

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JULIO DE MESQUITA FILHO"  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS  
CÂMPUS DE JABOTICABAL

AVALIAÇÃO DA REATIVIDADE DE BOVINOS DE CORTE  
E SUA RELAÇÃO COM CARACTERES REPRODUTIVOS E  
PRODUTIVOS

Natalia Maria Alejandra Aguilar

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

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Zootecnia, área de concentração Etologia e Bem-estar animal.

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL

Fevereiro de 2007

A283a Aguilár, Natalia Maria Alejandra  
Avaliação da reatividade de bovinos de corte e sua relação com  
caracteres reprodutivos e produtivos / Natalia Maria Alejandra Aguilár.  
-- Jaboticabal, 2007  
xiii, 69 f. : il. ; 28 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista,  
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2007  
Orientador: Mateus José Rodrigues Paranhos da Costa  
Banca examinadora: Isabella Dias Barbosa Silveira, Ricardo  
Andrade Reis  
Bibliografia

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

CDU 636.2:636.083

### **DADOS CURRICULARES DA AUTORA**

Natalia Maria Alejandra Aguilar, nascida em 17 de novembro de 1977, na cidade de Resistencia, Chaco, Argentina, filha de Raquel Norma Taborda de Aguilar e Antonio Hector Aguilar, graduou-se em Medicina Veterinária pela Faculdade de Ciências Veterinárias (FCV), da Universidade Nacional del Nordeste (UNNE) Corrientes, Argentina, em março de 2003. É atualmente docente da Cátedra de Bioquímica da FCV da UNNE, desde outubro de 2003. Faz parte da Comissão de Bem-estar animal que funciona na FCV-UNNE, desde setembro de 2004. Em setembro de 2004, tornou-se integrante do grupo ETCO (Grupo de estudos e Pesquisas em Etologia e Ecologia Animal), participando do projeto de Boas práticas de manejo na fazenda. Em março de 2005 tornou-se aluna do mestrado do programa de pós-graduação em Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária da UNESP- Câmpus Jaboticabal.

*“Deus me concede falar com propriedade e pensar de forma correspondente aos dons que me foram dados, porque ele é o guia da sabedoria e o orientador dos sábios. Em seu poder estamos nós, nossas palavras, a nossa inteligência e as nossas habilidades. Ele me concedeu o conhecimento exato de tudo o que existe para eu compreender a estrutura do mundo e a propriedade dos elementos, o começo, o meio e o fim dos tempos, a alternância dos solstícios e as mudanças das estações, os ciclos do ano e a posição dos astros, a natureza dos animais e o instinto das feras, o poder dos espíritos e o raciocínio dos homens, a variedade das plantas e a propriedade das raízes. Aprendi tudo o que está oculto e tudo o que se poder ver, porque a sabedoria, artífice de todas as coisas foi quem me ensinou”*

*Sabedoria 7, 15-21*

## DEDICO

A meus pais Raquel e Antonio por encaminhar-me desde pequena a estudar e lutar por meus sonhos, apoiando-me para chegar a ser alguém e estar onde estou. Por todas as orações, palavras de ânimo e coragem que me ajudaram durante este tempo.

A meu irmão Guillermo pelo carinho e companheirismo em muitas de minhas loucuras, a sua esposa Andréa, fiel amiga e colega, aos dois anjos, meus sobrinhos Exequiel e Dylan, que alegam minha vida e me fazem sentir querida.

A meus avós maternos, Isidora e Hildeberto Taborda, e meus avós paternos, Berena e Plácido Aguilar, que do céu me acompanham e protegem desde sempre e até minha vida acadêmica e se estivessem aqui sei que estariam orgulhosos de mim.

## AGRADECIMENTOS

Ao Senhor Deus e a Mãe Rainha de Schoenstatt pela vida e saúde por permitir que esta oportunidade acontecesse na minha vida, regalando-me a sabedoria de ver as coisas de maneira diferente.

Ao Prof. Xavier Manteca (UAB-Barcelona) que me ensinou os primeiros conceitos de Etologia e Bem-estar animal, fazendo-me descobrir outra área muito interessante da Medicina Veterinária, que vê o animal como um ser senciente.

Ao Prof. Orlando Maccio (UNNE-Argentina) que desde os inícios na pesquisa me aconselhou, considerando-me como sua filha, ensinando-me a enfrentar os desafios da vida e a não perder o trem!!!.

Ao Prof. Mateus Paranhos da Costa, pela chance de ser sua orientada, pelos conselhos e amizade brindada durante esses dois anos e meio, com a oportunidade de aplicar os conhecimentos de maneira prática.

Aos Prof. Osvaldo Balbuena (INTA-Argentina) e Alcides Slanac (UNNE-Argentina) por confiarem em mim no início de minha caminhada, e por aceitarem a serem meus primeiros orientadores quando ainda era estudante de graduação, ajudando a iniciar-me na pesquisa.

A todos meus caros professores e colegas da Facultad de Veterinária da Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), Argentina, que me prepararam para o mundo e que hoje graças a eles consegui mais um novo logro especialmente ao Dacano Dr. Hugo Alberto Domitrovic e a Profa. Dra. Sandoval de Grandó Gladys Lilia, que confiaram em mim durante todo este tempo.

Aos Prof. Alexandre Amstalden Moraes Sampaio, Silvio Morato de Carvalho, David George Francis, Anabela Pinto, Luigi Faucitano, Karem Schwartzkopf-Genswein e Stella Maris Huertas Canén por contribuírem na minha formação profissional e pessoal.

Ao Prof. Sergio Antonio Ferraudó (Dpto. de Exatas da UNESP) e ao pesquisador Josineudson Augusto II de Vasconcelos Silva pelo apoio e auxílio na execução das análises estatísticas deste trabalho.

Ao programa da Pós-graduação da UNESP-Câmpus de Jaboticabal pela oportunidade.

Aos colegas e amigos do Grupo ETCO pelas horas de trabalho que passamos, tornando-se tão divertidas junto a vocês: Adriana Madureira, Adriano Gomes Páscoa, Anita Schmidek, Ana Lucia Spironelli, Daniel Biagiotti, Eliane Vianna da Costa e Silva, Gerusa Alves Naves, Hugo Lopez Gomes, José Rodolfo Panin Ciocca, Julia Eumira Gomes Neves, Lívia Carolina Magalhães Silva, Luciandra Macedo de Toledo, Marcelo Simão da Rosa, Murilo Quintiliano, Osmar Dalla Costa, Patrícia Cruz Barbalho, Rita Coelho, Stavros Platon Tseimazides.

A todos os estagiários e estagiárias que passaram ao longo desses dois anos no grupo e colaboraram na coleta e digitação dos dados.

A minhas irmãs da República Lonjoré Leocadio Lima, Simone Cristina Pichi, Érika Scalopi, Eliana Scalopi, pelos conselhos e a paciência para escutar-me e entender meu “portunhol”.

Aos amigos e irmãos Bernardo, Elaine, Gerusa, Julia, Leonardo, Patrícia, Poliana, Roberto, Liziane, Rafael e Simara pelas tantas horas de conversa e os bons conselhos.

Aos meus amigos do grupo de jovens de Schoenstatt da UNESP pelas orações e o apoio.

A todos meus colegas da turma de Medicina Veterinária da UNNE pelo companheirismo.

A meus amigos e colegas da Argentina, Facundo Tous, Jazmín Leonardi, Javier Aranda, Natalia Kless, Natalia Sotelo, Mariela Sorasio, Marcelo Navamuel, Marcelo Otteo, Mónica Ojeda, Paula Sartor, Romina Cimadamore e Susana Lê Brech, que sempre me apoiaram e me alentaram para conseguir mais uma vez cumprir um objetivo.

Aos colegas do programa de pós-graduação em Zootecnia, Melhoramento Animal e Produção vegetal com quem tanto aprendi.

Aos moradores e ex-moradores das Repúblicas Pau da Goiaba e Entrometeu.

Aos meus colegas da Universidade Autônoma de Barcelona.

Aos funcionários e técnicos da Estação Experimental INTA Colônia Benitez, Chaco, Argentina.

Aos funcionários e dono da Fazenda Sete Estrelas Embriões pela oportunidade em desenvolver meu trabalho.

Aos funcionários e dono da Fazenda JGalera pelo oportunidade de aprender e crescer profissionalmente.

Aos Padres Marcelo Cervi e Paulinho pela confiança e apoio espiritual, a comunidade da Paróquia Santa Teresa de Jesus (Jaboticabal), pelo apoio e as orações que tanta força me deram nestes dois anos.

À comunidade de Santa Catalina de Alejandria da Paróquia La Merced (Resistência-Argentina) e o pessoal do Movimento de Schoenstatt pelas orações.

À Secretaria General de Ciência e Técnica da UNNE Corrientes, Argentina pelo apoio financeiro durante a minha formação acadêmica.



**RESUMO** - O objetivo de nosso estudo foi de compreender a característica reatividade e seus efeitos sob características produtivas e reprodutivas de rebanhos de bovinos de corte. Com este propósito foram desenvolvidos dois trabalhos. O primeiro, avaliando a reatividade de 149 bovinos pelo método de escore de agitação na balança (EA), durante a pesagem e após o manejo de rotina. Os dados analisados pelo procedimento multivariado de ACM (Análise de Correspondência Múltipla). Os resultados indicaram que os componentes deslocamento (DESL) e tensão (TEN) dos escores de reatividade são os que mais contribuem na formação dos EA. O peso final (PF) foi ligeiramente associado à reatividade. Também foi encontrada alguma diferença na expressão de reatividade pelo tipo racial entre as novilhas. Ao analisar a expressão da reatividade em bezerros observou-se que existe instabilidade na expressão entre machos e fêmeas. Ao considerar o sexo em novilhos, novilhas e bezerros observaram-se uma tendência das fêmeas serem mais calmas que os machos. No segundo trabalho foram avaliadas 297 fêmeas de raça Nelore, por dois métodos: escore de agitação (EA: aplicado com as fêmeas contidas na balança ou no tronco de contenção) e teste de velocidade da saída (VS: com utilização de um equipamento que mede a velocidade de saída do animal após contenção). Os dados analisados pelo procedimento GLM do SAS, com dois modelos estatísticos: 1) para as variáveis dependentes EA, DESL (deslocamento), TEN (tensão) e RESP (respiração), considerando como efeito fixo idade do animal e local de avaliação (balança e tronco), 2) para EA, considerando como efeito fixo categoria animal (novilha e vaca) e tipo de manejo (invasivo e não invasivo); as médias foram comparadas pelo teste de Tukey. Foram estimadas as correlações de Pearson entre EA, DESL, TEN, RESP, VS e as informações sobre a produção de embriões. Os resultados mostraram efeito significativo ( $p < 0,0001$ ) da idade para todas as variáveis; o efeito do local foi significativo no EA e RESP ( $p < 0,05$ ); categoria animal ( $p < 0,0001$ ) e tipo de manejo ( $p < 0,05$ ) foram significativos apenas para EA. Foram encontradas correlações altas e significativas ( $p < 0,0001$ ) entre as variáveis de reatividade e idade e categoria animal com correlação positiva ( $P < 0,0001$ ) com EA, DESL, TEM e RESP. VS mostrou correlação positiva ( $r = 0,29$ ;  $p = 0,06$ ) apenas com RESP. A produção de

embriões apresentou correlação positiva com VS ( $r=0,30$ ;  $p=0,06$ ), não havendo associação com as demais variáveis de reatividade. Conclui-se que a expressão da reatividade é influenciada pela idade e categoria animal, além do tipo de manejo prévio à avaliação e que a reatividade influencia o desempenho dos animais, podendo também afetar a produção de embriões.

Palavras chaves: temperamento, desempenho, estatístico multivariada, manejo, reprodução.

## SUMÁRIO

	Página
<b>CAPÍTULO I – CONSIDERAÇÕES GERAIS.....</b>	<b>1</b>
1.1 INTRODUÇÃO.....	1
1.2 OBJETIVOS.....	3
1.3 REVISÃO DA LITERATURA.....	4
1.3.1 Definindo temperamento.....	4
1.3.2 Diferentes métodos de avaliação da reatividade .....	5
1.3.3 Mecanismos que regulam a expressão da reatividade .....	8
1.3.4 Relações da reatividade com caracteres produtivos e reprodutivos .....	12
<b>CAPÍTULO 2 – INTERPRETANDO A INFLUÊNCIA DA REATIVIDADE DE BOVINOS</b>	
<b>SOBRE CARACTERES PRODUTIVOS .....</b>	<b>15</b>
RESUMO .....	15
SUMMARY .....	16
2.1 INTRODUÇÃO.....	17
2.2. MATERIAL E MÉTODOS.....	19
2.2.1 Animais utilizados .....	19
2.2.2 Manejo .....	20
2.2.3 Método de avaliação da reatividade .....	21
2.2.4 Organização e análises de dados.....	23
2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	25
2.4 CONCLUSÕES.....	41
<b>CAPÍTULO 3 – FATORES QUE INTERFEREM NA EXPRESSÃO DA REATIVIDADE</b>	
<b>DE DOADORAS E SEUS EFEITOS NA PRODUÇÃO DE EMBRIÕES.....</b>	<b>42</b>
RESUMO .....	42
SUMMARY .....	43
3.1 INTRODUÇÃO.....	44
3.2 MATERIAIS E MÉTODOS .....	45
3.2.1 Informações sobre os animais e o manejo em geral.....	45
3.2.2 Preparação dos animais a serem coletados .....	46
3.2.3 Avaliação da reatividade.....	47
3.2.4 Análises dos dados.....	50
3.3 RESULTADOS.....	52
3.4 DISCUSSÃO .....	56
3.5 CONCLUSÕES.....	59
<b>4 REFERÊNCIAS .....</b>	<b>60</b>

## CAPÍTULO I – CONSIDERAÇÕES GERAIS

### 1.1 INTRODUÇÃO

Em rebanhos de gado de corte criados extensivamente, como no Brasil, Argentina e em outros países com sistemas de produção semelhantes, a interação homem-animal é mínima, levando os animais a apresentarem reações particulares perante a presença humana, sendo em alguns casos não favoráveis ao manejo rotineiro.

É reconhecido também que nossos rebanhos de gado de corte desses países são constituídos basicamente por animais zebuínos (*Bos taurus indicus*) e seus cruzados (*Bos taurus taurus x Bos taurus indicus*), além do gado europeu (*Bos taurus taurus*) que ocorre em menor proporção. Os maiores representantes do grupo genético Zebu são da raça Nelore e seus cruzados, em particular as raças Braford (produto da cruzada Nelore ou Brahma com Hereford) e Brangus (produto da cruzada Nelore ou Brahma com Angus).

Em áreas subtropicais a expressão de caracteres produtivos é influenciada por diversos estressores, dentre eles: ecto e endo-parasitas, doenças endêmicas, altas temperatura e umidade do ar e variação sazonal na quantidade e qualidade das forragens, com período crítico em que estas se apresentam pobres em nutrientes. Assim, a produtividade dos bovinos não só depende do potencial genético, senão também, da habilidade em se adaptar a essas situações (BURROW & PRAYAGA, 2004). Nestas condições, há predominância de animais zebuínos e suas cruzas, uma vez que são mais bem adaptados aos agentes estressores, não obstante eles são considerados mais reativos que as raças européias, mesmo quando criados em condições semelhantes, o que é considerado um problema (BURROW, 2001).

Há muitas formas de contornar o problema da alta reatividade, dentre elas a adequação de práticas de manejo (que deve ser alcançada com o treinamento da mão de obra) e a adoção de critérios de seleção que levem em conta essa característica (reatividade). Essas ações podem ser adotadas mesmo em sistemas de criações extensivas, caracterizadas pelo pequeno contato entre seres humanos e animais, mas exige a identificação dos animais mais ou menos reativos (BARBOSA SILVEIRA et al., 2006a).

Embora os caracteres de produção do gado cruzado sejam bem reconhecidos, a maioria dos fazendeiros do sul do Brasil reclama da dificuldade de manejar estes animais devido a seu “temperamento selvagem”; porém, BECKER (1997) sustentou com seus resultados de pesquisas, que principalmente com gado cruzado, métodos de manejos mais adequados podem facilitar o trabalho, diminuindo as perdas por contusões nas carcaças e o custo de mão-de-obra. O princípio básico é que animais mais reativos devem ser introduzidos gradualmente às novas situações, com mais cuidado do que é feito quando se maneja animais de menor reatividade (Grandin, 1999; citado por BARBOSA SILVEIRA et al., 2006a).

De maneira prática, no desenvolvimento das atividades rotineiras da fazenda, o conceito de reatividade animal pode ser utilizado para indicar o quão fácil é aproximar-se de um animal, conduzi-lo, orientá-lo, enfim as facilidades e dificuldades de trabalhar com eles nestas diferentes situações (MORRIS et al., 1994). Além disso, há evidências de que animais com melhores escores de temperamento apresentam menor susceptibilidade a doenças e, que esta característica tem efeito na eficiência de tratamentos para controlar parasitas gastrointestinais (BURROW et al., 1999). Há também demonstrações (FELL et al., 1999) que grupos de animais classificados como mais reativos apresentaram níveis mais elevados de cortisol (na desmama e após 85 dias de confinamento), menor média de ganho de peso e maior morbidade que o grupo classificado como menos reativo.

Assim, o entendimento das causas das diferenças individuais na expressão da reatividade dos bovinos ajuda a reduzir o estresse que compromete o bem-estar dos

animais, sendo provável que ao tratarmos cada animal individualmente podemos melhorar o seu bem-estar, com reflexos positivos nas respostas produtivas (MANTECA & DEAG, 1993). Desta forma, os produtores devem estar cientes da importância de compreender e avaliar a reatividade dos bovinos quer pela sua importância econômica (ao influenciar a produtividade do rebanho e a qualidade da carne), quer pelo comprometimento do bem-estar e segurança dos trabalhadores (TULLOH, 1961; FORDYCE et al., 1985 e 1988; BECKER, 1994; GRANDIN, 2000).

## **1.2 OBJETIVOS**

Buscar uma melhor compreensão da expressão da característica reatividade e do entendimento de seus efeitos sob características produtivas e reprodutivas de rebanhos de bovinos de corte, tendo em consideração as seguintes hipóteses:

- 1) A reatividade dos bovinos tem influência sobre caracteres reprodutivos e produtivos;
- 2) A expressão da reatividade depende da idade e categoria animal;
- 3) O manejo tem influência na expressão da reatividade.

## 1.3 REVISÃO DA LITERATURA

### 1.3.1 Definindo temperamento

Ao realizar estudos sobre temperamento de animais encontramos dificuldades na definição do que estamos interessados em medir e como fazê-lo. O conceito temperamento animal é muito amplo e complexo, em geral assume-se que envolve várias características próprias de cada indivíduo, dentre elas: docilidade, mansidão, medo, curiosidade e reatividade (Paranhos da Costa et al., 2002). A atenção é dada a maior ou menor tendência de expressão dessas características, compondo o que podemos chamar de traços da personalidade de cada indivíduo. BATES (1989), revisando estudos sobre temperamento em psicologia experimental, apresentou uma das definições mais gerais para temperamento, caracterizando-o como diferenças individuais para tendências comportamentais, evidenciadas desde as primeiras fases do desenvolvimento e que são relativamente estáveis em diferentes tipos de situação e através do tempo; a autora deixou claro que o temperamento não é a expressão comportamental ou um padrão de comportamento observado em si, mas sim, um conceito criado para definir uma característica individual que influencia respostas comportamentais.

Dado que a avaliação prática do temperamento é muito difícil (ou talvez impossível), devido a sua complexidade e abrangência, julgamos mais adequado trabalhar com o conceito reatividade, que é definido como a qualidade ou estado daquele que protesta ou luta (NOVO DICIONÁRIO AURÉLIO, 1986). Este conceito pode ser aplicado para a avaliação das reações dos animais a diferentes situações de manejo, sendo que tais reações invariavelmente estão associadas a estímulos ocasionados pela presença humana (BOIVIN et al., 1992).

### 1.3.2 Diferentes métodos de avaliação da reatividade

Apesar da clara intenção de obter animais com reatividade favorável, não há muitos registros de como isso tem sido feito e, principalmente, de quais medidas têm sido utilizadas, informações imprescindíveis a serem consideradas em programas de melhoramento genético de rebanhos e de capacitação de trabalhadores no manejo de bovinos (Paranhos da Costa et al., 2002).

Então, como medir a reatividade?

MANTECA & DEAG (1993) descreveram diferentes metodologias para avaliação da reatividade (ou do temperamento, assumindo nesse contexto as palavras como sinônimos), dividindo-as em dois grupos. O primeiro, mensurando certos padrões de comportamentos em sua frequência e duração, por exemplo, número de interações agressivas por unidade de tempo (Mendl & Harcourt, 1988; citado por MANTECA & DEAG, 1993) e o segundo avaliando as diferenças do temperamento através das manifestações externas de reações do animal frente a um determinado estímulo (Lawrence et al., 1991; citado por MANTECA & DEAG, 1993).

Assim, existem várias possibilidades, podendo se lançar mão das medidas fisiológicas e comportamentais, avaliando-se as frequências cardíaca e respiratória (LE NEINDRE, 1989), níveis de cortisol, (BOISSY & BOUISSOU, 1988; BOISSY, 1995), frequências da expressão de certas categorias comportamentais (movimentação geral, coices, etc.) e testes comportamentais. Os testes comportamentais também podem ser caracterizados pelas respostas dos animais a certos desafios ambientais, tais como, o teste de isolamento (Syme, 1981; Syme & Elphick, 1982; citado por MANTECA & DEAG, 1993), de manejo (Lawrence et al., 1991; citado por MANTECA & DEAG, 1993; LE NEINDRE et. al., 1995), de introdução de um novo objeto (Lawrence et al. 1991; citado por MANTECA & DEAG, 1993; VEISSIER & LE NEINDRE, 1992; PLUSQUELLEC & BOUISSOU, 2001) e de competição alimentar (HUNTER et al., 1988; Lawrence et al., 1991; Arnold & Grassia, 1982 e 1983; citados por MANTECA & DEAG, 1993) ou por testes que medem o medo em geral, como por exemplo: teste de campo



aberto (“open-field”) (Kilgour, 1975; Fraser, 1974 e 1975; Faure, 1980; Jones, 1984; Wester & Hurnick, 1990; Gray, 1991; citados por MANTECA & DEAG, 1993), teste de imobilidade tônica (usado principalmente em aves), distância de fuga e teste de aproximação (GONYOU, 1991), podendo ser aplicado para avaliação de cabras, bovinos, suínos e frangos (Lyons, 1988 e 1989; Hemsworth et al., 1989 e 1986 a, b; Kerr & Wood-Gush, 1987; Purcell et al., 1988; Murphy & Duncan, 1978; citados por MANTECA & DEAG, 1993; JONES, 1988)

Em geral, para a avaliação da reatividade são aplicados escores predefinidos, com base em classificações subjetivas (TULLOH, 1961; HEARNSHAW & MORRIS, 1984; BURROW, 1997; FORDYCE et al., 1982). Provavelmente, o primeiro trabalho utilizando escalas subjetivas de reatividade foi o de TULLOH (1961), que trabalhou com bovinos, avaliando o grau de perturbação do animal quando era manejado no curral, tronco de contenção e no campo. O autor levou em conta a frequência e vigor de movimentos da cabeça e também do posicionamento do rabo, para criar uma escala nominal com valores variando de 1 a 4, sendo o valor mais baixo representativo de menor reatividade. De forma semelhante, FORDYCE et al. (1982) avaliaram bezerros de seis grupos genéticos, no período pré-desmama. O comportamento dos bezerros foi avaliado em cinco momentos, considerando o vigor dos movimentos dos animais quando contidos primeiro na balança, no tronco de contenção e na baia. Numa outra avaliação cada bezerro foi colocado em uma área circular de 6 m de diâmetro (individualmente), com o observador situado no centro da área; a mesma era dividida em quadrantes por 2 linhas. O número de vezes que o animal cruzava a linha durante um minuto foi registrado, além da velocidade de movimentos, classificando da seguinte maneira: estar parado (escore 1) e a galope (escore 5). Foi também avaliada a distância de fuga de cada animal, que era colocado em uma área de 20 x 30 m, com aproximação direta do observador.

HEARNSHAW & MORRIS (1984) também utilizaram um escore subjetivo para medir o temperamento de bovinos de corte das raças *Bos taurus indicus*, adotando um teste de aproximação, com base numa escala de zero (dócil) a cinco (impossível manejar), avaliando os comportamentos de bezerros contidos no tronco de contenção

durante as rotinas de manejo, sendo considerados os movimentos de cauda, forçar para trás, movimento para frente e para trás, movimentar as patas traseiras tentando escapar, coice, ajoelhar-se e saltar.

MORRIS et al. (1994) utilizaram três escores para a avaliação do temperamento de fêmeas de raças de corte, Angus e Hereford, como controles e vários grupos de animais cruzados criados extensivamente. Um para vacas recém-paridas, utilizado durante o manejo de marcação do bezerro recém-nascido, sendo aplicado o escore 1 para as vacas mais calmas e 5 para as mais nervosas. É interessante notar que, esta medida pode ser também indicativa para habilidade materna em termos de proteção da cria; outro escore durante o manejo de pesagem, variando de 1 a 8 e um terceiro escore avaliando a facilidade para apartação, ou escore de curral, com escala de 1 a 6.

BECKER (1994) avaliando o efeito do manuseio em terneiros utilizou uma escala de escore composto variando de 1 (dócil) a 5 (intratável e perigoso), levando em consideração a movimentação geral dos animais, intensidade da respiração, presença ou ausência de vocalização, escores de agressão e de investigação, todos avaliados na hora de conter e manusear os animais, sendo esta escala eficiente para diferenciar indivíduos quanto a sua reação ao manuseio.

Há ainda métodos que adotam a escala numérica de razão para medir a reatividade, como por exemplo: a) o teste de velocidade da saída (ou “flight speed”) proposto por BURROW et al. (1988), que mede o tempo em que os animais levam para percorrer uma determinada distância, logo após a soltura de uma situação em que os animais estavam contidos isoladamente na balança ou no tronco de contenção, sendo os animais mais rápidos considerados mais reativos; b) a medida de distância de fuga, que é definida pela distância mínima de aproximação antes da fuga, esta avaliação também é feita com cada animal, isoladamente para evitar efeitos de facilitação social (FORDYCE et. al., 1982) e c) o tempo despendido com o manejo dos animais, como caracterizado por BOIVIN et al. (1992) que utilizaram dois testes (com restrição e sem restrição de movimentos). No teste com restrição ou “teste de aparte”, um animal dentre 10 era apartado do lote em um curral de 100 m<sup>2</sup>; o tempo despendido desde a escolha do animal até seu total isolamento do rebanho era registrado, adotando-se um tempo

máximo de três minutos para cada tentativa. O teste com restrição consistiu na condução do animal para um curral de 55 m<sup>2</sup> e a entrada de um peão que, após 30 segundos de permanência, tentava manter o animal restrito em um canto de 4 m<sup>2</sup> de área por um período máximo de 150 segundos, após o animal adentrar na área de teste.

Há ainda a possibilidade de certos indicadores físicos que podem auxiliar aos produtores a prever a reatividade dos animais. Por exemplo, a disposição de pêlos faciais em forma de espiral tem mostrado ser um indicador de temperamento individual dos bovinos, principalmente, nas raças européias e seus cruzados, sendo uma variável que pode ser facilmente medida pelo produtor e apresenta média a alta correlação com o temperamento (BARBOSA SILVEIRA et al., 2004 e 2006b). Em estudos sobre a associação do tipo de disposição dos pêlos faciais e a reatividade, GRANDIN et al. (1995) e LANIER et al. (2001) notaram que os animais mais nervosos foram aqueles que apresentaram os pêlos faciais mais desorganizados, com presença de remoinhos localizados na testa entre os olhos.

Assim, há uma grande variedade de métodos disponíveis para avaliar a reatividade de bovinos. A escolha de um deles deve seguir critérios que permitam sua aplicabilidade nas condições de criação e que proporcionem condições para avaliação de variabilidade inter-individual; estas duas condições podem ser conflitantes, pois quanto maior o nível de detalhamento da medida melhor a capacidade de detecção de variabilidade das respostas, mas, mais difícil será sua aplicação prática. Entretanto, escalas mais detalhadas nem sempre significam escalas mais complexas (PIOVESAN, 1998).

### **1.3.3 Mecanismos que regulam a expressão da reatividade**

A expressão da reatividade, assim como de outras características fenotípicas, depende da ação de fatores ambientais e genéticos.

Um dos primeiros trabalhos estudando a diferença de expressão de reatividade entre raças foi o de TULLOH (1961), que avaliou bovinos das raças Hereford, Angus e Shorthorn, medindo o grau de perturbação do animal, onde os animais da raça Shorthorn foram significativamente mais reativos que os das raças Angus e Hereford, que não diferiram entre si. Diferenças entre raças têm sido consistentemente descritas, HEARNshaw & MORRIS (1984), estudando escores de temperamento, observaram diferenças entre os grupos genéticos de cruzas Hereford e *Bos taurus indicus*, cruzas Hereford e *Bos taurus taurus* e Hereford puro, sugerindo haver variação genética entre raças. Encontraram ainda coeficientes de herdabilidade variando de  $0,03 \pm 0,17$  em *Bos taurus taurus* e  $0,46 \pm 0,37$  em *Bos taurus indicus*; também, relataram que animais cruzados zebuínos foram mais difíceis de manejar que os animais europeus puros ou aqueles oriundos de cruzamentos entre raças européias.

FORDYCE et al. (1982) estimaram a herdabilidade do temperamento de bezerros de seis grupos raciais no período pré-desmama: cruzas Africander (AX), cruzas Brahma (BX), cruzas Hereford-Shorthorn (HS), Brahma (GB), Africander (GA) e os cruzamentos recíprocos entre AX e BX (RX), obtendo valores baixos de herdabilidade nos testes de contenção no tronco e de movimentação, e valores altos de herdabilidade para os escores de respiração e de movimentação no brete sem contenção; indicando que estas características podem responder à seleção.

Na característica velocidade de saída, BURROW et al. (1988) encontraram coeficiente de herdabilidade de 0,64 em animais cruzados, mais tarde BURROW et al. (1999) encontraram coeficientes de herdabilidade mais baixos nas raças cruzadas (com *Bos taurus indicus*, aplicando-se o método de velocidade de saída objetivo (quando a velocidade é medida) coeficiente de 0,35; velocidade de saída visual (quando a velocidade de saída é estimada) coeficiente de 0,08 e escore na balança de 0,30; sendo que, as correlações fenotípicas e genéticas entre as diferentes medidas foram moderados a baixos. Concluindo que avaliação da velocidade de saída deve ser o teste da escolha em programas de melhoramento, quando são usados animais *Bos taurus indicus* ou seus derivados, já que apresenta uma herdabilidade moderada.

GAULY et al. (2001) estimando a variabilidade genética do temperamento avaliaram animais das raças German Angus e Simental, observando cada animal individualmente com a aplicação de uma combinação de testes com e sem restrição de movimentos, sendo registrados os seguintes comportamentos: tempo de separação, tempo correndo, número de tentativas de fuga, agressão, vocalização e tempo despendido pelo tratador na condução do gado para um canto do curral, obtendo coeficientes de herdabilidade 0,61 ( $\pm 0,17$ ) na raça German Angus e 0,59 ( $\pm 0,41$ ) na raça Simental.

Em estudos realizados no Brasil, no estado de São Paulo (PIOVESAN, 1998), com novilhas de três raças zebuínas (Nelore, Gir e Guzerá) e uma européia (Caracu), avaliando a reatividade na balança durante a pesagem e a velocidade de saída, foram encontrados valores de herdabilidade iguais a 0,35 e 0,34, respectivamente. Também trabalhando com um rebanho da raça Nelore FIGUEIREDO et al. (2001) e VASCONCELOS SILVA et al. (2003) estimaram a herdabilidade da distância de fuga em 0,16 e 0,13, respectivamente. As correlações genéticas obtidas por FIGUEIREDO et al. (2001) com caracteres de produção sugerem haver uma associação favorável de animais com menor distância de fuga apresentando melhor desenvolvimento ponderal.

Em geral, é reconhecido que os animais *Bos taurus indicus* e seus cruzados apresentam maior reatividade, sugerindo ser interessante desenvolver estratégias para a seleção de animais zebuínos com melhor temperamento. Além disso, é possível diminuir a expressão da reatividade pela adequação do manejo; existem evidências de que o manejo mal conduzido resulta em comprometimento no desempenho dos bovinos e aumento da reatividade (HEMSWORTH et al., 2000). BOIVIN et al. (1992) realizaram um interessante estudo para testar o comportamento no campo aberto e a facilidade no manejo de bezerros (de corte e leiteiros) que foram criados com diferentes manejos até os três meses de idade. Observaram que os testes de manejo permitem discriminar animais segundo sua experiência previa com humanos, sendo que os bezerros leiteiros ou de corte manejados com frequência durante os primeiros meses de vida tiveram melhor desempenho durante os testes, enquanto os criados com as mães, de forma extensiva, freqüentemente recusaram o contato com o homem.

Podemos também inferir a existência da habituação e afabilidade ao manejo como foi demonstrado na pesquisa no Brasil por Murphey et al. (1980) citado por BECKER (1994), considerando que as raças européias foram mais afáveis do que as zebuínas, sob as mesmas condições de manejo, e que o gado leiteiro foi mais afável que o gado de corte.

Ao avaliarem o efeito de diferentes intensidades de manuseio sobre a reatividade ao homem em vacas leiteiras, BOISSY & BOUISSOU (1988) demonstraram que animais submetidos a manuseio menos intensivo e mais afável por um período maior de tempo apresentaram menor frequência cardíaca e menor elevação dos níveis de cortisol, em situações não familiares.

Os resultados de BECKER (1994) demonstraram que é possível diminuir a reatividade de bezerros de corte com tratamentos de manuseio afável, conseguindo-se formar na memória uma relação positiva com o homem, ficando latente pelo menos até cinco meses após o final do tratamento. As conclusões da autora sugeriram vantagens na utilização de práticas não hostis durante a rotina de manejo a fim de reduzir riscos, tanto para o homem quanto para os animais. Ficou também comprovado que o treinamento pode influenciar de forma definitiva a reatividade dos animais, podendo modificá-lo pela redução de medo em relação ao ser humano e ao tipo de manejo (AGUILAR et al., 2004). Também BOIVIN et al. (1998), ao trabalhar com bezerros manejados de maneira afável, perceberam uma boa interação entre animais e humanos, podendo alterar suas respostas futuras em função dos primeiros dias de contato, provavelmente em função de processos de aprendizagem (habituação e condicionamento) envolvidos.

Na prática, o treinamento de funcionários para melhorar o manejo dos animais tem trazido benefícios importantes tais como: eliminação de comportamento aversivo, aumento na produção de leite e diminuição na distância de fuga (HEMSWORTH et al., 2000). WAIBLINGER et al. (2004), trabalhando com vacas da raça Pardo Suíça e Simental Austríaco com uma média de idade de  $6,7 \pm 2,3$ , avaliaram o efeito do manejo gentil prévio às interações com humanos durante os procedimentos de palpação retal e inseminação, com registro dos comportamentos e da taxa de batimentos cardíacos. Os

animais que receberam manejo gentil prévio apresentaram menor taxa de batimentos cardíacos ( $P < 0.05$ ) e menor agitação durante o manejo ( $P < 0.01$ ). Estes resultados indicam a importância do manejo gentil e as interações positivas com os animais para aumentar seu bem-estar e reduzir os riscos de acidentes; podem minimizar a expressão da reatividade ao lidar com animais que são geneticamente mais reativos e predispostos a estresse.

#### **1.3.4 Relações da reatividade com caracteres produtivos e reprodutivos**

A importância da avaliação da reatividade em relação às características produtivas, reprodutivas e de adaptabilidade vem sendo demonstrada por vários estudos, sendo comprovado que a reatividade exagerada afeta de maneira negativa praticamente todas as características de importância econômica para o sistema de produção.

FORDYCE et. al (1985 e 1988) mostraram correlações significativas e negativas entre peso e escores de temperamento e que os animais mais reativos, também, apresentaram maiores perdas na carcaça por ocorrência de contusões. Burrow & Dillon, 1991; citado por PIOVESAN, 1998, utilizando o teste de velocidade de saída para grupos de bovinos em confinamento com e sem treinamento, constataram um efeito significativo da menor velocidade de fuga sobre o ganho de peso diário, peso final e escore de gordura de cobertura. Os autores observaram também um efeito próximo ao nível de significância no peso da carcaça ( $P < 0,07$ ). VOISINET et al. (1997a) encontraram também que animais mais reativos tiveram menores ganhos médios diários ( $P < 0,05$ ). FELL et al. (1999), estudando animais confinados classificados, como calmos e nervosos pelo teste de velocidade de saída, observaram que os animais nervosos comeram menos frequentemente e cresceram mais lentamente, obtendo como resultados que bovinos com rápida velocidade de saída obtiveram menor ganho de peso, maior propensão a doenças e maior frequência de cortes escuros. GAULY et al. (2001), estudando as raças German Angus (duplo propósito) e Simental,

demonstraram que os animais da raça Simental foram mais reativos e mais difíceis de manejar, obtendo correlações negativas de ganho diário de peso com a reatividade, o que também é sugestivo de que animais mais reativos são menos produtivos.

Borba et al. (1997), citado por PIOVESAN (1998) trabalhando com animais de raça Nelore no Brasil, demonstraram correlações negativas entre a distância de fuga (DF) e o ganho de peso em novilhos em regime de semi-confinamento e, também, entre DF e o peso aos 550 dias de idade ( $P < 0,01$ ;  $r = 0,23$  e  $r = 0,27$ , respectivamente). Por outro lado, PIOVESAN (1998) demonstrou que a seleção para peso e ganho de peso influenciou favoravelmente a reatividade dos animais, diminuindo-a.

Há ainda evidências de que outras características de interesse econômico em bovinos de corte, como a qualidade final da carne, podem ser afetadas pelo genótipo e a reatividade. BARBOSA SILVEIRA et al. (2006a), trabalhando com bovinos cruzados (Nelore X Angus), constataram que os mais reativos apresentaram menor ganho de peso e maior velocidade inicial da glicólise anaeróbia que afeta a qualidade da carne. MULLER et al. (2006) observaram que animais mais calmos gastaram menos energia para seu metabolismo quando comparados com os mais agitados, todavia os autores demonstraram que a relação entre a velocidade de saída e o ganho diário de peso nem sempre é negativa (quanto menor a velocidade maior o ganho de peso); talvez isto esteja relacionado com a complexidade da expressão do temperamento dos indivíduos, que nem sempre é bem definida pela avaliação da reatividade, justificando assim as diferenças nas respostas fisiológicas e produtivas.

Há também a possibilidade da reatividade influenciar certas características reprodutivas, como apresentação de cio, produção de espermatozoides e óvulos viáveis, número de doses de sêmen por inseminação e taxa de gestação. Estudando o efeito do temperamento sobre o sucesso na inseminação artificial, BURROW et al. (1988) concluíram que fêmeas com piores notas no teste de velocidade da saída apresentavam menor número de cios perceptíveis a um observador do que aquelas com notas mais favoráveis ao teste. Estes resultados mostraram a importância da avaliação do temperamento dos animais em programas de inseminação artificial.



Existem relatos das relações diretas entre temperamento bovino e fertilidade da fêmea, com vários registros de que vacas com melhores temperamentos apresentaram melhores índices de concepção que aquelas com piores escores de temperamento (FORDYCE et al. 1992).

Experiências práticas em fazendas têm demonstrado que novilhas são mais reativas que vacas. O fato de ocorrer esta mudança após parição foi estudado em experimentos com roedores, mostrando que após parição e durante o aleitamento as ratas exibem decréscimo na reatividade emocional ou medo (HARD & HANSEN, 1985). Ratas nulíparas foram mais medrosas do que fêmeas parturientes em vários testes, podendo ser decorrentes de influências hormonais (FLEMING & LUKEBKE, 1981).

O estresse pode inibir ou encurtar a duração do estro, além de exercer influências negativas sobre a fertilidade. Essa ação inibitória sobre o comportamento estral pode ser atribuída às elevadas concentrações de cortisol e progesterona, em animais submetidos a estresse (ALLRICH, 1993).

Nos reprodutores machos é de importância a avaliação desta característica já que machos dominantes com baixa fertilidade podem afetar o índice de prenhez do rebanho em geral. Além disso, o reprodutor pode estar imprimindo esta característica a sua descendência (FORDYCE et al., 1992).

Estes resultados demonstram que o temperamento pode ter um papel importante no manejo reprodutivo do rebanho em geral.

## **CAPÍTULO 2 – INTERPRETANDO A INFLUÊNCIA DA REATIVIDADE DE BOVINOS SOBRE CARACTERES PRODUTIVOS**

### **RESUMO**

O objetivo deste trabalho foi interpretar a influência da reatividade sob os caracteres produtivos de bovinos de corte, e de que forma esta característica é influenciada pela categoria animal. Com este propósito foram avaliados 149 bovinos machos e fêmeas de duas categorias, bezerros de desmama e novilhos/as (com idade média de 7 a 14 meses). A reatividade foi avaliada pelo método de escore de agitação na balança (EA), durante a pesagem e após o manejo de rotina. Os dados foram analisados pelo procedimento multivariado de ACM (Análise de Correspondência Múltipla). Os resultados indicaram que os componentes deslocamento (DESL) e tensão (TEN) dos escores de reatividade são os que mais contribuem na formação dos EA. O peso final (PF) foi ligeiramente associado à reatividade, com associação de PF alto com animais menos reativos, PF médio com animais mais reativos e PF baixo a animais de tensão média (TEN 2). As restantes categorias produtivas apresentaram baixa relação com a reatividade, tendo os animais calmos uma tendência ao melhor desempenho e vice-versa. Também foi encontrada alguma diferença na expressão de reatividade pelo tipo racial entre as novilhas. Ao analisar a expressão da reatividade em bezerros observou-se que existe instabilidade na expressão entre machos e fêmeas. Ao considerar o sexo em novilhos, novilhas e bezerros, observou-se uma tendência das fêmeas serem mais calmas que os machos. Conclui-se assim que, a reatividade influencia o desempenho dos animais e ela depende da categoria animal e do sexo.

**Palavras chaves: temperamento, desempenho, estatística multivariada, manejo.**

## **CHAPTER 2 –INTERPRETING THE INFLUENCE OF BOVINE REACTIVITY ON THE PRODUCTIVE CHARACTERS**

### **SUMMARY**

Reactivity most probably influences the productive of bovine beef cattle, affecting therefore its final performance. The objectives of this study were to interpret the influence of the reactivity on productive traits of beef cattle and also how this characteristic is influenced by the animal category. For this purpose, 149 bovine animals were studied, among them female and male of weaning calves, steers and heifers (averaging in between 7 to 14 months). The reactivity was evaluated by the agitation score method, when the animals were inside a weighing crate (EA), for weighing. Data were examined through the multivariate statistical proceedings of the ACM (Multiple Correspondence Analysis). Results indicated that the components DESL and TEN of the reactivity scores surely contribute to the formation of the EA scores. The final weight was lightly related to the reactivity, with high PF being related to less reactive animals, medium PF to more reactive animals and low PF to animals with score 2 for TEN. The animal categories presented low relationship with the reactivity, with calm animals presenting a tendency to present a better performance, and vice-versa. Also, it was found out some differences in the expression of the reactivity according to the breed of heifers. The analyses calves reactivity showed some instability, for both, males and females. Considering the sex in both steers, heifers and calves, it was observed that the females were quieter than males. The results of this study evidenced that cattle performance is influenced by its reactivity, and therefore, both category and sex have effects on the expression of the reactivity.

**KEY- WORDS: animal handling, beef cattle, multivariate statistics, temperament.**

## 2.1 INTRODUÇÃO

A produção pecuária Argentina se divide em 5 regiões: Pampeana, Nordeste, Noroeste, Semi-Árida Central e Patagônia. O país consta de um rebanho de mais de 55.000.000 de cabeças bovinas, sendo abatidas anualmente 13.300.000 para abastecer o consumo interno (que atinge 60 kg/hab/ano) e a exportação, de aproximadamente 500.000 toneladas de carne por ano (CHIOSSONE, 2006).

A região Nordeste (que compreende as províncias de Corrientes, Misiones, Norte de Santa Fé, Norte de Entre Rios, Leste do Chaco e Formosa) é a segunda em importância em produção de bovinos de corte, aportando aproximadamente 12.500.000 cabeças, que corresponde a 25% do rebanho nacional, sendo abatidos em torno de 1.220.000 animais por ano (REARTE, 1998). Esta região se caracteriza em sistemas de criação consorciada de bovinos com ovinos e/ou agricultura. A produção de bovinos de corte em geral é em campos de pastagem natural e uma mínima parte com pastagem cultivada. A grande maioria dos animais é cruzada de zebu e européia (Brangus e Bradford), com ocorrência de um mínimo de gado europeu puro. Em geral os valores de produtividade da região são baixos, com um valor médio de 30-60 kg/ha/ano, mas esses valores dependem de diversos fatores: capacidade do solo/ambiente, capital investido por unidade de superfície, quantidade e qualidade de trabalho, tecnologia de usos e outros (CHIOSSONE, 2006).

Com o intuito de buscar melhores índices de produtividades, produtores e pesquisadores da região começaram a se interessar nos estudos de comportamento dos bovinos, de maneira a entender como se dão as interações desses animais com seu ambiente de criação.

Um dos aspectos do comportamento bovino que despertou interesse foi a avaliação do temperamento, que foi definido de BATES (1989) como o conjunto de traços psicológicos estáveis de um dado indivíduo, determinando suas reações emocionais. Seguindo esta definição, fica evidente ser muito difícil a avaliação prática

do temperamento (ou talvez impossível), dada sua complexidade e abrangência. Assim, julgamos mais adequado trabalhar com o conceito reatividade, definido como a qualidade ou estado daquele que protesta ou luta (NOVO DICIONÁRIO AURÉLIO, 1986). Outros autores têm usado os termos reatividade geral, temperamento ou medo geral para caracterizar uma dimensão principal, unificando variáveis comportamentais múltiplas (Thodberg et al., 1999; Goldsmith et al., 1987; Goddard & Beilharz, 1984; Jones, 1987; Vandenheede et al., 1998; citados por VAN REENEN et al., 2004), de forma que muitas vezes esses termos são usados como sinônimos.

O conceito de reatividade pode ser aplicado para a avaliação das reações dos animais a diferentes situações de manejo, sendo que tais reações invariavelmente estão associadas a estímulos ocasionados pela presença humana (BOIVIN et al., 1992). Deste modo, os produtores devem estar cientes da importância de se compreender e avaliar a reatividade dos bovinos quer pela sua importância econômica (ao influenciar a produtividade do rebanho e a qualidade da carne), quer pelo comprometimento do bem-estar e segurança dos trabalhadores (TULLOH, 1961; FORDYCE et al., 1985 e 1988; BECKER, 1994; GRANDIN, 2000).

Há evidências de que a qualidade final da carne pode ser afetada pelo nível de reatividade dos bovinos (BARBOSA SILVEIRA et al., 2006a) e também que existem correlações significativas entre rendimento de carcaça e escores de reatividade, sendo os animais mais reativos aqueles que apresentaram maiores perdas de carne devido à ocorrência de contusões (FORDYCE et al., 1985 e 1988; VOISINET et al., 1997).

Sendo uma característica complexa, sua expressão depende da ação de múltiplos fatores, o que torna difícil sua análise e o entendimento de seus efeitos sobre as respostas produtivas. Assim, ao estudar esta característica o mais adequado é adotar análises multifatoriais, buscando o entendimento das inter-relações entre os fatores envolvidos (VOLLE, 1985). Este método utiliza o espaço geométrico multidimensional, ou seja, espaços maiores de três dimensões, onde o sentido e a capacidade humana têm dificuldade para interpretar os resultados (ZAMPIERI & VERDINELLI, 2000), auxiliando no entendimento de relações complexas entre vários fatores. Desta forma, McBRIDE & WOLF (2007) concluíram que as utilizações de

análises estatísticas multivariadas para medir o temperamento animal trazem vantagens para identificar componentes ou fatores que são estáveis ao longo do tempo e identificar diferenças entre grupos de animais, com consistência nas medidas das características, incluindo a capacidade de fazer comparação entre estudos.

O objetivo deste trabalho foi interpretar a expressão da reatividade dos bovinos e entender seus efeitos sobre as características produtivas de rebanhos de bovinos de corte, considerando as seguintes hipóteses: 1) a reatividade dos bovinos tem influência sobre os caracteres produtivos e 2) a expressão da reatividade depende da categoria animal.

## **2.2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.2.1 Animais utilizados**

Considerou-se para o estudo 149 animais do rebanho da Estação Experimental Agropecuária (EEA) do “Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária” (INTA), localizado em Colônia Benítez – Chaco, região nordeste Argentina. Estes animais faziam parte de experimentos de nutrição da EEA-INTA, portanto se encontravam submetidos a distintos tratamentos de suplementação com diferentes níveis protéicos, sendo utilizados 83 machos e 66 fêmeas com idade média de 7 a 14 meses. Os lotes experimentais escolhidos para nosso estudo definidos como segue:

Grupo 1 - 45 novilhos mantidos em 2 piquetes de pasto pangola (*Digitaria decumbens*) em duas situações: com baixa e alta carga animal (1,64 e 3,27 animais/ha, respectivamente), recebendo sal mineral (12 % Ca, 8 % P e microelementos);

Grupo 2 - 40 novilhas, mantidas em 4 piquetes de pasto “dicantio rastrero” (*Dichantium caricosum*), com uma carga animal de 1,4 animais/ha, suplementadas com distintos níveis de ração protéica (pellet de algodão) e sal mineral (12 % Ca, 8 % P e microelementos);

Grupo 3 - 36 bezerros de desmama (22 machos e 14 fêmeas), mantidos em 4 piquetes de pasto “dicantio erecto” (*Dichantium aristatum cv El Formoseño*), com carga animal de 1,75 animais/ha, divididos em 4 tratamentos, com diferentes níveis de suplementação energético-proteica e uréia;

Grupo 4 - 16 novilhos de recria mantidos em 2 piquetes com grama “Rhodes callide” (*Chloris gayana*), distribuídos em dois lotes, sem e com suplementação protéica, ambos com suplementação mineral;

Grupo 5 - 12 novilhas de recria mantidas em 2 piquetes com forrageira “Clavel” (*Hemarthria altíssima cv Bigalta*), distribuídos em dois lotes, sem e com suplementação protéica, ambos com suplementação mineral.

Os grupos genéticos predominantes foram de cruzamentos entre zebuínos e taurinos, sendo 67 animais cruzados do genótipo (*Bos taurus taurus x Bos taurus indicus*) com predominância da raça europeia, conhecidos como cruzados europeu-zebu (EZ), 59 animais do genótipo (*Bos taurus indicus x Bos taurus taurus*) com predominância de raça zebuína, conhecido como zebu-europeu (ZE), e 23 animais do genótipo (*Bos taurus indicus*) de cruzamentos entre raças zebuínas (Z).

### 2.2.2 Manejo

Os animais eram agrupados nos lotes experimentais segundo os pesos iniciais, os que pertenciam aos lotes que receberam suplementação passariam por um período de adaptação para em seguida começar a pesagem mensal. Dependendo a qual grupo

de suplementação pertencia, os animais recebiam ração em dias alternados ou todo dia, além de mudar de piquete a cada semana, o que resultou em maior contato dos animais com humanos. Os animais que não recebiam suplementação energética ou protéica, recebendo apenas suplementação mineral, também eram mudados de piquete a cada semana e, portanto, também estavam constantemente em contato com humanos, sendo este manejo sempre realizado de forma tranqüila, sem gritos, correrias e nem cachorros.

O tempo total de cada experimento variou de 100 a 250 dias de suplementação, sendo que os animais eram conduzidos ao curral para pesagens e outras avaliações a cada 28 dias, quando percorriam uma distância que variava de 600 a 800 metros.

Com os animais contidos no tronco de contenção eram realizadas as seguintes avaliações: escore de condição corporal (CC), usando-se a escala de 1 a 9, sendo os extremos representativos de animais muito magros (1) e muito gordos (9); altura na garupa (ATL) e perímetro torácico (PT), medidas com uso de fita métrica. Logo após estas avaliações eram realizadas as pesagens dos animais em balança individual, dando origem a duas variáveis: ganho de peso diário (GPD) e peso final (PF). Durante o manejo no curral em algumas oportunidades também eram realizados alguns procedimentos sanitários de rotina, como vacinação, vermifugação e extração de amostras de sangue.

### **2.2.3 Método de avaliação da reatividade**

As medidas de reatividade eram realizadas logo após as avaliações de desempenho, sendo que cada animal era avaliado individualmente logo após entrar na balança para o procedimento de pesagem. A balança tinha as características semelhantes à versão Gradil Brete da Beckhauser®, com as seguintes medidas: altura 2,12 m, largura máxima 1,00 m e comprimento 3,00 m. As avaliações de reatividade foram repetidas a cada 28 dias sem alterar os manejos de rotina.



A avaliação da reatividade foi adaptada de PIOVEZAN (1998), sendo registradas seis categorias do comportamento dos bovinos pela aplicação de escores, que eram atribuídos em até 4 segundos após a entrada do animal na balança (esse tempo era definido a partir do fechamento das portei­ras de entrada e de saída da balança). As seguintes categorias comportamentais foram consideradas:

I) Deslocamento (DESL), definido pela intenção de/ ou sair do lugar, com movimento de dois membros; considerando os seguintes escores: 1 = nenhum deslocamento; 2 = pouco deslocamento, parado em mais da metade do tempo de observação; 3 = deslocamentos freqüentes (metade do tempo de observação ou mais); 4 = animal se vira (ou tentativas de virar o corpo, curvando o pescoço para trás) e 5 = animal salta, elevando os membros superiores pelo menos 2,5 cm do solo.

II) Postura Corporal (PC), considerando os seguintes escores: 1 = em pé, quando o animal mantém-se apoiado nos quatro cascos; 2 = ajoelhado, quando em algum momento o animal muda o apoio p/ os joelhos e/ou dois cascos traseiros e 3 = deitado, quando em algum momento o animal tem o ventre em contato com o piso, sem apoio nos cascos.

III) Tensão (TEN), considerando os escores: 1 = relaxado, quando o animal apresenta tônus muscular regular, sem movimentos bruscos de cauda e/ ou cabeça e pescoço, olho relaxado; 2 = alerta, quando o animal apresenta movimentos bruscos de cauda, cabeça e pescoço, olho arregalado, força a saída e sem movimentação durante mais da metade do tempo; 3 = tenso, quando o animal apresentava movimentos bruscos de cauda, cabeça e pescoço, olho arregalado, forçar a saída, faz movimentos freqüentes e vigorosos e 4 = muito tenso, quando o animal apresenta tremor muscular.

IV) Respiração (RESP), avaliada com a aplicação dos seguintes escores: 1 = respiração normal, ritmada e pouco ou não audível; 2 = respiração facilmente audível e 3 = bufando ou soprando, com respiração de forma não ritmada.

V) Mugidos (MUG), considerando apenas a ausência (0) e ocorrência de mugidos (1), independente da freqüência ou intensidade.

VI) Coices (COI), considerando apenas a ausência (0) e ocorrência de coices ou tentativa de coices (1), que foi definido pela elevação de um dos membros traseiros por mais de 2,5 cm.

Com base nos registros das categorias acima foi definida uma nova variável, o escore de agitação (EA), compondo cinco classes dispostas em ordem crescente como segue: **Calmo** (quando DESL= 1, PC= 1, TEN= 1 ou 2, RESP= 1 ou 2, MUG= 0 ou 1 e COI= 0); 2 – **Ativo** (quando DESL= 1, 2 ou 3, PC= 1, TEN= 1 ou 2, RESP= 1 ou 2, MUG= 0 ou 1 e COI= 0 ou 1); 3 - **Inquieto** (quando DESL= 2 ou 3, PC= 1, 2 ou 3, TEN= 2 ou 3, RESP= 1 ou 2, MUG= 0 ou 1 e COI= 0 ou 1); 4. **Perturbado** (quando DESL= 3 ou 4, PC= 1, 2 ou 3, TEN= 2 ou 3, RESP= 1, 2 ou 3, MUG= 0 ou 1 e COI= 0 ou 1); 5 - **Muito perturbado** (intratável/perigoso) (quando DESL= 4 ou 5 e TEN= 3, independente dos resultados nos demais escores) e 6 – **Paralisado** (depende fundamentalmente do escore de tensão, que deve ser 4, combinado com DESL= 1 e PC= 1).

#### 2.2.4 Organização e análises de dados

Os dados foram organizados em planilhas do programa Excel para compilar as informações de produtividade e de reatividade. O arquivo original consta de 373 registros, sendo que 149 foram selecionados para as análises, uma vez que representavam apenas um registro por animal.

As variáveis produtivas, analisadas estatisticamente pela metodologia de análise de correspondência, foram transformadas em dados categóricos, sendo que para o escore de condição corporal (CC) manteve-se a escala original (sendo identificado apenas animais com escores 3, 4 e 5), as medidas de altura na garupa (ATL) e perímetro torácico (PT) foram agrupadas em três classes (baixa, média e alta), bem como a variável de peso final (PF), cujas medidas foram classificadas também em PF baixo, médio e alto.

As observações de comportamento são medidas categóricas afetadas por múltiplos fatores, assim, optamos pela abordagem multivariada que avalia um conjunto de variáveis simultaneamente reconstruindo um espaço de dimensões reduzidas, com o mínimo de perda da informação real existente. Dentre as técnicas multivariadas, a Análise de Correspondência Múltipla (ACM) é uma ferramenta desenvolvida através de combinações de métodos multivariados composicionais aplicada estritamente a dados categóricos (MORETTI DA CUNHA JR., 2000). Esta análise permite visualizar em um gráfico, denominado mapa perceptual, as distâncias (similaridades ou dissimilaridades) entre categorias-linhas e as categorias-colunas (estímulos) de uma tabela de contingência em duas dimensões (Benzécri, 1973 citado por MORETTI DA CUNHA JR., 2000), podendo deduzir, rapidamente as relações entre as variáveis.

A ACM foi utilizada para analisar simultaneamente as variáveis de reatividade (DESL, TEN, RESP e EA) e produtivas (PF, PT, ALT e CC), após a definição das classes. As variáveis da reatividade PC, MUG e GOP foram desprezadas porque não apresentavam variabilidade, da mesma forma que a variável GPD.

Inicialmente os valores das variáveis foram resumidos em uma tabela (Tabela de Burt)  $X'X$ , onde  $X$  é a matriz original de dados, para logo realizar a análise. A variação total dos dados é denominada inércia, sendo esta variação decomposta em cada eixo do gráfico. Os autovalores (eigenvalues) colaboram para que a análise identifique a qualidade das informações restituídas pelos gráficos, representando o perceptual de informação explicada (restituída) pelos eixos. O eixo 1 (eixo horizontal  $X$ ) é o que restitui maior informação (inércia), sendo considerado o principal, enquanto que o eixo 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 são apresentados os dois primeiros eixos que representam as duas primeiras dimensões que restituem no plano (mapa perceptual) a maior quantidade total da inércia.

Todas as análises estatísticas foram processadas utilizando-se os recursos do software STATSOFT, versão 7.0 (2004).

## 2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 representa a tabela de Burt usada originalmente para realizar as análises, esta é uma síntese das freqüências das categorias de reatividade (deslocamento=DESL, tensão=TEN, respiração=RESP e escore de agitação=EA), dos genótipos EZ (europeu x zebu), ZE (zebu x europeu) e Z (zebuíno) e os sexos de todos os animais em estudo.

**Tabela 1.** Freqüências dos animais por genótipo e sexo nas variáveis: deslocamento (DESL), tensão (TEN), respiração (RESP) e escore de agitação (EA).

Categorias de variáveis		Biótipo			Sexo		Deslocamento				Tensão			Respiração			Escore de Agitação			
		EZ	ZE	Z	M	F	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4
Biótipo	EZ	67	0	0	36	31	17	18	23	9	8	40	19	34	28	5	17	15	18	17
	ZE	0	59	0	34	25	14	18	21	6	8	32	19	41	12	6	16	13	16	14
	Z	0	0	23	13	10	7	6	5	5	8	11	4	16	6	1	7	5	3	8
Sexo	Macho	36	34	13	83	0	26	21	26	10	10	47	26	44	29	10	20	22	22	19
	Fêmea	31	25	10	0	66	12	21	23	10	14	36	16	47	17	2	20	11	15	20
Deslocamento	1	17	14	7	26	12	38	0	0	0	7	25	6	28	7	3	27	5	0	6
	2	18	18	6	21	21	0	42	0	0	13	23	6	28	13	1	13	27	2	0
	3	23	21	5	26	23	0	0	49	0	3	22	24	28	17	4	0	1	35	13
	4	9	6	5	10	10	0	0	0	20	1	13	6	7	9	4	0	0	0	20
Tensão	1	8	8	8	10	14	7	13	3	1	24	0	0	22	2	0	20	0	3	1
	2	40	32	11	47	36	25	23	22	13	0	83	0	57	25	1	20	28	16	19
	3	19	19	4	26	16	6	6	24	6	0	0	42	12	19	11	0	5	18	19
Respiração	1	34	41	16	44	47	28	28	28	7	22	57	12	91	0	0	38	16	21	16
	2	28	12	6	29	17	7	13	17	9	2	25	19	0	46	0	2	17	15	12
	3	5	6	1	10	2	3	1	4	4	0	1	11	0	0	12	0	0	1	11
Escore de Agitação	Calmo (1)	17	16	7	20	20	27	13	0	0	20	20	0	38	2	0	40	0	0	0
	Ativo (2)	15	13	5	22	11	5	27	1	0	0	28	5	16	17	0	0	33	0	0
	Inquieto (3)	18	16	3	22	15	0	2	35	0	3	16	18	21	15	1	0	0	37	0
	Perturbado(4)	17	14	8	19	20	6	0	13	20	1	19	19	16	12	11	0	0	0	39

Esta tabela em linha geral expressa como estão classificadas as diferentes variáveis que avaliam reatividade por genótipo e sexo de todos os animais em estudo. Nela pode-se observar, por exemplo, que não foram encontrados animais com escores de EA definidos como  **muito perturbado**  e  **paralisado** . As freqüências de EA em função dos genótipos e do sexo dos animais se encontram repartidas de maneira semelhante em cada escore.

A ACM geral foi realizada considerando-se os dados de todos os animais depois de comprovar que o efeito do lote experimental não foi significativo na expressão da reatividade. Assim, utilizamos os escores de reatividade e o escore de agitação agrupando todos os lotes de animais em estudo. Na Tabela 2 estão descritas as contribuições relativas de cada variável de reatividade na inércia total de cada eixo e as correspondências entre elas.

**Tabela 2:** Contribuições relativas à inércia da ACM para as variáveis de reatividade de todos os animais.

	Variáveis	Eixo X 1 (24,60%)	Variáveis	Eixo 2 Y (17,97%)
CONTRIBUIÇÕES POSITIVAS	PERTURBADO	4,27%	DESL 4	7,91%
	TEN 3	3,85%	PERTURBADO	7,74%
	DESL 3	3,63%	RESP 3	4,15%
	RESP 3	2,51%	DESL 1	2,23%
	DESL 4	2,40%	CALMO	1,16%
	INQUIETO	2,24%	TEN 2	0,10%
	RESP 2	1,15%	TEN 1	0,03%
	TEN 2	0,03%	RESP 1	0,00%
CONTRIBUIÇÕES NEGATIVAS	CALMO	-6,83%	INQUIETO	-8,02%
	TEN 1	-5,26%	DESL 3	-4,70%
	DESL 2	-2,66%	ATIVO	-1,46%
	DESL 1	-2,47%	RESP 2	-1,10%
	RESP 1	-1,79%	DESL 2	-1,04%
	ATIVO	-0,91%	TEN 3	-0,36%

As variáveis dentro de cada eixo representam um grupo que possuem correspondências diretas positivas (concordantes) e correspondências indiretas negativas (discordantes) entre grupos de cada eixo. As variáveis estão ordenadas em ordem de importância na contribuição de cada eixo. A informação restituída pelos

autovalores nos dois primeiros eixos é razoável, totalizando 42,57% da inércia total (24,60% + 17,97%). As variáveis com elevadas contribuições à inércia expressam a sua importância no eixo.

Em relação ao eixo 1, as variáveis de EA **perturbado** e **calmo** são as que mais contribuíram na composição do eixo, porém, discordantes, indicando que animais com tendências a serem **perturbado** não possuem tendências a serem **calmo**, como era esperado. Os escores TEN 3, DESL 3, RESP 3, DESL 4 e **inquieto** possuem alguma correspondência com a variável **perturbado**, enquanto que TEN 1, DESL 2, DESL 1 e RESP 1 possuem alguma correspondência com a variável **calmo**.

Assim, dois grupos foram caracterizados:

Grupo 1: **perturbado**, TEN 3 e DESL 3, variáveis com maior inércia positiva e correspondências entre si;

Grupo2: **calmo** e TEN 1, variáveis com maior inércia negativa e correspondências entre si.

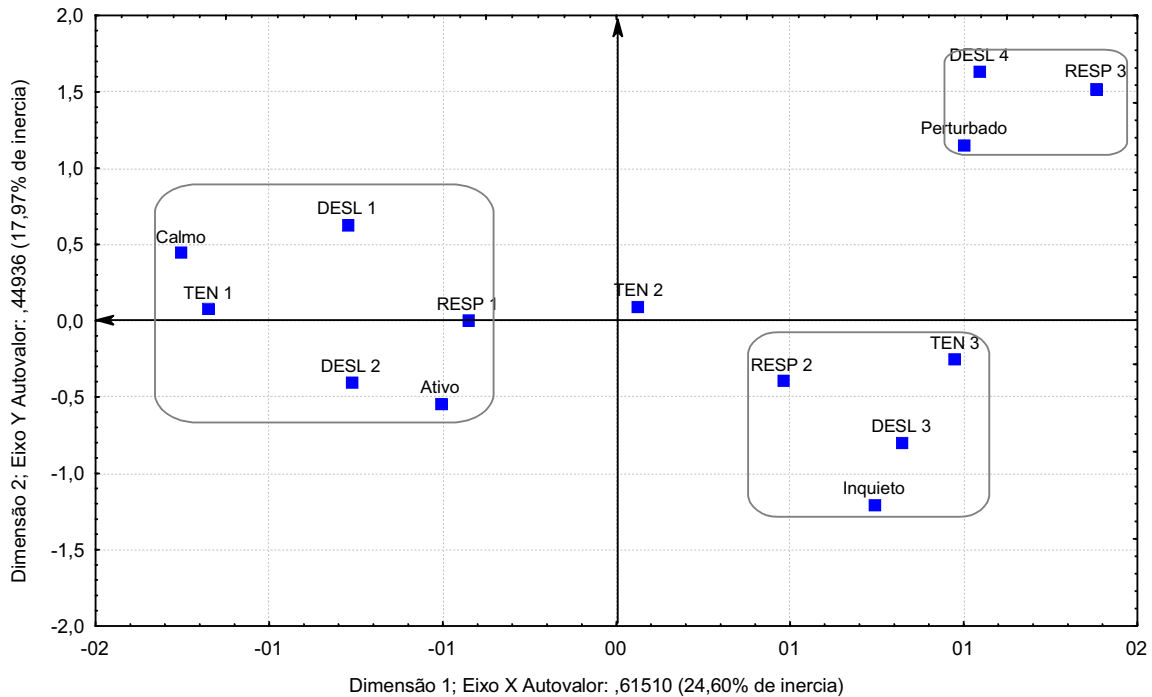
Em relação ao eixo 2, o escore DESL 4 e **inquieto** foram aquelas que mais contribuíram na composição do eixo, porém, discordantes, indicando que animais com tendências a ter DESL 4 não possuem tendências a serem **inquietos**. As variáveis **perturbado**, RESP 3, DESL 1 e **calmo** possuem alguma correspondência com DESL 4, enquanto que DESL 3 alguma correspondência com **inquieto**.

Deste modo também, foram caracterizados dois grupos:

Grupo 1: DESL 4, **perturbado** e RESP 3, variáveis com maior inércia positiva e com correspondências entre si;

Grupo 2: **inquieto** e DESL 3, variáveis com maior inércia negativa e com correspondências entre si.

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



**Figura 1:** Mapa perceptual da ACM entre escores de DESL, TEN e RESP e os escores de agitação (EA) para todos os animais.

Estes resultados evidenciaram que as variáveis TEN e DESL são as que mais contribuem para a definição dos escores de agitação (EA). Estudos envolvendo análise de componentes principais efetuados com bovinos de corte demonstraram que os movimentos do corpo, rabo e cabeça foram importantes na definição do escore de agitação no tronco de contenção (GRIGNARD et al., 2001). Também, por componentes principais, KILGOUR et al. (2006) verificaram em bovinos de corte a importância da agitação na avaliação da reatividade através de três métodos.

Para determinar se os problemas de temperamento permanecem em uma série de sessões de manuseio e contenção, GRANDIN (1993) verificou em certos indivíduos a tendência de estabilidade ao longo do tempo do comportamento agitado, sugerindo influências genéticas. Todavia alguns autores têm demonstrado que a reação dos animais perante um desafio do meio ambiente poderia ser afetada por várias características, nem sempre mensuradas.

Assim, o escore de agitação é usado combinando variáveis comportamentais múltiplas para significar uma dimensão principal, podendo mudar a variável que determine o escore de agitação dependendo da situação ao qual o animal é submetido. Steimer et al., 1997; citado por VAN REENEN et al., 2004, depois das análises multivariadas de perfis comportamentais em ratos identificaram duas dimensões independentes com características da reatividade, chamadas reatividade emocional (relacionado às supostas medidas de medo e ansiedade) e “*coping style*” (locomoção, reação).

Analizamos a expressão da reatividade separadamente em cada grupo dos experimentos de nutrição (descritos em material e método) para evitar interferência do efeito da ração no desempenho.

No grupo 1, dos novilhos, a primeira análise foi realizada entre as variáveis de reatividade, escore de agitação (EA) e peso final (PF), porque ao analisar todas as variáveis produtivas juntas não foi possível obter resultados satisfatórios, pois não houve separação de possíveis grupos.

Como descrito na tabela anterior (Tabela 2) cada variável tem uma contribuição no eixo e será quem determinará o grupo. A inércia restituída pela somatória dos autovalores dos eixos foi de 42,84% (22,04% + 20,80%).

Na Tabela 3 estão descritas as contribuições relativas de cada variável de reatividade e as de PF na inércia total.

Em relação ao eixo 1, dentre as contribuições positivas se destacam as variáveis DESL 3, **inquieto** e TEN 3 enquanto que, dentre as contribuições negativas, constam as variáveis: **calmo**, TEN 1 e DESL 1.

Em relação ao eixo 2, dentre as contribuições positivas se destacam as variáveis: **ativo**, DESL 2, TEN 2 e PF Baixo enquanto que, dentre as contribuições negativas, as variáveis: TEN 3, DESL 1 e PF Alto.

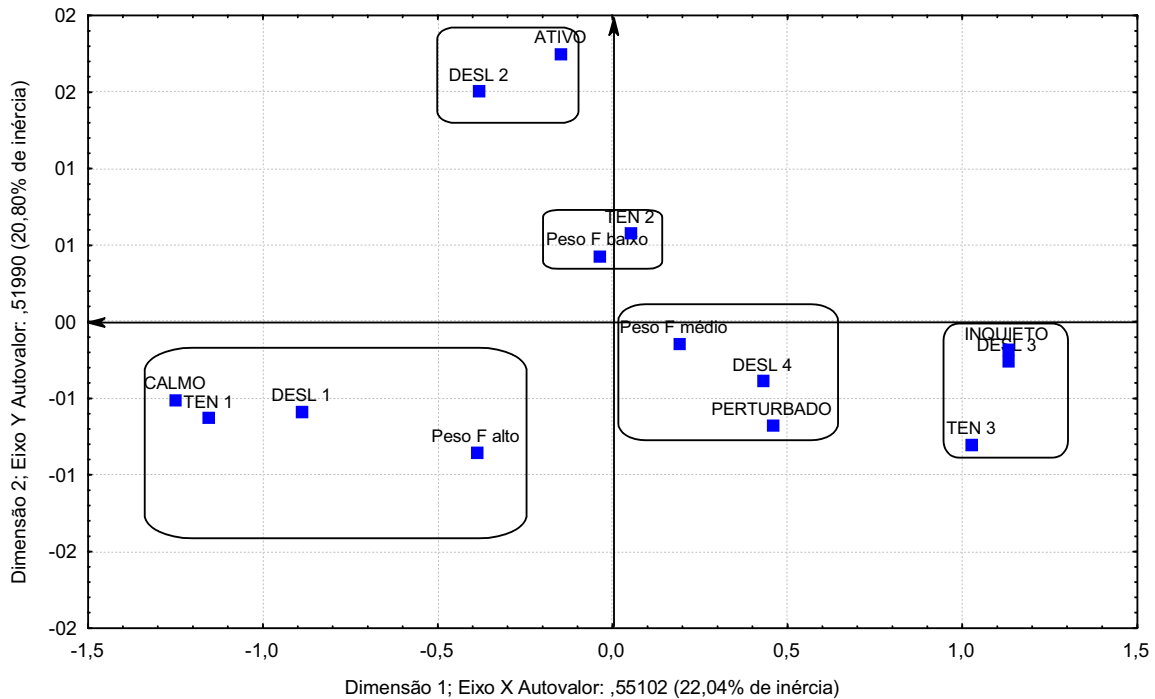


**Tabela 3:** Contribuições relativas à inércia da ACM para as variáveis de reatividade e produtivas (peso final) dos novilhos.

	Variáveis	Eixo 1 X (22,04%)	Variáveis	Eixo 2 Y (20,80%)
CONTRIBUIÇÕES POSITIVAS	DESL 3	7,22%	ATIVO	11,76%
	INQUIETO	6,72%	DESL 2	9,65%
	TEN 3	4,25%	TEN 2	3,52%
	PERTURBADO	0,77%	PESO FINAL BAIXO	1,59%
	DESL 4	0,38%		
	PESO FINAL MÉDIO	0,26%		
	TEN 2	0,03%		
CONTRIBUIÇÕES NEGATIVAS	CALMO	-8,84%	TEN 3	2,74%
	TEN 1	-5,37%	DESL 1	2,38%
	DESL 1	-5,08%	PESO FINAL ALTO	2,21%
	DESL 2	-0,58%	PERTURBADO	1,78%
	PESO FINAL ALTO	-0,42%	TEN 1	1,72%
	ATIVO	-0,08%	CALMO	1,55%
	PESO FINAL BAIXO	-0,01%	DESL 3	0,40%
			DESL 4	0,33%
			INQUIETO	0,20%
			PESO FINAL MÉDIO	0,16%

Em geral observou-se que a categoria de PF pouco aporta na inércia total, mas igualmente podemos definir os grupos por cada eixo.

O mapa perceptual da Figura 2 é composto ortogonalmente pelos dois eixos descritos acima. Pode-se observar a localização no espaço das diferentes categorias analisadas e as proximidades entre elas na conformação dos conglomerados.



**Figura 2:** Mapa perceptual da ACM entre as variáveis de reatividade e dos pesos finais do lote de novilhos.

Nesta análise observou-se que o peso não é uma variável que separa os grupos. Igualmente o PF Alto apresenta uma tendência a estar mais associado aos animais menos reativos, o PF Médio a animais mais reativos e PF Baixo a animais de tensão média. Estes resultados concordam com os de TULLOH (1961) que encontrou uma correlação significativa entre peso e temperamento, sugerindo que os animais menos reativos têm melhor crescimento que os mais reativos (nervosos, inquietos ou agressivos). Do mesmo modo, FORDYCE et. al (1985 e 1988) e VOISINET et al. (1997 a) mostraram correlações significativas e negativas entre peso e escores de temperamento, sendo que animais mais reativos, apresentaram maiores perdas na carcaça por ocorrência de contusões. Os resultados de MULLER et al. (2006) demonstraram que a relação entre a velocidade de saída e o ganho diário de peso nem sempre é negativa (quanto menor a velocidade maior o ganho de peso). Talvez isto esteja relacionado com a complexidade da expressão do temperamento dos indivíduos

ainda não elucidada, justificando assim as diferenças nas respostas fisiológicas e produtivas.

Na Tabela 4 estão descritas as contribuições relativas das restantes categorias produtivas e as de reatividade analisadas juntas.

**Tabela 4:** Contribuições relativas à inércia da ACM para as variáveis de reatividade e produtividade para novilhos.

	Variáveis	Eixo 1 X (18,11%)	Variáveis	Eixo 2 Y (16,83%)
CONTRIBUIÇÕES POSITIVAS	CALMO	4,94%	ATIVO	4,94%
	RESP 1	3,13%	RESP 2	3,72%
	TEN 1	2,96%	DESL 2	3,20%
	PT 2	1,97%	INQUIETO	2,27%
	DESL 1	1,42%	TEN 2	2,03%
	DESL 2	1,33%	DESL 3	1,75%
	CC 3	0,87%	ALT 3	1,33%
	ALT 2	0,80%	CC 3	0,73%
	ATIVO	0,46%	PT 3	0,54%
	ALT 3	0,43%	CC 4	0,52%
	TEN 2	0,12%	ALT 1	0,06%
	PT 3	0,00%		
	CC 4	0,00%		
	CONTRIBUIÇÕES NEGATIVAS	TEN 3	-5,17%	PERTURBADO
RESP 3		-4,75%	DESL 1	-3,75%
PERTURBADO		-4,27%	RESP 3	-3,58%
ALT 1		-2,41%	CALMO	-2,56%
DESL 3		-2,02%	TEN 1	-2,21%
DESL 4		-1,93%	ALT 2	-1,97%
PT 1		-1,88%	DESL 4	-1,64%
RESP 2		-1,44%	CC 5	-1,40%
INQUIETO		-1,32%	TEN 3	-0,58%
CC 5		-0,11%	PT 2	-0,53%
			RESP 1	-0,27%
			PT 1	-0,00%

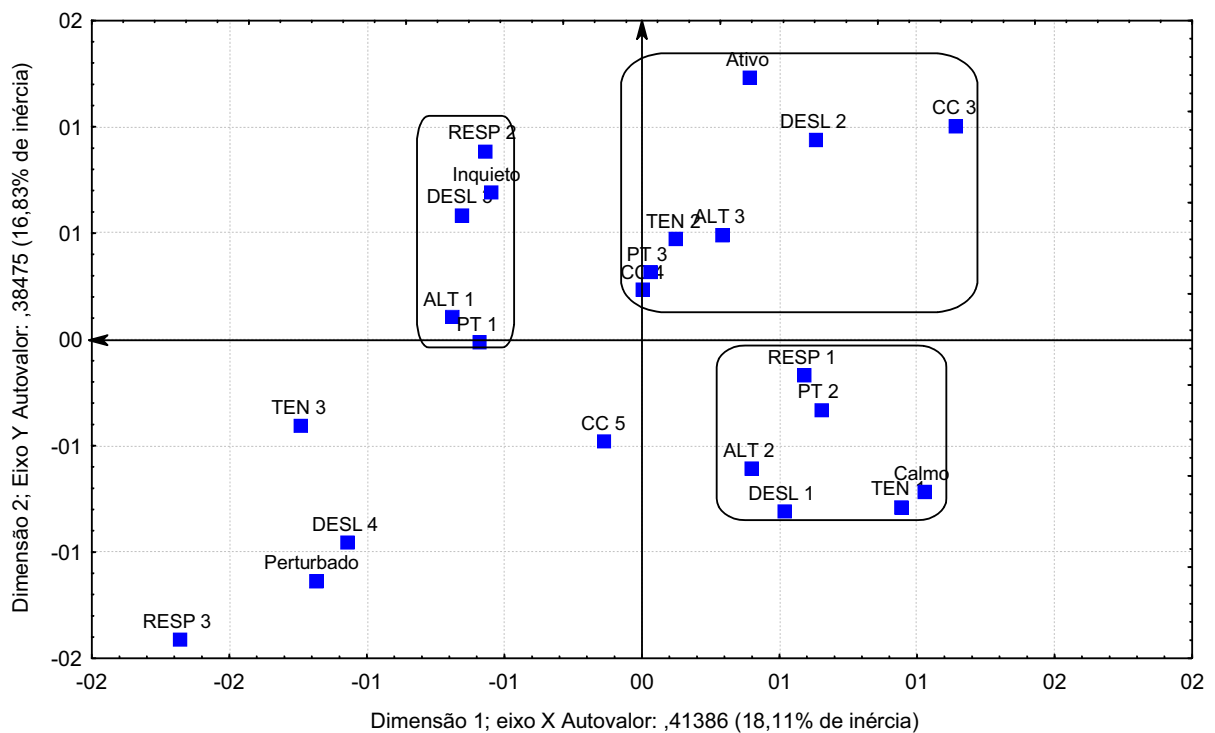
A informação restituída pelos autovalores de cada eixo é de 34,94% (18,11% + 16,83%). Observou-se que as variáveis produtivas contribuem muito pouco na inércia total, mas foi possível observar certas tendências de cada grupo.

Em relação ao eixo 1, dentre as contribuições positivas se destacam as variáveis: **calmo** e RESP 1, enquanto que dentre as contribuições negativas se

destacam as variáveis: TEN 3, RESP 3, **perturbado**. Entretanto, as variáveis CC3, ALT 2 e ALT 3 são concordantes com a variável **calmo**, enquanto que as variáveis ALT 1 e PT 1 são concordantes com a variável **perturbado**.

Em relação ao eixo 2, dentre as contribuições positivas se destacam as variáveis: **ativo**, RESP 2 e DESL 2, enquanto que, dentre as contribuições negativas, as variáveis: **perturbado**, DESL 1 e RESP 3. Entretanto, as variáveis ALT 3, CC 3, PT 3 e CC4 são concordantes com a variável **ativo**, enquanto que as variáveis ALT 2, CC 5 e PT 2 são concordantes com **perturbado**.

O mapa perceptual da Figura 3 é composto ortogonalmente pelos dois eixos descritos acima. Pode-se observar a localização no espaço das diferentes variáveis analisadas e as proximidades entre elas na conformação dos conglomerados.



**Figura 3:** Mapa perceptual da ACM entre reatividade e as categorias de produtividade (CC, ALT, PT) para o lote de novilhos.

Nesta figura observou-se que as categorias produtivas apresentam uma relação moderada com as variáveis de reatividade e que animais calmos têm uma tendência a apresentar melhor desempenho e vice-versa, sendo que animais mais reativos apresentam tendência a relacionar-se com menor desempenho, apoiando assim alguns trabalhos que relacionam peso e tamanho com temperamento, como o de Dickson et al. (1969, citado por BECKER 1994), que trabalharam com vacas holandesas, mostrando que os proprietários tenderam a classificar como vacas mais dóceis àquelas mais altas, mais velhas e mais pesadas.

A análise do grupo 2 das novilhas foi realizada entre as variáveis de reatividade, as produtivas (PT, ALT, CC) e genótipo racial. A Tabela 5 apresenta as contribuições relativas de cada variável nos eixos.

**Tabela 5:** Contribuições relativas à inércia da ACM para as categorias de reatividade e produtividade das novilhas.

	Variáveis	Eixo 1 X (28,14%)	Variáveis	Eixo 2 Y (15,79%)
CONTRIBUIÇÕES POSITIVAS	PT 2	12,87%	CALMO	15,07%
	CC 4	10,28%	EZ	14,94%
	ATIVO	8,45%	PT 2	0,92%
	ALT 2	3,57%	ALT 3	0,63%
	CALMO	0,12%	CC5	0,09%
	Z	0,01%	PERTURBADO	0,02%
CONTRIBUIÇÕES NEGATIVAS	ALT 3	10,71%	Z	14,87%
	CC 5	10,28%	INQUIETO	14,34%
	PT 3	4,29%	ATIVO	0,53%
	PERTURBADO	1,56%	ZE	0,49%
	INQUIETO	0,35%	PT 3	0,31%
	ZE	0,00%	ALT 2	0,21%
	EZ	0,00%	CC 4	0,09%

As informações obtidas pelos autovalores dos dois primeiros eixos representam 43,93% (28,14% + 15,79%) do total da inércia.

Em relação ao eixo 1 observou-se que as categorias produtivas estão caracterizando os grupos, com alta contribuição na inércia, assim constituídos:

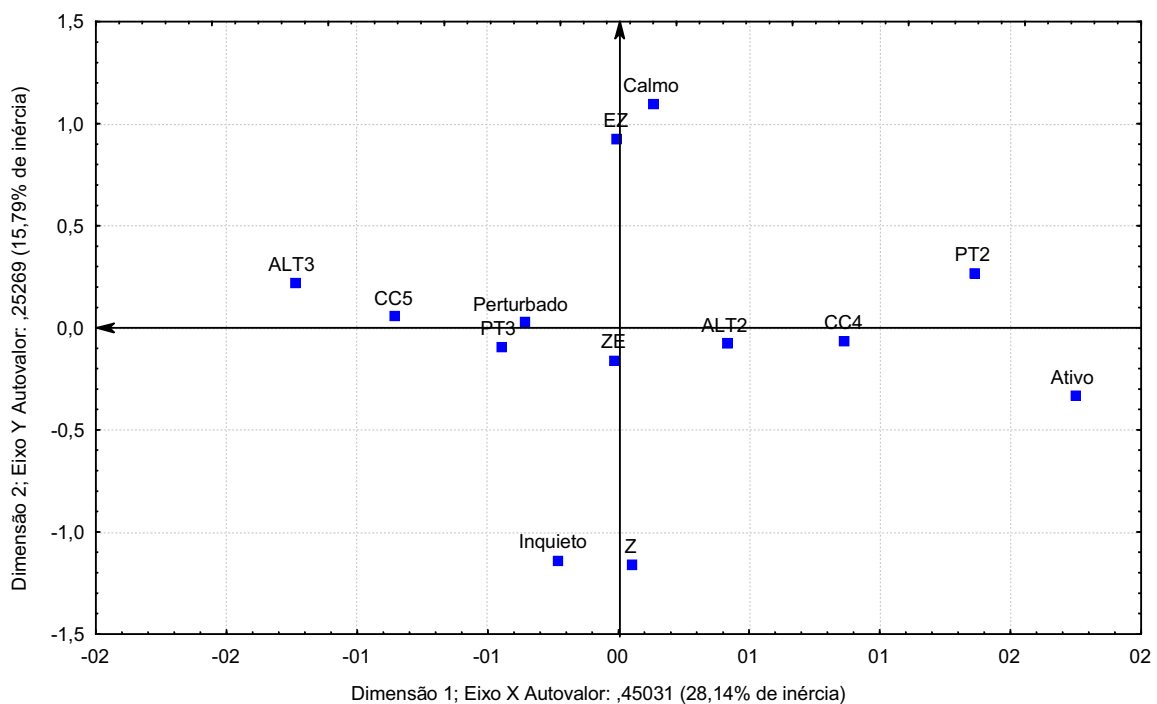
Grupo 1: PT 2, CC 4 e **ativo**;

Grupo 2: ALT 3 e CC 5.

Em relação ao eixo 2, os genótipos e os EA estão caracterizando o eixo, dentre as contribuições positivas se destacam as variáveis: **calmo** e EZ, enquanto que, dentre as contribuições negativas as variáveis que se destacaram foram Z e **inquieto**. Entretanto, as variáveis restantes contribuem muito pouco na inércia dos eixos.

As variáveis PT 2, ALT 3 e CC 5 são concordantes com as variáveis: **calmo** e EZ, enquanto que as variáveis: **ativo**, ZE, PT 3 e ALT 2 foram concordantes com Z e **inquieto**.

Na Figura 4 se apresenta o mapa perceptual pelos dois eixos descritos acima. Pode-se observar a localização no espaço das diferentes categorias analisadas e as proximidades entre elas na conformação dos conglomerados.



**Figura 4:** Mapa perceptual da ACM entre as categorias de reatividade, produtividade e biótipo do lote de novilhas de recria.

Nesta figura observou-se que o genótipo ZE ao posicionar-se perto do centro do gráfico é uma variável que contribui muito pouco na formação dos grupos, mas com uma tendência a corresponder-se com a variável **perturbado**.

Estes resultados mostram-se semelhantes aos observado por HEARNSHAW & MORRIS (1984), que estudando escores de temperamento, verificaram diferenças entre os grupos de cruzamentos genéticos de taurinos com zebuínos, sugerindo haver variação genética entre as raças, também, relataram que animais cruzados zebuínos foram mais difíceis de manejar que os animais europeus puros ou aqueles oriundos de cruzamentos entre raças européias. Murphey et al. (1980; citado por BECKER 1994) verificaram que algumas raças européias são mais afáveis, todavia não encontraram diferenças significativas entre raças européias e zebuínas, mas, o gado leiteiro demonstrou ser mais afável que o gado de corte.

Resultados semelhantes foram encontrados por FORDYCE et al. (1982) onde o gado cruzado Brahman (BX) apresentou escores maiores de temperamento ao serem comparados com cruzados de Africander (AX) e Hereford-Shorthorn (HS). BURROW (2001) igualmente considerou os animais zebuínos (e suas cruzas) mais reativos que as raças européias, mesmo quando criados em condições semelhantes, mas os zebuínos têm a vantagem de que são mais adaptados aos agentes estressores. BARBOSA SILVEIRA et al. (2006b) sugerem que animais com predominância de sangue europeu são menos agitados que aqueles com predominância de sangue zebuíno.

As análises da categoria PF das novilhas não foram apresentadas porque somente obtivemos as médias dos pesos finais por tratamento e não apresentavam variação.

No grupo 3 dos bezerros de desmama a análise foi realizada com as variáveis de reatividade e de PF, porque não obtivemos os dados das restantes variáveis produtivas. A seguir se apresentam os resultados na Tabela 6.

**Tabela 6:** Contribuições relativas à inércia da ACM para as categorias de reatividade, PESO FINAL e sexo para bezerros de desmama.

	Variáveis	Eixo 1 X (22,43%)	Variáveis	Eixo 2 Y (19,58%)
CONTRIBUIÇÕES POSITIVAS	DESL 1	7,52%	DESL 4	8,25%
	CALMO	7,13%	PERTURBADO	7,97%
	PESO FINAL BAIXO	4,05%	DESL 3	1,54%
	FÊMEA	3,07%	PESO FINAL ALTO	0,94%
	TEN 2	2,98%	PESO FINAL BAIXO	0,59%
	DESL 4	1,66%	INQUIETO	0,57%
	PERTURBADO	0,47%	MACHO	0,57%
	ATIVO	0,16%	DESL 1	0,15%
	DESL 2	0,00%	TEN 2	0,13%
			CALMO	0,05%
CONTRIBUIÇÕES NEGATIVAS	DESL 3	-7,91%	DESL 2	-12,95%
	INQUIETO	-7,14%	ATIVO	-12,82%
	TEN 3	-4,17%	PESO FINAL MEDIO	-2,40%
	MACHO	-1,96%	FÊMEA	-0,89%
	PESO FINAL ALTO	-1,64%	TEN 3	-0,18%
	PESO FINAL MEDIO	-0,14%		

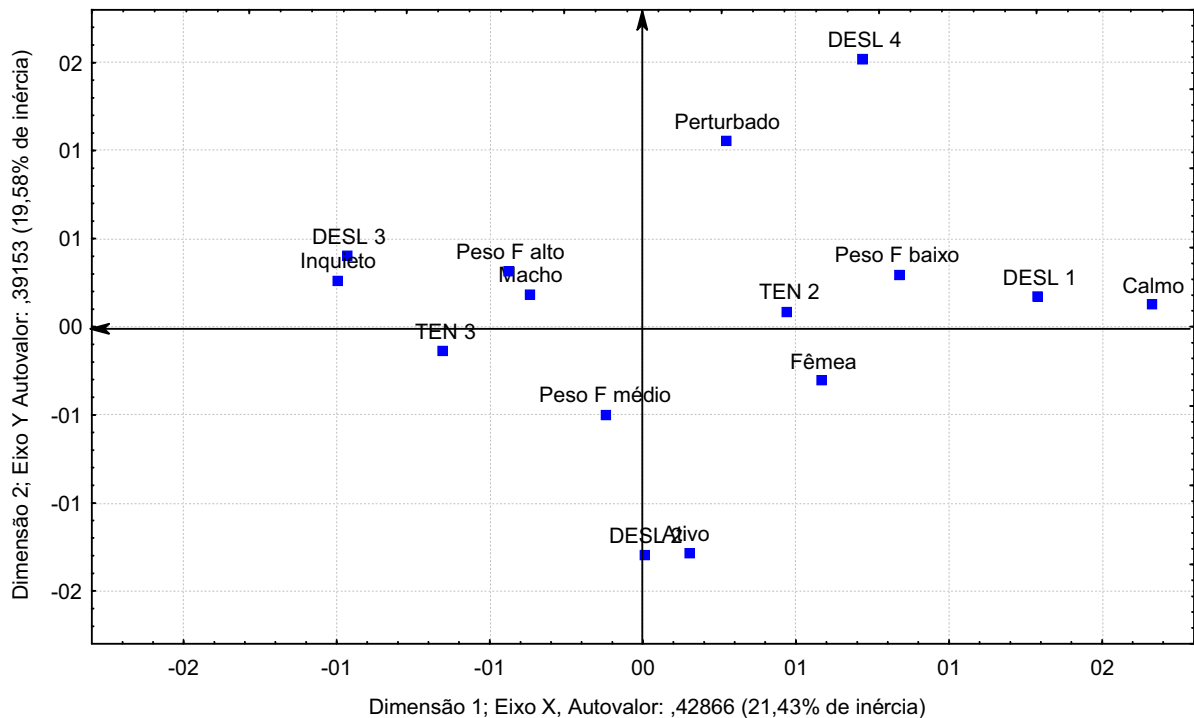
A informação restituída pelos autovalores de cada eixo é de 41,01% (22,43% + 19,58%). Como foi descrito no experimento dos novilhos a categoria PF pouco contribui na formação dos conglomerados, mas foi igualmente incluída na análise para relacionar uma medida produtiva com as restantes (sexo e reatividade).

No eixo 1, dentre as contribuições positivas se destacam as variáveis: DESL 1, **calmo** e PF baixo, enquanto dentre as contribuições negativas as variáveis: DESL 3, **inquieto** e TEN 3. Todavia, as variáveis fêmea e TEN 2 são concordantes com a variável **calmo** enquanto que as variáveis macho e PF alto são concordantes com a variável **inquieto**.

Em referência ao eixo 2, as contribuições positivas que se destacam são as variáveis: DESL 4 e **perturbado**, enquanto dentre as contribuições negativas se destacam DESL 2 e **Ativo**. Entretanto, as variáveis DESL 3 e PF alto são concordantes com a variável **perturbado**, enquanto que as variáveis PF médio e fêmea são concordantes com **ativo**.



O mapa perceptual da distribuição espacial destes conglomerados é apresentado na Figura 5. Pode-se observar a localização no espaço das diferentes categorias analisadas e as proximidades entre elas na conformação dos conglomerados.



**Figura 5:** Mapa perceptual da ACM, mostrando a correspondência para as categorias de reatividade, peso final e sexo para bezerros de desmama.

Todavia, com uma baixa inércia, a categoria sexo se relaciona com todas as variáveis, mas ao observar com atenção notou-se que as fêmeas se apresentam instáveis na expressão da reatividade. Já para os machos observou-se correspondência com a variável **inquieto**.

Realizamos uma análise comparando categorias animal e sexo aproveitando os dados dos grupos 4 e 5 (material e métodos) que foram analisados junto com os bezerros. Não foram realizadas outras análises com estes lotes (grupos 4 e 5) devido ao baixo número de animais por lote, dificultando observar variação entre eles. A seguir se apresentam os resultados das contribuições de cada variável na Tabela 7.

**Tabela 7:** Contribuições relativas à inércia da ACM para as variáveis de reatividade, categoria e sexo.

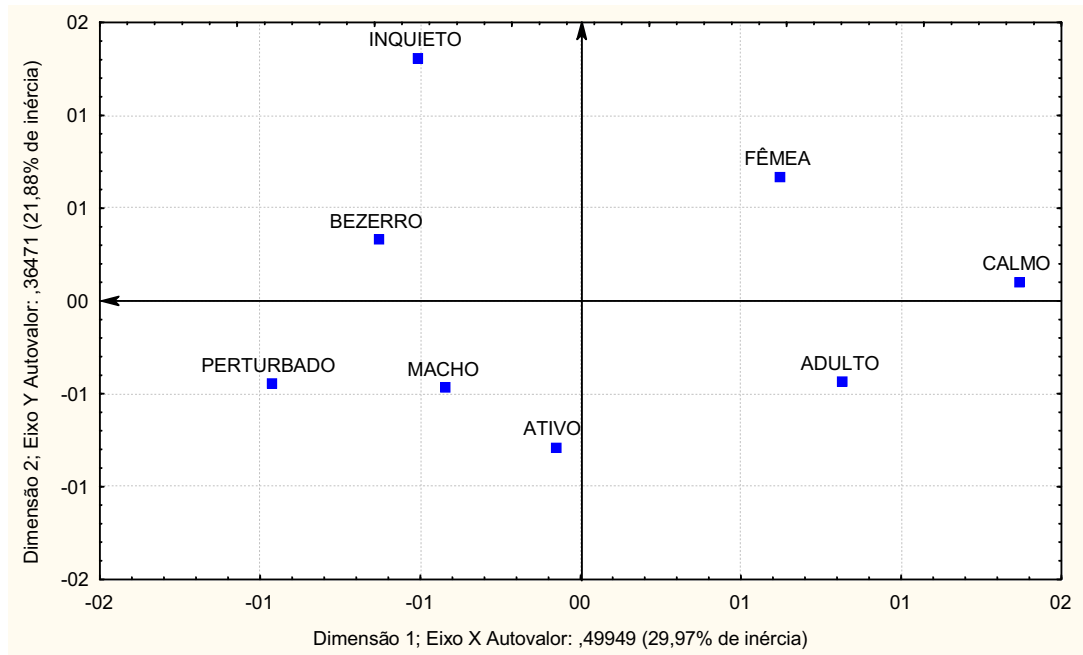
	Variáveis	Eixo 1 X (29,97%)	Variáveis	Eixo 2 Y (21,88%)
CONTRIBUIÇÕES POSITIVAS	CALMO	18,67%	INQUIETO	22,15%
	ADULTO	11,62%	FÊMEA	10,18%
	FÊMEA	6,25%	BEZERRO	3,46%
			CALMO	0,15%
CONTRIBUIÇÕES NEGATIVAS	BEZERRO	-9,04%	ATIVO	-10,47%
	PERTURBADO	-7,62%	MACHO	-6,96%
	MACHO	-4,28%	ADULTO	-4,44%
	INQUIETO	-2,43%	PERTURBADO	-2,17%
	ATIVO	-0,08%		

A informação restituída pelos autovalores de cada eixo é de 51,85% (29,97% + 21,88%).

Em relação ao eixo 1, observou-se que as variáveis **calmo** e **adulto** são as de maiores contribuições positivas e concordam com a variável **fêmea**. Entre as maiores contribuições negativas se encontram as variáveis **bezerro** e **perturbado**, concordando com a categoria macho.

Em relação ao eixo 2, positivamente as maiores contribuições são das variáveis **inquieto** e **fêmea**, concordando com a variável **bezerro**. Negativamente as maiores contribuições são representadas pelas variáveis **ativo** e **macho**, concordando com a variável **adulto**.

Na Figura 6 se apresenta o mapa perceptual constituído pelos dois eixos descritos acima. Pode-se observar a localização no espaço das diferentes variáveis analisadas e as proximidades entre elas na conformação dos conglomerados.



**Figura 6:** Mapa perceptual da ACM das variáveis de reatividade, categoria e sexo.

Observou-se que as fêmeas jovens (bezerras) se apresentam com uma tendência a serem **ativas**, e as adultas com uma tendência a serem **calmas**. Apresentando os machos jovens (bezerros) uma tendência a serem **perturbados** e de adultos a serem **inquietos**.

Quanto a diferenças entre sexos no temperamento, os resultados dos trabalhos são ainda contraditórios. Ainda foram encontradas diferenças significativas no temperamento pós-desmame de novilhos castrados e novilhas, tendo os novilhos melhor temperamento que as novilhas (TULLOH, 1961; Stricklin et al., 1980; citado por BECKER, 1994). HEARNshaw & MORRIS (1984), não encontraram diferenças entre temperamento de touros e novilhas, Burrow, 1991, citado por BECKER, 1994 não encontrou diferenças entre touros e novilhas desde a desmama até os 18 meses de idade, entretanto, FORDYCE et al. (1988) não encontraram efeitos de idade entre as médias de vacas e novilhas criadas extensivamente.

Todavia KABUGA & APPIAH (1992) observaram diferenças na facilidade ao manejo entre as idades de bezerras e vacas, sendo que as primeiras têm uma

tendência a diminuir seus escores de temperamento e aumentar as velocidades de saída ao longo do tempo, enquanto houve pouca modificação em relação às últimas, provavelmente determinada pelo aprendizado.

VAN REENEM et al. (2004) demonstraram que a resposta comportamental de bezerros perante situações desafiantes não são controladas por um mecanismo fundamental ou uma única característica, sendo mediada por características estáveis da personalidade do animal, indicando que as respostas comportamentais dos bezerros perante os desafios está governada por vários fatores, melhor que por fenômenos unidimensionais, assim como o medo ou "*coping style*". VEISSER & LE NEINDRE (1989) consideram que a desmama pode ser considerado um período sensível no animal, pois é um período de grande sensibilidade; com a ruptura da relação com a mãe, o bezerro reorganiza seus laços sociais com bezerros da mesma idade. Assim, com o desmame, aumentam o agrupamento, a sincronização de atividades e a frequência de encontros sociais entre bezerros. Entretanto, foi descrito que aumentos na estabilidade de diferenças individuais após certa idade podem ser encontrados em cães (Goddard & Beilharz, 1986; citado por VAN REENEM et al., 2004).

## 2.4 CONCLUSÕES

Com base nestes resultados concluímos que:

A reatividade influenciou o desempenho dos indivíduos com tendência a que os animais menos reativos apresentassem melhor desempenho e vice-versa.

A expressão da reatividade depende da categoria animal, conclusão baseada em que os bezerros se apresentam instáveis na expressão da reatividade ao serem comparados com novilhos e novilhas.

## **CAPÍTULO 3 – FATORES QUE INTERFEREM NA EXPRESSÃO DA REATIVIDADE DE DOADORAS E SEUS EFEITOS NA PRODUÇÃO DE EMBRIÕES**

### **RESUMO**

O objetivo do estudo foi avaliar os efeitos da reatividade sobre a produção de embriões em fêmeas bovinas. Foram avaliadas 297 fêmeas de raça Nelore, por dois métodos: escore de agitação (EA: aplicado com as fêmeas contidas na balança ou no tronco de contenção) e teste de velocidade da saída (VS: com utilização de um equipamento que mede a velocidade de saída do animal após contenção). Os dados analisados pelo procedimento GLM do SAS, com dois modelos estatísticos: 1) para as variáveis dependentes EA, DESL (deslocamento), TEN (tensão) e RESP (respiração), considerando como efeito fixo idade do animal e local de avaliação (balança e tronco), 2) para EA, considerando como efeito fixo categoria animal (novilha e vaca) e tipo de manejo (invasivo e não invasivo); as médias foram comparadas pelo teste de Tukey. Foram estimadas as correlações de Pearson entre EA, DESL, TEN, RESP, VS e as informações sobre a produção de embriões. Os resultados mostraram efeito significativo ( $p < 0,0001$ ) da idade para todas as variáveis; o efeito do local foi significativo no EA e RESP ( $p < 0,05$ ); categoria animal ( $p < 0,0001$ ) e tipo de manejo ( $p < 0,05$ ) foram significativos apenas para EA. Foram encontradas correlações altas e significativas ( $p < 0,0001$ ) entre as variáveis de reatividade e idade e categoria animal com correlação positiva ( $P < 0,0001$ ) com EA, DESL, TEM e RESP. VS mostrou correlação positiva ( $r = 0,29$ ;  $p = 0,06$ ) apenas com RESP. A produção de embriões apresentou correlação positiva com VS ( $r = 0,30$ ;  $p = 0,06$ ), não havendo associação com as demais variáveis de reatividade. Conclui-se que a expressão da reatividade é influenciada pela idade e categoria animal, além do tipo de manejo prévio à avaliação. Os efeitos da reatividade sob a produção de embriões não são conclusivos.

**Palavras chaves:** bovinos, embriões, Nelore, reatividade, reprodução.

## **CHAPTER 3 – FACTORS THAT INTERFERE IN THE REACTIVITY OF THE DONATORS AND THEIR EFFECT IN THE PRODUCTION OF EMBRYOS**

### **SUMMARY**

The objective of this study was to evaluate the effects of cows' reactivity on their embryo production. For this purpose, 297 females of the Nelore breed were selected, with reactivity being evaluated by two methods: agitation score (EA) - applied when the animals were inside of a weighing crate or in a squeeze chute; and the Flight Speed test usually applied in the animals after being held up inside the squeeze chute. Data were analyzed by the GLM procedure using the SAS computational program; two statistical models were considered: 1) for EA, DESL, TEN and RESP, taking into consideration the fixed effects of animal age and the location where the evaluation took place (weighing crate or squeeze chute); 2) for the EA, taking into consideration the fixed effect of animal category and handling type (invasive and not invasive). Means were compared by Tukey test. The Pearson's correlations among EA, DESL, TEN, RESP, VS and embryos production were estimated. Results showed significant effects ( $p < 0.0001$ ) of age for all variables, the location was significant for EA and RESP ( $p < 0.05$ ), and animal category ( $p < 0.0001$ ) and the type of handling ( $p < 0.05$ ) were significant only for EA. High and significant correlations were found ( $p < 0.0001$ ) among the variables that define the reactivity; age and animal category present positive correlation ( $P < 0.0001$ ) with EA, DESL, TEN and RESP. VS presented a positive ( $r = 0.29$ ;  $p = 0.06$ ) with RESP. The production of embryos presented a correlation near to the significance with VS ( $r = 0.30$ ;  $p = 0.06$ ). There was no association whatsoever with the other reactivity measurements. Thus, it is concluded that the reactivity is a characteristic that is affected by the animal age and category, location of evaluation and type of handling. Embryo production showed poor association with the measures of reactivity, more investigations are required to clarify the results obtained in the present study.

**KEY – WORDS: bovine, embryos, Nelore, reactivity, reproduction.**

### 3.1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas o desenvolvimento e a aplicação de biotecnologias da reprodução têm aumentado consideravelmente, levando o Brasil a ser o líder mundial de produção de embriões. As biotecnologias FIV (fertilização in vitro) e TE (transferência de embriões) trouxeram uma nova dimensão à importância das fêmeas, sendo estas aplicadas nos rebanhos de corte com a finalidade de conseguir avanços genéticos das fêmeas zebuínas, buscando obter o maior aproveitamento da via materna em programas de melhoramento genético. Hoje uma vaca pode gerar centenas de crias por ano, essa nova dimensão de aproveitamento e ampliação da genética que vem das linhas maternas implica a necessidade de seleção mais cuidadosa das matrizes. Atualmente, a fonte principal de embriões contínua é a coleta uterina de doadoras, previamente submetidas ao processo de estimulação ovariana (superovulação) com gonadotrofinas exógenas (SILVA, 2002).

De maneira geral sabe-se que os animais mais reativos têm maior predisposição ao estresse, dificultando o manejo e predispondo ao aumento de agressividade (MACEDO et al, 2004). Como é bem conhecido, o estresse pode inibir ou encurtar a duração do estro, além de exercer influências negativas sobre a fertilidade, dadas às elevadas concentrações de cortisol e progesterona, comuns em animais estressados (ALLRICH, 1993), que alteram funcionamento do eixo hipotálamo-hipofisário-gonadal, modificando os níveis de prostaglandinas.

Por esta razão, os produtores, que já estavam interessados na escolha de reprodutores machos pouco reativos, passaram a se interessar também pela seleção de fêmeas com menor reatividade, uma vez que alguns resultados sugerem que fêmeas mais reativas apresentaram menor número de cios perceptíveis a um observador do que aquelas menos reativas, com efeitos importantes no sucesso da inseminação artificial (BURROW et al., 1988). Além disso, existem também relatos de associação direta entre a reatividade e a fertilidade de vacas, mostrando que vacas com menor

reatividade apresentaram melhores índices de concepção do que aquelas mais reativas (FORDYCE et al., 1992).

Apesar dessas evidências, ainda existe pouca informação disponível de como a característica reatividade pode estar afetando diretamente a produção de embriões. Assim, o presente estudo tem como objetivo geral avaliar os efeitos da reatividade sobre as características reprodutivas de fêmeas, em particular sobre a produção de embriões em rebanhos de bovinos de corte, para tanto foram testadas as seguintes hipóteses: 1) a reatividade dos bovinos tem influência sobre a produção de embriões e 2) a expressão da reatividade depende da idade do animal ou da categoria animal (vacas ou novilhas).

## **3.2 MATERIAIS E MÉTODOS**

Foram avaliadas 297 fêmeas de raça Nelore, do plantel de doadoras de embriões oriundas da central de coleta “Sete Estrelas Embriões”, localizada em Terenos - MS. Os animais tinham em média 4,5 anos de idade, entre as seguintes categorias: 129 novilhas em início da puberdade (com média de 18 meses de idade) e 168 vacas com média de 6 anos de idade (variando entre os 4 e 13 anos).

### **3.2.1 Informações sobre os animais e o manejo em geral**

As fêmeas utilizadas no plantel de matrizes como doadoras de embriões foram selecionadas na desmama (7 a 8 meses de idade), seguindo critérios definidos no programa de melhoramento genético da fazenda, levando em conta principalmente o valor genético de família a qual pertence à fêmea, além de apresentar as características desejáveis como doadora de embriões (conformação, desempenho produtivo e elevado



padrão genético). As fêmeas entram no programa de coleta com aproximadamente 16 a 18 meses de idade, sendo suas primeiras coletas realizadas entre 20 e 22 meses.

As informações sobre a idade, paternidade, número de coletas, quantidade e qualidade de embriões produzidos por animal e índices de prenhes dos embriões transferidos de cada fêmea foram obtidos no banco de dados da fazenda.

Em geral, as doadoras foram mantidas durante o período de coleta em lotes de 10 animais, aproximadamente, segundo seus estágios fisiológico-reprodutivos, permanecendo em piquetes de 1 ha. com forrageira do capim-tanzânia (*Panicum maximum* cv. Tanzânia), recebendo 2 kg de ração por dia e sal mineral.

Os animais passaram por distintos manejos rotineiros da fazenda, como, pesagem, manejo sanitário, toaleta (corte de cerdas e pelos) e os próprios da coleta de embriões.

### **3.2.2 Preparação dos animais a serem coletados**

O manejo de preparação para a coleta de embriões envolve desde os tratamentos de superovulação, após exame ginecológico, até a coleta de embriões propriamente dita. É normalmente programado com 30 a 32 dias de antecedência, para que doadoras e receptoras estejam sincronizadas na mesma condição hormonal, no dia da transferência do embrião. Para isso os animais devem ser conduzidos várias vezes ao dia até o curral, com passagem pelo tronco de contenção, durante este período.

Na temporada de coleta, que durava aproximadamente três meses por animal, com 21 dias de manejo consecutivos, com exceção de 1 ou 2 dias que não eram manejadas. Durante esse manejo as doadoras eram conduzidas até o curral pela manhã (entre 6 e 7 h) e pela tarde (entre 17 e 18 h), para receberem (em intervalos de 12 h) os hormônios (gonadotrofinas exógenas) para induzir a superovulação. Os hormônios utilizados foram: GnRh (fator liberador de hormônio folículo estimulante), eCG (gonadotrofina sérica de égua prenhe), PG (progesterona) e E (estradiol), todos aplicados via intramuscular em doses decrescentes ou em dispositivos intra-uterinos

(GnRh). As observações de cio das doadoras foram realizadas diariamente pelo responsável da inseminação artificial (IA), no período matutino e vespertino. As inseminações artificiais (IA) foram realizadas entre 12 e 24 horas após a primeira observação do cio. Após a IA eram avaliadas as respostas ovarianas (número de corpos lúteos), via palpação retal por ultra-sonografia, no dia da coleta de embriões. Esta era realizada na sala de coleta de embriões do laboratório que pertence à própria fazenda.

### **3.2.3 Avaliação da reatividade**

As avaliações da reatividade ocorreram durante ou após a execução dos procedimentos de manejo. Os procedimentos pesagem e toalete foram classificados como não invasivos ou pouco aversivos para o animal, já os procedimentos de toque, vacinação, amostragem de sangue, injeção de hormônio, inseminação artificial e coleta de embriões foram classificados como invasivos ou aversivos.

As medidas de reatividade foram realizadas quando os animais estavam contidos em dois locais: 1) tronco de contenção (modelo tradicional do tronco fixo da Beckhauser®), com as seguintes medidas: comprimento de 3,54m com duas pescoceiras abertas, mas para nosso teste estas eram fechadas, ficando com um comprimento de 1,90m, com uma abertura interna de 0,80m e altura de 2,60m, onde foram avaliados 168 animais (48 novilhas, e 120 vacas); 2) balança de características semelhantes à versão Gradil Brete da Beckhauser®, conjugado com um sistema de pesagem eletrônica, com as seguintes medidas: altura 2,12m, largura máxima 0,85m, comprimento 2,82m, foram avaliados 129 animais (81 novilhas, e 48 vacas).

A avaliação da velocidade da saída foi medida em 40 animais (26 novilhas e 14 vacas) logo após a saída do tronco de contenção, localizado na sala de coleta de embriões, com o aparelho de “flight speed”, instalado numa estrutura metálica que conduzia por um corredor as doadoras a um espaço aberto (piquete).

### 3.2.3.1 Métodos de avaliação da reatividade

Para a avaliação da reatividade na balança ou tronco de contenção de cada animal, foram utilizadas duas metodologias, sem alterar o manejo rotineiro da fazenda, adequando a mensuração às atividades normais do dia-a-dia da fazenda após a identificação do animal.

Para a avaliação da reatividade foram consideradas seis categorias comportamentais, registradas por observações direitas atribuindo-se os escores em até 4 segundos após a entrada do animal na balança ou no tronco de contenção (esse tempo era definido a partir do fechamento da porteira de entrada da balança ou do tronco), como segue:

- I) Deslocamento (DESL) definido pela intenção de/ ou sair do lugar, com movimento de dois membros; considerando os seguintes escores: 1 – nenhum deslocamento; 2- pouco deslocamento, parado em mais da metade do tempo de observação; 3 – deslocamentos freqüentes (metade do tempo de observação ou mais); 4 – animal se vira (ou tentativas de virar o corpo, curvando o pescoço para trás) e 5 – animal salta, elevando os membros superiores pelo menos 2,5 cm do solo.
- II) Postura Corporal (PC), tendo em conta as posturas: 1– em pé = animal mantém-se apoiado nos 4 cascos; 2– ajoelhado = em algum momento o animal muda o apoio p/ os joelhos e/ou 2 cascos traseiros e 3– deitado = em algum momento o animal apóia o ventre no piso, sem apoio nos cascos.
- III) Tensão (TEN), considerando os escores: 1 – relaxado = animal apresenta tônus muscular regular, sem movimentos bruscos de cauda e/ ou cabeça e pescoço, olho relaxado (não está redondo); 2 – alerta = apresentam movimentos abruptos de cauda e/ou cabeça e pescoço, olho arregalado, pode forçar a saída, sem movimentação durante mais da metade do tempo; 3 – tenso = apresentam movimentos abruptos de cauda e/ou cabeça e pescoço, olho arregalado, pode forçar a saída, pode sapatear movimentação intensa e vigorosa e 4 – muito tenso = apresenta tremor muscular.

IV) Respiração (RESP) avaliada com a aplicação dos seguintes escores: 1 – respiração habitual, ritmada e pouco ou não audível; 2 – respiração facilmente audível e 3 – bufando, soprando, respiração de forma não ritmada.

V) Mugidos (MUG), considerando apenas a ausência (0) e ocorrência de mugidos (1), independente da frequência ou intensidade.

VI) Coices (COI), considerando apenas a ausência (0) e ocorrência ou tentativa de coices (1), que foi definido pela elevação de um dos membros traseiros por mais de 2,5 cm.

Com base nos registros das categorias acima foi criado o escore de agitação (EA), composto por cinco classes de reatividade, dispostas em ordem crescente como segue:

1 - Calmo (DESL= 1; PC= 1; TEN= 1 ou 2; RESP= 1 ou 2; MUG= 0 ou 1 e COI= 0); 2 – Ativo (DESL= 1, 2 ou 3; PC= 1; TEN= 1 ou 2; RESP= 1 ou 2; MUG= 0 ou 1 e COI= 0 ou 1); 3 - Inquieto (DESL= 2 ou 3; PC= 1, 2 ou 3; TEN= 2 ou 3; RESP= 1 ou 2; MUG= 0 ou 1 e COI= 0 ou 1); 4. Perturbado (DESL= 3 ou 4; PC= 1, 2 ou 3; TEN= 2 ou 3; RESP= 1, 2 ou 3; MUG= 0 ou 1 e COI= 0 ou 1); 5 - Muito perturbado, intratável/perigoso (DESL= 4 ou 5 e TEN= 3, independente dos resultados nos demais escores) e 6 – Paralisado (depende fundamentalmente do escore de tensão, que deve ser 4, combinado com DESL= 1 e PC= 1).

Foi aplicado também o teste de velocidade de saída, de BURROW et al. (1988), que mede a velocidade com que o animal deixa a balança ou o tronco de contenção após o manejo. Neste teste é medido o tempo despendido para cada animal percorrer uma distância conhecida (2,0 metros), imediatamente após a saída do tronco de contenção em direção ao espaço aberto; a medida foi realizada com a utilização de um equipamento (“flight speed”) constituído de dois conjuntos de células fotoelétricas instaladas em paralelo numa estrutura metálica. A passar pelo primeiro conjunto o equipamento detecta a presença do animal e aciona um cronômetro, que é interrompido quando o animal passa pelo segundo conjunto. Assim, registra-se o tempo que cada animal levou para percorrer a distância que separa os dois conjuntos de células

fotoelétricas. Trata-se de uma medida objetiva, definindo uma escala de razão, sendo que os animais mais rápidos são considerados mais reativos ou com tendências menos desejáveis para a característica estudada. Com os valores de velocidade da saída (VS) foram definidas 5 classes, seguindo a proposta de PIOVESAN (1998), com modificações, conforme descrito na Tabela 1.

**Tabela 1:** Classes de velocidade da saída (VS) e intervalos de tempo correspondentes.

Classes de velocidade de saída	Intervalos de tempo correspondentes
1	> 2,25 segundos
2	> 1,75 e $\leq$ 2,25 segundos
3	> 1,25 e $\leq$ 1,75 segundos
4	> 0,75 e $\leq$ 1,25 segundos
5	$\leq$ 0,75 segundos

Todos os registros foram realizados por observadores previamente treinados, sendo realizados testes de confiabilidade entre e intra-observadores, obtendo-se os índices de concordância no mínimo de 90%. Além disso, aproximadamente 95% dos dados foram coletados por apenas um observador, diminuindo os efeitos de observador na coleta de dados.

### 3.2.4 Análises dos dados

Os dados foram organizados em planilhas do programa Excel, combinando as informações provenientes da fazenda e as coletadas pelo observador. O arquivo original consta de 1092 observações, sendo que o arquivo utilizado para as análises definitivas tem 297 observações, desprezando os dados de observações repetidas de cada animal, sendo utilizada apenas uma medida por animal.

As variáveis dependentes dos escores EA, DESL, TEN e RESP foram submetidas à análise da variância, considerando como efeito fixo a idade e categoria

animal, local de avaliação e tipo de manejo, pelo procedimento GLM do programa computacional SAS versão 8 (SAS, 2001), aplicando os seguintes modelos:

Modelo I (aplicado na análise de EA, DESL, TEN e RESP)

$$Y_{ijk} = \mu + c_i + m_j + e_{ijk}, \text{ onde:}$$

$Y_{ij}$  = Valores observados para a característica EA, DESL, TEN e RESP.

$\mu$  = Média geral.

$c_i$  = Efeito fixo de idade do animal (1 a 10 anos).

$l_j$  = Efeito fixo de local de manejo (balança e tronco de contenção).

$e_{ijk}$  = Erro aleatório associado a cada observação.

Modelo II (aplicado na análise de EA)

$$Y_{ijk} = \mu + c_i + m_j + e_{ijk}, \text{ onde:}$$

$Y_{ij}$  = Valores observados para a característica EA.

$\mu$  = Média geral.

$c_i$  = Efeito fixo de categoria animal (vacas e novilhas).

$m_j$  = Efeito fixo de tipo de manejo (invasivo e não invasivo).

$e_{ijk}$  = Erro aleatório associado a cada observação.

As médias ajustadas de EA, DESL, TEN e RESP, foram comparadas pelo teste de Tukey pelo procedimento LSMEANS do pacote computacional SAS (Institute Inc., 2001). Foram também estimadas as correlações (simples de Pearson) entre as médias do número de embriões produzidos por animal, número de coletas e as variáveis EA, DESL, TEN, RESP e VS.

Embora os valores de EA, DESL, TEN e RESP, apresentam-se como escala nominal, foram adotados métodos paramétricos para as análises estatísticas, assumindo, da mesma forma que PIOVESAN (1998), que estas características se

expressam, biologicamente, de forma contínua, podendo-se assumir o caráter de uma escala de razão. Assim, entendemos que os intervalos entre os valores das escalas de EA, DESL, TEN e RESP representam pontos de um contínuo que variam desde “sem reatividade” até “muito reativo” e não são acessíveis diretamente através de nossa escala de medida.

Além disso, a utilização de métodos paramétricos para análises de dados cuja distribuição não se apresenta de forma contínua, não pode ser considerada equivocada, pois, não existe um consenso entre especialistas a esse respeito (SIEGEL, 1975).

### 3.3 RESULTADOS

Pela análise da Tabela 2 observa-se que a reatividade, avaliada pelo escore de agitação (EA), apresentou variação significativa em função da idade do animal e local do manejo no modelo I, e o tipo de manejo e categoria animal no modelo II.

**Tabela 2** – Resumo dos quadros de análise de variância do escore de agitação (EA) de 297 fêmeas Nelore, doadoras de embriões (modelo I e II).

Variáveis	Fontes de variação	GL	Quadrados médios	F	Probabilidade
EA 1	Idade	9	4,16	6,37	<0,0001
	Local	1	3,06	4,70	<0,031
	Resíduo	286	0,65		
EA 2	Categoria	1	23,78	33,19	<0,0001
	Manejo	1	2,78	3,87	<0,05
	Resíduo	296	0,71		

coeficiente de variação (CV) = 35,13% e coeficiente de determinação ( $R^2$ ) = 0,22

coeficiente de variação (CV) = 36,80% e coeficiente de determinação ( $R^2$ ) = 0,12

Ao realizar as análises das três variáveis separadamente utilizadas na definição do escore de agitação composto - deslocamento (DESL), tensão (TEN) e respiração (RESP) - foram encontradas diferenças significativas em função da idade do animal para todas elas e do local apenas para RESP (Tabela 4).

**Tabela 4** – Resumo do quadro de análise da variância do escore de respiração (RESP), deslocamento e tensão de 297 fêmeas Nelore, doadoras de embriões (modelo I).

Fontes de variação	GL	QM RESP	QM DESL	QM TEN
Idade	9	0,63 **	2,48 **	1,78 **
Local	1	2,13 **	0,65 NS	0,032 NS
Resíduo	286	0,16	0,63	0,25

onde: \*\*=P<0,01 e NS= não significativo CV = 32,11% R<sup>2</sup> = 0,18 CV = 45,13% R<sup>2</sup> = 0,13 CV 24,95% R<sup>2</sup> 0,20

Ao realizar análise da variância para a variável VS não foi encontrado efeito significativo, assim também como para a produção de embriões.

A comparação de médias ajustadas da variável escore de agitação em função da categoria animal, do tipo de manejo e o local de avaliação são apresentadas na Tabela 7. Observou-se média superior nas novilhas quando comparadas com as vacas. No manejo invasivo e local de avaliação encontramos valores superiores no tronco de contenção, tanto para o escore de agitação como para a variável respiração.

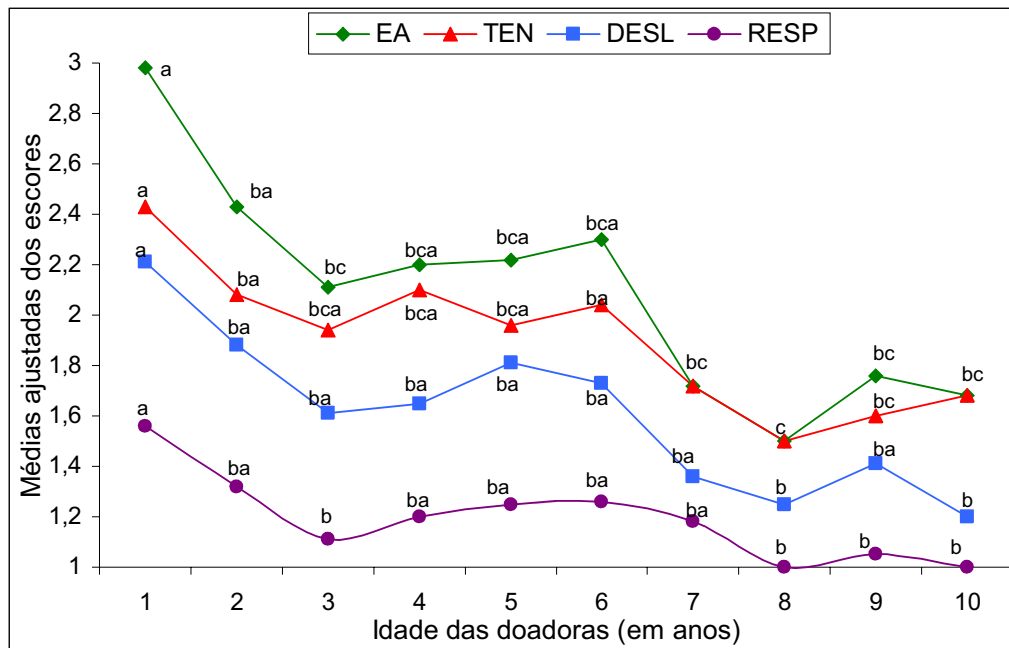
**Tabela 7** – Médias e respectivos desvio padrão do escore de agitação (EA) em função da categoria animal.

Categoria animal	Médias e Desvio Padrão de EA	Média e Desvio Padrão de RESP
Categoria novilha	2,64±0,98a **	
Categoria vaca	2,04±0,73b **	
Manejo invasivo	2,41 ± 0,95a *	
Manejo não invasivo	2,12 ± 0,78b *	
Local tronco	2,09 ± 0,70a **	1,15 ± 0,36a *
Local balanço	2,56 ± 1,05b **	1,43 ± 0,50b *

Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05)

O efeito da idade dos animais na comparação das médias de EA, TEN, DESL e RESP, é apresentado na Figura 1, destaque das médias superiores nas novilhas em relação às vacas adultas.





**Figura 1.** Médias de EA, TEN, DESL e RESP em função da idade das doadoras. Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum, dentro de uma mesma linha, não diferem significativamente (Teste de Tukey, 5%).

Os coeficientes de correlação entre as variáveis que caracterizam a reatividade (EA, DESL, TEN, RESP e VS), idade e categoria dos animais são apresentados na Tabela 10. As correlações entre EA, DESL, TEN e RESP foram todas positivas e significativas ( $p < 0,0001$ ) entre elas, não sendo encontrada associação significativa entre os escores de reatividade (EA, DESL, TEN e RESP) e a velocidade de saída (VS), havendo apenas uma correlação próxima da significância de VS associada com RESP ( $r = 0,29$ ;  $p = 0,06$ ). Houve correlação negativa e significativa ( $p < 0,0001$ ) entre as variáveis referentes aos escores de reatividade com a idade e categoria animal.

**Tabela 10** – Coeficientes de correlação entre as variáveis que caracterizam a reatividade, escores de agitação (EA), de deslocamento (DESL), de tensão (TEN) e de respiração (RESP), velocidade de saída (VS), categoria (CAT) e idade animal (IDADE).

VARIÁVEIS	CAT	EA	DESL	TEN	RESP	VS
IDADE	0,74***	-0,40***	-0,33***	-0,39***	-0,33***	-0,08
CAT	1	-0,33***	-0,23***	-0,34***	-0,30***	-0,009
EA		1	0,70***	0,83***	0,45***	0,24
DESL			1	0,51***	0,39***	0,29
TEN				1	0,39***	0,17
RESP					1	0,29 p=0,06

significativo a 0,05% ; \*\* significativo a 0,01%, \*\*\* significativo a 0,001%

As correlações entre as variáveis de reatividade (EA, DESL, TEN, RESP e VS), com o número de embriões coletados e o número de manejos de coletas sofrido pelas doadoras ao longo da vida são apresentadas na Tabela 11.

**Tabela 11** – Coeficientes de correlação das medidas de reatividade, escores de agitação (EA), de deslocamento (DESL), de tensão (TEN), de respiração (RESP) e velocidade de saída (VS) com o número de embriões produzidos (NE) e o número de coletas (NC).

VARIÁVEIS	NC	EA	DESL	TEN	RESP	VS
NE	0,44**	-0,10	-0,05	-0,05	-0,04	-0,30 p=0,06
NC	1	-0,14	-0,011	-0,26*	-0,17	-0,03

significativo a 0,05% ; \*\* significativo a 0,01%, \*\*\* significativo a 0,001%

Não apresentou correlação entre os escores de reatividade e a produção de embriões, havendo apenas um coeficiente de correlação próximo da significância, entre o número de embriões coletados e a velocidade de saída ( $r_{NE \times VS} = 0,30$ ,  $N=40$ ,  $p=0,06$ ). Da mesma forma para o número de coletas (NC) houve apenas uma correlação inversa e significativa ( $r_{NC \times TEN} = -0,26$ ,  $p < 0,05$ ) com o escore de TEN.

### 3.4 DISCUSSÃO

Os resultados demonstram que animais jovens apresentam uma tendência a serem mais reativos, provavelmente devido à falta de experiência prévia a determinados manejos, que podem alterar a expressão da reatividade (em função dos processos de aprendizado associativo e de habituação) assim como foi descrito por BURROW (1997). Levando em conta que os procedimentos de preparação das doadoras para coleta de embriões são intensivos, sendo que este manejo não é realizado com calma, pode-se levar a uma resposta desfavorável com risco de acidentes para os técnicos e até ser afetada a resposta das doadoras aos hormônios. Porém, a reação de um animal perante a presença de seres humanos pode ser explicada pelo tipo de experiência vivida no primeiro contato estes, que podem induzir o desenvolvimento de uma resposta específica a este estímulo (HEMSWORTH et al., 1986a), questão importante a ser levada em conta na hora de manejar as novilhas superprecoces. Não obstante, pode ser que o medo aos humanos seja o que presumivelmente estimule os processos específicos de habituação (HEMSWORTH et al., 1993), apoiando os resultados achados por KABUGA & APPIAH (1992), que observaram diferenças na facilidade ao manejo entre bezerras e vacas, sendo que as bezerras têm uma tendência a diminuir seus escores de temperamento e aumentar as velocidades de saída ao longo do tempo, enquanto houve pouca modificação nos escores em vacas adultas. Assim, as vacas mais velhas ao passar mais vezes pelos manejos de coleta estão habituadas e, por isto se apresentaram menos reativas na hora da avaliação. Por outro lado os animais mais jovens podem ser naturalmente mais ativos ou inquietos em qualquer situação, o que irá refletir na avaliação da reatividade nas condições de manejo estudadas.

Ao analisar as correlações entre as medidas de reatividade e o número de coletas sofridas ao longo da vida da doadora, também observou-se apenas uma correlação inversa e significativa ( $p < 0,05$ ) com a variável tensão (TEN). Portanto, como esperado, animais submetidos ao menor número de manejos de coletas, apresentaram-

se mais agitados perante os estímulos. Isto sugere que para nosso estudo os animais que sofreram maior número de manejos na sua vida foram menos reativos, o que possivelmente demonstre que o manejo geral da fazenda é calmo, porque se o manejo fosse ruim as doadoras não declinariam seus escores de reatividade e se tornariam mais reativas e difíceis de serem manejadas.

Os escores de agitação (EA) e de respiração (RESP) foram influenciados pelo local de manejo, com valores de médias maiores para os manejos realizados na balança. Era esperado que as fêmeas se apresentassem mais reativas quando manejadas no tronco de contenção, assim, como foi descrito por GRIGNARD et al. (2001) onde bezerras associam o teste do tronco de contenção com as situações de experiências precedentes do manejo com humano. Mas em nosso estudo o resultado foi inverso, provavelmente este resultado seja atribuído ao menor espaço disponível no tronco de contenção, resultando na subestimação da reatividade dos animais. Todavia com base nestes resultados e considerando que EA é uma medida que combina as demais variáveis de reatividade (RESP, DESL e TEN), assumimos que este escore composto é apropriado para classificar os animais quanto a sua reatividade nos diferentes locais de manejo (balança e tronco de contenção).

Também, como esperado, foi verificado que a reatividade das fêmeas foi maior durante os manejos invasivos, confirmando a premissa que a expressão da reatividade pode ser influenciada pelo tipo de manejo prévio recebido, momentos antes de serem avaliados, ou até por manejo de tempos mais remotos à avaliação. Este resultado encontra sustentação nos achados por HEMSWORTH et al. (2000), que descreveram que o melhor manejo, proporcionado pelo treinamento de funcionários, resultou na diminuição de reações dos animais. Assim também BECKER (1994) afirmou que os efeitos de manuseio afável foram evidentes, demonstrando claramente a diminuição da reatividade de terneiros de corte no tronco e no curral, pela aplicação de manuseio afável, sugerindo práticas não-hostis durante rotinas de manuseio nas mangueiras a fim de reduzir riscos e prejuízos, tanto para o homem, quanto para os animais. WAIBLINGER et al. (2004), ao avaliar o efeito do manejo gentil prévio ao manejo e as interações com humanos durante os procedimentos de palpação retal e inseminação,

registraram menor taxa de batimentos cardíacos ( $P < 0.05$ ) e menor agitação ( $P < 0.01$ ) durante o manejo. Nos resultados de SPIRONELLI (2006) foi evidente o papel dos efeitos ambientais na reatividade, caracterizado em parte, pelas condições com que os manejos precedentes às avaliações foram realizados. Resultados indicam a importância do manejo gentil e as interações positivas com os animais, procurando melhorar seu bem-estar e reduzir os riscos de acidentes dos animais e de quem com eles lidam.

Não houve associação significativa das variáveis que caracterizam os escores de reatividade (EA, DESL, RESP e TEN) e velocidade de saída (VS). Resultado semelhante foi encontrado por outros autores (Kilgour, 1975; citados por PIOVESAN, 1998; LE NEINDRE, 1989; BOIVIN et al., 1992, GRANDIN & DEESING, 1998) que não encontraram associação entre estas variáveis com restrição de movimentos (EA) e sem restrição de movimentos (VS) ou encontraram associações consideradas baixas. Talvez porque as medidas representem características diferentes do temperamento, sendo o EA relacionado à mansidão (estado daquele que possui gênio brando, sereno), e que VS esteja ligada à docilidade (caráter daquele que aprende com facilidade, que é facilmente conduzido) (PIOVESAN, 1998).

Não foi encontrada associação entre os escores de reatividade e o número de embriões coletados, houve apenas um resultado que chamou a atenção, onde VS se correlacionou positivamente com o número de embriões produzidos, resultado inverso ao esperado, sendo que esperava-se que animais com menor velocidade de saída (menos reativos) produzissem maior número de embriões e vice-versa. Mas ainda não podemos afirmar se essa influência é positiva ou negativa sob a produção de embriões, já que o número de doadoras avaliadas com este método (VS) foi baixo e em sua maioria da categoria novilhas. De maneira geral, devem-se levar em conta que, a produção de embriões é afetada por múltiplos fatores, sendo o manejo e a idade da doadora, fatores que se devem considerar ao implementar um programa de transferência de embriões na raça Nelore, além de que a resposta de produção pode ser afetada pelo tipo de hormônio utilizado na superovulação (SILVA, 2002) Também em outros estudos observaram que as novilhas podem apresentar menor taxa de resposta ao tratamento com gonadotropinas, desta maneira a idade da doadora ao

influir na resposta superovulatória faz com que novilhas e vacas de primeira lactação apresentem menor número de ovócitos e embriões coletados que vacas mais velhas, de quinta ou sexta lactação (Lange & Reichenbach, 1997, citado por SANTIAGO et al., 2002).

### **3.5 CONCLUSÕES**

Conclui-se que a expressão da reatividade é uma característica influenciada pela idade e categoria animal em doadoras de embriões, observando que ao longo do tempo a expressão apresenta uma tendência a diminuir. Embora também esteja afetada pelo tipo de manejo sofrido pela doadora prévio à avaliação. Entretanto, os resultados do efeito da reatividade sob a produção de embrião não são conclusivos, podemos afirmar que a expressão da reatividade tem uma ligação com o número de embriões produzidos, que não podemos afirmar se essa ligação é positiva ou negativa.

#### 4 REFERÊNCIAS

AGUILAR, N. M. A.; BALBUENA, O.; PARANHOS DA COSTA, M. J. R. Evaluación del temperamento em bovinos cruza cebú. In: 22 ° ENCONTRO ANUAL DE ETOLOGIA, 2004. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Etologia/Elohim Reproduções. (CD-ROM, resumo 517).

ARLLICH, R. D. Estrous behaviour and detection in cattle. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 9, n. 2, p. 246-262, 1993.

BARBOSA SILVEIRA, I. D.; FISCHER, V. Efeito do genótipo no temperamento de bovinos em pista de venda. In: 22 ° ENCONTRO ANUAL DE ETOLOGIA, 2004. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Etologia/Elohim Reproduções. (CD-ROM, resumo 71).

BARBOSA SILVEIRA, I. D.; FISCHER, V.; DORNELES SOARES, G. J. Relação entre o genótipo e o temperamento de novilhos em pastejo e seu efeito na qualidade da carne. **Revista Brasileira de Zootecnia, Rio Grande do Sul**, v. 35, n. 2, p. 519-526, 2006a.

BARBOSA SILVEIRA, I. D.; FISCHER, V.; MENDONÇA G. Comportamento de bovinos de corte em pista de remate. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 5, p. 1529-1533, 2006b.

BATES, J.E. **Temperament in childhood, local 1**. John Wiley & Sons, 1989, p. 3-27.

BECKER, B. G.; LOBATO, J. F. P. Effect of gentle handling on the reactivity of zebu crossed calves to humans. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 53, n. 3, p. 219-224, 1997.

BECKER, G. B. **Efeito do manuseio sobre a reactividade de terneiros ao homem.** 1994. 139 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1994.

BOISSY, A. Fear and fearfulness in animals. **The Quarterly Review of Biology**, v. 70, n. 2, p 165-191, 1995.

BOISSY, A.; BOUISSOU M.F. Effect of early handling on heifers' subsequent reactivity to humans and to unfamiliar situations. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 20, n. 3-4, p. 259-273, 1988.

BOIVIN, X.; GAREL, J. P.; DURIER, C.; LE NEINDRE, P. Is gentling by people rewarding for beef calves? **Applied Animal Behaviour Science**, v. 61, n. 1, p. 1-12, 1998.

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

BURROW, H. M. Measurements of temperament and their relationships with performance traits of beef cattle. **Animal Breeding Abstracts**, United Kingdom, v. 65, n. 7, p. 477- 495, 1997.

BURROW, H. M. The effects of inbreeding on productive and adaptive traits and temperament of tropical beef cattle. **Livestock Production Science**, v. 55, n.1, p. 227-243, 2001.

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 Experimental Agriculture**, v. 51, p. 155-162, 1999.



BURROW, H. M.; PRAYAGA, K. C. Correlated responses in productive and adaptive traits and temperament following selection for growth and heat resistance in tropical beef cattle. **Livestock Production Science**, v. 86, n. 1/3, p. 143–161, 2004.

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

CHIOSSONE, G. Sistemas de producción ganaderos del nordeste Argentino: situación actual y propuestas tecnológicas para mejorar su productividad. In: SEMINARIO DE PASTOS Y FORRAJES, 10. 2006, Maracaibo. **Resumo** p. 120-137. 2006.

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

FIGUEIREDO, L. G.; PEREIRA ELER, J.; BARRETO MOURÃO, G., STERMAN FERRAZ, J.B.; CARVALHO BALIEIRO, J.C.; CHICARONI DE MATTOS. Análise genética do temperamento em uma população da raça Nelore. **Livestock Research for Rural Development**, v. 17, 2005. Disponível em: <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd17/7/gira17084.htm> acesso em: 26 de janeiro de 2007.

FLEMING, A.; LUEBKE, C. Timidity prevents virgin female rat from being a good mother: Emotionality differences between nulliparous and parturient females. **Physiology and Behavior**, Canada, v. 27, n. 5, p. 863-868, 1981.

FORDYCE, G.; BURROW, H. M. Temperament of *Bos indicus* bulls and its influence on reproductive efficiency in the tropics. In: WORKSHOP BULL FERTILITY, v. 1, 1992, **Proceedings...**Rockhampton, p. 35 – 37, 1992.

FORDYCE, G.; GODDARD, M. E. E.; SEIFERT, G. W. The measurement of temperament in cattle and the effect of experience and genotype. In: AUSTRALIAN SOCIETY OF ANIMAL PRODUCTION, v. 14, 1982, **Proceedings...** p. 329 - 332, 1982.

FORDYCE, G.; GODDARD, M. E.; TYLER, R.; WILLIAMS, G.; TOLEMAN, M.A. Temperament and bruising of *Bos indicus* cross cattle. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 25, n. 2, p. 283 - 288, 1985.

FORDYCE, G.; WYTHES, J. R.; SHORTHOUSE, W. R.; UNDERWOOD, D. W.; SHEPHERD, R. K. Cattle temperament in extensive beef herds in Northern Queensland. 2. Effect of temperament on carcass and meat quality. **Australia Journal Experimental Agriculture**, v. 28, n. 6, p. 689 - 693, 1988.

GAULY, M.; MATHIAK, K.; HOFFMANN, M.; GRAUS, M.; ERHARDT, G. Estimating genetic variability in temperamental traits in German Angus and Simmental cattle. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 74, n. 2, p. 109-119, 2001.

GONYOU, H. W. The interaction of humans with food animals: making husbandry a science. In APPLEBY M C, HORRELL R I, PETHERICK J C, RUTTER S M (Eds) **Applied animal behaviour: past, present and future, local, editor**, p 31-33, 1991.

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. Behavioural principles of handling cattle and other grazing animals under extensive condition. In: GRANDIN, T (comp.) **Livestock handling and transport 2. ed., local**. Cab Publishing, 2000, cap. 5, p. 63-85.

GRANDIN, T.; DEESING, M. J. Genetics and Animal Welfare. In: GRANDIN, T. (Ed.), **Genetics and the behaviour of domestic animals**, 1998, California, p. 319-341, 1998.

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.

GRIGNARD, L.; BOIVIN, X.; BOISSY, A.; LE NEINDRE, P. Do beef cattle react consistently to different handling situations? **Applied Animal Behaviour Science**, v. 71, n. 4, p. 263-276, 2001.

HARD, E.; HANSEN, S. Reduced fearfulness in the lactating rat. **Physiology and Behavior**, Sweden, v. 35, n. 4, p. 641-643, 1985.

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

HEMSWORTH, P. H.; BARNETT, J. C.; HANSEN, C.; GONYOU, H. W. The influence of early contact with humans on subsequent behavioural response of pigs to humans. **Applied Animal Behaviour Science**, Australia, v. 15, n. 1, p. 55-63, 1986a.

HEMSWORTH, P. H.; BARNETT, J. C.; JONES, R. B. Situational factors that influence the level of fear of humans by laying hens. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 36, n. 2-3, p. 197-210, 1993.

HEMSWORTH, P. H.; COLEMAN, G. J.; BARNETT, J. L.; BORG, S. Relationships between human-animal interactions and productivity of commercial dairy cows. **Journal of Animal Science, Champaign**, v. 78, n. 11, p. 2821-2831, 2000.

HEMSWORTH, P. H.; GONYOU, H. W.; DIZIUK, P. J. human communication with pigs: the behavioural response of pigs to specific human signals. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 15, n. 1, p. 45-54, 1986b.

HUNTER, E. J.; BROOM, D. M.; EDWARDS, S. A.; SIBLY, R. M. Social hierarchy and feeder access in a group of 20 sows using a computer-controlled feeder. *Animal Production*, v. 47, n. 1-3, p. 139-149, 1988.

JONES, R. B. Fearfulness in chickens: its importance and modification (Abstract). *Applied Animal Behaviour Science*. 21: 377, 1988.

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

LANIER, J. L. T.; GRANDIN, R.; GREEN, D.; AVERY, AND K. MCGEE. A Note on Hair Whorl Position and Cattle Temperament in the Auction Ring. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 73, n. 2, p. 93-101, 2001.

LE NEINDRE, P. Influence of rearing conditions and Breed on social behaviour and activity of cattle in novel environments. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 23, n. , p. 129-140, 1989.

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

MACEDO, G. G.; KATAYAMA, K. A; METELLO, A. C.; BARBOZA CARNEIRO, R. P. NETO ZÚCCARI, C. E. S.; COSTA E SILVA, E. V. Efeito do manejo durante a superovulação (sov) sobre o comportamento de fêmeas bovinas Nelore doadoras de embriões: dados preliminares. In: 22 ° ENCONTRO ANUAL DE ETOLOGIA, 2004. *Anais...* Campo Grande: Sociedade Brasileira de Etologia/Elohim Reproduções. (CD-ROM, resumo 506).

MANTECA, X.; DEAG, J. M. Individual Differences in temperament of domestic animals: A review of methodology. **Animal Welfare**. v. 2, n., p. 247-268, 1993.

McBRIDE, S. D.; WOLF, B. Using multivariate statistical analysis to measure ovine temperament; stability of factor construction over time and between groups of animals. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 103, n. 1-2, p. 45-58 2007.

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**, São Paulo, v. 35, n. 1, p. 32-50, 2000.

MORRIS, C. A.; CULLEN N. G.; KILGOUR, R.; BREMNER, K. J. Some genetic factores affecting temperament in *Bos taurus*. **New Zeland Journal Agriculture Reserach**. v. 37, n. 2, p. 167-175, 1994.

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

PARANHOS DA COSTA, M.J.R., COSTA E SILVA, E.V., CHIQUITELLI NETO, M. E ROSA, M.S. Contribuição dos estudos de comportamento de bovinos para implementação de programas de qualidade de carne. In: F.da S. Albuquerque (org.) **Anais do XX Encontro Anual de Etologia**, Natal-RN, p. 71 – 89. Sociedade Brasileira de Etologia:, 2002.

PIOVESAN, U. **Análise de fatores genéticos e ambientais na reatividade de quatro raças de bovinos de corte ao manejo**. 1998. 51 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal-SP, 1998.

PLUSQUELLEC, P.; BOUISSOU, M. F. Behavioral characteristics of two dairy breeds of cows selected (Hérens) or not (Brune des Alpes) for fighting and dominance ability. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 72, n. 1, p 1-21, 2001.

REARTE, D. La integración de la ganadería argentina. Informe del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Balcarce. Disponível em: página web de SAGyP, 1998.

SANTIAGO, L. L.; TORRES, C. A. A.; NOGUEIRA, E. T. Folículo dominante e resposta superovulatória em novilhas da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia** v. 31, n. 1, (suplemento) p. 350-362, 2002.

SAS INSTITUTE **SAS/STATIC™ Guide for personal computers**. 8. 2. ed. Cary 2001.

SIEGEL, S. Estatística não paramétrica para ciências do comportamento. 1º ed. McGRAW-HILL, Pennsylvania State University, 1975. 350 p.

SILVA, E.; VERDINELLI, M. A. Utilização de Ferramentas de Análise Estatística de Dados na Tributação Imobiliária.. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO (COBRAC), 2000, Florianópolis. Título....

SILVA, J. C. C. **Fatores que influenciam a produção de embriões de vacas nelore (B. taurus indicus)**. 2002. 46 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal-SP, 2002.

SPIRONELLI, A. L. G. **Reatividade de bovinos dos grupos genéticos Braford e Nelore e suas influencias nas contusões e rendimento da carcaça**. 2006. 32 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal-SP, 2006.

STATSOFT, **Statistica, data analysis software system**, versão 7, 2004.

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

VAN REENEN, C. G.; ENGEL, B.; RUIS-HEUTINCK, L. F. M.; VAN DER WERF, J. T. N.; BUIST, W. G.; JONES, R. B.; BLOKHUIS, H. J. Behavioural reactivity of heifer calves in potentially alarming test situations: a multivariate and correlational analysis. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 85, n. 1-2, p. 11–30, 2004.

VANDENHEEDE, M.; BOUISSOU, M. F.; PICARD, M. Interpretation of behavioural reactions of sheep towards fear-eliciting situations. *Applied Animal Behaviour Science*. v, 58, n. 3-4, p. 293–310, 1998.

VASCONCELOS SILVA, J. A.; MATSUNAGA, M. E.; PEREIRA ELER, J.; STERMAN FERRAZ, J. B. Análisis genético de la distancia de fuga en un rebaño de raza Nelore (*Bos taurus indicus*). **Información técnica económica agraria**, v. 99 A, n. 3, p. 167-176, 2003.

VEISSIER, I.; LE NEINDRE, P., Reactivity of Aubrac heifers exposed to a novel environment alone or in groups of four. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 33, n. 1, p. 11-15, 1992.

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, 1997a.

VOISINET, B. D.; GRANDIN, T.; TATUM, J. D.; O'CONNOR, S. F.; STRUTHERS, J. J. Feedlot cattle with calm temperaments have higher average daily gains than cattle with excitable temperaments. **Journal of Animal Science**, v. 75, n. 4, p. 892-896, 1997b.

VOLLE, M. Analyse des données. 3. ed. Paris, 1985. Económica, p. 323.

WAIBLINGER, S.; MENKE, C.; KORFF, J.; BUCHER, A. Previous handling and gentle interactions affect behaviour and heart rate of dairy cows during a veterinary procedure. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 85, n. 1-2, p. 31–42, 2004.

ZAMPIERI, S. L., VERDINELLI, M. A. Análise do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do Estado de Santa Catarina usando Estatística Multivariada.. CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO (COBRAC), 2000, Florianópolis.