bons níveis de produção de leite em diferentes sistemas de criação em ambientes tropicais. Com relação ao comportamento, é reconhecido que as vacas da raça Gir e seus cruzamentos têm uma maior dificuldade para se adaptarem à ordenha mecanizada, particularmente quando se utiliza a ordenha mecanizada exclusiva, sem bezerro ao pé (PORCIONATO et al., 2005, 2010; ARAÚJO et al., 2012; PARANHOS DA COSTA et al., 2015). Esta falta de adaptação fica bem caracterizada pela dificuldade em realizar a ordenha, em função das vacas ficarem mais agitadas, apresentando maior movimentação dos membros durante a realização dos procedimentos (WENZEL et al., 2003; DODZI; MUCHENJE, 2011). E além disso, há uma maior dificuldade de ejeção do leite em função do grupo genético do animal (PORCIONATO et al., 2005), no qual animais com maior proporção de Gir possuem maior dificuldade de ejeção.

O conceito de temperamento auxilia na compreensão desses fenômenos comportamentais, sendo definido pelas diferenças individuais que são consistentes ao longo do tempo e em diversas situações (RÉALE et al., 2007). Como esta é uma característica complexa, o grau de reatividade dos bovinos leiteiros ao manejo tem sido geralmente utilizado para a caracterização do temperamento (SZENTLÉLEKI et al., 2015). Sendo assim, os estudos sobre a reatividade dos bovinos leiteiros podem contribuir para esclarecer as variações individuais nas respostas comportamentais e fisiológicas das vacas ao manejo de ordenha, além de ampliar entendimento sobre suas relações com a produção e qualidade do leite.

Do ponto de vista produtivo, há evidências de que a alta reatividade durante a ordenha pode influenciar negativamente a produção e a qualidade do leite, já que esta característica de temperamento está associada ao grau de susceptibilidade das vacas ao estresse (MUNKSGAARD et al., 2001; ROUSING et al., 2004; HEDLUND; LØVLIE, 2015). Vacas Holandesas (*Danish Holstein*) com medo durante o manejo podem diminuir o fluxo lácteo e aumentar a retenção de leite (MUNKSGAARD et al.,

2001). Além disso, essa característica também pode dificultar o manejo durante a ordenha (RUSHEN et al., 1999), já que o risco de acidentes é maior quando animais mais reativos são manejados (BURROW, 1997). É evidente que existe uma relação complexa entre o comportamento durante a ordenha, a reação dos animais ao manejo e as características produtivas das vacas. E, por essas razões teóricas e práticas, em especial quando tratamos de animais zebuínos e/ou cruzados, as variações individuais na expressão do comportamento são consideradas características importantes (PARANHOS DA COSTA et al., 2015).

Entender a variabilidade da expressão do temperamento na raça Girolando também é fundamental por esta ser considerada de 'registro aberto'. Ou seja, embora o objetivo final seja consolidar a raça como (5/8 Holandês + 3/8 Gir), os animais entre (3/4 Gir + 1/4 Holandês) a (7/8 Holandês + 1/8 Gir) também são registrados pela associação de criadores (GIROLANDO). Assim, são esperadas diferenças importantes no temperamento entre e dentro dos diversos grupos genéticos que compõem a raça Girolando, as quais precisam ser melhor conhecidas para fins de tomadas de decisão quanto a definição dos objetivos de seleção para esta raça. Vale destacar que a seleção de animais com base no temperamento é uma tendência nos programas de melhoramento de diversas raças (BYRNE et al., 2016), inclusive a Girolando. Apesar do interesse atual e potenciais implicações, a origem e as consequências das diferenças individuais no grau de reatividade ao manejo em bovinos da raça Girolando ainda são pouco compreendidas. Sendo assim, os objetivos com esse estudo foram: a) avaliar o grau de reatividade ao manejo de ordenha em vacas leiteiras de diferentes grupos genéticos Holandês x Gir e; b) investigar os efeitos da reatividade na ordenha sobre produção leiteira e o fluxo lácteo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo está de acordo com os princípios éticos na experimentação animal e foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, Brasil (CEUA: protocolo número 13311/15).

A pesquisa foi conduzida em uma fazenda comercial (Agropecuária *Irmãos Chiari*) situada no município de Morrinhos, estado de Goiás (Latitude: 17° 43' 52" e Longitude: 49° 05' 58"), entre os meses de setembro de 2015 a janeiro de 2016. Neste período, de acordo com o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET- Estação Morrinhos A003) o clima da região foi caracterizado pela temperatura média do ar em 25,2°C, variando entre mínima de 13,8 e máxima de 39,2°C, sendo que a pluviosidade acumulada para o período do estudo foi de 773,4 mm. Na propriedade ocorre a produção intensiva de leite a pasto, com o rebanho dividido em dois retiros: a) o retiro *Sítio São Caetano*, onde são mantidas vacas primíparas, e b) o retiro *Fazenda Chapadão*, onde são mantidas vacas múltíparas.

2.1 Animais e Manejo

Foram avaliadas 287 vacas em lactação sendo 134 primíparas e 153 múltíparas, criadas nos retiros São Caetano e Chapadão, respectivamente. O rebanho é composto por animais da raça Girolando distribuídos em diferentes grupos genéticos, como caracterizado na Tabela 1.

Tabela 1. Porcentagens de animais avaliados em função do grupo genético.

Grupo Genético	Múltíparas (N=153)	Primíparas (N=134)
1/2 HG	3,73	24,83
3/4 HG	44,02	54,25
5/8 HG	49,26	15,03
7/8 HG	2,99	5,89

¹Composição racial, 1/2 HG: 1/2 Holandês (H) + 1/2 Gir (G); 3/4HG: 3/4 Holandês (H) + 1/4 Gir (G); 5/8HG: 5/8 Holandês (H) + 3/8 Gir (G); 7/8 HG: 7/8 Holandês + 1/8 Gir (G).

A produção de leite média (\pm desvio padrão) das primíparas foi de 16,24 \pm 4,84 litros, com 203, 27 \pm 52,50 dias em lactação, em média. Já as vacas múltíparas produziram, em média, 23,13 \pm 7,98 litros de leite, com média de 216 \pm 152,74 dias em lactação e com intervalo entre partos de 9,8 \pm 8,46 meses. Tanto as primíparas quanto as múltíparas eram mantidas em diferentes lotes, divididos de acordo com a produção de leite.

Os sistemas de ordenha eram do tipo tandem com seis conjuntos de teteiras em cada lado. Nos dois retiros, as vacas foram ordenhadas duas vezes ao dia, com

início às 5h20min e às 17h00min. Em cada retiro, dois casais eram responsáveis pela realização da ordenha, sendo cada casal encarregado por um período do dia. O manejo nos dois retiros seguia a mesma rotina, ou seja, após as ordenhas, as vacas recebiam ração completa disponibilizada de acordo com a média de produção de leite dos lotes. Para multíparas o concentrado foi composto por milho em grão seco 39,0%; milho em grão úmido 20,0%; sorgo 30,0%; farelo de soja protegido (*soypass*) 8,0%; núcleo mineral 3,00%; enquanto para as primíparas a composição do concentrado foi de milho em grão seco 26,0%; milho grão úmido 21,0%; sorgo 35,0%; farelo de soja protegido (*soypass*) 12,50%; óleo de palma (gordura protegida) 2,0%; núcleo mineral 3,50%. Água e sal mineralizado foram oferecidos *ad libitum* para todos os animais em lactação. O sistema de pastejo com método de lotação rotativa a pasto irrigado foi adotado nos dois retiros da propriedade. Logo após a ordenha os animais eram direcionados para os pastos, onde as multíparas foram alocadas em piquetes de capim Coast-Cross (*Cynodon dactylon*) e Tifton- 85, e as primíparas em piquetes formados por capim Vaquero (*Cynodon dactylon* cv. Vaquero) e o Capim-Mombaça (*Panicum maximum*, Jacq.).

Na propriedade é estabelecido um protocolo de boas práticas de manejo o qual inclui o treinamento das novilhas para a primeira ordenha, realizado no período pré-parto das fêmeas gestantes. Assim, todos os animais avaliados nesse estudo, passaram por um processo de aprendizado antes da primeira ordenha, buscando habituar as novilhas aos estímulos presentes no ambiente de ordenha.

2.2 Avaliações comportamentais

As avaliações de comportamento foram realizadas por dois observadores previamente treinados, durante as duas ordenhas diárias (manhã e tarde) adotando-se a observação direta com rota de amostragem focal e o registro contínuo (MARTIN; BATESON, 1993). As observações foram realizadas por dois dias mensais para cada retiro, perfazendo um total de cinco dias de avaliação para as vacas primíparas e oito para as multíparas.

A reatividade dos animais foi avaliada em dois diferentes momentos gerando duas medidas independentes, uma delas durante a preparação do úbere (escore de

reatividade na preparação, REAP) e a outra durante a colocação das teteiras (escore de reatividade na colocação, REAC). Foram atribuídos escores de acordo com a movimentação dos animais em relação ao procedimento, adaptado de Paranhos da Costa e Broom (2001) e descrito a seguir: 1 = animal totalmente parado, não movimenta nenhuma das patas e nem o corpo, demonstra relaxamento com relação ao contato do ordenhador; 2 = animal permanece com as patas paradas, porém esticadas, pode também apresentar arqueamento de coluna no momento de contato com o ordenhador; 3 = apresenta movimento suave com uma pata traseira até 15 cm do solo, o animal demonstra estar se posicionando melhor com relação ao contato do ordenhador; 4 = movimento suave, devagar e alternado em até 15 cm do solo das patas traseiras; 5 = apresentação de movimentos vigorosos, rápidos e alternados das patas traseiras ou dianteiras, batendo forte no chão caracterizando “sapateio”; 6 = movimento muito vigoroso, rápido e alternado das patas traseiras e/ou dianteiras, o animal balança o corpo, agita as orelhas, o rabo e a cabeça durante o contato com o ordenhador; 7 = animal levanta as patas traseiras em movimento rápido, caracterizando “coice” e 8 = animal apresenta movimento rápido e muito vigoroso das patas e do corpo durante qualquer tentativa de contato, não permite a colocação da teteira, precisa ser amarrado. Além disso, durante as observações também foram registradas, de forma binomial (0 = ausência e 1 = presença) as ocorrências de ruminação, defecação, micção, tentativa e derrubada da teteira e aplicação de ocitocina sintética para a descida do leite.

Para gerar uma única medida de comportamento, o escore de comportamento (ECT), todas as medidas avaliadas foram somadas e, do total, foi subtraída a ocorrência de ruminação, como segue: $ECT = (REAP + REAC + \text{defecação} + \text{micção} + \text{tentativa de derrubar a teteira} + \text{derrubada de teteira}) - \text{ruminação}$. A duração da lactação foi categorizada, dividindo-se o número de dias em lactação por 30, para a obtenção de 15 categorias de duração da lactação (medida em meses).

Foi avaliada também a consistência das vacas para a sua reatividade na ordenha, classificando-as de acordo com a porcentagem de ocasiões em que mantiveram um mesmo escore de comportamento, dentre todas as ordenhas que foram avaliadas. Para tanto, vacas e novilhas foram classificadas em *muito calmas*, *calmas*, *reativas* e *muito reativas*, de acordo com cada indicador de temperamento

avaliado, como apresentado na Tabela 2. Para que uma dada fêmea fosse classificada como consistente, esta deveria obter a mesma classificação de temperamento (*muito calma*, *calma*, *reativa* ou *muito reativa*) em mais de 50% das ordenhas em que foi avaliada.

Tabela 2. Classificação das vacas Girolando em muito calma, calma, reativa e muito reativa de acordo com o indicador de temperamento (REAP, REAC e ECT).

Classificação	REAP e REAC	ECT
Muito calma	1 e 2	1 a 4
Calma	3 e 4	5 a 6
Reativa	5 e 6	7 a 10
Muito reativa	7 e 8	11 a 16

2.3 Avaliação das medidas produtivas

As medidas de produção de leite (kg) e fluxo lácteo (g/seg) na ordenha foram obtidas através do sistema *Dairy Management System 21* da empresa **GEA Farm**TM. O sistema registra os dados automaticamente e, após o término de cada ordenha, os mesmos foram computados. Sendo assim, em todas as ordenhas nas quais foram realizadas as avaliações comportamentais, foram computadas as medidas produtivas de cada animal.

2.4 Análises estatísticas

As análises dos dados foram realizadas separadamente para as primíparas e multíparas, dadas as diferenças quanto a retiro e ordenhadores.

Primeiramente foi realizada análise estatística descritiva dos dados de cada mês de avaliação com uso do procedimento MEANS do pacote estatístico SAS (SAS Inst. Inc. Cary. NC, versão 9.3). A correlação entre as medidas indicadoras de temperamento foi calculada pelo coeficiente de correlação de Spearman. Da mesma forma, foram calculadas as correlações entre as médias obtidas pelos animais para os indicadores de temperamento e a porcentagem de ocorrência de ruminação, micção, defecação e aplicação de ocitocina sintética em todas as ordenhas em que foram avaliados.

Para as vacas e novilhas categorizadas como consistentes foi avaliada a relação entre seu temperamento em cada indicador (muito calma, calma, reativa e muito reativa) com a porcentagem de ocorrência de ruminação, micção, defecação e aplicação de ocitocina sintética, com uso do teste não paramétrico de Kruskal-Wallis. Dada a baixa ocorrência de vacas apresentando a categoria 'muito reativa', os animais que apresentaram este escore foram agrupados, formando a categoria 'reativa + muito reativa'.

a) Efeito do grupo genético sobre as variáveis de temperamento

Para avaliar o efeito do grupo genético sobre as variáveis de temperamento, tanto para as primíparas como para as múltiparas, foi adotado modelo linear misto com uso do PROC MIXED do SAS para a variável ECT, com distribuição normal, e modelos lineares generalizados com uso do PROC GLIMMIX para variáveis REAP e REAC, sendo adotada distribuição lognormal das variáveis dependentes. Os modelos consideraram os efeitos fixos de mês de avaliação (setembro, outubro, dezembro e janeiro), dias em lactação (em categorias) e o grupo genético (para as primíparas: $\frac{1}{2}$ HG, $\frac{3}{4}$ HG, $\frac{5}{8}$ HG, $\frac{7}{8}$ HG, e múltiparas: $\frac{1}{2}$ HG, $\frac{3}{4}$ HG, $\frac{5}{8}$ HG, $\frac{7}{8}$ HG), além da ordem de parto (de 2 a 8, apenas nas análises dos dados de múltiparas). Em todos os modelos o efeito aleatório de animal (*SUBJECT*) foi considerado como medida repetida dentro de mês. Para escolha das estruturas de variância e covariância residuais mais adequadas foram utilizados os critérios de informação de Akaike (AIC) e Bayesiano (BIC).

b) Efeito da reatividade na ordenha sobre a produção de leite e fluxo lácteo

Para esta análise, primeiramente, foi obtida uma medida individual mensal de todas as variáveis estudadas (de temperamento e produtivas), por meio do cálculo da média de todas as ordenhas dentro de cada mês de avaliação por animal. Foi utilizado modelo linear misto com uso do PROC MIXED do SAS, considerando como variáveis dependentes a produção de leite (em kg) e fluxo lácteo (g/seg). Foram incluídos os efeitos fixos de mês de avaliação (setembro, outubro, dezembro e

janeiro), dias em lactação (em categorias) e o grupo genético (para as primíparas: ½ HG, ¾ HG, 5/8 HG, 7/8 HG, e múltiparas: ½ HG, ¾ HG, 5/8 HG, 7/8 HG, 15/16 HG), além da ordem de parto (de 2 a 8, apenas nas análises dos dados de múltiparas). Um indicador de temperamento por vez (REAP, REAC e ECT) foi incluído em cada análise, como covariável com efeito linear. Em todas as análises, os resíduos foram plotados e suas normalidades avaliadas visualmente de acordo com as distribuições das variáveis dependentes. Em todos os modelos o efeito aleatório de animal (*SUBJECT*) foi considerado como medida repetida dentro de mês. Para escolha das estruturas de variância e covariância residuais mais adequadas foram utilizados os critérios de informação de Akaike (AIC) e Bayesiano (BIC).

3. RESULTADOS

3.1 Caracterização do temperamento

Na Figura 1 é apresentada as médias ajustadas (\pm desvio padrão) para as medidas de temperamento em função do mês de avaliação. Para o banco de dados das primíparas não foram encontradas diferenças significativas ($P > 0,05$) entre os meses e para as múltiparas foi encontrada diferença significativa somente para a variável REAC ($F_{3, 378} = 7,43$; $P < 0,01$), os meses de dezembro e janeiro apresentaram maiores médias de reatividade e o mês de setembro a menor média.

As três medidas de reatividade utilizadas foram significativamente correlacionadas entre si ($P < 0,05$), sendo encontradas correlações moderadas a altas entre as medidas ECT, REAP e REAC, variando de $r = 0,45$ (entre os indicadores REAC e REAP) a $0,87$ (REAP e ECT) para primíparas e de $r = 0,40$ (entre REAC e REAP) a $0,83$ (REAP e ECT) para as múltiparas.

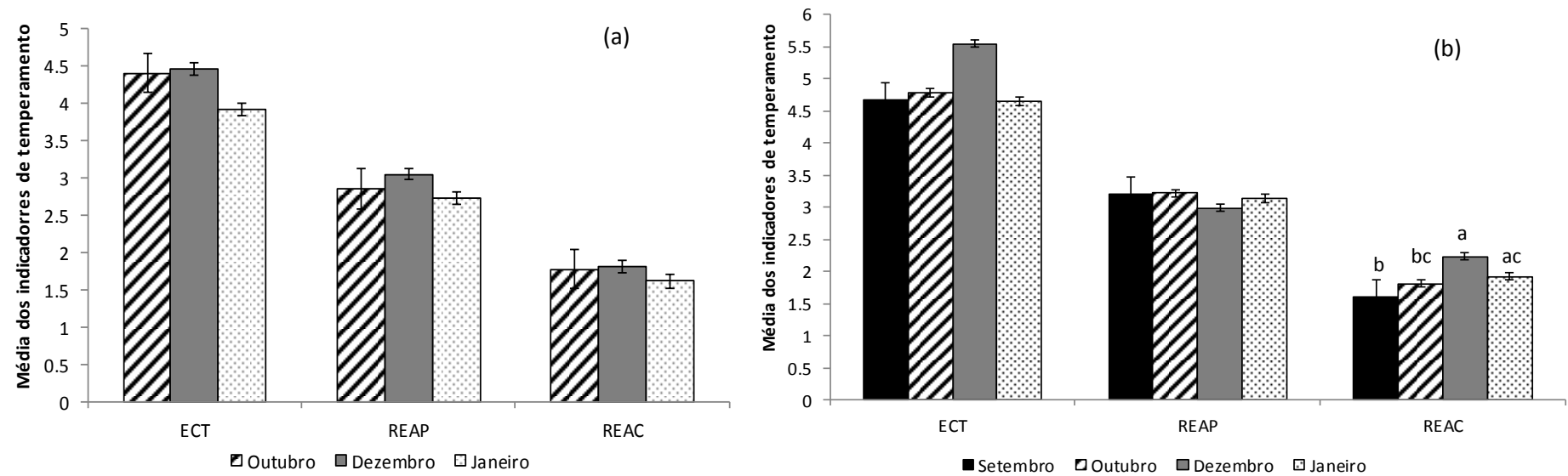


Figura 1. Médias ajustadas (\pm erros padrão) para as variáveis indicadoras de temperamento (ECT: escore composto de temperamento, REAP: reatividade na preparação do úbere e REAC: reatividade na colocação da teteira) em função dos meses do estudo para os rebanhos de vacas (a) primíparas e (b) múltiparas.

No total, foram observadas 10 ordenhas do rebanho de vacas primíparas, 21,64% (N = 29) das vacas receberam ocitocina em, pelo menos, uma das ordenhas avaliadas. Nenhum animal recebeu a aplicação de ocitocina sintética em todas as 10 ordenhas. A porcentagem máxima observada foi de 66,7% das observações, para um animal que recebeu aplicações em seis das nove ordenhas em que foi avaliado, com média geral para o grupo de 3,05% das ordenhas.

Do total de 134 primíparas avaliadas, 91,04% (N = 122) realizou ruminação na sala de ordenha ao longo do estudo, sendo que somente um animal ruminou em todas as observações (100% das ordenhas) e outros sete não ruminaram em nenhuma das ocasiões em que foram observados (0% das ordenhas), com média geral de ocorrência de ruminação em 37,62% das ordenhas avaliadas. Por sua vez, o comportamento de micção foi observado em 17,16% dos animais e de defecação em 19,40% das vacas, sendo que a maioria delas não urinou (82,84%) nem defecou (80,60%) nas ordenhas avaliadas, com ocorrências médias para o grupo de micção em 3,81% e de defecação em 4,01% das ordenhas avaliadas.

O rebanho de vacas múltíparas (N = 153) foi avaliado em 16 ordenhas e nessas a aplicação de ocitocina sintética ocorreu em 19,60% (N = 30) dos animais. Somente dois animais receberam a aplicação em 100% das ordenhas na qual foram observados e 123 animais não receberam a aplicação de ocitocina sintética. A porcentagem média observada de aplicações em todas as ordenhas avaliadas foi de 9,95%.

Do total de vacas múltíparas avaliadas, 74,50% (N = 114) expressaram o comportamento de ruminação em, pelo menos, uma das ordenhas. Nenhum animal ruminou em 100% das ordenhas, o máximo observado foi um animal que ruminou em 60% das ordenhas avaliadas. A porcentagem média encontrada para ocorrência de ruminação no rebanho de vacas múltíparas foi de 16,82%. O comportamento de micção foi observado em 43,13% do total de animais, enquanto a defecação foi observada em 67,97% das vacas avaliadas. As porcentagens médias de ocorrência dos comportamentos de micção e defecação foram iguais a 6,46% e 10,49%, respectivamente.

Não foram encontradas correlações significativas ($P > 0,05$) entre os indicadores de temperamento na ordenha e a ocorrência de micção, defecação e

aplicação de ocitocina para ambos os rebanhos, exceto uma correlação baixa entre ECT e ocorrência de ruminação ($r = - 0,25$, $P < 0,05$) no rebanho de vacas primíparas. Tal resultado indica que quanto maior o ECT menor é a ocorrência de ruminação na ordenha para primíparas.

A consistência na expressão do temperamento das vacas foi avaliada para os indicadores ECT, REAP e REAC. Houve variação do número de animais consistentes em função do tipo de indicador de temperamento utilizado, sendo encontradas mais vacas consistentes para ECT, que REAC e REAP (Tabela 3).

Tabela 3. Porcentagens de vacas primíparas e multíparas consistentes em cada uma das classes de temperamento consideradas e inconsistentes para cada medidas de temperamento avaliada.

Retiro	Indicador de temperamento	Consistentes			Inconsistentes (%)
		Muito calmo (%)	Calmo (%)	Reativo + Muito reativo (%)	
Primíparas (n = 136)	ECT	63,70	30,37	2,22	3,71
	REAP	32,83	51,49	5,97	9,71
	REAC	79,08	17,00	-	3,92
Multíparas (n = 153)	ECT	45,75	52,94	1,31	-
	REAP	30,06	46,40	15,68	7,86
	REAC	83,00	11,12	-	5,88

¹ECT: Escore composto de temperamento; REAP: Reatividade na preparação para a ordenha; REAC: reatividade na colocação das teteiras; n: número total de animais avaliados.

Foram avaliadas as medianas das porcentagens de ocorrência de ruminação, micção, defecação e aplicação de ocitocina em função das classes de temperamento. Para o indicador ECT não foram encontradas diferenças significativas entre as três categorias de temperamento quanto à porcentagem de ocorrência de ruminação, defecação, micção e aplicação de ocitocina sintética ($P > 0,05$) tanto para primíparas quanto multíparas.

Por sua vez, para o indicador REAP, apenas houve diferença significativa com relação à aplicação de ocitocina sintética entre as classes de temperamento no rebanho de vacas primíparas ($KW = 12,02$; $P = 0,0024$). Diferentemente do esperado, as vacas primíparas muito calmas receberam mais aplicação de ocitocina, seguidas dos animais reativos e calmos (Figura 2).

Com relação a REAC, foi encontrada diferença significativa entre as classes de temperamento apenas com relação à porcentagem de micção ($KW = 5,37$; $P = 0,0204$) no rebanho de vacas múltíparas. Vacas classificadas como muito calmas urinaram em maior frequência que as calmas (Figura 2).

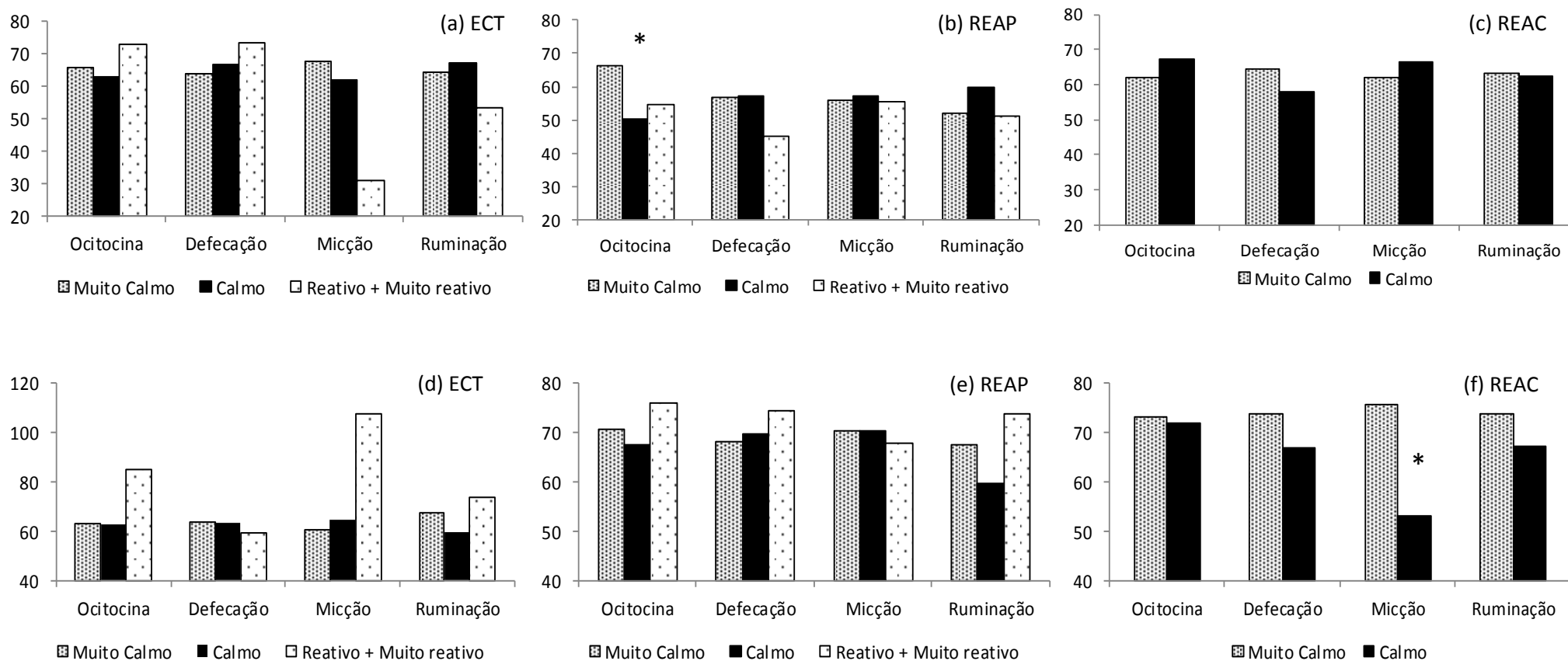


Figura 2. Medianas das porcentagens de ocorrência de ruminação, micção, defecação e aplicação de ocitocina sintética para cada classe de temperamento nos três indicadores avaliados, resultados do teste Kruskal Wallis: (a) Escore de temperamento (ECT); (b) Reatividade na preparação do úbere para ordenha (REAP); (c) Reatividade na colocação da teteira (REAC) para as vacas primíparas; (d) ECT; (e) REAP; (f) REAC para o rebanho de vacas múltiparas. *Diferença significativa no teste não paramétrico de Kruskal-Wallis.

3.2 Efeito do grupo genético sobre a reatividade dos animais

Para as vacas primíparas, foi encontrado efeito significativo do grupo genético sobre a variável ECT ($F_{3, 343} = 3,19$; $P = 0,02$) e uma tendência sobre REAP ($F_{3, 344} = 2,38$; $P = 0,06$), com menores médias para as vacas 7/8 Holandês x Zebu em relação aos demais grupos. Para REAC os diferentes grupos genéticos não diferiram significativamente quanto ao temperamento (REAC: $F_{3, 344} = 1,75$; $P = 0,16$).

Por sua vez, para as vacas múltiparas houve efeito do grupo genético sobre todas as variáveis de temperamento (ECT: $F_{3, 378} = 8,40$; $P < 0,01$; REAP: $F_{3,378} = 9,81$; $P < 0,01$; REAC: $F_{3,378} = 3,44$; $P = 0,01$). Os animais do grupo genético 1/2 Holandês x Gir apresentaram as maiores médias de ECT e REAP, sendo considerados mais reativos que os demais grupos. Já os animais 7/8 Holandês x Gir apresentaram as menores médias de REAP e de REAC que os demais. (Tabela 4).

Tabela 4. Médias estimadas (\pm erros padrão) das variáveis indicadoras de temperamento em função do grupo genético, para retiros de primíparas e múltiparas, analisados separadamente.

Retiro ¹	Grupo genético	ECT ²	REAP	REAC
Primíparas	1/2 HG	4,30 \pm 0,47 ^a	1,09 \pm 0,12 ^a	0,16 \pm 0,13
	3/4 HG	4,10 \pm 0,16 ^a	0,93 \pm 0,03 ^a	0,37 \pm 0,04
	5/8 HG	4,25 \pm 0,16 ^a	0,99 \pm 0,04 ^a	0,40 \pm 0,04
	7/8 HG	2,43 \pm 0,58 ^b	0,61 \pm 0,15 ^b	0,15 \pm 0,16
Múltiparas	1/2 HG	5,43 \pm 0,26 ^a	3,38 \pm 0,06 ^a	0,55 \pm 0,06 ^a
	3/4 HG	4,27 \pm 0,24 ^b	2,57 \pm 0,06 ^b	0,48 \pm 0,05 ^a
	5/8 HG	4,28 \pm 0,33 ^b	2,66 \pm 0,08 ^b	0,52 \pm 0,07 ^a
	7/8 HG	3,60 \pm 0,47 ^b	2,00 \pm 0,10 ^c	0,23 \pm 0,10 ^b

¹ Dentro de cada retiro, médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si ($P < 0,05$).

² ECT: Escore composto de temperamento; REAP: Reatividade na preparação para a ordenha; REAC: reatividade na colocação das teteiras; 'Outras cruzas': Cruza com Guzerá + Mestiça.

3.2 Efeito do temperamento sobre a produção de leite e o fluxo lácteo

Apenas para as vacas primíparas houve relação linear da produção de leite com ECT ($F_{1, 342} = 6,20$; $P = 0,01$) e REAP ($F_{1, 342} = 3,70$; $P = 0,05$), como caracterizado nas equações: Produção de leite = 17,03 - 0,27 * ECT e Produção de leite = 16,99 - 0,34 * REAP. Enquanto para as múltiparas não foi encontrado qualquer efeito da reatividade sobre a produção ($P > 0,05$).

No que diz respeito ao fluxo lácteo, para as multíparas houve uma relação linear deste com as variáveis ECT ($F_{1, 377} = 8,29$; $P = 0,004$) e REAP ($F_{1, 377} = 8,47$; $P = 0,003$), como descrito nas equações:

$$\text{Fluxo lácteo} = 1,31 - 0,04 * \text{ECT e}$$

$$\text{Fluxo lácteo} = 1,31 - 0,06 * \text{REAP.}$$

Para as primíparas, o fluxo lácteo não esteve associado a ECT e REAC ($P > 0,05$), sendo observada apenas uma tendência linear de REAP sobre o fluxo ($F_{1, 339} = 3,46$; $P = 0,06$) caracterizado pela equação:

$$\text{Fluxo lácteo} = 2,86 - 0,05 * \text{REAP.}$$

4. DISCUSSÃO

Nossos resultados comprovam que vacas Girolando de distintos grupos genéticos possuem diferenças individuais na expressão do temperamento no momento da ordenha e que essas diferenças estão associadas com a produtividade das mesmas. Sendo assim, esses resultados auxiliam no entendimento sobre o comportamento de bovinos dessa raça, permitindo a melhor compreensão e direcionamento dos cruzamentos, além disso é possível embasar recomendações de boas práticas de manejo que contemplem as variações individuais das respostas dos animais.

4.1 Caracterização do temperamento

Para avaliar o temperamento das vacas no momento da ordenha foram utilizados dois indicadores comportamentais (REAP e REAC) baseados na movimentação do animal nos momentos de contato com o retireiro (limpeza do úbere e colocação das teteiras), caracterizando-se uma medida de reatividade (FORDYCE et al., 1982). Normalmente a medida utilizada para a avaliação do temperamento de animais leiteiros é aplicada somente no momento de colocação da teteira (CARVALHAL, et al., 2017; HEDLUND; LØVLIE, 2015), no entanto, nesse estudo foram aplicadas nos dois momentos de contato com o retireiro; REAP no primeiro contato, caracterizado pela realização do pré-dipping com maiores médias

observadas quando comparado com o REAC, aplicado no momento de colocação da teteira. O ECT pode ser considerado a medida mais completa utilizada nesse estudo por ser um índice formado pela junção de todas as medidas avaliadas na ordenha. Nossos resultados mostram que, dentre os indicadores aplicados, REAC foi o que menos foi capaz de refletir a variação existente na expressão do temperamento das vacas. Possivelmente isso ocorreu por que o momento da colocação das teteiras não representa um contato direto das mãos dos retireiros nos animais e sim um contato direto da teteira, o que diminui a chance de imprevisibilidade já que a pulsão do aparelho é sempre a mesma, diferentemente da forma de tocar os tetos das vacas pelo retireiro. Dentre as diversas opções de medidas para avaliar o temperamento dos bovinos leiteiros não existe uma que seja ideal ou que integre vários dos seus aspectos em uma única escala (MANTECA; DEAG, 1993; CARVALHAL et al., 2017). Assim, recomendamos a utilização de dois ou mais indicadores, simultaneamente. Nesse caso utilizamos o ECT, um índice composto por várias medidas observadas na ordenha, que demonstrou ser um bom indicador para a avaliação do temperamento de vacas Girolando, uma vez que permite a identificação objetiva dos animais e é de fácil aplicação.

Em geral as médias observadas para os indicadores ECT e REAP ao longo dos meses desse estudo não variaram significativamente para os dois rebanhos, apenas foi encontrada uma diferença significativa ao longo do período de avaliação para REAC, as vacas múltiparas apresentaram maior reatividade nos meses de dezembro e janeiro. Especulamos que as maiores médias de reatividade nesses meses, seja resultado da variação climática mensal. Na região onde o estudo foi realizado, os meses de dezembro e janeiro são caracterizados pelo aumento da pluviosidade, o que por sua vez, pode interferir na saúde da glândula mamária, aumentando o índice de mastite nos rebanhos (SANT'ANNA; PARANHOS DA COSTA, 2011) e, conseqüentemente, poderia ocorrer um aumento na reatividade dos animais como reflexo do incômodo causado por essa inflamação (GYGAX, et al., 2008). Nesse estudo, não foram coletados dados de qualidade do leite (contagem de células somáticas, especificamente) para comprovar essa informação. No entanto, Medrano-Galarza et al. (2012) descreveram mudanças comportamentais de vacas Holandesas com mastite clínica ao longo dos dias de detecção da

inflamação (dia 1, 2, 3 - dias de tratamento e 10+ quando as vacas já estavam livres da mastite), os animais com a inflamação expressaram maior frequência de passos e coices durante a ordenha no dia 1 comparado com o dia 3 e 10+, respectivamente. Os autores ainda descreveram que vacas com mastite passam mais tempo se movimentando (mediram passos) quando comparadas com vacas saudáveis.

Nossos resultados mostram que menos de 30% dos animais receberam a aplicação de ocitocina sintética em todas as ordenhas avaliadas. Além disso, no rebanho de vacas primíparas nenhum animal recebeu a aplicação em 100% das ordenhas e para as multíparas somente dois animais receberam em todos os momentos de avaliação. Esse resultado pode ser reflexo do protocolo de boas práticas de manejo realizado na propriedade, no qual todos os animais avaliados receberam o treinamento para a primeira ordenha, que consiste basicamente na ocorrência de dois fenômenos de aprendizagem; a habituação e o condicionamento (POLIKARPUS et al., 2014). Como observado por Kutzer et al. (2015), o treinamento de novilhas (das raças *Brown Swiss*, Holandês e Simmental) reduziu a expressão de comportamentos relacionadas ao medo (passos e coices durante a ordenha; coluna curvada; cauda entre as patas; orelhas direcionadas para frete; cabeça baixa e olhos bem abertos). Da mesma forma, Das e Das (2004) descreveram diferenças significativas com relação ao fluxo lácteo. Esses autores encontraram maior fluxo lácteo para as primíparas que receberam massagem no úbere (13 a 16 g/seg nos grupos massageados em comparação com a 8 a 9 g/s no grupo controle). Apesar desse treinamento não ter sido o foco do presente estudo, acreditamos que esse processo tenha influenciado na adaptação dos animais à ordenha.

Além disso, nossos resultados mostram que a aplicação de ocitocina é indiscriminada, ou seja, não existe um critério de escolha com relação a quais animais devem realmente receber a injeção, variando de acordo com a percepção do retireiro responsável pela ordenha. Cabe destacar que existem riscos relacionados à aplicação desse hormônio sintético para os animais. Sabe-se por exemplo, que o uso crônico de altas doses de ocitocina pode causar redução da produção endógena desse hormônio (BELO; BRUCKMAIER, 2010). Além disso, há o aumento do risco de disseminação de agentes patogênicos entre os animais, já que normalmente utiliza-se a mesma agulha para a aplicação do hormônio. Sendo

assim, sugerimos que o tratamento das vacas com ocitocina exógena seja em doses mínimas e cuidadosamente planejado, ou seja, apenas nos animais com dificuldade na ejeção do leite. Além do que, incentivamos a adoção de boas práticas de manejo, visando reduzir o medo dos animais aos humanos e às instalações onde são realizados os manejos e conseqüentemente a retenção do leite e aplicação de ocitocina (POLIKARPUS et al., 2014; SUTHERLAND; HUDDART, 2012).

O comportamento de ruminação dos bovinos pode ser considerado um indicador positivo de bem-estar (NAPOLITANO, et al., 2016), já que quando doentes e /ou sob situações de estresse, os animais reduzem o nível dessa atividade (VON KEYSERLINGK, et al., 2009). Na ordenha, assumimos que quanto mais os animais expressam esse comportamento, melhor é o grau do seu bem-estar. Nesse estudo, a porcentagem de ocorrência de ruminação encontrada pode ser considerada alta (mais de 70% dos animais expressaram esse comportamento) nos dois rebanhos avaliados. Comprovando essa informação, encontramos que para o rebanho de vacas primíparas os animais mais reativos, de acordo com ECT, obtiveram menor ocorrência de ruminação. Por outro lado, as ocorrências de micção e defecação no momento da ordenha podem ser consideradas indicadores de medo (DAS; DAS, 2004), nesse estudo encontramos que a maioria dos animais avaliados (mais de 80%) não urinaram e nem defecaram durante as avaliações. Além disso, altas frequências de micção e defecação dificultam as condições de higiene da sala de ordenha, sendo assim, a redução do medo dos animais também pode contribuir com a higiene do local (WHISTANCE et al., 2009).

Tendo em vista, que o temperamento é definido pela expressão de diferenças individuais do comportamento que são consistentes ao longo do tempo e em diferentes situações (RÉALE et al., 2007), é importante que as avaliações do temperamento tenham em conta a consistência dos animais para a expressão dessas características comportamentais, o que requer a realização de diversas avaliações ao longo do tempo. Nossos resultados mostram que mais de 80% dos animais avaliados nos dois rebanhos foram considerados consistentes na expressão da reatividade independente do indicador de temperamento utilizado. A maior porcentagem das vacas avaliadas foi classificada como muito calmas e calmas.

A porcentagem de animais considerados inconsistentes na expressão do temperamento não representa 10% do total em nenhum dos rebanhos avaliados para os três indicadores. Do ponto de vista prático, uma vaca considerada inconsistente na expressão do temperamento de ordenha pode ser mais prejudicial para o sistema do que quando comparada com uma consistentemente reativa, já que seu comportamento é imprevisível e o retireiro não sabe como lidar com esse animal. Para os casos de animais com alta reatividade que causem grandes perturbações na ordenha, pode ser sugerido seu descarte do rebanho, pois as vacas mais reativas aumentam o tempo total de ordenha e colocam a segurança dos retireiros em risco. Em longo prazo, uma alternativa para redução da reatividade, é que os programas de melhoramento genético dos animais de raça cruzada utilizem características de temperamento como critérios de seleção (SEWALEM, et al., 2011; PARANHOS DA COSTA, et al., 2015).

4.2 Efeito do grupo genético sobre a reatividade dos animais

É reconhecido que o temperamento está sob influência de aspectos genéticos e ambientais, os quais interagem na sua formação e modificação ao longo da vida dos animais (BURROW, 1997). De modo geral, animais de raças zebuínas são considerados mais reativos que os indivíduos de raças taurinas (HEARNSHAW; MORRIS, 1984; FORDYCE et al., 1988). Com relação a esse cruzamento de *Bos taurus* com *Bos indicus*, encontramos diferenças significativas no temperamento em função da proporção holandês x zebu nos cruzamentos, nos dois rebanhos avaliados. De modo geral, foi observado um aumento da reatividade conforme ocorre o aumento da proporção de zebu nos animais cruzados. Sendo, que para nenhum indicador de temperamento foi encontrada diferença na reatividade entre os animais 3/4 HG e 5/8 HG, apenas nos animais 1/2 HG (mais reativos) e 7/8 HG (mais calmos). Tais resultados corroboram estudos prévios que encontraram aumento da reatividade dos animais com o aumento da proporção de zebu (FORDYCE et al., 1982; HEARNSHAW; MORRIS, 1984). Da mesma forma, Silva et al. (2016) descreveram um efeito do grupo genético no temperamento de bezerras desmamadas da raça Girolando. As bezerras 1/2 HG apresentaram maior escore de

tronco (*crush score*), distancia de fuga (*flight distance*) e velocidade de saída (*flight speed*) quando comparados com os animais do grupo genético 7/8 HG. Informações a respeito das diferenças comportamentais entre os grupos genéticos para zebuínos leiteiros são escassas na literatura. Para bovinos de corte, Barbosa Silveira et al. (2008) avaliaram o temperamento de novilhos cruzados Nelore x Charolês e relatam redução na distância de fuga, ou seja, redução da reatividade dos animais em função do aumento da participação do Charolês na composição genética dos cruzados (0, 25, 31, 38, 63, 69, 75, e 100% de Charolês em relação ao Nelore). Sendo assim, é importante ter em mente que existem fatores genéticos capazes de moldar o temperamento dos bovinos além do manejo e a experiência prévia de cada animal. Cabe ressaltar que incentivamos estudos que avaliem o grau de contribuição genética aditiva para o temperamento na ordenha da raça Girolando.

4.3 Efeito do temperamento sobre a produção de leite e o fluxo lácteo

É amplamente reconhecido que o temperamento influencia diversas características produtivas e reprodutivas dos bovinos, dentre elas a produção de leite (HEDLUND; LØVLIE, 2015); o ganho de peso (MULLER; VON KEYSERLINGK, 2006; SEBASTIAN et al., 2011), a taxa de prenhes (RUEDA et al., 2015; KASIMANICKAM, et al., 2014) e a qualidade de carne (KING, et al., 2006; RIBEIRO, et al., 2012). Nossos resultados comprovam essa informação, sendo encontrada relação linear negativa do temperamento com a produção de leite das vacas primíparas e com o fluxo lácteo das multíparas. Comumente as vacas em lactação são expostas a situações potencialmente estressantes, como por exemplo, manejo em lugares e com pessoas desconhecidas, manejo aversivo (com tapas e gritos) e isolamento social. Nessas situações os animais expressam comportamentos relacionados ao medo, agitação e nervosismo (FORKMAN et al., 2007; GIBBONS et al., 2009). Tendo em vista, que nas vacas mais medrosas e agitadas ocorre uma ativação mais intensa e por vezes mais duradoura das respostas de estresse quando comparado com os animais mais calmos (GRANDIN; DESSING, 1998), as vacas de pior temperamento produzem menos leite e menor fluxo lácteo, como confirmado pelos resultados do presente estudo. Esses resultados corroboram

resultados prévios descritos por Hedlund e Løvlie (2015) que descreveram menor produção de leite em vacas das raças Swedish Red, Holandês e sem raça definida (para os autores *White cattle*) que expressaram maior frequência de passos e coices durante a ordenha e maior frequência de vocalização durante o teste de isolamento social. Etim, et al. (2013) descreveram que, em vacas sob estresse agudo, ocorre a liberação de catecolaminas e, conseqüentemente, há inibição da ação da ocitocina, o que leva ao aumento do leite residual e redução da produção de leite. No presente estudo, não avaliamos os indicadores de estresse nas vacas a nível fisiológico, por isso, só podemos especular que as vacas da raça Girolando mais reativas eram mais suscetíveis ao estresse e, conseqüentemente, menos eficiente ao redirecionar sua energia para produção de leite.

Com relação ao fluxo lácteo, sabe-se que quando os animais são perturbados ou estressados durante a ordenha há o aumento de adrenalina e então ocorre a diminuição do fluxo lácteo (TANČIN et al.; 2015). Confirmando essa informação, nossos resultados mostram que animais mais reativos obtiveram menor fluxo lácteo. Os benefícios de animais com maior fluxo estão relacionados com o tempo em sala de ordenha, ou seja, as vacas tendem a permanecer menos tempo em sala de ordenha, reduzindo gastos com energia, desgaste de equipamentos e, conseqüentemente, tempo total de ordenha que beneficia também o retireiro.

5. CONCLUSÃO

Conclui-se que a reatividade ao manejo é um dos traços do temperamento de vacas da raça Girolando que tem efeitos sobre a produtividade, sendo que vacas mais reativas produzem menos leite e possuem menor fluxo lácteo. A maior parte das vacas avaliadas nesse estudo foram consistentes na expressão dessa característica, o que indica que as medidas comportamentais utilizadas para avaliar a reação dos animais ao manejo de ordenha é um indicador válido de avaliação do temperamento de vacas dessa raça. Além disso, nossos resultados confirmam a hipótese de que o aumento da proporção de Zebu nos cruzamentos pode levar a um pior temperamento e indicam haver particularidades entre as vacas primíparas e múltíparas na expressão do temperamento na ordenha. Recomendamos, portanto,

estudos futuros que permitam comparações entre as vacas de diferentes ordens de parto. Por fim, evidenciamos que a utilização de ferramentas do melhoramento genético, associadas à adoção das boas práticas de manejo e de bem-estar animal, poderão contribuir para o crescimento e fortalecimento da raça Girolando na pecuária leiteira brasileira.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ARAÚJO, W. A. G.; CARVALHO, C. G. V.; MARCONDES, M. I.. SACRAMENTO A. J. R.; PAULINO, P. V. R. Ocitocina exógena e a presença do bezerro sobre a produção e qualidade do leite de vacas mestiças. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 49, n. 6, p. 465-470, 2012.

BARBOSA SILVEIRA, I. D.; FISCHER, V.; FARINATTI, L. H. E.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D. C. Relação entre genótipos e temperamento de novilhos Charolês x Nelore em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, p. 1808-1814, 2008.

BELO, C. J.; BRUCKMAIER, R. M. Suitability of low-dosage oxytocin treatment to induce milk ejection in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, New York v. 93, p. 63-69, 2010.

BERMAN, A. Invited review: Are adaptations present to support dairy cattle productivity in warm climates? **Journal of Dairy Science**, New York, v. 94, p. 2147–2158, 2011.

BURROW, H. M. Measurement of temperament and their relationship with performance traits of beef cattle. **Animal Breeding Abstracts**, Oxfordshire, v, 65, p. 478–495, 1997.

BYRNE, T. J.; SANTOS, B. F. S.; AMER, P. R.; MARTIN-COLLADO, D.; PRYCE, J. E.; AXFORD, M. New breeding objectives and selection indices for the Australian dairy industry. **Journal of Dairy Science**, New York, v. 99, p. 1-22, 2016.

CARVALHAL, M. V. L.; SANT'ANNA, A. C.; PASCOA, A. G.; JUNG, J.; PARANHOS DA COSTA, M. J. R. The relationship between water buffalo cow temperament and milk yield and quality traits. **Livestock Science**, Amsterdam, v.198, p. 109-114, 2017.

DAS, K.S.; DAS, N. Pre-partum udder massaging as a means for reduction of fear in primiparous cows at milking. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 89, p. 17-26, 2004.

DODZI, M. S.; MUCHENJE, V. Avoidance-related behavioral responses and their relationship to milk yield in pasture-based dairy cows. **Applied Animal Behavior Science**, Amsterdam, v. 133, p.11–17, 2011.

ETIM, N. N.; WILLIAMS, M. E.; EVANS, E. I.; OFFIONG, E. E. A. Physiological and behavioural responses of farm animals to stress: Implications to animal productivity. **International Journal of Advance Agricultural Research**, Merseyside, v. 1, p. 53-61, 2013.

FORDYCE, G.; DODT, R. M.; WYTHES, J. R. Cattle temperaments in extensive beef herds in northern Queensland 1. Factors affecting temperament. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Clayton, v. 28, p. 683-687, 1988.

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

FORKMAN, B.; BOISSY A.; MEUNIER-SALAÜN, M. C.; CANALI, E.; JONES, R. B. A critical review of fear tests used on cattle, pigs, sheep, poultry and horses. **Physiology & Behavior**, Philadelphia, v. 92, p. 340–374, 2007.

GIBBONS, J.; LAWRENCE, A. B.; HASKELL, M. Responsiveness of dairy cows to human approach and novel stimuli. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 116, p. 163-173, 2009.

GRANDIN, T.; DEESING, D. Behavioral genetics and animal science. In: _____. (Ed.). **Genetics and the Behavior of Domestic Animals**. San Diego: Academic Press, 1998, p. 319-341.

GYGAX, L.; NEUFFER, L.; KAUFMANN, C.; HAUSER, R.; WECHSLER, B. Restlessness behaviour, heart rate and heart-rate variability of dairy cows milked in two types of automatic milking systems and auto-tandem milking parlours. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 109, p. 167-179, 2008.

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

HEDLUND, L.; LØVLIE, H. Personality and production: Nervous cows produce less milk. **Journal of Dairy Science**, New York, v. 98, n. 9, p. 5819-5828, 2015.

KASIMANICKAM, R.; SCHROEDER, S.; ASSAY, M.; KASIMANICKAM, V.; MOORE, D. A.; GAY, D. M.; WHITTIER, W. D. Influence of temperament score and handling facility on stress, reproductive hormone concentrations, and fixed time AI pregnancy rates in beef heifers. **Reproduction in Domestic Animals**, Berlin, v. 49, p. 775-782, 2014.

KING, D. A.; SCHUEHLE PFEIFFER, C. E.; RANDEL, R. D.; WELSH JR., T.H.; OLIPHINT, R. A.; BAIRD, B. E.; CURLEY JR., K. O.; VANN, R. C.; HALE, D. S.; SAVELL, J. W. Influence of animal temperament and stress responsiveness on the carcass quality and beef tenderness of feedlot cattle. **Meat Science**, Amsterdam, v.74, p. 546-556, 2006.

KUTZER T.; STEILEN M.; GYGAX L.; WECHSLER, B. Habituation of dairy heifers to milking routine-Effects on human avoidance distance, behavior, and cardiac activity during milking. **Journal of Dairy Science**, New York, v. 98, p. 5241–5251, 2015.

MADALENA, F. E.; PEIXOTO, M. G. C. D.; GIBSON, J. Dairy cattle genetics and its applications in Brazil. **Livestock Research and Rural Development**, Cali, v. 24, p. 1-49, 2012.

MANTECA, X.; DEAG, J. M. Individual differences in temperament of domestic animals: A review of methodology. **Animal Welfare**, St Albans, v. 2, p. 247–268, 1993.

MARTIN, P.; BATESON, P. **Measuring behaviour: An introductory guide**, 2nd ed, Cambridge: Cambridge University Press, 1993, p. 222.

MEDRANO-GALARZA, C.; GIBBONS, J.; WAGNER, S.; PASSILLÉ, A. M.; RUSHEN, J. Behavioral changes in dairy cows with mastitis. **Journal of Dairy Science**, New York, v. 95, p. 6994–7002, 2012.

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

MUNKSGAARD L.; DEPASSILÉ, A. M.; RUSHEN, J.; HERSKIN, M. S.; KRISTENSEN, A. M. Dairy cow's fear of people: social learning, milk yield and behavior at milking. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 73, p.15-26, 2001.

NAPOLITANO, F.; KNIERIM, U.; GRASS, F; DE ROSA, G. Positive indicators of cattle welfare and their applicability to on-farm protocols. **Italian Journal of Animal Science**, Oxfordshire, v. 8, p. 355-365, 2016.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; SANT'ANNA, A. C.; MAGALHÃES SILVA, L. C. Temperamento de bovinos Gir e Girolando: efeitos genéticos e de manejo. **Informe Agropecuário**, v. 36, n. 286, p. 100-107, 2015.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; BROOM, D. Consistency of side choice in the milking parlour by Holstein ± Friesian cows and its relationship with their reactivity and milk yield. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 70, p. 177-186, 2001.

POLIKARPUS A.; NAPOLITANO, F.; GRASSO, F.; DI PALOD, R.; ZICARELLI, F., ARNEYA, D.; DE ROSA, G. Effect of pre-partum habituation to milking routine on behaviour and lactation performance of buffalo heifers. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 161, p. 1-6, 2014.

PORCIONATO, M. A. F.; NEGRÃO, J. A.; LIMA, M. L. P. Produção de leite, leite residual e concentração hormonal de vacas Gir x Holandesa e Holandesa em ordenha mecanizada exclusiva. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.57, n. 6, p.820-824, 2005.

PORCIONATO, M. A. F.; NEGRÃO, J. A.; PAIVA, F. A.; DELGADO, T. F. G. Respostas produtivas e comportamentais durante a ordenha de vacas holandesas em início de lactação. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, Maringá, v.31, n. 4, p. 447-451, 2010.

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.

RIBEIRO, J. S.; GONÇALVES, T. M.; LADEIRA, M. M.; TULLIO, R. R.; CAMPOS, F. R.; BERGMANN, J. A. G.; MACHADO NETO, O. R.; CARVALHO, J. R. R. Reactivity, performance, color and tenderness of meat from Zebu cattle finished in feedlot. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 41, p.1009-1015, 2012.

ROUSING, T.; BONDE, M.; BADSBURG, J. H.; SORENSEN, J. T. Stepping and kicking behaviour during milking in relation to response in human–animal interaction test and clinical health in loose housed dairy cows. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 88, n.1-2, p.1-8, 2004.

RUEDA, P. M.; SANT'ANA, A. C.; VALENTE, T. S.; PARANHOS DA COSTA M. J. R. Impact of the temperament of Nellore cows on the quality of handling and pregnancy rates in fixed-time artificial insemination. **Livestock Science**, Amsterdam, v. 177, p. 189-195, 2015.

RUSHEN, J.; DE PASSILLÉ, A. M.; MUNKSGAARD L. Fear of people by cows and effects on milk yield, behaviour and heart rate at milking. **Journal of Dairy Science**, New York, v. 82, p. 720–727, 1999.

SANT'ANNA, A. C.; PARANHOS DA COSTA, M. J. R. The relationship between dairy cow hygiene and somatic cell count in milk. **Journal of Dairy Science**, New York, v. 94, p. 3835-3844, 2011.

SEBASTIAN, T.; WATTS, J. M.; STOOKEY, J. M.; BUCHANAN, F.; WALDNER, C. Temperament in beef cattle: Methods of measurement and their relationship to Production. **Canadian Journal of Animal Science**, Ottawa, v. 91, p. 557-565, 2011.

SEWALEM, A.; MIGLIOR, F.; KISTEMAKER, G. J. Short communication: Genetic parameters of milking temperament and milking speed in Canadian Holsteins. **Journal of Dairy Science**, New York, v. 94, p. 512-516, 2011.

SILVA, L.P.; SANT'ANNA, A. C.; SILVA, L.C.M.; PARANHOS DA COSTA, M. J. R. Long-term effects of good handling practices during the pre-weaning period of crossbred dairy heifer calves. **Tropical Animal Health Production**, Dordrecht, v.16, p.1174-1176, 2016.

SUTHERLAND, M. A.; HUDDART, F. J. The effect of training first-lactation heifers to the milking parlor on the behavioral reactivity to humans and the physiological and

behavioral responses to milking and productivity. **Journal of Dairy Science**, New York, v. 95, p. 6983-6993, 2012.

SZENTLÉLEKI, A.; NAGY, K.; SZÉPLAKI, K.; KÉKESI, K.; TÓZSÉ, J. Behavioural responses of primiparous and multiparous dairy cows to the milking process over an entire lactation. **Annals of Animal Science**, Krakow, v. 15, p. 185–195, 2015.

TANČIN, V.; MAČUHOVÁ, J.; JACKULIAKOVÁ, C.; UHRINČAT, M.; ANTONIČ, J.; MAČUHOVÁ, L.; JÍLEK, F. The effect of social stress on milking efficiency in dairy ewes differed in milk flow kinetic. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 125, p. 115-119, 2015.

VON KEYSERLINGK, M. A. G.; RUSHEN, J.; DE PASSILLÉ, A. M.; WEARY, D. M. Invited review: the welfare of dairy cattle - Key concepts and the role of science. **Journal of Dairy Science**, New York, v. 92, p. 4101–4111, 2009.

WENZEL, C.; SCHÖNREITER-FISCHER, S.; UNSHELM, J. Studies on step-kick behaviour and stress of cows during milking in an automatic milking system. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 83, p. 237-246, 2003.

WHISTANCE, L. K.; SINCLAIR, L. A.; ARNEY, D. R.; PHILLIPS, C. J. C. Trainability of eliminative behaviour in dairy heifers using a secondary reinforce. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 117, p. 128-136, 2009.

CAPÍTULO 4 – Considerações Finais e Implicações

A cadeia produtiva do leite no Brasil vem se modernizando nos últimos anos, com avanços tecnológicos decorrentes do desenvolvimento de novos equipamentos e técnicas de manejo, com especial atenção ao melhoramento genético de raças adaptadas às nossas condições de produção e para a promoção do bem-estar animal. Com destaque para a raça Girolando, que tem contribuído muito para o desenvolvimento da bovinocultura leiteira no Brasil, sendo responsável por cerca de 80% do leite produzido no país.

Entretanto, ainda há desafios a serem enfrentados, como por exemplo, as dificuldades para realizar a ordenha sem o bezerro ao pé nas raças zebuínas e seus cruzamentos. Há situações em que as vacas são muito reativas, criando dificuldades para a realização da ordenha, que resultam na retenção do leite e no aumento do risco de acidentes de trabalho. Para resolver este tipo de problema é fundamental ter conhecimento sobre o comportamento dos bovinos, de forma a possibilitar a adoção de estratégias de manejo e de critérios de seleção que facilitem a ordenha, tornando-a mais eficiente

O temperamento dos animais tem um papel muito importante na definição destes critérios e estratégias. Por exemplo, é muito frequente classificarmos as vacas como de “bom” ou “mau” temperamento devido ao grau de agitação e/ou de agressividade que elas apresentam no momento da ordenha. Problemas de temperamento geralmente são associados a vacas altamente reativas, caracterizadas pela inquietação na sala de ordenha, maior frequência de coices e maior retenção de leite durante a ordenha (leite residual).

O presente estudo foi realizado para contribuir com a ampliação do conhecimento do comportamento dos bovinos da raça Girolando. Nossos resultados demonstraram haver variações individuais nas respostas comportamentais de touros e vacas em lactação da raça Girolando. Os indicadores utilizados para avaliar essa característica nas diferentes categorias animais podem ser considerados válidos e práticos uma vez que permitiram a identificação dos diferentes níveis de reatividade. Além disso, esses resultados indicaram que distintos indicadores de temperamento utilizados avaliaram

diferentes aspectos dessa característica nos animais, por isso, enfatizamos a importância de combinar várias medidas para a avaliação dos traços de temperamento. Cabe ressaltar, que para introduzir o temperamento como um critério de seleção no programa de melhoramento da raça Girolando, é importante padronizar os indicadores a serem utilizados para a avaliação dessa característica, buscando aplicar medidas que sejam práticas, confiáveis e objetivas. Nesse estudo, priorizamos utilizar os escores visuais com definições das notas baseadas em comportamentos (método semi-qualitativo) pois estes, além de práticos, aumentam a possibilidade da obtenção de um maior grau de confiabilidade intra e inter-observador. Além disso, evidenciamos a necessidade de uma avaliação criteriosa.

Encontramos diferenças na expressão do temperamento dos animais dentre os distintos grupos genéticos da raça Girolando, conforme ocorre o aumento da proporção zebu, ocorre o aumento da reatividade. Este resultado nos leva a concluir que é muito importante que os produtores não estabeleçam regras gerais no manejo de seus animais, somente tendo como base a sua composição genética, mas sim que conheçam cada um deles. Com isto, espera-se que as tomadas de decisão sobre as estratégias de manejo e de critérios de seleção a serem adotados em suas propriedades se tornem mais eficientes.

Especificamente para os touros, nossos resultados enfatizaram a importância de combinar várias medidas para uma ampla avaliação do temperamento. Com relação ao principal objetivo desse capítulo, nossos resultados não sustentaram a hipótese de que um temperamento mais excitável pode influenciar na performance reprodutiva dos touros. Possivelmente, nas condições desse estudo, o estresse ocasionado pelo manejo ao qual os animais foram submetidos não foi suficiente para alterar a qualidade seminal. Apesar de não termos encontrado influência significativa do temperamento sob as variáveis reprodutivas, foi observado um discreto aumento na reatividade desses animais ao longo dos meses, provavelmente devido aos manejos potencialmente aversivos nos quais foram submetidos. Com isso, esse capítulo provoca uma reflexão com relação ao bem-estar de touros mantidos em centrais de coletas de sêmen, já que manejos

potencialmente aversivos sucessivos aumentaram, mesmo que de forma discreta, a reatividade desses animais. Sendo assim, destacamos a necessidade de estudos científicos que avaliem o nível de comprometimento do bem-estar animal nessas situações e além disso, que proponha metodologias alternativas para coleta de sêmen.

Com relação as vacas em lactação, dentre os indicadores aplicados, o REAC foi o que menos refletiu a variação existente na expressão do temperamento das vacas. E, por isso, mais uma vez, recomendamos a utilização de dois ou mais indicadores para avaliação do temperamento das vacas em lactação. Um outro aspecto que deve ser levado em consideração é a dificuldade de adaptação das vacas Girolando para a ordenha sem bezerro ao pé, que resulta em falhas na descida do leite, com implicações negativas no bem-estar das vacas e na eficiência da ordenha. Como forma de solucionar este problema vários produtores têm lançado mão da aplicação de ocitocina exógena em vacas para estimular a descida do leite durante a ordenha. Esta prática se tornou rotineira em muitos rebanhos leiteiros, sem qualquer preocupação com os riscos inerentes a aplicação de medicamentos intravenosos. Por exemplo, pelas avaliações comportamentais notamos que a aplicação deste hormônio não se dá de forma controlada, cabendo ao retireiro decidir pelo seu uso ou não. Nestes casos geralmente não é levado em conta a questão da retenção do leite, mas sim a aparente facilidade de realizar a ordenha, decorrente da imediata descida do leite por indução da injeção de ocitocina; sem que o retireiro tenha que fazer qualquer esforço (preparação dos animais para a primeira ordenha e massagem no úbere prévia a ordenha) que estimule a descida do leite de forma natural.

Lamentavelmente, esta prática ainda prevalece em muitos rebanhos leiteiros, apesar dos riscos de transmissão de doenças infectocontagiosas (p.ex. tripanossomose, leucose e brucelose) entre as vacas do rebanho, além de ocorrências de processos inflamatórios nas veias mamárias (flebites). O risco de transmissão de doença está geralmente associado ao uso de seringas e agulhas de forma compartilhada, que deveriam ser descartadas após cada aplicação. Vale a pena ressaltar que ações como esta também tem impacto

negativo em toda a cadeia produtiva do leite, uma vez que esta prática não é bem aceita pelos consumidores.

Assim, com base no conhecimento gerado pelos nossos estudos, recomendamos a adoção conjunta de boas práticas de manejo, tanto na preparação de novilhas Girolando para a primeira ordenha quanto na rotina da ordenha, de forma a facilitar a adaptação das vacas aos manejos da fazenda. Para a boa condução destas ações é necessário treinar as pessoas responsáveis pelos manejos dos animais, tornando-as capazes de compreender o comportamento deles e identificar as variações individuais dentro dos rebanhos. Com isto será possível implantar avaliações sistemáticas do temperamento das vacas na ordenha, que pode ser adotado como um dos critérios de seleção dentro do programa de melhoramento genético da raça. Estas ações combinadas podem contribuir para o crescimento e o fortalecimento da raça Girolando no Brasil e no mundo.