

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

**QUALIDADE DE MANEJO E TEMPERAMENTO DE
BOVINOS: EFEITOS NA EFICIÊNCIA REPRODUTIVA DE
FÊMEAS SUBMETIDAS A UM PROTOCOLO DE
INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO**

**Paola Moretti Rueda
Zootecnista**

2012

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

**QUALIDADE DE MANEJO E TEMPERAMENTO DE
BOVINOS: EFEITOS NA EFICIÊNCIA REPRODUTIVA DE
FÊMEAS SUBMETIDAS A UM PROTOCOLO DE
INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO**

Paola Moretti Rueda

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

Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Doutor em Zootecnia (Produção Animal).

2012

R918q Rueda, Paola Moretti
Qualidade de manejo e temperamento de bovinos: efeitos na eficiência reprodutiva de fêmeas submetidas a um protocolo de inseminação artificial em tempo fixo / Paola Moretti Rueda. – – Jaboticabal, 2012
Xii, 87 f. ; 28 cm

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2012

Orientador: Mateus José Rodrigues Paranhos da Costa

Banca examinadora: Pietro Sampaio Barusseli, Rui Machado, Maurício Mello Alencar, Alex Sandro Campos Maia

Bibliografia

1. Reatividade. 2. Taxa de gestação. 3. Bovinos de corte. I. Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 636.2:636.083

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: QUALIDADE DE MANEJO E TEMPERAMENTO DE BOVINOS: EFEITOS NA EFICIÊNCIA REPRODUTIVA DE FÊMEAS SUBMETIDAS A UM PROTOCOLO DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO

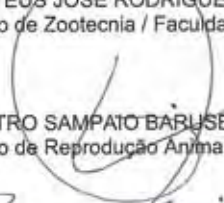
AUTORA: PAOLA MORETTI RUEDA

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

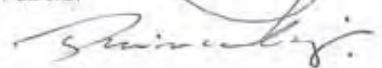
Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de DOUTOR EM ZOOTECNIA , pela Comissão Examinadora:



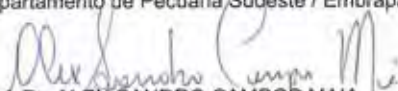
Prof. Dr. MATEUS JOSE RODRIGUES PARANHOS DA COSTA
Departamento de Zootecnia / Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal




Prof. Dr. PIETRO SAMPATO BARUSELLI
Departamento de Reprodução Animal / Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - Usp / São Paulo/SP



Prof. Dr. RUI MACHADO
Departamento de Pecuária Sudeste / Embrapa / Sao Carlos/SP



Prof. Dr. ALEX SANDRO CAMPOS MAIA
Departamento de Zootecnia / Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal



Prof. Dr. MAURÍCIO MELLO DE ALENCAR
Departamento de Pecuária Sudeste / Embrapa / Sao Carlos/SP

Data da realização: 13 de novembro de 2012.

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

Paola Moretti Rueda, nascida em 11 de junho de 1983, na cidade de Brasília, Distrito Federal, Brasil, filha de Maria de Fátima Moretti Rueda e Francisco Mioti Rueda, graduou-se em Zootecnia pela Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS) na cidade de Campo Grande-MS, em agosto de 2005. Fez mestrado em Ciência Animal pela mesma instituição, com término em fevereiro de 2009. No mesmo ano iniciou o doutorado no Programa de Pós-graduação em Zootecnia na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias-FCAV da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” na cidade de Jaboticabal-SP.

Não importa aonde você parou...

Em que momento da vida você cansou...

O que importa é que sempre é possível e necessário "Recomeçar".

Recomeçar é dar uma chance a si mesmo...

É renovar as esperanças na vida e o mais importante...

Acreditar em você de novo.

Sofreu muito nesse período?

Foi aprendido...

Chorou muito?

Foi limpeza da alma...

Ficou com raiva das pessoas?

Foi para perdoá-las um dia...

Sentiu-se só por diversas vezes?

É porque você fechou as portas até para os anjos...

Acreditou que tudo estava perdido?

Era o início da sua melhora...

Carlos Drummond de Andrade

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais e irmã, pela colaboração e incentivo nos momentos difíceis desta caminhada.

Ao meu orientador Prof. Dr. Mateus J. R. Paranhos da Costa pela oportunidade de aprender mais sobre Etologia e Bem-estar animal, as duas áreas do conhecimento que sempre me fascinaram. Agradeço também pela paciência e dedicação na minha orientação, pelos incentivos e conselhos neste período de convivência.

A minha orientadora de iniciação científica e mestrado Prof. Dra. Eliane Vianna da Costa e Silva, pela ajuda e incentivos nos primeiros passos desta caminhada.

Aos professores e colegas da FCAV-UNESP campus Jaboticabal pela troca de experiências e conhecimentos.

Aos amigos e colegas do Grupo ETCO, com certeza a caminhada foi mais feliz ao lado de vocês. Agradeço a todos pela ajuda, seja na coleta de dados ou na simples discussão de uma ideia na mesa de café, não irei listar todos, pois posso cometer esquecimentos e isso não seria perdoável, mas quero que todos que hoje ainda permanecem no grupo ou passaram por ele, tem um lugar especial em minhas memórias.

Agradeço em especial às pessoas que colaboraram com a coleta de dados: Tiago Valente, Victor Lima, Désirée Soares, a ajuda de você foi extremamente importante para os estudos.

À Aline Sant'Anna pelo companheirismo nesta caminha, pela ajuda nas ideias do projeto, coleta de dados e redação. Sua ajuda tanto pessoal como profissional ajudaram muito para que eu chegasse até aqui.

À dona Jú e Daniele, pelos momentos felizes que passamos juntas nestes anos, pelas conversas intermináveis na mesa de jantar, realmente me senti em casa com a companhia de vocês, e sentirei saudades destes momentos de alegria

Às fazendas e aos funcionários que contribuíram para estes estudos, financiando alimentação e alojamento, sem a ajuda de você nada disso seria possível.

À Veterinária Cintia Maria Gonçalves de Oliveira pela ajuda em formar as parcerias com as fazendas do Mato Grosso, sem a sua ajuda não haveria possibilidade de parte da coleta dos dados.

Ao Zootecnista Murilo Henrique Quintiliano no cargo de gerente da fazenda FAI do Brasil pelo apoio, ajuda e abertura da fazenda para a coleta de dados.

Agradeço também aos animais, que doaram informações para que os estudos pudessem acontecer e é por eles e por uma pecuária justa e rentável que o trabalho vale a pena.

À todos que passaram pela minha vida neste período.

SUMÁRIO

RESUMO	iii
ABSTRACT	iv
CAPÍTULO 1 – Considerações gerais	1
1.1 Introdução	1
1.2 Objetivos	2
1.3 Revisão de literatura	3
1.3 Referências Bibliográficas.....	11
CAPÍTULO 2 - Efeito dos processos de habituação e condicionamento operante com reforço positivo ao manejo na reatividade de novilhas Nelore	16
2.1 Introdução	18
2.2 Material e Métodos.....	21
2.2.1 Protocolo de habituação e condicionamento	21
2.2.2 Avaliações de temperamento	22
2.2.3 Análise estatística.....	23
2.3 Resultados e discussão	24
2.4 Conclusões	32
2.5 Referências Bibliográficas.....	34

CAPÍTULO 3- Efeito do condicionamento operante no temperamento e na eficiência reprodutiva de novilhas submetidas a um protocolo de inseminação artificial em tempo fixo 38

3.1. Introdução	40
3.2. Materiais e Métodos.....	42
3.2.1. Análises estatísticas	45
3.3. Resultados e Discussão.....	47
3.4. Conclusões	52
3.5. Referências Bibliográficas.....	54

CAPÍTULO 4- Influência da qualidade do manejo e do temperamento sobre a eficiência reprodutiva de vacas submetidas a inseminação artificial em tempo fixo..... 57

4.1. Introdução	60
4.2. Material e métodos.....	62
4.2.1. Animais e protocolo de IATF utilizado	62
4.2.2. Variáveis Estudadas	63
4.2.3. Análise estatística.....	65
4.3. Resultados e Discussão.....	66
4.4. Conclusões	71
4.5. Referências Bibliográficas.....	73

QUALIDADE DE MANEJO E TEMPERAMENTO DE BOVINOS: EFEITOS NA EFICIÊNCIA REPRODUTIVA DE FÊMEAS SUBMETIDAS A UM PROTOCOLO DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO

RESUMO - Esta pesquisa foi dividida em três estudos: O estudo 1 teve como objetivo avaliar o efeito do condicionamento operante com reforço positivo no temperamento de novilhas da raça Nelore. Foram utilizadas 170 novilhas da raça Nelore com idade média de $20,0 \pm 2,6$ meses. Foram realizadas três avaliações, a primeira antes de iniciar o protocolo de condicionamento e após 60 (quando o protocolo de condicionamento foi finalizado) e 74 dias. A reatividade dos bovinos foi avaliada com o escore de tronco (ET) e a velocidade de fuga (VF). Foi realizada também a avaliação qualitativa do comportamento (QBA). Com base em ET foram definidas quatro classes de aprendizagem, quais sejam: (1) desejável, (2) aceitável, (3) inconstante e (4) indesejável. A VF média na primeira avaliação foi de $4,02 \pm 1,00$ m/s, reduzindo para $2,88 \pm 0,6$ e $2,90 \pm 1,07$ m, na segunda e terceira avaliações, respectivamente. ET apresentou o mesmo padrão de distribuição que VF, com médias de $3,12 \pm 0,05$; $2,92 \pm 0,05$; $2,88 \pm 0,05$; para cada uma das três avaliações. Não foi encontrado efeito das classes de aprendizagem na expressão dos descritores da análise qualitativa do comportamento (QBA). Concluiu-se que o protocolo de condicionamento foi eficiente em diminuir a reatividade dos animais. O objetivo do segundo estudo foi avaliar o efeito do condicionamento com reforço positivo no temperamento e na taxa de prenhez de novilhas. Foram utilizadas 46 novilhas, sendo 24 da raça Nelore e 22 cruzadas, com idade média de $24,94 \pm 3,49$ meses. As novilhas foram distribuídas em dois grupos experimentais – condicionadas (C) e não condicionadas (NC). Para este estudo foram utilizados três escores visuais para avaliação do temperamento – movimentação (MOV), tensão (T) e ET, além da VF. Os testes foram aplicados em cinco momentos distintos: antes do início do protocolo de condicionamento, e durante o protocolo de inseminação artificial em tempo fixo (IATF). Não foi observada diferença significativa entre os grupos estudados para as variáveis MOV, T e ET. Houve efeito significativo do tratamento e da VF na taxa de prenhez. O objetivo do terceiro estudo foi avaliar a influência da qualidade do manejo e do temperamento na taxa de prenhez de vacas da Nelore submetidas a um protocolo de IATF. Foram utilizadas 798 vacas, todas pluríparas, em cinco retiros. Foram observadas as ações utilizadas pelos manejadores para a condução das vacas e a resistência das mesmas ao serem conduzidas. Durante o protocolo de IATF foram avaliados os escores visuais de MOV, T e ET, além de VF. Também foram avaliados erros no descongelamento do sêmen e manipulação do aplicador. Não foram observadas diferenças significativas entre os retiros para: ações utilizadas pelos funcionários, resistência dos animais ao manejo, além dos erros no uso do aplicador e descongelamento do sêmen. As variáveis MOV, T e ET não influenciaram na taxa de prenhez, porém a VF teve efeito significativo na mesma.

Palavras-chave: IATF, condicionamento operante, reforço positivo, novilhas, reprodução

QUALITY MANAGEMENT AND TEMPERAMENT OF CATTLE: EFFECT ON REPRODUCTIVE EFFICIENCY IN FOR FIXED TIME ARTIFICIAL INSEMINATION

ABSTRACT - This research was divided in three studies: The first one aimed to evaluate the effect of operant conditioning with positive reinforcement on the Nellore heifers temperament; the study was carried out with 170 Nellore heifers with 20.0 ± 2.6 months of age, on average. Three assessments were realized, before start the conditioning protocol, and after 60 (when the conditioning protocol was finished) and 74 days. Cattle reactivity was assessed by measuring the crush score (CS) and flight speed (FS). A qualitative behavior assessment (QBA) was also conducted. Based on the values of CS four classes of learning were defined, as follow: (1) desirable, (2) acceptable, (3) inconsistent and (4) undesirable. The FS average at the first evaluation was 4.02 ± 1.00 m/s, decreasing to 2.88 ± 0.6 and 2.90 ± 1.07 m, in the second and third assessments, respectively. There was effects of classes of learning on the expression of the descriptors of the qualitative behavior assessment (QBA) was not found. It was concluded that the operant conditioning protocol was effective in decreasing the animals' reactivity. The second study aimed to evaluate the effect of operant conditioning with positive reinforcement in the temperament and pregnancy rates of heifers; 46 heifers were used, being 24 Nellore, 22 crossed breeding with average age of 24.94 ± 3.49 months. The heifers were distributed into two treatments - conditioned (C) and non-conditioned (NC). For this study was used three scores for visual assessment of temperament - movement (MOV), tension (TENS), crush score (CS), to discrete measurements was used the flight speed (FS). The test was applied five times at distincts moments: before starting the operant conditioning protocol and four times after it, during the application of the fixed time artificial insemination (FTAI) protocol. There was not significant difference between groups for the variables and MOV, T and CS. There was significant treatment effect and on FS and pregnancy rate. The third study aimed to evaluate the quality of handling on Nellore cows' temperament and pregnancy rates under FTAI. The study was done with 798 pluriparous Nellore cows in five cattle station. The actions used by the cowboys during handling and the animals resistance to be handled were recorded. Cows' reactivity was assessed during the FTAI protocol, recording the visual scores of MOV, TEN and SC, besides FS. The errors in the thawing semen and applicator handling were also evaluated. No significant differences were observed in most of the variables between cattle stations. Variables MOV, TENS and CS did not influence the pregnancy rate, but the FS had a significant effect on the pregnancy rate.

Keywords: FTAI, operant conditioning, positive reinforcement, heifers, breeding

CAPÍTULO 1 – Considerações gerais

1.1 Introdução

Atualmente mercados consumidores têm pressionado o setor produtivo, técnicos e cientistas a buscarem melhorias nas técnicas de produção levando em consideração o bem-estar animal como um dos aspectos da qualidade. Por outro lado, o produtor rural busca melhores índices no rebanho com o objetivo de maior lucratividade.

Os interesses dos dois setores da cadeia produtiva se complementam, uma vez que, o bem-estar está relacionado muitas vezes com melhorias na qualidade do produto final e maior lucratividade.

Neste ponto o temperamento dos bovinos é importante pelo seu efeito tanto no bem-estar quanto na eficiência produtiva em várias fases do ciclo da pecuária. Apesar da aparente importância do temperamento e bem-estar durante a fase reprodutiva pouco tem sido estudado sobre a relação entre estes.

Especificamente com relação à técnica de inseminação artificial em tempo fixo (IATF) há um intenso contato entre humanos e animais e dependendo da qualidade desta interação pode haver conseqüências negativas tanto para o bem-estar quanto para a eficiência reprodutiva.

A relação humano-animal pode ser facilitada quando selecionamos animais mais dóceis, uma vez que estes são mais fáceis de serem manejados e se estressam menos que animais com pior temperamento. Outra forma de minimizar a reatividade dos animais ao manejo é através dos métodos de aprendizagem, sendo eles, a habituação e condicionamento operante com reforço positivo.

Sendo assim é importante o entendimento de como bem-estar, temperamento, manejo de curral e eficiência reprodutiva estão associados entre si. E com este entendimento possibilitar a melhoria no bem-estar e na eficiência reprodutiva.

1.2 Objetivos

1. Caracterizar a qualidade do manejo em diferentes retiros de uma mesma propriedade durante a aplicação do protocolo de IATF e associar estes fatores com o temperamento e taxa de prenhez em fêmeas bovinas.

2. Estudar o efeito do temperamento das fêmeas bovinas sobre a eficiência do manejo reprodutivo.

3. Avaliar se o condicionamento prévio (com reforço positivo) das fêmeas bovinas ao manejo de curral tem efeitos na expressão do temperamento e na eficiência reprodutiva.

Serão testadas as seguintes hipóteses:

1. As condições de manejo e o temperamento dos animais variam entre os retiros, o que interfere na taxa de gestação.
2. Fêmeas bovinas com pior temperamento apresentam pior eficiência reprodutiva quando submetidas a um protocolo de IATF.
3. Animais condicionados facilitam o fluxo de manejo no curral, ficam menos estressados durante o manejo e têm melhores resultados de prenhez.

1.3 Revisão de literatura

O rebanho bovino brasileiro atingiu no ano de 2010 um total de 209,5 milhões de animais, um aumento de 2,1% em relação ao ano de 2009 (IBGE, 2011). Os maiores aumentos da população bovina foram nas regiões norte e centro-oeste, onde se concentram grandes propriedades rurais com os maiores rebanhos nacionais.

Sabe-se que na bovinocultura a maior rentabilidade da cadeia produtiva da carne bovina está vinculada ao sucesso na reprodução (VARGAS JÚNIOR et al., 2001). A eficiência reprodutiva de um rebanho não deve ser medida apenas em função do número de fêmeas gestantes, mas através de análise de eficiência do processo, desde o acompanhamento do nível do nitrogênio no botijão (quando se usa a inseminação artificial), para assegurar a qualidade do sêmen, até o peso a desmama do bezerro.

As biotecnologias reprodutivas inovaram o cenário mundial da produção animal, a operacionalidade do processo ficou mais acessível aos produtores. As duas tecnologias mais difundidas no Brasil são a Inseminação artificial (IA) e a inseminação artificial em tempo fixo (IATF).

A primeira IA realizada no Brasil data do ano de 1940, porém começou-se a utilizar a IA de forma comercial a partir da década de 70, quando surgiram as primeiras empresas comercializadoras de sêmen e equipamentos para IA (ASBIA, 2011).

Entretanto, há estimativas de que apenas 10% das fêmeas bovinas de corte, em idade fértil são inseminadas no Brasil (ASBIA, 2011), este número vem aumentando a cada ano juntamente com o avanço das biotecnologias reprodutivas, que facilitam o processo da reprodução assistida, principalmente em grandes propriedades.

A utilização da IA tem proporcionado grande avanço nos índices zootécnicos brasileiros. A IA auxilia na multiplicação do material genético de touros superiores aumentando a intensidade de seleção e resultando num rápido progresso genético do rebanho, além disso, possibilita a utilização de material genético de difícil acesso

para a monta natural, por exemplo, touros que morreram, ou que estão em outros países ou ainda com problemas de saúde.

A primeira inseminação artificial foi realizada em 1332 pelos árabes em equinos; porém, segundo conta a história, a primeira inseminação data de 1780 e foi realizada pelo monge italiano Lazzaro Spallanzani, ele inseminou uma cadela com sêmen fresco e nasceram três filhotes (MIES FILHO, 1987).

Em 1949, Polge, Smith e Parkes, três pesquisadores ingleses, demonstraram que o espermatozóide poderia ser conservado em baixas temperaturas, utilizando nitrogênio líquido, sendo que até esta data utilizava-se apenas refrigeração a 5°C, cujo prazo de conservação dos espermatozóides é muito curto. Com esta descoberta aumentou a utilização da inseminação artificial (ASBIA, 2011). A preservação dos espermatozóides no nitrogênio juntamente com a fácil aplicação desta técnica em bovinos, incentivou a indústria da inseminação artificial a se desenvolver muito nestes últimos 60 anos, fazendo com que produtores do mundo inteiro utilizassem esta técnica (THIBIER; GUERIN, 2000).

Apesar da IA ser uma tecnologia difundida mundialmente, ainda há fatores limitantes na sua aplicação. O principal problema da IA é a detecção de estro (GALINA et al., 1996).

Em rebanhos zebuínos ou cruzados (europeu x zebu) o problema é maior ainda, pois existe grande incidência de cio noturno (PINHEIRO et al., 1998; BÓ, et al., 2003). A fêmea zebuína apresenta algumas diferenças endócrinas em relação às fêmeas taurinas. Fêmeas *Bos indicus* geralmente apresentam estro mais curto (Pinheiro et al., 1998) e em menor intensidade, e tendência em não permitir a monta por outras fêmeas.

Além dos fatores supracitados animais estressados, seja por calor ou manejo, suprimem a manifestação comportamental de estro (DOBSON, SMITH, 2000).

Na década de 90, foi intensificado o uso da IATF no Brasil, com a vantagem de ser uma técnica que não necessitava observar o cio, além de permitir inseminar um grande número de fêmeas no mesmo dia, formando lotes de bezerros mais homogêneos, e de tornar possível realizar um cronograma de inseminação mais preciso nas propriedades.

Hoje os protocolos hormonais para execução da IATF estão bem estudados, sendo aplicáveis a animais de origem Zebu com boas probabilidades de prenhez, e estão com preços mais acessíveis no mercado nacional (BARUSELLI, et al., 2004a; BÓ et al., 2003).

O ponto crítico dos protocolos atuais é entender porque o pico de hormônio luteinizante (LH) e hormônio folículo estimulante (FSH) em algumas situações é menor que o necessário para ocorrer a ovulação. Obviamente, com a melhoria dos protocolos hormonais este problema tende a ser minimizado, com o uso de análogos de FSH e LH ou uso da gonadotrofina coriônica equina (eCG). Sabe-se que o uso da eCG melhora os índices reprodutivos, principalmente se as fêmeas encontram-se em anestro e com baixa condição corporal no início do protocolo de IATF.

O efeito da eCG é variável, normalmente a taxa de prenhez aumenta em cerca de 10% a 20% (BARUSSELLI et al. (2004b).

Apesar deste aumento a eCG tem um custo alto em relação aos demais hormônios, por exemplo um protocolo de IATF sem a eCG custa cerca de R\$15,00 (este preço é negociável de acordo com a marca dos hormônios, número de animais inseminados, etc.), e somente a eCG custa cerca de R\$ 7,50 (valores baseados em diferentes propriedades, comunicação pessoal). Portanto para a utilização do eCG em protocolos de IATF tem-se primeiramente que analisar a viabilidade econômica, e observar a possibilidade da utilização de ferramentas com custos menores em relação ao eCG.

Os hormônios envolvidos na reprodução são de suma importância para a estruturação do ciclo estral das fêmeas bovinas, sem o funcionamento correto dos eixos fisiológicos que controlam estes hormônios a ovulação e, conseqüentemente, a prenhez não ocorre.

Por exemplo, após o parto naturalmente as vacas tem baixas concentrações de LH, o que leva ao anestro pós-parto, o contato da mãe e bezerras e a amamentação aumenta as concentrações de opióides endógenos na vaca, causando a um *feedback* negativo com o estradiol sobre a liberação do hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH), evitando assim a liberação pulsátil do LH, impedindo a maturação e ovulação dos folículos (HAFEZ; HAFEZ, 2004).

O GnRH é liberado de maneira pulsátil em direção ao sistema porta-hipotálamico-hipofisário, chegando aos gonadotrófos na hipófise anterior ao se ligar aos receptores de GnRH induz uma nova síntese de LH e FSH com consequente liberação de LH (HAFEZ; HAFEZ, 2004).

O anestro pós-parto é natural e essencial à recuperação da fêmea após o parto, normalmente está relacionado a involução uterina e deve ser respeitado. Vacas que tiveram complicações no parto (distocia, retenção de placenta, infecção uterina, hipocalcemia puerperal) tem anestro pós-parto maior que fêmeas sem problemas puerperais (EL et al., 1995).

O intervalo pós-parto é mais longo em vacas primíparas do que em múltiparas, principalmente em decorrência do balanço energético negativo (BELLOWS et al., 1982), pois vacas de primeira cria ainda estão em fase de crescimento e ao mesmo tempo amamentando.

A IATF é utilizada, principalmente, para reduzir o anestro pós-parto, com o objetivo de conseguir a produção de um bezerro/vaca/ano. Vários protocolos são descritos na literatura, obviamente o protocolo deve ser escolhido levando em consideração a condição nutricional das fêmeas juntamente com a avaliação da relação de custo/benefício do mesmo (MORAES et al., 2001).

O princípio da IATF é a administração contínua de progesterona por alguns dias (em torno de 9 dias), que inibe a liberação de LH; quando o dispositivo intravaginal de progesterona é retirado surge uma onda de LH capaz de induzir o crescimento final do folículo pré-ovulatório, culminando com a ovulação (MORAES et al., 2001).

Obviamente com a melhoria dos protocolos hormonais, o anestro pós-parto tende a ser minimizado, porém sabe-se, que o estresse, afeta diretamente a frequência e pulso de LH, podendo deste modo também afetar o momento da ovulação (DOBSON; SMITH, 2000; BREEN; KARSCH, 2004).

O mecanismo pelo qual o estresse afeta a reprodução já está bem detalhado na literatura; a ação do cortisol induz a supressão dos hormônios sexuais esteróides o que geraria subfertilidade nas fêmeas. (CARLSON, 2002).

A síntese de vários hormônios esteróides ocorre nas glândulas adrenais, nos testículos e ovários, como o colesterol é o precursor de todos os esteroides e

também do cortisol (hormônio relacionado ao estresse crônico) existe uma via comum para a síntese destes (DUKES, 2006; HAFEZ; HAFEZ, 2004). Com o aumento do cortisol sintetizado em situações de estresse, menor quantidade de colesterol é disponível para síntese de esteróides.

Outra via fisiológica de ação do estresse sobre a reprodução é pelo aumento da secreção do hormônio liberador de corticotrofina (CRH) ativado pelo aumento do cortisol sanguíneo, que atua promovendo a redução na secreção do GnRH. Esta redução ativa a glândula adeno-hipófise, fazendo com que ocorra o aumento da liberação do hormônio adrenocorticotrófico (ACTH). O aumento do ACTH atinge as gônadas reduzindo a secreção das gonadotrofinas, sendo elas, o hormônio luteinizante (LH) e o hormônio folículo estimulante (FSH) (MOBERG, 1991).

Em ovelhas ovariectomizadas o aumento agudo do cortisol foi suficiente para inibir a secreção de LH e a atividade neuroendócrina (DEBUS et al., 2002).

Elevações contínuas nos níveis de cortisol (estresse crônico) em ovelhas afetam o hipotálamo através da inibição do GnRH, a pituitária pela interferência do GnRH na liberação do LH e FSH, e as gônadas pela alteração do efeito estimulatório das gonadotrofinas na secreção dos esteróides gonadais (BREEN; KARSCH, 2004; RIVIER; RIVEST, 1991; MOBERG, 1991).

Quando se trabalha com animais de pior temperamento aumenta-se a probabilidade dos animais se estressarem, segundo Curley et al., (2008) animais de pior temperamento quando estressados demoram mais tempo para retornarem aos níveis basais de cortisol. Portanto a melhoria no temperamento dos animais de um rebanho, seja por seleção genética ou por métodos de aprendizagem, proporcionaria uma redução no estresse e conseqüentemente melhorias produtivas.

Existem muitas definições para temperamento, Fordyce e Burrow (1992) definiram o temperamento de bovinos como as respostas comportamentais relacionadas ao medo durante a manipulação humana, sendo composto basicamente por comportamentos de fuga e de ataque.

O temperamento dos bovinos tem sido medido de várias formas, sendo predominante o uso de escalas nominais com a definição de escores que medem as reações (intensidade e frequência de movimentos, respiração, vocalização, coices)

dos bovinos ao manejo. Num dos extremos dessas escalas estariam os animais de melhor temperamento e no outro, os de pior.

Há também medidas em escalas de intervalo ou de razão (quantitativos), com destaque para as medidas de distância de fuga (FORDYCE et al., 1982; BURROW, 1997), velocidade de fuga (VF) (BURROW et al., 1988) e a medida de agitação na balança, feita a partir de um equipamento que mede a intensidade e a frequência de movimentação com o animal contido na balança (MAFFEI et al., 2006).

A VF é medida quando o animal é liberado do tronco de contenção ou da balança, sendo que, os animais com maior velocidade são classificados como os de pior temperamento. Muitas pesquisas utilizam esta medida, principalmente devido a facilidade de sua aplicação e das altas correlações com indicadores produtivos.

Inicialmente a VF foi descrita e utilizada por Burrow et al. (1988) e depois foi utilizada por vários autores, que estudaram as relações entre esta medida e parâmetros genéticos e produtivos (FORDYCE et al., 1982; PIOVEZAN, 1998; BURROW, 2001; MULLER; VON KEYSERLINGK, 2006; SANT'ANNA et al., 2012).

Em fêmeas bovinas submetidas à protocolos de IATF, Rueda et al. (2005) avaliaram o temperamento, classificando-as de acordo com três escores de tensão (1 = relaxada, 2 = tensa, 3 = muito tensa); os autores encontraram correlação significativa entre o escore de tensão e taxa de prenhez, embora com valor baixo ($r_s = -0,176$; $p = 0,021$), levando-os a concluir que a alta reatividade implica em menor sucesso reprodutivo após a aplicação do protocolo de IATF. Há relatos de que vacas com melhor temperamento têm melhores taxas de prenhez (FORDYCE; BURROW, 1992), neste caso sem a adoção de protocolos de IATF.

Fêmeas bovinas submetidas a manejos sucessivos decorrentes de um protocolo de IATF apresentaram um processo de sensibilização comportamental, com piora do temperamento ao longo da aplicação do protocolo ($p < 0,05$) (RUEDA, 2009). Sensibilização comportamental é uma forma de aprendizado caracterizado pelo aumento da resposta depois de repetidos estímulos ao longo do tempo (FRASER; BROOM, 1990; BROOM; JOHNSON, 1993).

O processo de sensibilização comportamental de um animal é influenciado por vários fatores como o temperamento, a memória de manejos anteriores, e as ações exercidas pelos funcionários durante o manejo. Destaque para a capacidade

dos bovinos em identificar individualmente seus manejadores, podendo para isto utilizar várias características individuais, tais como a face e a altura das pessoas que os tratam de forma positiva ou negativa (RYBAREZYK et al., 2001).

Segundo Waiblinger et al. (2004), a palpação retal ou a IA podem ocasionar estresse, que pode ser minimizado pela adoção de ações positivas realizadas anteriormente ao manejo (nesse estudo as fêmeas recebiam ações positivas (alimentar as vacas com mão fornecendo uma pequena quantidade de concentrado, caricias no pescoço e na cabeça e falar-lhes de uma forma suave), sendo realizado por uma pessoa desconhecida. Os autores relataram que fêmeas que receberam esses estímulos positivos exibiram menor frequência cardíaca e se movimentaram menos durante a palpação retal.

Os estudos de aprendizagem em bovinos são antigos, os primeiros trabalhos foram realizados na década de 40. Segundo Baryshnikov e Kokorina (1964) existe uma relação negativa entre a capacidade de aprendizagem com o grau de nervosismo das vacas. Outro estudo com bezerros demonstrou que os animais eram capazes de utilizar pistas visuais em um labirinto e que após três sessões, conseguiram 80% de acertos (WIECKERT et al., 1966).

Outro fator importante a ser considerado na avaliação do temperamento é a idade dos animais. Segundo Aguilar (2007), trabalhando com doadoras de embriões, observou que existe uma variação no temperamento em relação à idade dos animais, com as novilhas apresentando piores médias de temperamento que as vacas, segundo a autora uma provável explicação para esta variação será a experiência adquirida pelas vacas durante os manejos constantes do programa de transferência de embriões, provavelmente resultando do aprendizado decorrente das sucessivas exposições aos mesmos aos procedimentos de rotina.

Isso é importante, uma vez que os animais mais reativos têm mais dificuldade de aprendizagem e, sendo as novilhas mais reativas que as vacas, pode-se concluir que a aprendizagem em novilhas possivelmente é mais complexa e difícil que em vacas.

Portanto, interações positivas realizadas pelos funcionários durante o protocolo de IATF poderiam ajudar na redução do estresse das fêmeas durante o processo.

Além disso, segundo Russi (2008) a falta de habilidade do inseminador torna-se um fator limitante na obtenção de resultados satisfatórios de concepção, pois este é responsável pela manipulação do sêmen, manejo dos animais no curral (interação humano – animal) e execução da técnica.

O condicionamento operante com reforço positivo é um método de aprendizagem que pode ser utilizado para facilitar o manejo no curral, melhorar a interação entre humanos e animais e até mesmo preparar as fêmeas para os protocolos de IATF. O condicionamento operante com reforço positivo consiste em fornecer uma recompensa ou punição quando o animal realiza uma resposta específica. As técnicas de condicionamento operante foram inicialmente desenvolvidas por Skinner (1938).

O condicionamento operante pode ser utilizado com a função de ensinar aos animais como acessar um dispositivo de alimentação, diminuir a reação a um determinado manejo ou ao humano.

Cooke, et al. (2009 a,b) avaliaram a taxa de prenhez e o temperamento de fêmeas bovinas condicionadas e submetidas a estação de monta e inseminação artificial. Os autores observaram que o grupo condicionado apresentou maior número de fêmeas prenhes no início da estação de monta; bem como diferenças significativas nos níveis de cortisol, com as fêmeas condicionadas apresentando menor nível de cortisol em relação às não condicionadas.

A interação entre temperamento e reprodução ainda é um tema pouco estudado, sendo necessária a realização de mais estudos para o melhor entendimento do papel desta característica na eficiência reprodutiva dos rebanhos de bovinos.

1.3 Referências Bibliográficas

AGUILAR, N. M. A. **Avaliação da reatividade de bovinos de corte e sua relação com caracteres reprodutivos e produtivos**. 2007. 80f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2007.

ASBIA (Associação Brasileira de Inseminação Artificial) INDEX-Importação, Exportação e Comercialização de Sêmen - Relatório ano 2011 (Disponível em: <<http://www.asbia.org.br/novo/upload/mercado/relatorio2011.pdf>>, Acessado em: 24/08/2012.

BARUSELLI, P. S.; MADUREIRA, E. H.; MARQUES, M. O.; RODRIGUES, C. A.; NASSER, L. F. T.; SILVA C. P. R.; REIS, E. L.; SÁ FILHO, M. F. Efeito do tratamento com eCG na taxa de concepção de vacas Nelore com diferentes escores de condição corporal inseminadas em tempo fixo (Análise retrospectiva). In: XVII REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DE EMBRIÕES, 32., 2004, Barra Bonita. **Anais...** Barra Bonita: SBTE, 2004. p. 228.

BARUSELLI, P. S.; REIS, E. L.; MARQUES, M. O.; NASSER, L. F.; BO, G. A. The use of hormonal treatments to improve reproductive performance of anestrus beef cattle in tropical climates. **Animal Reproduction Science**, v.82-83, p.479-486, 2004b.

BARYSHNIKOV, I.A. & KOKORINA, E.P. Higher nervous activity of cattle. **Journal dairy Science**, v. 26, p. 97, 1964.

BELLOWS, R. A. ; SHORT, R. E.; RICHARDSON, G. V. Effects of sire, age of dam and gestation feed level on dystocia and postpartum reproduction. **Journal Animal Science**, v. 55, p. 18, 1982.

BÓ, G. A.; BARUSELLI, P. S.; MARTINEZ, M. F. Pattern and manipulation of follicular development in *Bos indicus* cattle. **Animal Reproduction Science**, v. 78, p. 307-326, 2003.

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

BREEN, K. M.; KARSCH, F. J. Does cortisol inhibits pulsatile luteinizing hormone secretion at the hypothalamic or pituitary level? **Endocrinology**, v. 145, p. 692-698, 2004.

BURROW, H. M.; SEIFEIRT, G. W.; COBERT, N. J. A new technique for measuring temperament in cattle. **Australian society of animal production**, v. 17, p. 154 -158, 1988.

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

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

CARLSON, N.R. **Fisiologia do comportamento**. 7ed. Barueri-SP: Manole, 2002. 699p.

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 Animal Science**, v. 87, p. 4125–4132, 2009a.

COOKE, R.F.; ARTHINGTON, J.D.; AUSTIN, B.R.; YELICH, J.V. Effects of acclimation to handling on performance, reproductive, and physiological responses of Brahman-crossbred heifers. **Journal of Animal Science**, v. 87, p. 3403-3412, 2009b.

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

DEBUS, N.; BREEN, K. M.; BARRELL, K. B. Does cortisol mediate endotoxin-induced inhibition of pulsatile luteinizing hormone and gonadotropin-releasing hormone secretion? **Endocrinology**, v. 143, p. 3748-3758, 2002.

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

DUKES. **Fisiologia dos Animais Domésticos**. 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A, 2006. 926p.

EL, A.; ZAIN, D.; NAKAO, T.; RAOUF, M. A.; MORIYOSH, M.; KAWATA, K.; MORITSU, Y. Factors in the resumption of ovarian activity and uterine involution in postpartum dairy cows. **Animal Reproduction Science**, v. 38, p. 203-214, 1995.

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

FORDYCE, G.; BURROW, H. Temperament of *Bos indicus* bulls and its influence on reproductive efficiency in the tropics. In: **Workshop of Bull Fertility**, v. 1, p. 35-37, 1992.

FRASER, A. F.; BROOM, D. M. **Farm animal behaviour and welfare**. London: Balliere Tindall, 1990.

GALINA, C. S.; ORIHUELA, A.; BUBIO, I. Behavioural trends affecting oestrus detection in Zebu cattle. **Animal Reproduction Science**, v. 42, p. 465-470, 1996.

HAFEZ, E.S.E.; HAFEZ, B. **Reprodução Animal**, 7 ed. Barueri-SP: Manole, 2004. 513p.

IBGE (Intituto Brasileiro de geografia e estatística), Relatório Anual, 2011 (Disponível em:<<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/default.shtm#animal>> Acessado em: 24/08/2012.

MIES FILHO, A. **Inseminação Artificial**. Editora Sulina, Porto Alegre. 6 Ed. Vol. 2, 1987. 750p.

MORAES, J. C. F.; DE SOUZA, C. J. H.; GONÇALVES, P. B. D. Controle do estro e da ovulação em bovinos e ovinos. In: **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal**. São Paulo, Livraria, 2001.

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

MAFFEI, W. E.; BERGMANN, J. A. G.; PINOTTI, M.; OLIVEIRA, M. E. C., SILVA, C. Q. Reatividade em ambiente de contenção móvel: uma nova metodologia para avaliar o temperamento bovino. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia**, v. 58, n. 6, p. 1123-1131, 2006.

MULLER, R.; VON KEYSERLINGK, A. G. H. M. Consistency of flight speed and its correlation to productivity and to personality in Bos Taurus beef cattle. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 99, n. 3-4, p. 193-204, 2006.

PINHEIRO, O. O. L.; BARROS, C. M.; FIGUEIREDO, R. A.; VALLE, E. R. do; ENCARNAÇÃO, R. O.; PADSANI, C. R. Estrous behaviour and the estrus-to-ovulation interval in Nelore cattle (Bos indicus) with natural estrus or estrus induced with prostaglandin F 2 alfa or norgestomet and estradiol valerate. **Theriogenology**, v. 49, p. 667-680, 1998.

PIOVEZAN, U. **Análise de fatores genéticos e ambientais na reatividade de quatro raças de bovinos de corte ao manejo**. 1998. 50f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, 1998.

RIVIER, C.; RIVEST, S. Effects of stress on the activity of the hypothalamic-pituitary-gonadal axis: peripheral and central mechanisms. **Biological Reproduction**, v. 45, p. 523-532, 1991.

RUEDA P. M.; COSTA E SILVA, E. V.; PASSOS T. S.; RUSSI, L. S.; FAUSTINO, F. C.; STUPP, W.; ZÚCCARI, C. E. S. N. Reatividade de fêmeas bovinas e eficiência reprodutiva em inseminação artificial – Resultados Preliminares. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42, 2005. Goiânia - GO. **Anais...** UFGO: 2005. 1 CD-ROM.

RUEDA, P. M. **Alterações comportamentais e hematológicas em fêmeas bovinas submetidas a inseminação artificial em tempo fixo**. 2009. 53f. Dissertação (Ciência Animal) - Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS, Campo Grande, 2009.

RYBAREZYK, P.; KOBAYASHI, Y.; RUSHEN, J. Can cows discriminate people by their faces? **Applied Animal Behaviour**, v. 74, p. 175-189, 2001.

RUSSI, L. S. Recursos humanos na inseminação artificial em bovinos de corte. 2008. 53f. Dissertação (Ciência Animal) - Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS, Campo Grande, 2008.

SANT'ANNA, A.C.; PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; BALDI, F.; RUEDA, P. M.; ALBUQUERQUE, L.G. Genetic associations between flight speed and growth traits in Nelore cattle. **Journal Animal Science**, no prelo: doi: 10.2527/jas.2011-5044, 2012.

SKINNER, B. F. *The behavior of Organisms: An Experimental Analysis*. New York: Appleton-Century, 1938, <<http://www.simplypsychology.org/operant-conditioning.html>> Acesso em: 24/08/2012.

THIBIER, M.; GUERIN, B. Hygienic aspects of storage and use of semen for artificial insemination. **Animal Reproduction Science**, v. 62, p. 233-251, 2000.

VARGAS JÚNIOR, F. M.; RATTI JÚNIOR, J.; ROCHA, G. P.; WECHSLER, F. S.; SCHMIDT, P. Fatores que atuam sobre o intervalo entre partos e peso aos 205 dias de um rebanho da raça Nelore. IN: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 444-445.

WAIBLINGER, S.; MENKE, C.; KORF, J.. Previous handling and gentle interactions affect behaviour and heart rate of dairy cows during a veterinary procedure. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 85, p. 31-42, 2004.

WIECKERT, D. A.; JOHNSON, L. P.; OFFORD, K. P.; BARR, G. R. Measuring learning ability in dairy calves. **Journal of Dairy Science** , v.49, p. 729, 1966.

CAPÍTULO 2 - Efeito dos processos de habituação e condicionamento operante com reforço positivo ao manejo na reatividade de novilhas Nelore

RESUMO – Este estudo teve como objetivo avaliar o efeito do condicionamento operante com reforço positivo no temperamento de novilhas da raça Nelore. Foram utilizadas 170 novilhas da raça Nelore com idade média de $20,0 \pm 2,6$ meses. O condicionamento consistiu em passar os animais pelas estruturas do curral (sem a realização de qualquer manejo) e ao final as novilhas recebiam sal proteinado como reforço positivo. Foram realizados três manejos com intervalo de 60 dias entre a primeira e a segunda avaliação e de 74 dias a segunda e a terceira. O temperamento foi avaliado pelo escore de tronco (ET) e velocidade de fuga (VF). Para estudar a possibilidade de prever a capacidade de o animal diminuir a reatividade após o protocolo de condicionamento, através da análise qualitativa do comportamento (QBA), formou-se 4 grupos de animais, tendo como base o resultado do aprendizado na expressão de ET, sendo assim definidos: 1) **desejável** – composto pelos animais que diminuíram a reatividade após processo de condicionamento, mantendo o mesmo nível de reatividade na terceira avaliação; 2) **aceitável** – composto pelos animais que não alteraram a reatividade; 3) **inconstante** – composto pelos animais que alternavam a reatividade nas avaliações, aumentando-a ou diminuindo-a; e 4) **indesejável** – composto pelos animais que aumentaram a reatividade durante o processo de condicionamento. A VF média na primeira avaliação foi de $4,02 \pm 1,00$ m/s, havendo redução significativa nesta variável após o processo de condicionamento, com valores de $2,88 \pm 0,6$ e $2,90 \pm 1,07$ m/s; na segunda e terceira avaliações, respectivamente). Os resultados do ET foram similares a VF, com médias de $3,12 \pm 0,05$; $2,92 \pm 0,05$; $2,88 \pm 0,05$; respectivamente nas três avaliações. A análise qualitativa do comportamento (QBA) não foi suficiente para prever a capacidade do animal se condicionar. O protocolo de condicionamento foi eficiente em diminuir a reatividade e manter os níveis baixos, mesmo após 74 dias sem reforço. Apesar do QBA não ter sido eficiente em prever a resposta do animal o mesmo se mostrou eficiente em separar as características qualitativas positivas e negativas do temperamento.

Palavras-Chave: bovinocultura de corte, temperamento, habituação

CHAPTER 2 - Effect of habituation and conditioning with positive reinforcement to the management on the reactivity of heifers Nellore

ABSTRACT – This study aimed to evaluate the effect of operant conditioning with positive reinforcement on Nellore heifers temperament. The study was carried out with 170 heifers, with average age of 20.0 ± 2.6 months. The conditioning consisted of animals pass by the corral structures (without performing any extra handling procedure) and at the end heifers received a supplement as positive reinforcement. Three managements were realized, the first one before starting the conditioning protocol, and the other after 60 (when the conditioning protocol was finished) and 74 days. Cattle reactivity was assessed by measuring the crush score (CS) and flight speed (FS). A qualitative behavior assessment (QBA) was also conducted. Based on the results of CS learning expression 4 groups was formed to study the possibility of predicting the animal ability to decrease reactivity after conditioning protocol, through QBA, therefore defined: 1) desirable - composed of the animals decreased reactivity after conditioning process, maintaining the same reactivity level in the third assessment, 2) acceptable - composed of animals that did not alter the reactivity, 3) shifting - composed of animals that alternated reactivity in reviews by increasing it or decreasing it, and 4) undesirable - the animals compound that increased the reactivity during the conditioning process. The average FS in the first assessment was 4.02 ± 1.00 m/s, reducing significantly in this variable after the conditioning process, as values of 2.88 ± 0.6 e 2.90 ± 1.07 m/s; in the second and third assessment, respectively. The CS results was similar the FS, average of 3.12 ± 0.05 ; 2.92 ± 0.05 ; 2.88 ± 0.05 ; respectively for all evaluations. The QBA was not enough to predicting the animal ability to condition itself. The conditioning protocol was effective in decreasing the reactivity and maintain low levels, even after 74 days without reinforcement. Although the QBA was not effective to predicting the animal response it is efficient to separating the positive and negative temperament qualitative characteristics.

Key-words: beef cattle, temperament, habituation

2.1 Introdução

Os países produtores de alimentos precisam acompanhar o crescimento e o aumento da expectativa de vida da população aumentando a produção na mesma escala do crescimento da população mundial. Segundo o relatório da FAO (2009), estima-se que em 2050 a população mundial será de 9 bilhões de pessoas e que existe o risco da produção de alimento não ser suficiente para atender as necessidades alimentares da população mundial.

Além dos riscos de escassez de alimento, há também uma tendência dos consumidores mudarem seus critérios para a escolha de alimentos, sendo evidente a opção por uma alimentação mais saudável, que siga normas rígidas de sanidade, e que atendam demandas éticas. Por exemplo, já existe pressão para se produzir alimentos sem a necessidade de realizar desmatamentos, e que não causem a degradação dos solos, e nem façam uso de medicamentos ou agrotóxicos proibidos, com respeito às normas de bem-estar animal e comércio justo. Produzir alimentos nestas condições e aumentar a eficiência produtiva são os desafios a serem enfrentados para se evitar uma crise alimentar no futuro próximo.

Nesse sentido, há uma tendência de intensificação da produção de alimentos, principalmente os de origem animal. Tal intensificação deve aumentar a frequência e intensidade das interações entre humanos e animais, aproximando-os em rotinas de manejo frequentes, que podem trazer elementos positivos e negativos do ponto de vista do bem-estar animal. Assim, assegurar a boa qualidade dessas interações é um importante passo para aumentar a produtividade e diminuir riscos de acidentes (GRANDIN, 1993).

A qualidade dessa interação não depende somente de ações humanas, pois o grau de reatividade dos animais também tem papel importante na definição da mesma, sendo reconhecido que animais mais reativos são mais estressáveis, dificultam o manejo e aumentam o risco de acidentes (GRANDIN et al., 1995; PARANHOS DA COSTA et al., 2002).

Assim, pode-se assumir que o temperamento desempenha importante papel na definição da qualidade das interações entre humanos e bovinos, além das evidências de que tenha importantes efeitos no ganho de peso (VOISINET et al.,

1997), na qualidade de carne (BURROW E DILLOW, 1997) e na eficiência reprodutiva (COOKE et al., 2011).

Provavelmente, por se tratar de uma característica muito complexa e de difícil avaliação prática, existem muitas definições para temperamento. Muitas delas utilizam indicadores comportamentais, para se avaliar o temperamento de bovinos; o que pode ser feito considerando apenas um ou vários aspectos de temperamento, medindo-se comportamentos que indiquem a tendência de um dado animal ser mais ou menos reativo, agressivo, ágil, atento, curioso, dócil, esperto, medroso, teimoso, tímido, dentre outras características (PARANHOS DA COSTA et al., 2002). A reatividade é um dos indicadores mais usados, medindo-se a reação do bovino frente a um determinado tipo de manejo, como por exemplo, a pesagem.

A reatividade pode ser avaliada por diferentes metodologias, com aplicação de escores visuais (FORDYCE et al., 1982) ou de testes comportamentais, tal como, o teste de velocidade de fuga (VF) (BURROW et al., 1988; MULLER et al, 2006). Essas avaliações são consideradas objetivas e, geralmente, têm em conta categorias comportamentais de fácil observação e registro, como por exemplo, considerando a frequência de movimentação e a velocidade de fuga.

Por outro lado, a partir do trabalho de Wemeslfelder (1997), criou-se a expectativa de se usar métodos mais subjetivos para a avaliação do temperamento de bovinos, tornando possível realizar avaliações de estados emocionais, como medo, por exemplo. Esta metodologia foi denominada pela autora análise qualitativa do comportamento (QBA), que foi inicialmente utilizada para a avaliação do bem-estar animal, mas com potencial para se avaliar também certos aspectos do temperamento dos bovinos como, por exemplo, medo e teimosia (SANT'ANNA et al., 2012a), que dificilmente podem ser avaliados com o uso de métodos objetivos (WEMESLFELDER et al., 2000, 2001).

As iniciativas para se adaptar esta metodologia para a avaliação do temperamento de bovinos (SANT'ANNA et al., 2012a) promoveram adaptações no método, reduzindo o número de indicadores do QBA original de 20 para 12 termos e realizando a avaliação individualmente, sendo realizada logo após a saída do animal do tronco de contenção ou da balança, em uma das mangas do curral.

Do ponto de vista prático, para se alcançar bons resultados produtivos e reprodutivos é importante ter rebanhos de bovinos com bom temperamento. Isto pode ser alcançado com a seleção de animais com melhor temperamento; entretanto, este procedimento traz benefícios apenas a médio e longo prazo, devido às estimativas de herdabilidade se mostrarem de baixa a moderada, com variação de 0,11 a 0,40 (BURROW; COBERT, 2000; BURROW, 2001; KENDEL et al., 2006; HOOPE et al., 2010; SANT'ANNA et al., 2012b).

Por outro lado, pode-se também melhorar o temperamento dos bovinos com a adoção de estratégias para o treinamento dos animais, de forma a ficarem menos reativos. Uma possibilidade para a implementação disto seria submeter os animais aos processos de habituação ou de condicionamento operante com reforço positivo, de forma a reduzir as reações dos animais a certos agentes estressores, como por exemplo, submeter os animais a proximidade de humanos e a certas ações de manejo.

Há evidências de que este tipo de intervenção, de curto prazo, pode trazer benefícios para a eficiência produtiva do rebanho. Por exemplo, em um estudo com novilhas Braford e Brahman-Angus, Cooke et al. (2009a) encontraram efeitos positivos do condicionamento, resultando em menor reatividade, menor estresse (medido pela dosagem de cortisol) e maior precocidade sexual das novilhas submetidas a um protocolo de condicionamento em relação à novilhas de um grupo controle (sem condicionamento).

Em outro estudo, o mesmo grupo de pesquisadores (COOKE et al., 2009b) também encontraram maior taxa de prenhez em fêmeas submetidas ao processo de condicionamento quando comparadas às não condicionadas.

Com base nesses resultados, criou-se a expectativa de que os processos de habituação e condicionamento podem ser utilizados como ferramentas para reduzir a reatividade dos animais durante as rotinas de manejo, o objetivo deste estudo; avaliar a eficiência de um protocolo de habituação e de condicionamento com reforço positivo na redução da reatividade de novilhas submetidas a manejos sucessivos no curral.

2.2 Material e Métodos

O estudo foi realizado em uma propriedade particular localizada no município de Barra do Garças – MT (15° 9'sul e 52° 4'oeste), com temperaturas médias entre $20 \pm 3^{\circ}\text{C}$ e $36 \pm 3^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa média de 15% nos meses secos e 85% nos meses chuvosos (dados da Estação Meteorológica Aragarças-GO).

Foram utilizadas 170 novilhas da raça Nelore com média de idade de $20,0 \pm 2,6$ meses. As avaliações do temperamento foram realizadas três vezes: no início do estudo, 60 dias após a primeira avaliação e 74 dias após a segunda avaliação.

2.2.1 Protocolo de habituação e condicionamento

No presente estudo foi considerada a possibilidade de ocorrência de dois tipos de aprendizagem, a habituação e o condicionamento operante com reforço positivo. Não foi possível separá-los, pois não foram observados quais animais receberam o reforço positivo (consumiram o alimento); assim não se pode afirmar se o animal passou por um processo de habituação ou de condicionamento operante.

Esta dualidade ocorre, pois por definição, o condicionamento operante com reforço positivo consiste em fornecer uma recompensa quando o animal realiza uma resposta específica (SKINNER, 1938), portando se trabalha em duas vias o animal executa a ação e por consequência recebe o reforço (alimento), porém a habituação ocorre quando há diminuição da resposta individual após estímulos neutros (não tem reforço) constantes ou repetidos (BROOM; JOHNSON, 1993).

Os processos de habituação ou condicionamento foram iniciados com as novilhas mantidas nas pastagens, sendo que um dos funcionários da fazenda se dirigia ao pasto onde as novilhas estavam alojadas e disponibilizava suplemento proteinado no cocho, na quantidade de 50 g/animal/dia. No momento que o suplemento era oferecido o funcionário chamava as novilhas, permanecendo próximo a elas enquanto comiam.

Esta primeira etapa dos processos de habituação ou condicionamento foi realizada diariamente durante três semanas, sendo que o suplemento se caracterizou como o reforço positivo.

Na segunda etapa dos processos, as novilhas foram submetidas a uma rotina de manejo no curral, sendo conduzidas ao mesmo semanalmente por 4 semanas. As novilhas eram conduzidas pelas mangas, seringa, tronco coletivo e tronco de contenção, sem que fosse realizado qualquer outro manejo e, logo após saírem do tronco de contenção, ainda dentro do curral, recebiam o mesmo suplemento que foi oferecido na etapa anterior como reforço positivo. O processo completo de condicionamento durou sete semanas, três semanas no pasto e quatro semanas no curral.

2.2.2 Avaliações de temperamento

As avaliações do temperamento foram realizadas com a aplicação de três metodologias:

1) O teste de **velocidade de fuga (VF)** foi adaptado de Burrow et al. (1988). Este método mede a velocidade com que o animal sai do tronco de contenção ou balança, assumindo-se que os animais mais velozes são os mais reativos. A medida foi feita com a utilização de um equipamento composto por dois pares de células fotoelétricas, instalados na saída do tronco de contenção a uma distância de 2 m entre eles. Quando o animal passa pelo primeiro par de células fotoelétricas é disparado um cronômetro, que é parado assim que o animal passa pelo segundo par de células. A velocidade foi então calculada, em m/s.

2) **Escore de tronco (ET)** foi adaptado de Hearnshaw e Morris (1984). Esta medida foi realizada com os animais mantidos dentro do tronco de contenção. As categorias observadas no ET levaram em consideração o estado geral do animal incluindo movimentações de membros, cabeça e cauda juntamente com sinais comportamentais de estresse, atribuindo-se um dos seguintes escores: 1) animal não oferece resistência, permanecendo com cauda, cabeça e orelhas relaxadas; 2) animal apresenta pouco movimento de membros, mantém a cabeça erguida e orelhas eretas; 3) animal apresenta movimentos frequentes, mas não vigorosos de

membros, cabeça, orelhas e cauda, a membrana esclerótica pode ser visível; 4) animal oferece grande resistência, com movimentos bruscos de cabeça e cauda, pode saltar e cair, com respiração audível e membrana esclerótica aparente ou não; 5) animal paralisado, com tremor muscular (freezing). Os registros foram tomados após 4 segundos após o fechamento das porteiras do tronco de contenção.

3) Análise qualitativa do comportamento (QBA) adotando-se o método descrito por Sant'Anna, et al. (2012a), foram utilizados 12 termos (ativo, relaxado, amedrontado, agitado, calmo, atento, positivamente ocupado, curioso, irritado, apático, feliz e estressado), com as avaliações sendo realizadas individualmente, com o animal mantido dentro de uma das mangas do curral, imediatamente após a saída do mesmo do tronco de contenção. O observador interpretava a linguagem corporal de cada novilha, após observar a mesma por 30 s, para então quantificar cada um dos indicadores, em uma escala visual analógica (com 12,5 cm de comprimento). O valor mínimo representa a ausência da expressão e o valor máximo representa a manifestação mais intensa da expressão.

Todas as avaliações foram realizadas sempre pelo mesmo observador.

Para estudar a possibilidade de prever a capacidade de o animal diminuir a reatividade após o protocolo de condicionamento, com aplicação do QBA, formou-se 4 grupos de animais, tendo como base o resultado do aprendizado na expressão de ET, sendo assim definidos: 1) **desejável** – composto pelos animais que diminuíram a reatividade após processo de condicionamento, mantendo o mesmo nível de reatividade na terceira avaliação; 2) **aceitável** – composto pelos animais que não alteraram a reatividade; 3) **inconstante** – composto pelos animais que alternavam a reatividade nas avaliações, aumentando-a ou diminuindo-a; e 4) **indesejável** – composto pelos animais que aumentaram a reatividade durante o processo de condicionamento.

2.2.3 Análise estatística

As variáveis ET e VF foram inicialmente testada quanto a normalidade, utilizando-se o teste de Komogorov – Smirnov e não foi identificada distribuição

normal ($P > 0,05$), portanto estas duas variáveis foram analisadas através de testes não paramétricos. Realizou-se análises descritivas dos dados, mediana, média, desvio padrão.

Segundo Siegel e Castellan JR. (2006) para estudar a existência de diferenças estatísticas ao longo das três avaliações, o teste estatístico mais indicado é ANOVA de Friedman, que compara as três simultaneamente, para, em seguida, aplicar-se o teste de Wilcoxon, efetuando-se a correção de Bonferroni. Esta correção é um teste post-hoc utilizado para verificar se houve diferença significativa entre as avaliações, comparando-as duas a duas (Avaliação 1 x Avaliação 2, Avaliação 1 x Avaliação 3, Avaliação 2 x Avaliação 3). Utilizou-se o nível de confiabilidade de 95%. As análises foram realizadas com uso do pacote estatístico SAS, 9.1.

A análise de componentes principais (ACP) foi aplicada para os dados de QBA, este método tem a função de agrupar as variáveis que mais se correlacionam, ou seja, que estejam medindo as mesmas “dimensões” dos dados. A ACP é utilizada para produzir combinações lineares, com o objetivo de resumir os principais aspectos da variação. Estas combinações lineares são os componentes principais. A primeira combinação linear é o primeiro componente principal, este tem a propriedade de ter maior variância possível, o segundo componente tem a maior variância possível não sendo correlacionado com o primeiro componente (MANLY, 2008).

Após a análise de componentes principais aplicou-se o teste de Kruskal-Wallis, com confiabilidade de 95% para averiguar a existência de relações entre cada um dos termos do QBA e os grupos formados pelo resultado do aprendizado na expressão de ET (desejável, aceitável, inconstante e indesejável). Optou-se pela utilização deste teste, pois segundo Siegel e Castellan JR. (2006), este é utilizado quando se tem K amostras independentes.

2.3 Resultados e discussão

A média da VF ao longo do experimento foi de $3,28 \pm 0,04$ m/s, com mínimo de 0,71 m/s e máximo de 6,67 m/s, com média de $4,02 \pm 1,00$ m/s na primeira avaliação, ocorrendo redução significativa ($F_r = 88,42$; $p < 0,001$) após o processo

decondicionamento, caindo para $2,88 \pm 0,6$ e $2,90 \pm 1,07$ m/s na segunda e terceira avaliações, respectivamente (sendo que estas médias não diferiram estatisticamente entre si). Esses resultados indicam que o protocolo utilizado foi eficiente para reduzir a VF dos animais imediatamente após o condicionamento (Figura 1), com expressiva redução na velocidade de fuga (28%), que se manteve mesmo após 74 dias sem a oferta de reforço positivo.

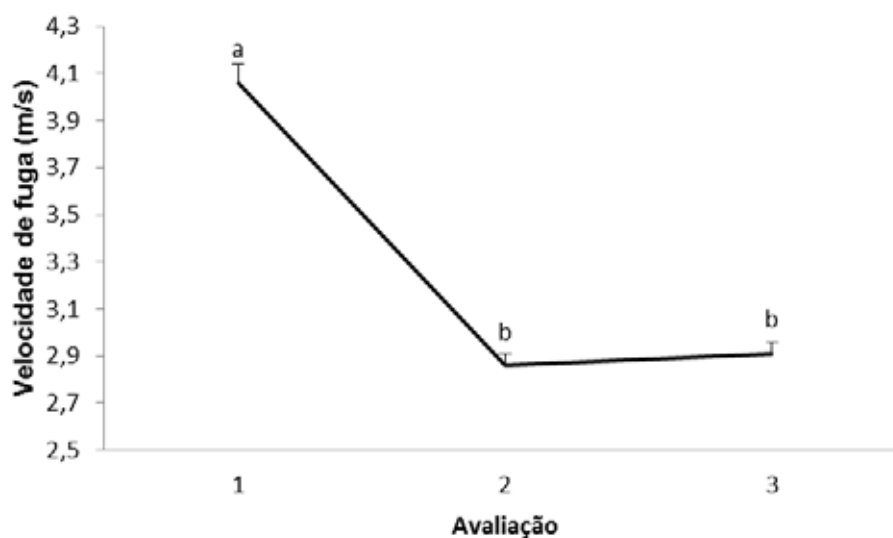


Figura 1. Médias e respectivos desvios padrão da velocidade de fuga (VF) nas avaliações realizadas antes (1), durante (2) e 74 dias após o final do processo de condicionamento (3).

A média e desvio padrão da variável ET foram $2,97 \pm 0,02$, variando entre máximo e mínimo de 2,0 a 4,0; não foi observado nenhum animal nos escores 1 e 5. As distribuições dos animais em cada classe de ET em função das avaliações são apresentadas na Figura 2.

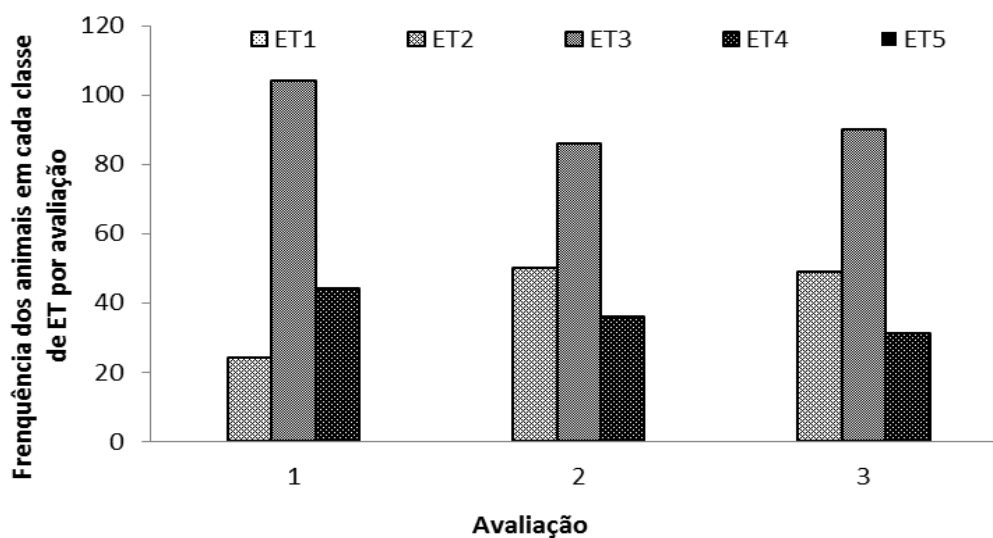


Figura 2. Número de novilhas em cada classe do escore de tronco nas avaliações realizadas antes (1), durante (2) e 74 dias após o final do processo de condicionamento (3).

Pode se observar que, após o condicionamento (avaliações 2 e 3), ocorreu redução nos escores que representam os animais mais reativos (ET3 e ET4), com aumento na proporção de animais classificados com ET2.

O ET apresentou resultados similares aos da VF, com média mais alta na primeira avaliação ($3,12 \pm 0,05$), diminuindo na segunda avaliação ($2,92 \pm 0,05$) e se mantendo-se na terceira ($2,88 \pm 0,05$), como apresentado na Figura 3. Havendo diferença estatisticamente significativa entre a primeira para a segunda avaliação ($F = 5,93$; $p < 0,05$).

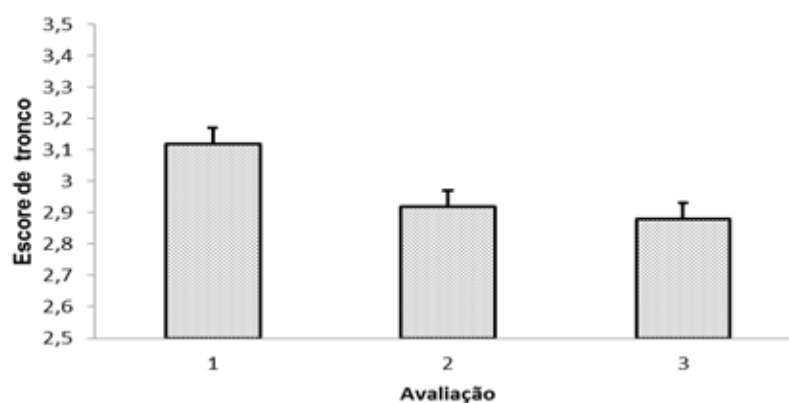


Figura 3. Médias e respectivos desvios padrão do escore de reatividade no tronco de contenção nas avaliações realizadas antes (1), durante (2) e 74 dias após o final do processo de condicionamento (3).

A avaliação ET também indicou efeito positivo do processo de aprendizagem na reatividade dos animais, com redução da mesma logo após o protocolo de condicionamento e sua manutenção após a interrupção do mesmo.

Segundo Schwartz (1989), citado por Kentridge (1995), a força da associação pode ser avaliada pela resistência à extinção do comportamento aprendido, ou seja, quanto tempo um animal irá manter a resposta sem o reforço. Pode-se observar neste estudo que as variáveis avaliadas (ET e VF) não foram alteradas após 74 dias sem reforço, portanto o protocolo de condicionamento utilizado é eficiente neste período.

Os resultados obtidos no presente estudo corroboram com os apresentados por Cooke et al., (2009a), que observaram que após a habituação/ condicionamento, as novilhas reduziram a reatividade, os níveis de cortisol e ficaram púberes mais cedo que o grupo não condicionado. Além disso, ficou evidente que as quatro sessões de habituação/condicionamento foram suficientes para reduzir a reatividade dos animais.

Wieckert et al, (1966), que também realizou condicionamento operante, porém em bezerros, observaram 80% de acertos após três sessões, portanto o número de sessões utilizadas é importante para que ocorra a diminuição da resposta.

Entretanto, houve variações individuais neste estudo, sendo que 17,64% dos animais reduziram a reatividade ao longo do protocolo; porém, com 17,06% o resultado foi o oposto, com aumento da reatividade no decorrer do protocolo de condicionamento. Provavelmente a explicação para o sucesso ou não do processo de condicionamento esteja relacionado com as experiências prévias individuais do animal e, claro, do próprio temperamento.

Estas diferenças individuais podem alterar a capacidade de aprendizagem dos animais. Segundo Lee et al. (2007), trabalhando com condicionamento com punição (choque) concluiu que é possível impedir que os animais aproximem-se do comedouro, formando uma cerca virtual. Além disso, foi observado que alguns animais foram mais sensíveis que outros, por isso responderam diferentemente ao mesmo estímulo.

Em um estudo com bovinos na entrada do confinamento Hutcheson e Cule (1986) observaram que animais mais estressados tinham mais dificuldade em consumir ração no comedouro e que 17% dos animais mesmo após uma semana de confinamento não haviam ainda consumido ração. Provavelmente esta maior estressabilidade dos animais citados por Hutcheson e Cule (1986) esteja justamente relacionada ao temperamento e experiências prévias sofridas por estes indivíduos.

Para entender se os aspectos qualitativos do comportamento que poderiam prever a possibilidade do animal diminuir ou não a reatividade após o condicionamento foi utilizada a análise do QBA e a relação dela com o resultado na expressão de ET.

Os animais foram divididos em quatro classes de acordo com o resultado na expressão de ET no decorrer das três avaliações (1= desejável, 2 = aceitável, 3 = inconstante, 4 = indesejável) de acordo com a reatividade apresentada nas três avaliações, sendo encontradas as seguintes porcentagens de animais em cada uma destas classes: 1 = 17,64%; 2 = 56,47%; 3 = 8,82% e 4 = 17,06%.

Na tabela 1 são apresentadas as distribuições dos termos do QBA nos cinco primeiros componentes principais. No componente principal 1 os termos do QBA que mais contribuíram foram: agitado (0,36); atento (0,33) e estressado (0,30), em contrapartida dos termos que mais contribuíram de forma discriminante foram: relaxado (-0,38); calmo (-0,37) e feliz (-0,35). No componente principal 2 os termos que mais contribuíram foram: positivamente ocupado (0,40); irritado (0,65) e estressado (0,42), neste componente em contrapartida o único termo discriminante foi atento (-0,16).

A variação total dos componentes principais 1 e 2 foi de 61,27%, isso significa que 38,73% da variação dos dados não é explicada nestes dois componentes (Tabela 1). Utilizou-se nesta análise apenas os componentes principais 1 e 2, pois segundo a regra de Kaiser deve-se utilizar apenas auto-valores acima de 1 (Tabela 1).

Tabela 1. Auto-vetores dos cinco primeiros componentes principais (CP1 a CP5) para os termos da análise qualitativa do comportamento.

TERMO	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5
Ativo	0,28	0,16	-0,06	0,02	0,31
Relaxado	-0,38	0,02	0,01	0,03	-0,10
Amedrontado	0,29	0,16	-0,03	-0,04	0,42
Agitado	0,36	0,05	-0,03	-0,03	0,03
Calmo	-0,37	0,01	0,005	0,04	-0,15
Atento	0,33	-0,16	0,02	-0,13	-0,17
P. Ocupado	-0,29	0,40	0,01	0,11	0,44
Curioso	-0,07	0,25	0,21	-0,94	-0,03
Irritado	0,11	0,65	0,003	0,17	-0,64
Apático	-0,04	0,06	-0,97	-0,20	-0,04
Feliz	-0,35	0,31	0,01	0,05	0,24
Estressado	0,30	0,42	0,02	0,13	0,07
% da Var. Total	51,21%	10,06%	8,27%	7,99%	6,68%
Auto-valores	6,14	1,26	0,99	0,95	0,80

Na Figura 4 pode-se observar que as variáveis que expressaram características negativas do comportamento encontram-se no segundo quadrante do gráfico (estressado, amedrontado, irritado, estressado e agitado) e as características consideradas positivas encontram-se no primeiro quadrante. Pela hipótese deste estudo os animais com maior dificuldade de condicionar deveriam estar alocados no segundo quadrante.

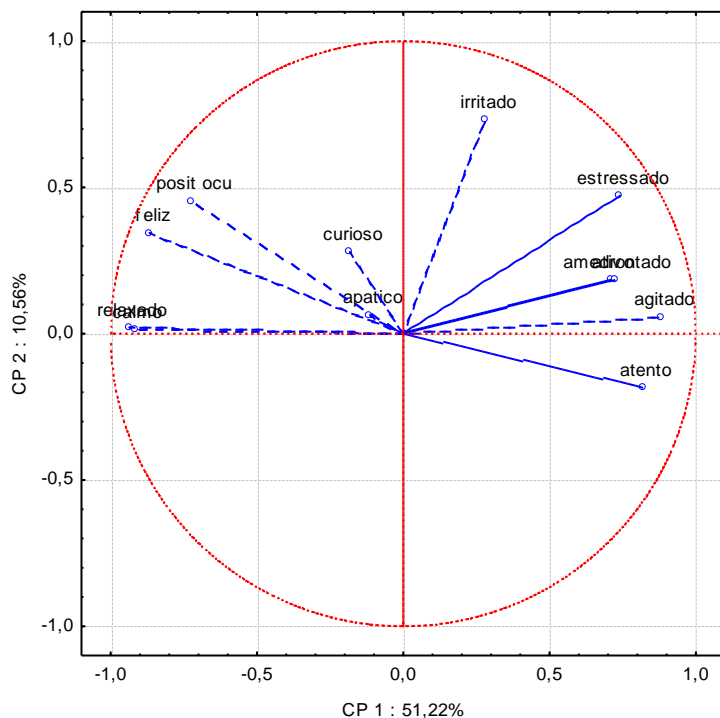


Figura 4: Distribuição dos termos da avaliação qualitativa do comportamento (QBA) nos dois primeiros componentes principais.

Porém, como demonstrado na Figura 5, os animais dos quatro grupos estudados distribuíram-se igualmente pelo gráfico, demonstrando visualmente que não existe associação entre o QBA e as classes de aprendizado das novilhas. Desta forma, o QBA não foi capaz de prever a probabilidade da novilha ser ou não condicionada.

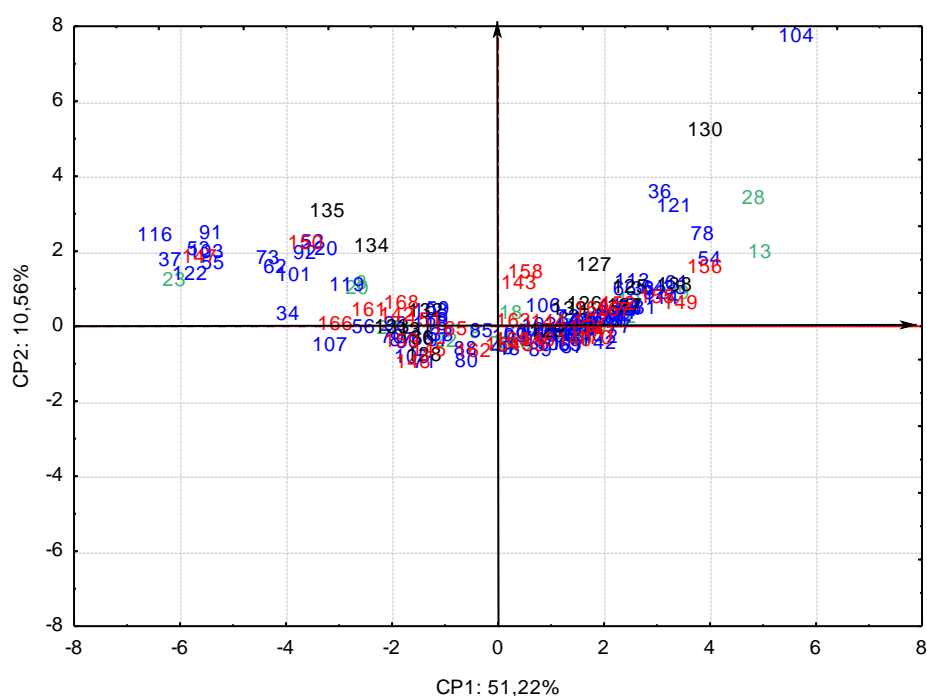


Figura 5: Dispersão dos animais dentro das quatro classes de aprendizagem (desejável – verde; aceitável – azul; inconstante – preto; indesejável – vermelho) segundo a análise de componentes principais.

A média e o desvio padrão dos termos do QBA apresentados no presente estudo foram: Ativo ($71,76 \pm 23,86$), Relaxado ($39,47 \pm 27,75$), Amedrontado ($27,45 \pm 19,02$), Agitado ($54,67 \pm 26,86$), Atento ($43,86 \pm 32,16$), Positivamente Ocupado ($11,12 \pm 24,07$), Curioso ($01,20 \pm 01,66$), Irritado ($02,36 \pm 06,55$), Apático ($01,52 \pm 03,99$), Feliz ($14,32 \pm 20,55$) e Estressado ($18,43 \pm 16,71$ cm).

Na tabela 2 são apresentadas as médias e desvios padrão das variáveis avaliadas no QBA em função da classificação e ET. De acordo com a análise de Kruskal-Wallis não foi observada diferenças significativas entre os grupos estudados para os termos do QBA.

Tabela 2: Médias (\pm DP) para cada um dos termos da avaliação qualitativa do comportamento (QBA) em função da classificação de aprendizagem (desejável, aceitável, inconstante, indesejável) com base em no escore de tronco (ET).

TERMO	Desejável	Aceitável	Inconstante	Indesejável	p*
Ativo	76,23 \pm 21,32	70,36 \pm 24,82	77,23 \pm 21,94	67,90 \pm 23,35	0,36
Relaxado	32,03 \pm 22,76	40,52 \pm 28,98	40,70 \pm 25,96	44,88 \pm 27,72	0,14
Amendrontado	29,35 \pm 18,22	26,03 \pm 18,32	31,43 \pm 20,87	26,88 \pm 20,51	0,35
Agitado	63,75 \pm 22,91	53,90 \pm 27,82	51,83 \pm 24,57	50,57 \pm 25,82	0,59
Calmo	35,17 \pm 28,44	45,34 \pm 32,81	48,33 \pm 31,16	48,28 \pm 31,19	0,49
Atento	82,00 \pm 22,38	76,38 \pm 28,96	73,43 \pm 30,16	79,02 \pm 28,75	0,81
Positivamente Ocupado	8,00 \pm 18,68	12,57 \pm 26,72	10,37 \pm 22,92	10,72 \pm 20,54	0,36
Curioso	0,88 \pm 0,71	1,24 \pm 1,90	1,37 \pm 1,45	1,31 \pm 1,65	0,12
Irritado	1,65 \pm 2,76	2,49 \pm 7,21	5,67 \pm 11,35	1,05 \pm 0,61	0,27
Apático	1,35 \pm 0,80	1,75 \pm 5,30	1,63 \pm 0,76	0,98 \pm 0,74	0,51
Feliz	10,33 \pm 15,04	15,52 \pm 22,94	13,77 \pm 15,15	15,59 \pm 19,53	0,47
Estressado	19,37 \pm 17,88	18,08 \pm 16,49	20,10 \pm 14,92	17,66 \pm 17,34	0,69

* Valores de significância no teste de Kruskal-Wallis (H).

A utilização deste protocolo de condicionamento foi eficiente na diminuição da reatividade de 17,64% das novilhas estudadas. O presente estudo não foi capaz de esclarecer pelo método do QBA, o que leva um animal a responder ao protocolo de condicionamento, mas de qualquer forma os métodos de aprendizagem são ferramentas para minimizar a reatividade dos animais ao manejo no curral.

O protocolo de condicionamento apresentado neste estudo utiliza sessões semanais, o que facilita sua aplicação em fazendas com grandes rebanhos, pois os protocolos utilizados na literatura realizam varias sessões por semana o que nestas propriedades, dificulta a cronograma do manejo no curral.

2.4 Conclusões

Pode-se concluir que o protocolo de habituação ou condicionamento foi eficiente em reduzir a reatividade das novilhas e manter esta redução por um

período de 74 dias, sem reforço; porém, ainda não foi possível elucidar quais aspectos qualitativos do comportamento influenciam na resposta ao processo de habituação ou condicionamento, não podendo assim prever se aquele indivíduo irá ou não responder ao condicionamento.

Apesar de não estar claro quais aspectos qualitativos do temperamento poderiam influenciar a resposta de habituação e condicionamento, o método do QBA foi capaz de separar adequadamente pela distribuição dos termos os animais com características qualitativas negativas e positivas. Isto demonstra que o QBA é uma análise que tem potencial em distinguir aspectos qualitativos negativos e positivos do temperamento.

A porcentagem de animais que diminuíram a reatividade após o condicionamento operante ou habituação foi baixa, esperava-se que mais animais respondessem positivamente ao protocolo, o inverso também é verdade esperava-se que um menor número de animais aumentasse a reatividade, apesar do protocolo de habituação ou condicionamento ter sido eficiente, ainda necessita-se de mais estudos para entender quais aspectos levam o animal a responder diferentemente ao mesmo protocolo e assim delinear estratégias que sejam práticas para as propriedades e que ao mesmo tempo leve a uma maior diminuição da reatividade dos animais.

2.5 Referências Bibliográficas

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

BURROW, H. M.; SEIFEIRT, G. W.; COBERT, N. J. A new technique for measuring temperament in cattle. **Australian society of animal production**, v. 17, p. 154 -158, 1988.

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

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

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

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 Animal Science**, v. 87, p. 4125–4132, 2009a.

COOKE, R. F.; ARTHINGTON, J. D.; AUSTIN, B.R.; YELICH, J. V. Effects of acclimation to handling on performance, reproductive, and physiological responses of Brahman-crossbred heifers. **Journal of Animal Science**, v. 87, p. 3403-3412, 2009b.

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**, v. 142, p. 108-113, 2011.

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

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). **El estado mundial de la agricultura y la alimentación (la ganadería, a examen)** 184 p., Roma, 2009.

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

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

GRANDIN, T.; DEESING, M. J.; STRUTHERS, J. J.; AND SWINKER, A. M. Cattle with hair whorl patterns above the eyes are more behaviourally agitated during restraint. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 46, n. 1-2, p. 117-123, 1995.

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

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 Animal of Science**, v. 88, p. 1982-1989, 2010.

HUTCHESON, D. P.; COLE, N. A. Management of transit-stress syndrome in cattle: Nutritional and environmental effects. **Journal Animal of Science**, v.62, p. 555-560, 1986.

KADEL, M. J.; JOHNSTON, D. J.; BURROW, H. M.; GRASER, H. U.; FERGUSON; D. M. Genetics of flight time and other measures of temperament and their value as selection criteria for improving meat quality traits in tropically adapted breeds of beef cattle. **Australian Journal Agricultural Research**, v. 57, p. 1029-1035, 2006.

KENTRIDGE, B. Comparative psychology: Lecture 3, 1995. Disponível em: <<http://www.dur.ac.uk/robert.kentridge/comp3.html>> Acessado em: 18/10/2012.

LEE, C.; KISHORE, O.; REED, M.; HENSHALL, J. Methods of training cattle to avoid a location using electrical cues. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 108, p. 229-238, 2007.

MANLY, B. J. F. **Métodos estatísticos multivariados: uma introdução**. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2008. 229p.

MULLER, R.; VON KEYSERLINGK, A. G. H. M. Consistency of flight speed and its correlation to productivity and to personality in *Bos Taurus* beef cattle. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 99, n. 3-4, p.193-204, 2006.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; PIOVEZAN, U.; CYRILLO, J. N. S. G.; RAZOOK, A. G. Genetic factors affecting cattle temperament in four beef breeds. Montpellier, France: **Proceedings of 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production**, p.19-23, 2002.

SANT'ANNA, A.C.; M. J. R. PARANHOS DA COSTA; P. M. RUEDA; SOARES, D. R.; WEMELSFELDER, F. Testing na adaptation of the qualitative behaviour assessment (QBA) method to asses cattle temperament. Viena: Austria. **Proceedings of 46th Congress the International Society for Applied Ethology**, p.123, 2012a.

SANT'ANNA, A.C.; PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; BALDI, F.; RUEDA, P. M.; ALBUQUERQUE, L.G. Genetic associations between flight speed and growth traits in Nellore cattle. *Journal Animal Science*, no prelo: doi: 10.2527/jas.2011-5044, 2012b.

SIEGEL, S. & CASTELAN JUNIOR, N. J. **Estatística não-paramétrica para ciências do comportamento**. 2.ed. São Paulo: Artimed. 2006. 448p.

SKINNER, B. F. *The behavior of Organisms: An Experimental Analysis*. New York: Appleton-Century, 1938, <<http://www.simplypsychology.org/operant-conditioning.html>> Acesso em: 24/08/2012.

VOISINET, B. D.; GRANDIN, T.; O'CONNOR, S. F.; TATUMA, J. D.; DEESING, M.J. *Bos Indicus*-Cross Feedlot cattle with excitable temperaments have tougher meat and a higher incidence of borderline dark cutters. *Meat Science*, v. 46, n. 4, p. 367-377, 1997.

WEMELSFELDER, F. The scientific validity of subjective concepts in models of animal welfare. *Applied Animal Behaviour Science*, v.53, p. 75-88, 1997.

WEMELSFELDER, F.; HUNTER, E. A.; MENDEL, M. T.; LAWRENCE, A. B. The spontaneous qualitative assessment of behavioural expressions in pigs: first explorations of a novel methodology for integrative animal welfare measurement. **Applied Animal Behaviour Science**. v. 67, p. 193–215, 2000.

WEMELSFELDER, F.; HUNTER, E. A.; MENDEL, M. T.; LAWRENCE, A. B. Assessing the 'whole animal': a free choice profiling approach. **Animal Behaviour**, v. 62, p. 209–220, 2001.

WIECKERT, D. A.; JOHNSON, L. P.; OFFORD, K. P.; BARR, G. R. Measuring learning ability in dairy calves. *Journal of Dairy Science*, v. 49, p. 729, 1966.

CAPÍTULO 3- Efeito do condicionamento operante no temperamento e na eficiência reprodutiva de novilhas submetidas a um protocolo de inseminação artificial em tempo fixo

RESUMO – O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do condicionamento operante com reforço positivo no temperamento e na eficiência reprodutiva de novilhas. Foram utilizadas 46 novilhas sendo 24 novilhas da raça Nelore, 22 cruzadas, com idade média de $24,94 \pm 3,49$ meses. As novilhas foram distribuídas em dois grupos experimentais – condicionadas (C) e não condicionadas (NC). Para este estudo foram utilizados três escores visuais para avaliação do temperamento – movimentação (MOV), tensão (T) e escore de tronco (ET), com medida discreta foi utilizada a velocidade de fuga (VF). O teste foi aplicado em cinco momentos distintos: antes do início do protocolo de condicionamento e quatro vezes durante o protocolo de IATF (D0, D9, D10 e D11). Para avaliar o efeito do condicionamento e da VF na taxa de prenhez foi utilizado um modelo binomial. Para avaliar o efeito de MOV, T e ET no tratamento e na taxa de prenhez foi utilizada a análise de correspondência múltipla (ACM). Não foi observada diferença significativa entre os grupos estudados em nenhum dos dias observados para as variáveis MOV, T e ET. Houve efeito significativo do condicionamento ($\chi^2 = 4,73$; $p=0,03$) e da velocidade de fuga em classes ($\chi^2 = 8,43$; $p=0,02$) na taxa de prenhez, sem, entretanto, ser observado efeito da interação entre ambos ($\chi^2 = 1,51$; $p=0,45$). As taxas de prenhez apresentada pelo grupo condicionado e não condicionado foram de 30,43% e 17,39%, respectivamente, evidenciando um acréscimo de 13,04% na taxa de prenhez em função do condicionamento. Quanto a VF, foi observada menor taxa de prenhez na classe VF3, em relação a VF1 e VF2, com valores de 33,33%, 22,58% e 0% para as classes VF1, VF2 e VF3, respectivamente. Conclui-se que a reatividade foi capaz de alterar a eficiência reprodutiva e que o condicionamento operante com reforço positivo é uma ferramenta que pode melhorar os resultados da IATF.

Palavras-chave: IATF, reatividade, bovinos, comportamento, estresse

CHAPTER 3 - Effect of conditioning in temperament and reproductive efficiency of heifers in fixed artificial time insemination

ABSTRACT – This study aims to evaluate the effect of operant conditioning with positive reinforcement in temperament and reproductive efficiency of heifers. 46 heifers were used, being 24 Nellore, 22 crossed breeding with age of $24,94 \pm 3,49$ months. The heifers were distributed into two trial groups - conditioned (C) and non-conditioned (NC). For this study was used three scores for visual assessment of temperament - movement (MOV), tension (TENS), crush score (CS), to discrete measurements was used the flight speed (FS). The test was applied five times at distincts moments: before of conditioning protocol and four time after FTAI protocol (D0, D9, D10 and D11). In the evaluation of effect of conditioning and VF pregnancy rate was used a binomial model. And to evaluate the effect of MOV, TENS and CS in the treatment and pregnancy rate was used multiple correspondence analysis (MCA). There was not significant difference between groups in any days observed for the variables and MOV, T and CS. There was significant effect of conditioning ($\chi^2 = 4,73$; $p=0,03$) and escape velocity in class ($\chi^2 = 8,43$; $p=0,02$) in the pregnancy rate, though unobserved effect of the interaction between both ($\chi^2 = 1,51$; $p=0,45$). The pregnancy rate for the conditioned group and non-conditioned were of 30,43% and 17,39%, respectively, evincing an increase of 13,04% in the pregnancy rate according to conditioning. Concerning the FS was observed pregnancy rate lowest in class FS3, comparing with FS1 and FS2, value to classes FS1, FS2, and FS3 of 33,33%, 22,58% and 0%, respectively. In conclusion, reactivity was affected the reproductive efficiency and operant conditioning with positive reinforcement is a tool that present a potential to maximize the results of FTAI.

Key-words: FTAI, reativity, beef cattle, behaviour, stress

3.1. Introdução

Segundo a Associação Brasileira de Inseminação Artificial (ASBIA, 2011) houve no ano de 2011 um incremento de 23,55% nas doses de sêmen comercializadas, tendo como base o ano de 2008. Isto demonstra o aumento da utilização de biotecnologias reprodutivas nos rebanhos nacionais.

As duas biotecnologias reprodutivas mais difundidas no país são: a inseminação artificial (IA) e a inseminação artificial em tempo fixo (IATF). A execução dessas biotecnologias é realizada por humanos, portanto a interação humano-animal torna-se ainda mais importante durante os procedimentos para a realização de ambas.

Segundo Grandin, (1993) esta interação positiva é muito importante, pois diminui riscos de acidentes e pode aumentar a produtividade, obviamente animais mais reativos dificultam o manejo e conseqüentemente também causam mais acidentes (PARANHOS DA COSTA et al., 2002; GRANDIN et al., 1995).

Os humanos envolvidos na execução das tecnologias reprodutivas têm grande responsabilidade na definição do sucesso das mesmas (RUSSI et al., 2010), uma vez que são responsáveis pela aplicação da tecnologia (aplicação de protocolos hormonais e inseminação) e pelo manejo dos animais.

Quando se diz que animais mais reativos dificultam o manejo está implícito que o temperamento tem um papel importante na definição da qualidade desta interação. Segundo Grandin e Deesing (1998), animais com pior temperamento têm mais dificuldade para enfrentar situações estressantes, reagindo mais intensamente a estas, que os animais de melhor temperamento.

O temperamento também tem importante papel na reprodução, como mostram os relatos de Cooke et al. (2011), que demonstraram que vacas com pior temperamento apresentaram taxa de prenhez 17% menor que vacas de melhor temperamento quando submetidas a IATF. Isto se dá, provavelmente, porque elas têm maior dificuldade de enfrentar situações estressantes, normais na rotina de aplicação da IATF.

O estresse pode influenciar a eficiência reprodutiva em fêmeas bovinas de diversas formas. A principal delas, segundo Debus et al. (2002), é o efeito do cortisol

sobre o hormônio luteinizante (LH); os autores, que trabalharam com ovelhas, observaram que com aumento agudo do cortisol houve inibição na secreção de LH e na atividade neuroendócrina relacionada a reprodução.

Há evidências também de que as elevações de cortisol inibem a liberação do hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH) e, conseqüentemente, também a liberação de LH e do hormônio folículo estimulante (FSH), que têm importante papel na secreção dos esteróides gonadais (BREEN; KARSCH, 2004; RIVIER; RIVEST, 1991; MOBERG, 1991).

Alguns manejos necessários para a execução da IATF são considerados aversivos, como por exemplo, a palpação retal; mas, segundo Waiblinger et al. (2004), interações positivas (por exemplo, voz calma do manejador) durante a palpação retal foi suficiente para diminuir a reatividade a estes manejo. O inverso também é verdadeiro, uma vez que, bovinos são capazes de reconhecer as pessoas, sendo que manejos aversivos podem gerar medo e ansiedade nos animais e por conseqüência fazer com que o animal associe a pessoa ou o local com algo negativo (HEMSWORTH, 2003; RUSHEN et al., 1998).

Em decorrência dos efeitos do estresse sobre a reprodução e a possível associação do local do manejo, como um lugar ruim, é preciso estabelecer estratégias com o objetivo de minimizar o estresse e a reatividade dos animais em manejos de IATF.

O condicionamento operante com reforço positivo (CORP) pode ser uma estratégia para conseguir estes objetivos, e, além disso, de fácil aplicabilidade em propriedades rurais. O processo do CORP consiste em fornecer uma recompensa (reforço) após este apresentar um comportamento ou executar uma ação que se deseja.

Existem várias pesquisas que utilizam os métodos de aprendizagem para ensinar os animais de fazenda a executar tarefas ou evitar determinadas situações. Kiley-Worthington e Savage (1978) relataram que o condicionamento operante deve ser usado mais intensamente em propriedades rurais, pois o mesmo diminuiria o tempo de manejo e aumentaria a produtividade. No estudo supracitado os autores associaram um alarme sonoro com uma cerca elétrica móvel com o objetivo de condicionar os animais a se deslocarem sozinhos para a sala de ordenha e assim

reduzir os custos com funcionários, este sistema foi muito eficiente, pois após uma semana 90% dos animais reagem ao primeiro alarme sonoro no máximo em 2 minutos.

Echterntemp (1984) também demonstrou que vacas não condicionadas à coleta de sangue apresentaram maiores níveis de cortisol e pulsos mais baixos de LH, o que comprometeu a ovulação. Cooke et al. (2009b) relataram que o processo de condicionamento aumenta a gestação precoce durante a estação de monta e minimizar os níveis de cortisol, em fêmeas submetidas a IATF, demonstrando uma redução no estresse dos animais.

Portanto há evidências que o CORP pode ser uma ferramenta para minimizar os efeitos negativos do estresse sobre a reatividade e a eficiência da IATF. O objetivo deste estudo é avaliar o efeito do condicionamento operante com reforço positivo no temperamento e na eficiência reprodutiva de novilhas submetidas a um protocolo de IATF.

3.2. Materiais e Métodos

O estudo foi realizado em uma propriedade rural no município de Jaboticabal-SP (21°15'17" latitude sul e 48°19'20" longitude oeste), nesta propriedade as boas práticas de manejo são aplicadas em todas os procedimentos com os animais.

Foram utilizadas para este estudo 46 novilhas, sendo 24 novilhas da raça Nelore e 22 cruzadas, com média idade de $24,94 \pm 3,49$ meses. Todas as novilhas foram distribuídas em dois grupos experimentais homogêneos quanto à raça, idade e temperamento (com base numa avaliação prévia ao início do condicionamento), sendo assim em um dos grupos experimentais foi realizado o condicionamento operante com reforço positivo e o outro grupo foi utilizado como controle.

No presente estudo não é possível diferenciar se os animais passaram por um processo de condicionamento operante com reforço positivo ou habituação. Existe uma diferença entre os dois métodos de aprendizagem, a habituação, segundo Broom e Johnson, 1993 ocorre quando há diminuição da resposta individual após estímulos neutros (sem reforço), por outro lado o condicionamento operante com reforço positivo consiste em fornecer uma recompensa (reforço)

quando o animal realiza uma resposta específica (SKINNER, 1938). Portanto como não foi descrito quais animais se alimentavam do reforço não pode-se afirmar se o mesmo foi condicionado ou habituado.

O processo de condicionamento se deu em duas etapas: na primeira, que ocorreu por quatro semanas, os animais receberam a recompensa (alimento, composto por farelo de milho e melação de cana) em um cocho no pasto; na segunda os animais foram condicionados durante as três semanas, que antecederam o protocolo de sincronização do ciclo estral, neste caso o processo de condicionamento operante com reforço positivo consistiu na passagem das fêmeas pelo curral (sem a realização de qualquer manejo), oferecendo a recompensa quando os animais saíam em uma das remangas do curral.

O grupo controle não foi manejado durante todo o período de adaptação e de condicionamento. Após o término do período de condicionamento os dois grupos experimentais foram submetidas a um protocolo comercial de IATF, no qual foram realizados quatro manejos em 11 dias consecutivos. O esquema utilizado para habituar e condicionar as novilhas está disponível na Tabela 1.

Tabela 1: Protocolo de condicionamento de novilhas, sendo que dias marcados com X foram realizados os manejos do protocolo de condicionamento e inseminação artificial em tempo fixo.

Semana	Atividades	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Dom
1	Adaptação à ração				X	X	X	X
2	Condicionamento	X		X		X		
3	Condicionamento		X				X	
4	Protocolo de IATF	X						
5	Protocolo de IATF			X	X	X		

Os escores de temperamento foram atribuídos em quatro segundo após o fechamento das porteiras de entrada e saída da balança. Para avaliar a reatividade dos animais através de escores visuais foram utilizadas três medidas: Movimentação (MOV), Tensão (T) e Escore de tronco (ET), além da Velocidade de fuga (VF) como descritas por Rueda (2012):

- MOV (adaptada de GRANDIN, 1993) foi atribuída uma escala numérica de acordo com os comportamentos avaliados: (1) nenhuma movimentação; (2) pouca movimentação, parado em mais da metade do tempo de observação; (3) movimentação frequente, mas pouco vigorosa (metade do tempo de observação ou mais); (4) movimentação constante e vigorosa e (5) animal salta, elevando os membros superiores pelo menos 2,5 cm do solo.

- T (adaptada de BURROW; CORBET, 2000), consiste em atribuir escala numérica aos dados: (1) relaxado, quando o animal apresenta tônus muscular regular, sem movimentos bruscos de cauda e/ ou cabeça e pescoço, sem membrana esclerótica aparente no olho; (2) alerta, quando o animal apresenta movimentos bruscos de cauda, cabeça e pescoço, membrana esclerótica do olho aparente ou não; (3) tenso, quando o animal apresentava movimentos bruscos e contínuos de cauda, cabeça e pescoço, membrana esclerótica aparente, força a saída, faz movimentos frequentes e vigorosos e 4 = muito tenso, animal paralisado e apresentando tremor muscular.

- ET (adaptada de HEARNshaw; MORRIS, 1984), consiste em avaliar a reatividade numa escala de 1 a 5, na qual o animal com nota 1 é considerado o mais calmo e o animal com nota 5 o mais reativo, a medida se distribui assim: (1) animal sem resistência, apresenta membros, cabeça, cauda e orelhas relaxados; (2) permanece com os membros relaxados, porém com a cabeça e orelhas eretas como se estivesse observando ao redor; (3) movimentos frequentes mas não vigorosos de membros, cabeça, cauda e orelhas, a membrana esclerótica pode estar presente; (4) oferece grande resistência, movimentos bruscos e vigorosos de membros, cabeça, cauda e orelha, membrana esclerótica pode estar presente e a respiração pode ser audível, além disso o animal pode saltar; (5) qualquer um dos níveis anteriores juntamente com o tremor muscular.

- VF (adaptada de BURROW et al., 1988). Este método mede a velocidade com que o animal sai do tronco de contenção, assumindo-se que os animais mais velozes são os mais reativos. A medida é feita com a utilização de um equipamento composto por dois pares de células fotoelétricas, instalados na saída do tronco de contenção.

1.3.1

3.2.1. Análises estatísticas

A análise fatorial de correspondência múltipla (ACM) foi utilizada para avaliar as associações ou similaridades entre as variáveis categóricas de reatividade (MOV, T e ET), tratamento (condicionadas e controle) e diagnóstico de gestação (gestantes e não gestantes). Inicialmente obteve-se a tabela de ordem (12 linhas x 12 colunas), denominada tabela de Burt, que representa o cruzamento de todas as categorias estudadas. Assim, no cruzamento da categoria i de uma variável com a categoria j de outra variável, encontra-se a frequência absoluta de casos k ($i \times j$) em que duas categorias ocorrem simultaneamente (MORETTI DA CUNHA JR., 2000)

A variação total dos dados é denominada inércia, sendo esta variação decomposta em cada eixo do gráfico. Os autovalores representam a qualidade da informação explicada pelo gráfico, representando o perceptual de informação restituída pelos eixos. A dimensão 1 (eixo horizontal X) é o que restitui maior informação (inércia), sendo considerado o principal, enquanto que a dimensão 2

(eixo vertical Y) é o segundo mais importante, pois avalia a informação restante e assim sucessivamente sendo o último eixo o menos importante. Geralmente na ACM são apresentados os dois primeiros eixos que representam as duas primeiras dimensões que restituem no plano (mapa perceptual) a maior quantidade total da inércia (MANLY, 2008). Toda a ACM foi processada utilizando-se os recursos do software STATSOFT, versão 7.0 (2004).

As variáveis MOV, T e ET, nos dois grupos estudados, foram avaliadas através do teste de Friedman com correção de Bonferroni com o objetivo de verificar a variação dos dados no decorrer do protocolo de IATF. O teste foi aplicado em cinco momentos: antes do início do protocolo de condicionamento e nos dias 0 (D0), 9 (D9), 10 (D10) e 11 (D11) do protocolo de IATF. Para comparar os dois grupos experimentais, em cada momento do protocolo, foi aplicado o teste de Mann-Whitney (SIEGEL; CASTELLAN Jr, 2008). 15,22

Para o estudo do efeito do condicionamento (TRAT) e da VF na taxa de prenhez foi utilizado um modelo binomial, já que a variável resposta (prenhez) apresenta esta distribuição. Para estudar este modelo a variável VF foi transformada em três classes (média \pm desvio padrão), sendo: 1) animais mais lentos (animais com VF menor que a média de VF-1desvio padrão); 2) animais intermediários (valores de VF entre média de VF-1desvio padrão e média de VF+1desvio padrão); 3) animais mais rápidos (animais com valores superiores a média de VF+1desvio padrão), obviamente os animais mais rápidos são considerados mais reativos. A modelagem dos dados foi realizada através do PROC GENMOD do programa estatístico SAS, 9.1. O modelo geral utilizado foi:

$$\text{Bin}(Y_{ij}) = \mu + VF_i + \text{TRAT}_j + e_{ij},$$

Onde: Y_{ij} = variável resposta prenhez; μ = média; VF_i = efeito da i -ésima classe de VF ($i = 1$ a 3); TRAT_j = efeito do j -ésimo tratamento ($j = 1$ e 2); e_{ij} = efeito residual aleatório.

3.3. Resultados e Discussão

A Tabela 1 representa a tabela de Burt usada como base para a ACM, esta tabela é um resumo das frequências das categorias de reatividade (movimentação (MOV), tensão (T) e escore de tronco (ET)), do resultado da IATF (não gestantes (PR-) e gestantes (PR+)) e dos tratamentos (condicionadas (C) e não condicionadas (NC)).

Esta tabela demonstra a classificação das diferentes variáveis estudadas, nela podendo-se observar que não existem animais com escores mais altos de reatividade (MOV3, MOV4, MOV5, T3 e ET4, ET5) em nenhum dos testes utilizados, isto demonstra que não existem animais altamente reativos neste estudo, provavelmente em decorrência do bom manejo utilizado como rotina na propriedade.

Tabela 1. Frequências de animais nas variáveis: Movimentação (MOV), Tensão (T), Escore de tronco (ET) Prenhez (não gestantes (PR-) e gestantes (PR+)), Tratamento (Condicionadas (C) Não Condicionadas (NC)).

Variáveis	MOV1	MOV2	T1	T2	ET1	ET2	ET3	PR-	PR+	NC	C
MOV1	37	0	18	19	5	30	2	27	10	20	17
MOV2	0	9	2	7	0	3	6	8	1	3	6
T1	18	2	20	0	5	13	2	15	5	10	10
T2	19	7	0	26	0	20	6	20	6	13	13
ET1	5	0	5	0	5	0	0	3	2	3	2
ET2	30	3	13	20	0	33	0	26	7	17	16
ET3	2	6	2	6	0	0	8	6	2	3	5
PR-	27	8	15	20	3	26	6	35	0	19	16
PR+	10	1	5	6	2	7	2	0	11	4	7
NC	20	3	10	13	3	17	3	19	4	23	0
C	17	6	10	13	2	16	5	16	7	0	23

Na tabela 2 estão descritas as contribuições relativas de cada variável estudada na inércia total de cada eixo (X e Y) e a correspondência entre elas. As

variáveis dentro de cada eixo representam um grupo que possuem correspondências diretas positivas (concordantes) e correspondências indiretas negativas (discordantes). As variáveis apresentadas na tabela 2 estão em ordem de importância na contribuição de cada eixo. O total de informação restituída pelos autovalores nos dois primeiros eixos é 52,45% da inércia total (30,67% no eixo X + 21,78% no eixo Y).

Tabela 2. Contribuições relativas à inércia da análise de correspondência múltipla para as variáveis de reatividade de todos os animais.

	Variáveis	Contribuição relativa no Eixo X	Variáveis	Contribuição relativa no Eixo Y
Contribuições positivas	Escore de tronco 3	1,71	Escore de tronco 2	0,13
	Movimentação 2	1,71	Tensão 2	0,10
	Tensão 2	0,47	Não gestantes	0,07
	Não condicionadas	0,26	Não condicionadas	0,07
	Não gestantes	0,09	Movimentação 1	0,04
Contribuições negativas	Escore de tronco 1	-1,36	Tensão 1	-0,10
	Tensão 1	-0,61	Escore de tronco 1	-0,08
	Movimentação 1	-0,42	Condicionadas	-0,07
	Gestantes	-0,28	Gestantes	-0,07
	Condicionadas	-0,26	Escore de tronco 3	-0,05
	Escore de tronco 2	-0,21	Movimentação 2	-0,04

Na dimensão 1 (eixo X), as três principais variáveis concordantes são ET3 , MOV2, T2, sendo as variáveis de mais peso discordantes: ET1, T1, MOV1.

Esta “discordância” nas variáveis demonstra que os animais considerados mais calmos (ET1, T1, MOV1) se agrupam em lado oposto do gráfico em relação aos animais mais agitados (ET3 , MOV2, T2). O que era esperado, pois demonstra que animais mais reativos não estão associados a animais menos reativos.

Na tabela 2, pode-se observar também que as variáveis não condicionadas e não gestantes estão associadas, mesmos que com menor força, com os animais

mais reativos. Este é um resultado interessante, pois demonstra que o fato do animal ser do grupo controle está associado ao fato de não ser gestante e ser mais reativo.

O inverso também é verdadeiro, observa-se na tabela 2, no eixo X, que apesar da menor força de associação, os animais com ET2, condicionados e gestantes estão associados com os de menor reatividade. Portanto observando-se as contribuições relativas no eixo X, pode-se concluir que existe associação entre as medidas de reatividade, a taxa de prenhez e o tratamento aplicado.

Na dimensão 2, que tem menor inércia, e por isso contribui menos com a variação dos dados, as principais variáveis positivas foram ET2, T2, não gestantes e as três principais variáveis discordantes foram ET1, T1, condicionadas. A segunda dimensão demonstra a variação dos dados no eixo y, as variáveis positivas forçam os dados para cima no gráfico e, conseqüentemente as negativas para baixo.

Desta forma pode-se discriminar três grupos, sendo estes caracterizados por:

- Grupo 1: T1, ET1 e gestantes (G1 na figura 1);
- Grupo 2: não condicionadas, movimentação 2 e escore de tronco 3, (G2 na figura 1);
- Grupo 3: ET2, C, NG, MOV1, T2 (G3 na figura 1).

A composição ortogonal em um plano dos eixos 1 e 2 gerou um mapa perceptual, como apresentado na Figura 1.

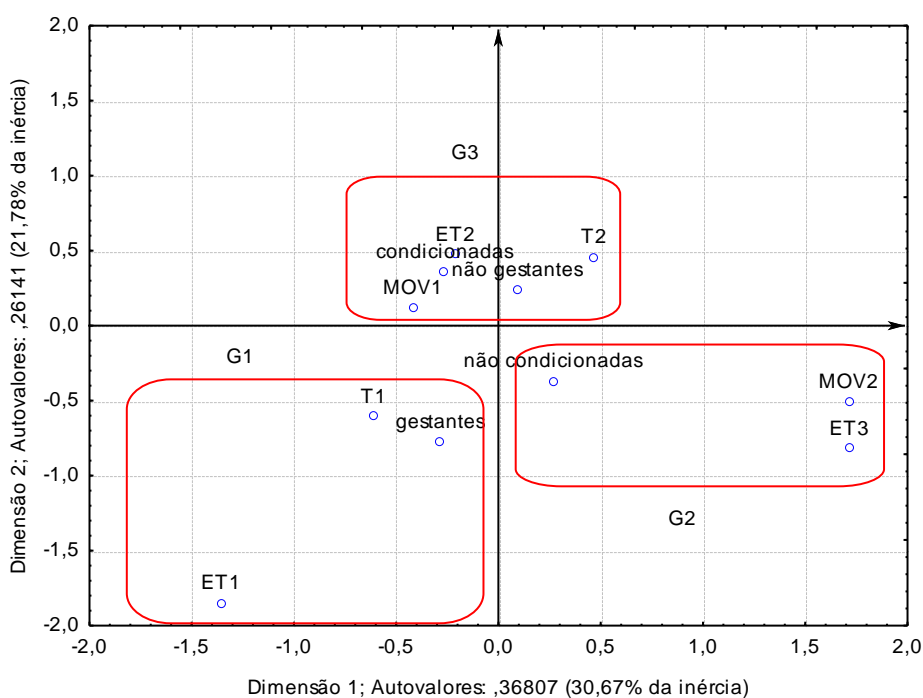


Figura 1: Mapa percentual da ACM entre as variáveis: movimentação, tensão, escore de tronco, tratamento, diagnóstico de gestação; para todos os animais.

Através da associação das variáveis pertencentes ao grupo 1 (ET1, T1 e gestantes) o fato do animal apresentar menor reatividade está associado com a fêmea gestante após a IATF.

Estes resultados corroboram com os apresentados por Cooke et al. (2011) que observaram através do escore de tronco, uma tendência $p=0,07$, porém não confirmado estatisticamente, de animais mais reativos apresentarem menor taxa de prenhez após a IATF, quando comparados a animais menos reativos, sendo 35,3% contra 42,8% de taxa de prenhez respectivamente.

Observa-se no G2 associação entre as variáveis MOV2 e ET3 com animais não condicionados, demonstrando associação entre os animais mais reativos e o grupo de animais não condicionados. Estes dados não corroboram com os apresentados por Cooke et al. (2009a) que descreveram não haver diferenças entre a reatividade dos animais após o processo de condicionamento.

Na tabela 2 pode-se observar que as variáveis do grupo 3 (Figura 1) têm baixa contribuição relativa aos eixos X e Y, demonstrando assim a falta de associação desta variáveis estudadas. Desta forma, não se pode dizer que as variáveis ET2, C, NG, MOV1 e T2, estão associadas entre elas ou com as demais.

Quando se estudou a variação da reatividade ao longo da IATF não foram observadas diferenças significativas (pelo teste de Friedman com correção de Bonferroni) dentro do grupo de animais condicionados, para as variáveis: movimentação ($F_r=1,01$ $p=0,40$), tensão ($F_r=2,07$ $p=0,09$) e escore de tronco ($F_r=1,87$ $p=0,12$), da mesma forma para o grupo controle, também não foram observadas diferenças significativas para as variáveis MOV ($F_r=0,30$ $p=0,87$), T ($F_r=1,98$ $p=0,10$) e ET ($F_r=1,12$ $p=0,35$).

A reatividade dos animais não alterou ao longo do protocolo de IATF, o que discorda dos resultados de Rueda (2009), que observou o aumento da reatividade com o decorrer da IATF. Acredita-se que esta diferença seja em decorrência da qualidade do manejo e da diferença apresentada entre a reatividade dos animais nos dois estudos. Os animais do estudo de Rueda (2009) eram inicialmente mais reativos que os animais do presente estudo e a propriedade rural não utilizava o manejo racional.

Não foi observada diferença significativa entre os grupos estudados (condicionados e não condicionados) para as variáveis MOV, T e ET; desta forma o condicionamento não alterou a reatividade dos animais. O que contradiz os grupos formados pela ACM, porém a ACM é uma análise multifatorial descritiva (sem valor estatístico), que demonstra apenas a associação entre as variáveis estudadas, portanto o resultado da ACM não foi estatisticamente confirmado.

Por outro lado, observou-se efeito significativo do condicionamento ($\chi^2 = 4,73$; $p=0,03$) e da velocidade de fuga em classes ($\chi^2 = 8,43$; $p=0,02$) na taxa de prenhez, sem, entretanto, ser observado efeito da interação entre ambos ($\chi^2 = 1,51$; $p=0,45$).

As taxa de prenhez apresentada após a IATF pelo grupo condicionado foi de 30,43% contra 17,39% do grupo não condicionado, demonstrando assim a eficiência do condicionamento na taxa de prenhez, sendo que este acrescentou 13,04% de prenhez. Este aumento na taxa de prenhez devido ao condicionamento representa, por exemplo, em 100 animais, 13 gestantes a mais que o controle (padrão da propriedade), estes 13 bezerros a mais na desmama representariam cerca de R\$ 9.000,00 (preço do bezerro desmamado pelo índice CEPEA-USP no estado de São Paulo, em outubro de 2012), o que pagaria todo do protocolo hormonal com o sêmen de valor comercial dos 100 animais.

A velocidade de fuga também alterou a taxa de prenhez, as classes de VF 1 e 2 não diferiram quanto à taxa de prenhez ($p=0,15$ e $p=0,12$, respectivamente) porém a VF3 foi significativamente diferente das demais, como demonstrado na figura 2, nenhum animal desta classe foi diagnosticado como gestante ao término da IATF, sendo assim pode-se afirmar que a VF influencia negativamente na taxa de prenhez.

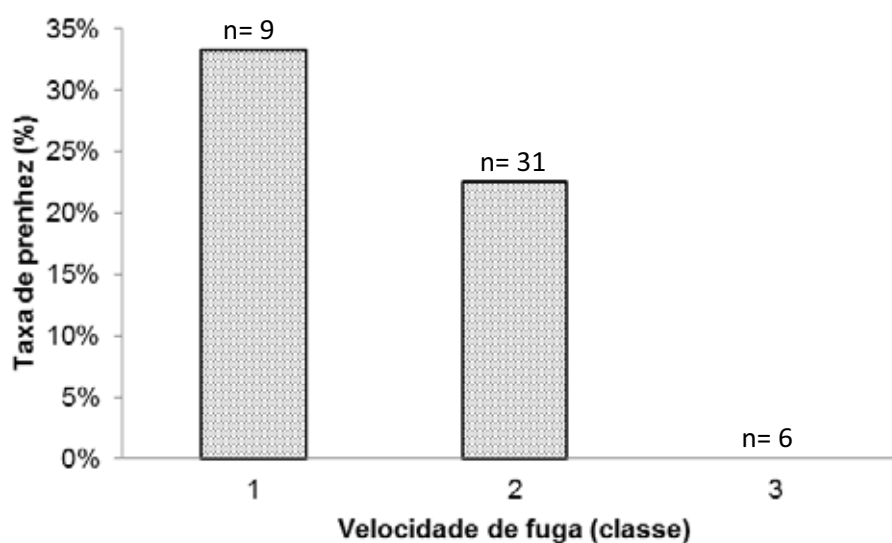


Figura 2: Taxas de prenhez (%) e número de animais em função das classes de velocidade de fuga; sendo, 1 = mais lentas, 2 = intermediárias e 3 = mais rápidas.

O resultado deste estudo corroboram os de Cooke et al. (2011); que também trabalharam com classes de VF e descreveram uma diminuição estatisticamente significativa na taxa de prenhez em fêmeas zebus submetidas a IATF, a diferença entre a taxa de prenhez entre animais menos reativo e os mais reativos foi de 17%.

Echterkemp (1984) trabalhando com o efeito do condicionamento sobre os níveis de cortisol e LH, observou que os animais poderiam ser classificados em três classes de acordo com a secreção de cortisol (baixo, médio e alto) e apenas nos animais com níveis altos de cortisol foi observada uma diminuição na secreção de LH suficiente para alterar a ovulação. Possivelmente, por isto que apenas nas novilhas com VF3, a reatividade foi alta o suficiente para afetar o resultado da IATF.

3.4. Conclusões

A eficiência reprodutiva variou em função da velocidade de fuga e do condicionamento. Animais condicionados apresentaram maior taxa de prenhez em relação ao grupo não condicionado e, também foi observado que animais menos reativos, avaliados pela velocidade de fuga, apresentaram maior taxa de prenhez ao término do IATF. Desta forma conclui-se que a reatividade foi capaz de alterar a

eficiência reprodutiva e que o condicionamento operante com reforço positivo é uma ferramenta para maximizar os resultados da IATF.

3.5. Referências Bibliográficas

ASBIA (Associação Brasileira de Inseminação Artificial) INDEX-Importação, Exportação e Comercialização de Sêmen - Relatório ano 2011 (Disponível em: <<http://www.asbia.org.br/novo/upload/mercado/relatorio2011.pdf>>, Acessado em: 24/08/2012.

BREEN, K. M.; KARSCH, F. J. Does cortisol inhibits pulsatile luteinizing hormone secretion at the hypothalamic or pituitary level? **Endocrinology**, v. 145, p. 692-698, 2004.

BURROW, H. M.; SEIFEIRT, G. W.; COBERT, N. J. A new technique for measuring temperament in cattle. **Australian society of animal production**, v. 17, p. 154 -158, 1988.

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

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 Animal Science**, v. 87, p. 4125–4132, 2009a.

COOKE, R.F.; ARTHINGTON, J.D.; AUSTIN, B.R.; YELICH, J.V. Effects of acclimation to handling on performance, reproductive, and physiological responses of Brahman-crossbred heifers. **Journal of Animal Science**, v. 87, p. 3403-3412, 2009b.

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**, v. 142, p. 108-113, 2011.

DEBUS, N.; BREEN, K. M.; BARRELL, K. B. Does cortisol mediate endotoxin-induced inhibition of pulsatile luteinizing hormone and gonadotropin-releasing hormone secretion? **Endocrinology**, v. 143, p. 3748-3758, 2002.

ECHTERNKAMP, S. E. Relationship between LH and cortisol in acutely stressed beef cows. **Theriogenology**, v. 22, p. 305-311, 1984.

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

GRANDIN, T.; DEESING, M. J.; STRUTHERS, J. J.; AND SWINKER, A. M. Cattle with hair whorl patterns above the eyes are more behaviourally agitated during restraint. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 46, n. 1-2, p. 117 – 123, 1995.

GRANDIN, T.; DEESING, M. J. **Genetics and the behaviour of domestic animals**. San Diego-California:Academic Press, 1998. 356p.

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

HEMSWORTH, P.H., 2003. Human-animal interactions in livestock production. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 81, p. 185-198, 2003.

KILLEY-WORHTHLNGTON, M.; SAVAGE, P. Learning in dairy cattle using a device for economical management of behaviour. **Applied Animal Ethology**, v. 4, p. 119-124, 1978.

MANLY, B. J. F. **Métodos estatísticos multivariados: uma introdução**. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2008. 229p.

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

MORETTI DA CUNHA JR, M. V. Análise multidimensional de dados categóricos: aplicação das análises de correspondência em marketing e sua interação com técnicas de análise de dados quantitativos. **Revista de Administração**, v. 35, n. 1, p. 32-50, 2000.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; PIOVEZAN, U.; CYRILLO, J. N. S. G.; RAZOOK, A. G. Genetic factors affecting cattle temperament in four beef breeds. Montpellier, France: **Proceedings of 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production**, p.19-23, 2002.

RIVIER, C.; RIVEST, S. Effects of stress on the activity of the hypothalamic-pituitary-gonadal axis: peripheral and central mechanisms. **Biological Reproduction**, v. 45, p. 523-532, 1991.

RUEDA, P. M. **Alterações comportamentais e hematológicas em fêmeas bovinas submetidas a inseminação artificial em tempo fixo**. 2009. 53f. Dissertação (Ciência Animal) - Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS, Campo Grande, 2009.

RUSHEN, J.; MUNKSGAARD, L.; DE PASSILLÉ, A. M. B.; JENSEN, M. B.; THODBERG, K. Location of handling and dairy cows' responses to people. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 55, p. 259-267, 1998.

RUSSI, L. S.; COSTA e SILVA, E. V.; ZÚCARRI, C. E. S. N.; RECALDI, C. S.; CARDOSO, N. G. Impact of the quality of life of inseminators on the results of artificial insemination programs in beef cattle. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 1457-1463, 2010.

SIEGEL, S. & CASTELAN JUNIOR, N. J. **Estatística não-paramétrica para ciências do comportamento**. 2.ed. São Paulo: Artimed. 2006. 448p.

SKINNER, B. F. *The behavior of Organisms: An Experimental Analysis*. New York: Appleton-Century, 1938, <<http://www.simplypsychology.org/operant-conditioning.html>> Acesso em: 24/08/2012.

WAIBLINGER, S.; MENKE, C.; KORF, J.. Previous handling and gentle interactions affect behaviour and heart rate of dairy cows during a veterinary procedure. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 85, p. 31-42, 2004.

CAPÍTULO 4 - Influência da qualidade do manejo e do temperamento sobre a eficiência reprodutiva de vacas submetidas a inseminação artificial em tempo fixo

RESUMO – O objetivo deste estudo foi avaliar a influência da qualidade do manejo e do temperamento de vacas da raça Nelore na taxa de prenhez após um protocolo de inseminação artificial em tempo fixo (IATF). Foram utilizadas 798 vacas da raça Nelore. Todos os inseminadores e touros foram distribuídos aleatoriamente em 5 retiros da mesma propriedade. Foram registradas as ações utilizadas pelos funcionários para a condução das vacas no curral e a resistência dos animais ao manejo nos 5 retiros e em três dias de manejo de um protocolo de IATF (D0, D9, D11), quando foi avaliada a reatividade das vacas aplicando-se três escores visuais – movimentação (MOV), tensão (T) e escore de tronco (ET) – além de mediar a velocidade de fuga (VF), sendo esta posteriormente agrupada em três classes, considerando-se a média e a média + e – 1 desvio padrão. Foram registradas as ocorrências de erros no descongelamento do sêmen e na manipulação do aplicador. A variação da reatividade, das ações de manejo e a resistência dos animais em função dos dias de manejo foi avaliada com uso do teste de Friedman, com aplicação do teste de Wilcoxon com correção de Bonferroni. As variações da reatividade, das ações realizadas pelos funcionários e da resistência dos animais, nos cinco retiros, foram analisadas pelo teste de Kruskal-Wallis. Os efeitos das frequências de erros no descongelamento do sêmen e no uso do aplicador e a taxa de prenhez foram avaliados pelo teste de qui-quadrado. Para a modelagem dos dados foi utilizada as médias das variáveis: movimentação, tensão, escore de tronco e velocidade de fuga por animal nas três avaliações (D0, D9, D11). Foram também estimadas as correlações de Pearson entre as medidas de reatividade. Não foram observadas diferenças significativas entre retiros e nem dos dias de manejo ao longo do protocolo de IATF para as ações realizadas pelos funcionários nem para a resistência dos animais ao manejo. Também não foram observados efeitos significativos das ações de manejo, nem dos erros no descongelamento do sêmen e no uso do aplicador na taxa de prenhez. A reatividade dos animais variou entre retiros e entre os dias de manejo da IATF, sendo que os valores máximos foram observados no D11 e a variável estudada de maior consistência no aumento da reatividade no decorrer do protocolo foi a T. As variáveis MOV, T e ET não influenciaram na taxa de prenhez, porém a velocidade de fuga teve efeito significativo, sendo que os animais classificados com maior VF (VF3) apresentaram menor taxa de prenhez (VF1=60,00%; VF2=53,04% e VF3=36,93%). Conclui-se que a taxa de prenhez foi influenciada pela velocidade de fuga, desta forma, os animais com maior reatividade demonstraram pior eficiência reprodutiva, evidenciando assim o efeito da reatividade sob a IATF.

Palavras-chave: IATF, reatividade, bovinos, comportamento, estresse

CHAPTER 4 - Influence of quality management and temperament on reproductive performance of cows submitted to fixed time artificial insemination

ABSTRACT: This study aims to evaluate the influence of quality management and Nellore cows temperament on pregnancy rate after a protocol fixed time artificial insemination (FTAI). 798 Nellore cows were used. All inseminators and bulls were randomly divided into five retreats of the same property. The actions were recorded by employees to drive the cows in the barn and the animals resistance to management 5 retreats and three days the management of a FTAI (D0, D9, D11), when the cows reactivity was evaluated to applying three visual scores - movement (MOV), tension (TENS) and crush score (CS) - besides measuring the flight speed (FS), which is subsequently grouped into three classes, considering the mean + and - 1 standard deviation. Also the errors in the thawing semen and applicator handling was recorded occurrence. The reactivity variation of management actions and the animals resistance the according with management days was assessed using the Friedman test, applying the Wilcoxon test with Bonferroni correction. The reactivity variations, of the shares held by employees and animals resistance in the five retreats, were analyzed using the Kruskal-Wallis test. The effects of the errors frequency in thawing semen using the applicator and the pregnancy rate were evaluated using the qui-square test. For the data modeling was used averages of the variables: movement, tension, and score crush per animal escape velocity at the three assessments (D0, D9, D11). Pearson correlations between reactivity measures also was estimated. No significant differences were observed between the days or retreats and management along the FTAI protocol for actions performed by employees or to the animals resistance to management. There were also no significant effects of management actions or errors in the thawing semen and use the applicator in the pregnancy rate. The animals reactivity ranged between retreats and day management of FTAI, being the maximum values were observed in D11 and the variable studied in highest consistency in increased reactivity during the protocol was TENS. Variables MOV, TENS and CS did not affect pregnancy rate, but the flight speed had a significant effect, being the animals with higher ranked VF (VF3) had lower pregnancy rate. (FS1=60,00%; FS2=53,04% e FS3=36,93%). In conclusion, the pregnancy rate was influenced by the speed flight, thus, the animals with the highest reactivity demonstrated the worse reproductive efficiency, demonstrating the reactivity effect under the FTAI.

Key-words: FTAI, reactivity, beef cattle, behaviour, stress

CHAPTER 4 - Influence of quality management and temperament on reproductive performance of cows submitted to fixed time artificial insemination

ABSTRACT: This study aims to evaluate the influence of quality management and Nellore cows temperament on pregnancy rate after a protocol fixed time artificial insemination (FTAI). 798 Nellore cows were used. All inseminators and bulls were randomly divided into five retreats of the same property. The actions were recorded by employees to drive the cows in the barn and the animals resistance to management 5 retreats and three days the management of a FTAI (D0, D9, D11), when the cows reactivity was evaluated to applying three visual scores - movement (MOV), tension (TENS) and crush score (CS) - besides measuring the flight speed (FS), which is subsequently grouped into three classes, considering the mean + and - 1 standard deviation. Also the errors in the thawing semen and applicator handling was recorded occurrence. The reactivity variation of management actions and the animals resistance the according with management days was assessed using the Friedman test, applying the Wilcoxon test with Bonferroni correction. The reactivity variations, of the shares held by employees and animals resistance in the five retreats, were analyzed using the Kruskal-Wallis test. The effects of the errors frequency in thawing semen using the applicator and the pregnancy rate were evaluated using the qui-scare test. For the data modeling was used averages of the variables: movement, tension, and score crush per animal escape velocity at the three assessments (D0, D9, D11). Pearson correlations between reactivity measures also was estimated. No significant differences were observed between the days or retreats and management along the FTAI protocol for actions performed by employees or to the animals resistance to management. There were also no significant effects of management actions or errors in the thawing semen and use the applicator in the pregnancy rate. The animals reactivity ranged between retreats and day management of FTAI, being the maximum values were observed in D11 and the variable studied in highest consistency in increased reactivity during the protocol was TENS. Variables MOV, TENS and CS did not affect pregnancy rate, but the flight speed had a significant effect, being the animals with higher ranked VF (VF3) had lower pregnancy rate. (FS1=60,00%; FS2=53,04% e FS3=36,93%). Concluded that the pregnancy rate was influenced by the speed flight, thus, the animals with the highest reactivity demonstrated the worse reproductive efficiency, demonstrating the reactivity effect under the FTAI.

Key-words: FTAI, reactivity, beef cattle, behaviour, stress

4.1. Introdução

Os programas de inseminação artificial em tempo fixo (IATF) foram desenvolvidos com o intuito de minimizar as falhas existentes no sistema de inseminação artificial tradicional (IA), sendo a falha na detecção de cio a principal causa dessas falhas, que podem ocorrer em decorrência de cios noturnos, falhas humanas e problemas hormonais das fêmeas, dentre outros fatores (GALINA et al., 1996; BÓ et al., 2003).

Por outro lado, as vantagens da IATF seriam a concentração na realização dos trabalhos de sincronização e indução da ciclicidade das fêmeas, a diminuição dos efeitos ambientais e da amamentação sobre a concepção e a concentração de nascimentos dos bezerros (NEVES et al., 2010).

Os protocolos hormonais utilizados atualmente para a realização da IATF são bem estudados e apresentam bons resultados, mesmo para bovinos de origem zebuína. Obviamente, que vários fatores interferem nas taxas de concepção, tais como, condição corporal dos animais (DUFFT et al., 2004), grau de comprometimento e treinamento dos funcionários (RUSSI et al., 2010), protocolo hormonal utilizado (BARUSELLI et al., 2004), amamentação (GEARY et al., 2001) e temperamento dos animais (COOKE et al., 2011).

Os humanos são responsáveis pela implementação da IATF, desde a seleção dos animais até a execução da técnica de inseminação, assim pode-se dizer que parte do sucesso reprodutivo dos rebanhos depende deles. Outro fator que pode influenciar neste processo são as características dos animais, dentre elas o temperamento.

O temperamento é uma característica muito complexa e de difícil avaliação prática, muitos testes avaliam diferentes aspectos do temperamento como o fato do animal ser mais ágil, medroso, curioso, dentre outros. Segundo Paranhos da Costa et al. (2002) a reatividade é um dos indicadores mais usados, medindo-se a reação do bovino frente a um determinado tipo de manejo.

A reatividade é muito importante para a qualidade da interação entre humanos e animais, pois animais mais reativos dificultam o manejo e causam mais acidentes (GRANDIN et al., 1995; PARANHOS DA COSTA et al., 2002).

Além disso, há relatos de que vacas menos reativas têm melhores taxas de prenhez (FORDYCE; BURROW, 1992), o inverso também é sustentado por resultados de pesquisas, havendo evidências de que vacas mais reativas têm menor probabilidade de saírem gestantes após serem submetidas a um protocolo de IATF (COOKE et al., 2011).

Provavelmente a relação existente entre temperamento e reprodução, está relacionada ao estresse, pois, animais de pior temperamento também são mais susceptíveis aos efeitos do estresse (CURLEY et al., 2008).

É bem conhecido que o estresse pode acarretar prejuízos em diferentes fases do processo produtivo de bovinos. Na reprodução, este pode causar diminuição na eficiência de detecção de cio em sistemas que utilizem a inseminação artificial, aumento de perdas embrionárias e retardo do momento de ovulação, comprometendo a fertilização *a posteriori*, o que seria um grave problema, principalmente quando a técnica de IATF é utilizada (ORIUHELA, 2000; LANDAETA-HERNÁNDEZ et al., 2002; COSTA e SILVA; RUSSI, 2005).

Os principais efeitos do estresse prolongado sobre a função reprodutiva são mediados e estimulados por alguns hormônios, dentre os quais se destacam o CRH, ACTH, opióides endógenos e cortisol (RIVER & RIVEST, 1991). Esses hormônios atuam interferindo na secreção de mediadores necessários para a produção de esteróides sexuais e para o desencadeamento da dinâmica folicular normal.

O mecanismo pelo qual o estresse afeta os mecanismos fisiológicos e, por conseqüência, a reprodução, estaria envolvido com a falha na liberação de LH, deste modo afetando o momento da ovulação (DOBSON; SMITH, 2000; BREEN; KARSCH, 2004; CURLEY et al., 2008).

Portanto, a utilização de estratégias que melhorem nossas relações com as fêmeas bovinas durante a realização dos manejos do protocolo de IATF pode ajudar na redução do estresse das fêmeas. Segundo Russi et al., (2010), a falta de habilidade do inseminador implica em riscos para a obtenção de resultados satisfatórios de concepção, pois este é o responsável pela manipulação do sêmen, manejo dos animais no curral (interação humano – animal) e execução da técnica de inseminação.

Portanto, muitos fatores podem alterar a taxa de prenhez de um protocolo de IATF, entender quais são estes fatores e como influenciam a atividade reprodutiva das fêmeas é um caminho para maximizar a eficiência do processo. Desta forma, o objetivo deste estudo é avaliar a influencia da qualidade do manejo e do temperamento de vacas da raça Nelore na taxa de prenhez quando submetidas a um protocolo de IATF.

4.2. Material e métodos

O estudo foi realizado em uma propriedade rural localizada no município de Agua Boa – MT (14° 6'sul e 51° 5'oeste), com temperatura média de 32°C com pluviosidade média anual de 1800 a 2200 mm e altitude de 430 metros.

A propriedade tem 36.000 hectares de pastagens, divididos em 11 retiros, destes onze retiros, cinco participaram deste estudo.

4.2.1. Animais e protocolo de IATF utilizado

Foram observadas 798 vacas Nelore pluríparas em fase de aleitamento, estando suas crias com idade entre 3 e 4 meses. Os animais tinham origem em cinco retiros, com 77, 147, 58, 246 e 270 vacas para os retiros A, B, C, D e E, respectivamente. O ano de nascimento das vacas variou de 1992 a 2001, sendo a idade distribuída uniformemente em todos os retiros.

Para controle do efeito de touro foram utilizados apenas quatro animais, que juntamente com as partidas de sêmen, foram distribuídos de forma uniforme em todos os retiros. Para controlar o efeito de inseminador, poucos funcionários assumiram a responsabilidade de realizar a inseminação, e na medida do possível eles a realizaram em todos os retiros.

Todos os animais foram submetidos ao mesmo protocolo de IATF, que consistia de três manejos no curral, dentro de um intervalo de 11 dias, sem remoção do bezerro; o protocolo consistia em: D0 – aplicação de benzoato de estradiol (2,0 mg Estrogin®) e colocação do implante intra-vaginal de progesterona (CIDR®);

D9 – aplicação de cipionato de estradiol (0,5ml ECP®) e de dinoprost trometamina (PGF 2, 12,5g Lutalise®) e retirada do CIDR®; D11 – inseminação.

No momento da inseminação também foram registrados os possíveis erros de descongelamento do sêmen, considerando as ocorrências de temperatura inadequada (fora da faixa recomendada de 35°C a 37°C, cuja medida foi feita com uso de um termômetro analógico), registrando-se: 0 = para descongelamento correto e 1 = quando a temperatura estava abaixo ou acima do recomendado.

A manipulação do aplicador também foi registrada de forma binomial (0 = correto e 1 = incorreto). O uso incorreto foi registrado quando o inseminador realizava movimentos bruscos com as mãos, forçando o aplicador contra as estruturas internas do trato reprodutivo da fêmea bovina.

A taxa de prenhez foi obtida por palpação retal, que foi realizada pelo menos 60 dias após a IATF.

4.2.2. Variáveis Estudadas

Nos três dias de protocolo foi quantificada a utilização de ações agressivas pelos funcionários durante o manejo dos animais, sendo registradas quando os animais eram conduzidos do tronco coletivo para o tronco de contenção, considerando-se as seguintes ações: gritar, bater com a mão ou com a porteira, chutar, conduzir o animal puxando-o com o cavalo; sendo registrado o uso (1) ou não uso (0) de qualquer uma das ações acima.

A resistência dos animais ao manejo também foi registrada em todos os dias do protocolo, sendo realizado ao mesmo tempo e no mesmo local onde foram feitas as avaliações das ações agressivas. Os seguintes comportamentos foram registrados: parar, empacar, andar para frente e para traz, investir, deitar, ajoelhar e escoicear. Também neste caso foi usado registro binomial, considerando-se: **0** = sem resistência: o animal se desloca sem apresentar os comportamentos acima descritos e 1 = ocorrência de qualquer um dos comportamentos acima descritos.

As frequências de ações agressivas e de resistência dos animais ao manejo foram utilizadas para classificar a qualidade do trabalho nos retiros e,

consequentemente, para avaliar a interferência do tipo de manejo na eficiência reprodutiva e na reatividade dos animais.

A reatividade dos animais foi avaliada nos três dias do protocolo de IATF. Para avaliação da reatividade foram utilizadas quatro metodologias, como descrito por Rueda (2012):

1) Velocidade de fuga (VF), adaptada de Burrow et al. (1988). Este método mede a velocidade com que o animal sai do tronco de contenção, assumindo-se que os animais mais velozes são os mais reativos. A medida foi feita com a utilização de um equipamento composto por dois pares de células fotoelétricas, instalados na saída do tronco de contenção a uma distância de 2 m entre eles. Quando o animal passa pelo primeiro par de células fotoelétricas é disparado um cronômetro, que é parado assim que o animal passa pelo segundo par de células. A velocidade é então calculada, em m/s.

2) Escore de tronco (ET), adaptado de Hearnshaw e Morris (1984). Esta medida foi realizada com os animais mantidos dentro do tronco de contenção. As categorias observadas no ET levaram em consideração o estado geral do animal incluindo movimentações de membros, cabeça e cauda juntamente com sinais comportamentais de estresse, atribuindo-se um dos seguintes escores: 1) animal não oferece resistência, permanecendo com cauda, cabeça e orelhas relaxadas; 2) animal apresenta pouco movimento de membros, mantém a cabeça erguida e orelhas eretas; 3) animal apresenta movimentos frequentes, mas não vigorosos de membros, cabeça, orelhas e cauda, a membrana esclerótica pode ser visível; 4) animal oferece grande resistência, com movimentos bruscos de cabeça e cauda, pode saltar e cair, com respiração audível e membrana esclerótica aparente ou não; 5) animal paralisado, com tremor muscular (freezing).

3) Movimentação (MOV), adaptada de Grandin (1993). Foi atribuída uma escala numérica de acordo com os comportamentos avaliados: (1) nenhuma movimentação; (2) pouca movimentação, parado em mais da metade do tempo de observação; (3) movimentação frequente, mas pouco vigorosa (metade do tempo de observação ou mais); (4) movimentação constante e vigorosa e (5) animal salta, elevando os membros superiores pelo menos 2,5 cm do piso.

4) Tensão (T), adaptada de Burrow e Corbet, (2000). Consiste em atribuir escala numérica aos dados: (1) relaxado, quando o animal apresenta tônus muscular regular, sem movimentos bruscos de cauda e/ou cabeça e pescoço, sem membrana esclerótica aparente no olho; (2) alerta, quando o animal apresenta movimentos bruscos de cauda, cabeça e pescoço, membrana esclerótica do olho aparente ou não; (3) tenso, quando o animal apresenta movimentos bruscos e contínuos de cauda, cabeça e pescoço, membrana esclerótica aparente, força a saída, faz movimentos frequentes e vigorosos e 4 = muito tenso, animal paralisado e apresentando tremor muscular.

Os registros de ET, MOV e T foram tomados após 4 segundos após o fechamento das porteiras do tronco de contenção.

4.2.3. Análise estatística

Inicialmente foi realizada análise descritiva das ações agressivas utilizadas pelos funcionários e da resistência dos animais ao manejo, para classificar os retiros quanto à qualidade do manejo.

Para estudar a variação da reatividade e resistência dos animais e das ações realizadas pelos funcionários durante os manejos ao longo do protocolo de IATF, foi utilizado o teste de Friedman, que permite comparar os três dias do protocolo (D0, D9, D11) simultaneamente. Em seguida aplicou-se o teste de Wilcoxon efetuando-se a correção de Bonferroni, esta correção é um teste post-hoc utilizado para verificar se houve diferença significativa entre as avaliações. Utilizou-se o nível de confiabilidade de 95%.

As variações da reatividade, das ações realizadas pelos funcionários e da resistência dos animais, nos cinco retiros, foram analisada pelo teste de Kruskal-Wallis, que compara os animais em cada retiro como variáveis independentes, efetuando também o teste post-hoc de Wilcoxon com a correção de Bonferroni.

Estas análises foram realizadas com uso do pacote estatístico SAS, 9.1.

Os efeitos dos erros no descongelamento do sêmen e no uso do aplicador na taxa de prenhez foram avaliados pelo teste de qui-quadrado (SAMPAIO, 1998).

Para a modelagem dos dados foi utilizada a média das três avaliações (D0, D9, D11) das variáveis: movimentação, tensão e escore de tronco por animal. Para a velocidade de fuga também utilizou-se a média das três avaliações, que foram usadas para definir 3 classes, como segue: 1) animais mais lentos (com VF – 1 desvio padrão); 2) animais intermediários (com VF média entre VF – 1 desvio padrão e VF + 1 desvio padrão; 3) animais mais rápidos (com VF + 1 desvio padrão), os animais mais rápidos foram considerados mais reativos.

O efeito da reatividade na taxa de prenhez foi avaliado através de um modelo misto binomial, já que a variável resposta (prenhez) apresenta esta distribuição. Para isso foi utilizado o PROC GLIMMIX do programa estatístico SAS, 9.2. Foram considerados como efeitos fixos: movimentação, tensão escore de tronco e velocidade de fuga (classe), o retiro foi considerado como efeito aleatório.

Foram também estimadas as correlações de Pearson entre as medidas de reatividade, considerando associação significativa com $p < 0,05$.

4.3. Resultados e Discussão

Não foram observadas diferenças estatísticas entre os retiros nem entre os dias do protocolo de IATF nas ações de manejo nem na resistência dos animais. As porcentagens (médias) de ocorrência de ações agressiva realizadas pelos funcionários e da expressão de resistência pelos animais ao longo do protocolo de IATF são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Porcentagens de ocorrências de ações agressivas realizadas pelos funcionários no manejo e de expressão de resistência pelos animais durante o manejo em função dos dias do protocolo de IATF (D0, D9, D11) em cada retiro estudado.

Retiro	AÇÕES AGRESSIVAS (%)			RESISTÊNCIA (%)		
	D0	D9	D11	D0	D9	D11
A	9,1	5,2	13,0	9,1	3,9	11,7
B	4,1	8,8	9,5	7,5	8,2	5,4
C	6,9	1,7	12,1	8,6	0,00	6,9
D	10,6	10,6	14,6	5,7	8,9	2,4
E	15,6	3,3	16,7	4,4	3,3	5,6

Com base nestes resultados pode-se assumir que não houve diferenças quanto ao manejo no decorrer do protocolo de IATF.

Poucas vezes o sêmen foi descongelado incorretamente, apenas em 1,5% do total das inseminações, sendo que este número não diferiu quanto aos retiros estudados (Qui-quadrado=1,13; $p=0,88$) e nem na taxa de prenhez (Qui-quadrado=0,66; $p=0,41$), que foi praticamente a mesma em todos os retiros.

O aplicador foi utilizado incorretamente em 12,3% das inseminações, sendo que esta porcentagem não foi suficiente para causar alterações na taxa de prenhez (Qui-quadrado=1,59 $p=0,20$). O uso incorreto do aplicador foi constante também entre os retiros, não diferindo estatisticamente entre eles (Qui-quadrado=1,09 $p=0,88$, com valores de A = 19,5%, B = 9,52%, C = 24,1%, D = 9,76% e E = 11,05%).

Apesar de não haver influência da manipulação incorreta da cervix e do descongelamento inadequado do sêmen nas taxas de prenhez no presente estudo, há relatos na literatura sobre o papel da qualidade do trabalho do inseminador no sucesso da IA (REURINK et al., 1990). Segundo Umland (1983) a falta de confiança na dose de sêmen utilizada também alterou o sucesso da inseminação, reduzindo-o.

Apesar de não terem sido observadas diferenças estatísticas nos erros relacionados à técnica de inseminação, há relatos em vários estudos que os erros humanos podem alterar a taxa de prenhez, portanto há sempre a necessidade de capacitação dos inseminadores.

Peters et al. (1984) observaram que em 37,5% das inseminações o sêmen foi depositado no local incorreto e isso afetou a taxa de prenhez. Observou-se no presente estudo que a porcentagem de manipulação errada do aplicador foi bem menor que o valor encontrado por Peters et al. (1984), provavelmente no presente estudo, a porcentagem do uso incorreto do aplicador não afetou a taxa de prenhez geral pela baixa frequência em relação ao número de animais.

Apesar de não ter ocorrido diferenças entre o manejo nos retiros estudados, a reatividade dos animais variou em relação aos retiros e também em função dos dias do protocolo. As médias e respectivos desvios padrões das medidas de reatividade em função dos dias do protocolo e dos retiros são apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2. Médias e respectivos desvios padrão das medidas de reatividade [Movimentação (MOV), Tensão (T), Escore de tronco (ET) e Velocidade de fuga (VF)] em função dos dias do protocolo de IATF (D0, D9 e D11) e dos retiros (A, B, C, D, e E).

Dias do protocolo	Medidas de reatividade	Retiros				
		A	B	C	D	E
D0	MOV	1,78±0,9 ^{Aa}	1,88±0,8 ^{Ba}	1,88±0,8 ^{Ba}	1,89±0,9 ^{ABa}	2,03±1,0 ^{Aa}
	T	2,29±0,8 ^{Ba}	2,17±0,7 ^{Ba}	2,44±0,8 ^{Aa}	2,20±0,8 ^{Ba}	2,33±1,5 ^{Ba}
	ET	2,71±0,7 ^{Aa}	2,75±0,7 ^{Ba}	2,96±0,8 ^{Aa}	2,87±0,8 ^{Ba}	2,88±0,8 ^{Ba}
	VF	1,45±0,7 ^{Ab}	1,33±0,6 ^{Bb}	1,52±0,8 ^{Ab}	1,49±0,6 ^{ABb}	2,96±1,0 ^{Aa}
D9	MOV	1,90±1,0 ^{Aa}	1,95±0,8 ^{ABa}	1,67±1,0 ^{Ba}	1,76±0,8 ^{Ba}	1,96±0,9 ^{Aa}
	T	2,38±0,7 ^{Ba}	2,25±0,8 ^{Bab}	2,02±0,8 ^{Bb}	2,51±0,7 ^{Aa}	2,39±0,8 ^{Ba}
	ET	2,84±0,8 ^{Aa}	2,78±0,7 ^{Bab}	2,50±0,7 ^{Bb}	3,02±0,8 ^{ABa}	2,89±0,8 ^{Ba}
	VF	1,62±0,5 ^{Ab}	1,30±0,5 ^{Bc}	1,41±0,5 ^{Acb}	1,45±0,5 ^{Bcb}	2,34±0,8 ^{Ba}
D11	MOV	2,16±1,0 ^{Aa}	2,14±1,0 ^{Aa}	2,10±1,0 ^{Aa}	2,03±0,9 ^{Aa}	2,10±1,0 ^{Aa}
	T	2,68±0,6 ^{Aa}	2,51±0,8 ^{Aa}	2,74±0,8 ^{Aa}	2,61±0,7 ^{Aa}	2,73±0,7 ^{Aa}
	ET	3,01±0,8 ^{Ab}	3,10±0,8 ^{Ab}	3,25±0,8 ^{Ab}	3,06±0,8 ^{Ab}	3,35±0,9 ^{Aa}
	VF	1,43±0,6 ^{Ac}	1,77±1,0 ^{Abc}	1,54±0,6 ^{Abc}	1,57±0,6 ^{Ab}	2,25±0,8 ^{Ba}

*Letras maiúsculas comparam as medidas de reatividade (nas colunas), dentro do mesmo retiro ao longo dos dias do protocolo de IATF – linhas (teste de Friedman-post-hoc Wilcoxon com correção de Bonferroni).

*Letras minúsculas comparam as medidas de reatividade por retiro (Teste de Kruskal-Wallis, post-hoc Wilcoxon com correção de Bonferroni).

De modo geral, a reatividade aumentou no decorrer do protocolo de IATF. Estes dados corroboram os resultados encontrados por Rueda (2009), que observou o aumento das medidas de reatividade no D11, em um protocolo que foi caracterizado por quatro manejos no curral.

No presente estudo a variável T, apresentou maior consistência na alteração ao longo do protocolo, em todos os retiros os níveis mais altos para T foram observados no D11 do protocolo. As idas constantes ao curral e a ocorrência de manejos aversivos (injeções, colocação e retirada do dispositivo intravaginal e inseminação), provavelmente resultaram neste aumento na T. Neste caso, os resultados do presente estudo também corroboram os de Rueda (2009), que observou um aumento da tensão e do tremor muscular em vacas submetidas a IATF no dia da inseminação.

Apesar de não haver diferenças significativas decorrentes da porcentagem de ocorrência de ações agressivas e da resistência dos animais ao manejo nos

diferentes retiros, pode-se observar que existe variação, principalmente dos parâmetros, VF e ET, sendo o retiro E, foi o que apresentou maiores valores (Tabela 2). Talvez os efeitos das ações agressivas utilizadas pelos funcionários tenham sido diluídos pelo número de animais estudados. Há necessidade de avaliar individualmente qual a importância da aplicação de cada uma das ações para o sucesso da reprodução, pois o estresse gerado no animal, por exemplo, com a utilização do choque deve ser diferente do recurso bater com a porteira.

Pajor et al. (2000) observaram diferentes reações nos bovinos em decorrência do uso de estímulos negativos (choques, gritos e batidas) comparando com um grupo controle, com evidências de que os animais que receberam ações agressivas se deslocaram mais lentamente pela estrutura do teste. Por isso, faz-se a ressalva de estudar os recursos utilizados individualmente.

Como na modelagem dos dados utilizou-se a média das três avaliações devido a perda de algumas informações referentes a VF, o número de animais utilizados nesta análise foi menor que nas demais, portanto foram utilizadas 580 vacas nesta análise. A taxa de prenhez total do estudo foi de 47,7%, porém houve diferenças significativas ($H=41,64$ $p<0,001$) entre retiros, sendo que o retiro D foi o que apresentou melhor resultado (61,38% de prenhez), enquanto os retiros C e E foram os piores, com 34,48% e 37,03% de taxa de prenhez, respectivamente.

O resumo das análises de variância com modelo binomial misto nas taxas de prenhez é apresentado na Tabela 3.

Tabela 3. Desdobramento do modelo binomial misto (PROC GLIMMIX – SAS 9.2) utilizado para avaliar as medidas de reatividade com a taxa de gestação.

Medidas de Reatividade	Graus de Liberdade	F	Valor de p
MOV	3	1,56	0,11
T	3	0,66	0,57
ET	2	0,91	0,40
VF	2	5,73	0,003

A taxa de prenhez não foi influenciada por MOV, T e ET, mas sim por VF. Estes resultados corroboram os de Cooke et al. (2011) que avaliaram o efeito da reatividade no sucesso na IATF, e observaram efeito significativo apenas para VF.

Era esperada certa independência entre os testes de reatividade utilizados; de fato isto ocorreu de forma mais evidente apenas com VF, que apresentou baixos coeficientes de correlação com as demais medidas de reatividade (ET, MOV e T), como apresentado na Tabela 4.

Tabela 4. Coeficientes de correlação de Pearson entre as medidas de reatividade: Movimentação (MOV), Tensão (T), Escore de tronco (ET) e Velocidade de fuga, em classes (VF).

Medidas de Reatividade	MOV	T	ET	VF
MOV	1,0			
T	0,36*	1,0		
ET	0,51*	0,56*	1,0	
VF	0,20*	0,17*	0,20*	1,0

*p<0,001

Esta independência entre as medidas de reatividade ocorre principalmente porque cada teste avalia um aspecto do temperamento, mesmo que seja embutido dentro da reatividade, por exemplo, quando se avalia o ET está implícita a avaliação da reatividade (a reação do animal dentro do tronco de contenção), mas mesmo tentando focar a avaliação na reatividade ainda existem outros componentes do temperamento sendo avaliados ao mesmo tempo, por exemplo, para um animal consolidar uma determinada reação ele junta vários aspectos do temperamento, um animal mais reativo ao mesmo tempo pode ser mais medroso ou o inverso o animal tem tanto medo que sua reação é nula.

Segundo Paranhos da Costa et al. (2002) O temperamento é uma característica muito complexa e ainda não se sabe exatamente qual aspecto do temperamento cada teste utilizado avalia.

Provavelmente o teste da VF avalia algum aspecto do temperamento que está relacionado com a eficiência reprodutiva, o estudo de Cooke et al. (2011) também avaliou diferentes testes de reatividade e o que causa maior efeito na eficiência da IATF é a VF, o que também ocorreu no presente estudo (Tabela 3).

Não houve diferença significativa entre as classes de VF1 e VF2, com respectivamente 60,00 e 53,04% de gestação, porém os animais com VF3 apresentaram apenas 36,93% de prenhez, que representa cerca de 20% a menos de fêmeas gestantes no final do protocolo de IATF.

Estes resultados são muito similares aos encontrados por Cooke et. al., (2011) que observaram taxa de prenhez em torno de 17% menor em vacas com maior VF.

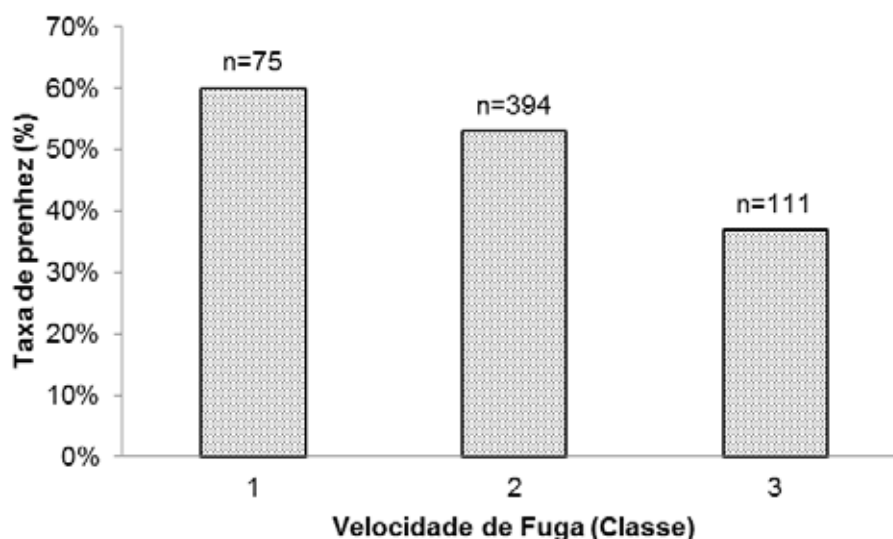


Figura 1. Taxas de prenhez (%) em função das classes de Velocidade de fuga apresentadas por vacas Nelore; sendo, 1 = mais lentas, 2 = intermediárias e 3 = mais rápidas.

No presente estudo não foi observada alterações na qualidade do manejo durante o protocolo de IATF que pudessem reduzir a taxa de prenhez ou alterar a reatividade dos animais, porém fica evidenciado o efeito da VF na taxa de prenhez.

4.4. Conclusões

No presente estudo não foram observadas diferenças de manejo nos cinco retiros estudados, sendo que as ações aversivas dos humanos e a resistência dos animais ao manejo também não aumentaram com o decorrer do protocolo.

Por outro lado à reatividade dos animais, em especial a medida de tensão, aumentou ao longo do protocolo, o que estaria demonstrando que este aumento neste caso, não é em decorrência do manejo do curral, como agressões físicas e sim em decorrência dos manejos impostos pelo protocolo de IATF, tais como, injeções ou palpação retal.

Não foi observado um número grande nas falhas na execução da IATF, e estas também não variaram entre retiros, mas mesmo assim houve diferença quanto à eficiência da IATF entre os retiros, sendo o retiro E o que apresentou animais mais reativos e uma das duas piores taxa de prenhez do estudo.

A taxa de prenhez foi influenciada pela velocidade de fuga, os animais com maior reatividade demonstraram pior eficiência reprodutiva, evidenciando assim o efeito da reatividade sob a IATF.

4.5. Referências Bibliográficas

BARUSELLI, P. S.; MADUREIRA, E. H.; MARQUES, M. O.; RODRIGUES, C. A.; NASSER, L. F. T.; SILVA C. P. R.; REIS, E. L.; SÁ FILHO, M. F. Efeito do tratamento com eCG na taxa de concepção de vacas Nelore com diferentes escores de condição corporal inseminadas em tempo fixo (Análise retrospectiva). In: XVII REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DE EMBRIÕES, 32., 2004, Barra Bonita. **Anais...** Barra Bonita: SBTE, 2004. p. 228

BÓ, G. A.; BARUSELLI, P. S.; MARTINEZ, M. F. Pattern and manipulation of follicular development in *Bos indicus* cattle. **Animal Reproduction Science**, v. 78, p. 307-326, 2003.

BREEN, K. M.; KARSCH, F. J. Does cortisol inhibit pulsatile luteinizing hormone secretion at the hypothalamic or pituitary level? **Endocrinology**, v. 145, p. 692-698, 2004.

BURROW, H. M.; SEIFEIRT, G. W.; COBERT, N. J. A new technique for measuring temperament in cattle. **Australian society of animal production**, v. 17, p. 154 -158, 1988.

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

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**, v. 142, p. 108-113, 2011.

COSTA E SILVA, E. V.; RUSSI, L. S. Ambiente e reprodução de bovinos de corte. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ZOOTECNIA, 7, Campo Grande, **Palestras...** Campo Grande, UEMS, 2005. CD-ROM.

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

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

DUFFY, P.; CROWE, M. A.; AUSTIN, E. J. The effect of eCG or estradiol at or after norgestomet removal on follicular dynamics, estrus and ovulation in early post-partum beef cows nursing calves. **Theriogenology**, v. 61, p. 725-734, 2004.

FORDYCE, G.; BURROW, H. Temperament of *Bos indicus* bulls and its influence on reproductive efficiency in the tropics. In: **Workshop of Bull Fertility**, v. 1, p. 35-37, 1992.

GALINA, C. S.; ORIHUELA, A.; BUBIO, I. Behavioural trends affecting oestrus detection in Zebu cattle. **Animal Reproduction Science**, v. 42, p. 465-470, 1996.

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

GRANDIN, T.; DEESING, M. J.; STRUTHERS, J. J.; AND SWINKER, A. M. Cattle with hair whorl patterns above the eyes are more behaviourally agitated during restraint. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 46, n. 1-2, p. 117 – 123, 1995.

GEARY, T. W. et al. Calf removal improves conception rates to the Ovsynch and CO-Synch protocols. **Journal of Animal Science**, v. 79, p. 1-4, 2001.

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

LANDAETA - HERNANDEZ, A. J., YELICH, J., LEMASTER, J. W. Environmental, genetic and social factors affecting the expression of estrus in beef cows. **Theriogenology**, v. 57, p. 1357-1370, 2002.

NEVES, J. P.; MIRANDA, K. L.; TORTONELLA, R. D. Progresso científico em reprodução na primeira década do século XXI. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 414-421, 2010.

ORIHUELA, A. Some factors affecting the behavioural manifestation of oestrus in cattle: a review. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 70 n.1, p. 1-16, 2000.

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

PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; PIOVEZAN, U.; CYRILLO, J. N. S. G.; RAZOOK, A. G. Genetic factors affecting cattle temperament in four beef breeds. Montpellier, France: **Proceedings of 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production**, p.19-23, 2002.

PETERS, J. L.; SENGER, P. L.; ROSENBERGER, J. L.; O'CONNOR, M. L. Radiographic evaluation of bovine artificial inseminating technique among professional and herdsman-inseminators using .5 and .25-ml french straws. **Journal of Animal Science**, v. 59, p. 1671-1683, 1984.

REURINK, A.; DEN DAAS, J.H.G.; WILMINK J.B.M. Effects of AI sires and technicians on non-return rates in the Netherlands. **Livestock Production Science**, v.26, n.2, p.107-118, 1990.

RIVIER, C.; RIVEST, S. Effects of stress on the activity of the hypothalamic-pituitary-gonadal axis: peripheral and central mechanisms. **Biological Reproduction**, v. 45, p. 523-532, 1991.

RUEDA, P. M. **Alterações comportamentais e hematológicas em fêmeas bovinas submetidas a inseminação artificial em tempo fixo**. 2009. 53f. Dissertação (Ciência Animal) - Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS, Campo Grande, 2009.

RUSSI, L. S.; COSTA e SILVA, E. V.; ZÚCARRI, C. E. S. N.; RECALDI, C. S.; CARDOSO, N. G. Impact of the quality of life of inseminators on the results of artificial insemination programs in beef cattle. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 1457-1463, 2010.

SAMPAIO, I. B. M. **Estatística aplicada à experimentação animal**. FEPMVZ.-UFMG Belo Horizonte, 1998, 221p.

UWLAND, J. Influence of technicians on conception rates in artificial insemination. **Theriogenology**, v.20, n. 6, p.693-697, 1983.