

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS**  
**Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel**  
**Programa de Pós-Graduação em Zootecnia**



**Tese**

**Boas práticas de manejo nas modificações do comportamento de  
bovinos de corte**

**Carla Comerlato Jardim**

**Pelotas, 2016**

**Carla Comerlato Jardim**

**Boas práticas de manejo nas modificações do comportamento de  
bovinos de corte.**

Tese apresentada ao Programa de Pós Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Pelotas como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Ciências, Área de Concentração: Produção Animal (Bem-estar e Comportamento Animal).

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Isabella Dias Barbosa Silveira

Co-orientador: Pesq. PhD Fernando Flores Cardoso

Pelotas, 2016.

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas  
Catalogação na Publicação

J37b Jardim, Carla Comerlato

Boas práticas de manejo nas modificações do comportamento de bovinos de corte / Carla Comerlato Jardim ; Isabella Dias Barbosa Silveira, orientadora ; Fernando Flores Cardoso, coorientador. — Pelotas, 2016.

73 f. : il.

Tese (Doutorado) — Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, 2016.

1. Bem-estar animal. 2. Distância de fuga. 3. Escore de balanço. 4. Indicadores fisiológicos. I. Silveira, Isabella Dias Barbosa, orient. II. Cardoso, Fernando Flores, coorient. III. Título.

CDD : 636.213

Elaborada por Gabriela Machado Lopes CRB: 10/1842

Carla Comerlato Jardim

**Boas práticas de manejo nas modificações do comportamento de  
bovinos de corte.**

Tese aprovada, como requisito parcial, para obtenção do grau de Doutora em Ciências (Produção Animal), Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas.

Data defesa: 14/03/2016

Banca Examinadora

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Sc. Isabella Dias Barbosa Silveira (Orientadora)

Doutora em Ciências (Produção Animal) pela Universidade Federal de Pelotas

---

Prof. Dr. Sc. Ricardo Zambarda Vaz

Doutor em Zootecnia (Produção Animal) pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

---

Prof. Dr. Sc. Jerri Teixeira Zanusso

Doutor em Ciências (Agronômicas) pelo Institut National Polytechnique de Toulouse

---

Prof. Dr. Sc. Roberson Macedo Oliveira

Doutor em Ciências (Produção Animal) pela Universidade Federal de Pelotas

---

Dr. Sc. Renato Xavier Faria

Doutor em Ciências (Veterinárias) pela Universidade Federal de Santa Maria

## AGRADECIMENTOS

A Deus, que me concedeu o privilégio de chegar até aqui com boas histórias para contar;

A minha mãe, Eda Jardim, e a meu pai, José Carlos Jardim (*in memoriam*, mas certamente muito feliz por sua filha mais velha), minhas principais referências;

Ao meu companheiro de todas as horas, Carlos Eugenio Balsemão, pelo amor, parceria, paciência e compreensão;

Aos meus maiores amores, minhas filhas Helena, Luísa e Mariana, por terem me permitido a felicidade de ser mãe (de trigêmeas), e aos queridos filhos “emprestados” Benhur, Rodrigo e Bolívar;

Aos meus irmãos Renata, Zeca e Fernanda, companheiros de toda a vida;

À Carmem Regina Balsemão, grande ser humano, amiga, que “segurou as pontas” da minha casa para que eu pudesse ser reitora e doutora;

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha, especialmente ao “meu” Campus Alegrete, por patrocinar o desenvolvimento desta pesquisa e por ser, há mais de vinte anos, o lugar onde me constituo permanentemente enquanto cidadã e profissional;

Aos companheiros que compuseram, ao meu lado, o grupo responsável por esta pesquisa: Méd. Vet. Renato Xavier Faria, Prof<sup>º</sup>. Méd. Vet<sup>º</sup>. Edi Vernei Souza Goulart e Leandro da Silva Freitas; alunos bolsistas, hoje Zootecnistas Douglas Saucedo e Marnon Rozado; e funcionários Ereni Vilaverde, Ismar Paz e Nilto da Luz;

Aos estudantes voluntários do Campus Alegrete do IFFarroupilha, em especial a Matheus Fumaco, Mauricio Colpo, Gabriela Barros e Renata Porsch;

À equipe da reitoria do IFFarroupilha, pela generosidade em me permitir momentos suficientes à escrita desta tese e, em especial, ao Prof. Dr. Roberson Oliveira, meu “socorro” nas análises estatísticas;

À Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Isabella Dias Barbosa Silveira, minha orientadora, pela competência, carinho, contribuições e parceria;

À equipe do PPGZ da UFPEL, pela oportunidade e pela compreensão com minhas limitações.

A todos(as), meu carinho e eterna gratidão!

"A grandeza de uma nação pode ser julgada pelo modo que seus animais são tratados." (Mahatma Gandhi)

Não há diferenças fundamentais entre os homens e os animais nas suas faculdades mentais... os animais, assim como os homens, demonstram sentir prazer, dor, felicidade e sofrimento. (Charles Darwin)

## RESUMO

JARDIM, Carla Comerlato. **Boas práticas de manejo nas modificações do comportamento de bovinos de corte**. 2016. 73 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. 2016.

Este trabalho investigou relações entre bovinos, ambiente da criação e ações de manejo para inferir sobre o impacto das Boas Práticas Agropecuárias (BPA) nas modificações do comportamento individual de bovinos de corte. Buscou-se estabelecer correlação entre medidas comportamentais e fisiológicas e corroborar sua relevância para avaliações de bem-estar. Os animais foram submetidos às Boas Práticas Agropecuárias (tratamento 1 - TRAT1) e ao sistema tradicional de criação de bovinos de corte no RS (tratamento 2 - TRAT2). Cada animal foi considerado uma unidade experimental. Os grupos foram estruturados por delineamento aleatório e compostos, cada um, por 18 bovinos monitorados por 16 meses. Realizou-se análise descritiva (média, desvio padrão e coeficiente de variação), estudo de correlação de Pearson seguido de teste de aleatorização e análise de medidas repetidas no tempo. O efeito dos tratamentos foi mensurado pelos indicadores comportamentais distância de fuga (DF) e escore composto de balança (EB) e pelos indicadores fisiológicos glicemia plasmática (GLIC A), glicemia capilar (GLIC B) e cortisol sanguíneo (CORT), em repetições no tempo. O ganho de peso foi aferido por pesagens periódicas. Comparou-se pesquisa de glicemia plasmática por exame laboratorial com pesquisa em sangue capilar medida por glicosímetro portátil para validar metodologia ainda não descrita para bovinos. Os resultados para EB, DF, GLIC e CORT indicam efeito do TRAT1 sobre as variáveis comportamentais e fisiológicas, com diferenças significativas ( $P < 0,0001$ ). EB e DF diferem entre os dois tratamentos nas duas últimas avaliações, com valores significativamente menores para as duas variáveis no TRAT1. As medidas de GLIC e CORT também diferem nas últimas avaliações, sendo significativamente menores nos animais submetidos ao TRAT1. A linha de tendência demonstra diminuição progressiva dos níveis de GLIC e CORT nos animais do TRAT1 enquanto no TRAT2 não há redução desses indicadores ao longo do tempo. Valores de desvio padrão, máximos e mínimos em cada variável/repetição demonstram redução das diferenças individuais no TRAT1. A amplitude das diferenças entre os dois tratamentos aumenta com o tempo. Não foram encontradas diferenças significativas na variável peso em nenhuma das avaliações. Não foram encontradas associações significativas entre peso, DF, EB, GLIC e CORT. EB e DF são medidas moderadamente associadas enquanto EB, GLIC e CORT estão altamente correlacionadas. Constatou-se alta correlação entre os indicadores fisiológicos de estresse. Conclui-se que o temperamento dos bovinos é influenciado pela qualidade das interações homem/animal mas não apresenta efeito direto sobre o ganho de peso. As BPA proporcionam maiores escores de bem-estar, modificam o comportamento e reduzem diferenças individuais. EB, GLIC e CORT são indicadores confiáveis para determinação do grau de bem-estar dos animais. O glicosímetro portátil demonstrou precisão na determinação dos níveis glicêmicos em bovinos.

**Palavras-chave:** bem-estar animal; distância de fuga; escore de balança; indicadores fisiológicos.

## ABSTRACT

JARDIM, Carla Comerlato. **Good management practices on changes in the beef cattle behavior**. 2016. 73 p. Thesis (Sciences PhD) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. 2016.

This study investigated relationships between cattle, creating environment and management actions to infer the impact of Good Agricultural Practices (GAP) changes in the individual behavior of beef cattle. Sought to establish correlation between behavioral and physiological measures and corroborate its relevance to welfare assessments. The animals were submitted to the Good Agricultural Practices (Treatment 1- TREAT1) and the traditional system of raising beef cattle in RS (Treatment 2-TREAT2). Each animal was considered an experimental unit. The groups were structured by random design and composed of, each one, for 18 cattle monitored for 16 months. A descriptive analysis (mean, standard deviation and coefficient of variation), Pearson correlation study followed by randomization test and analysis of repeated measures were performed. The effect of the treatments was measured by behavioral indicators flight distance (FD) and scale score (SS) and the plasma glucose physiological indicators (GLIC A), capillary blood glycemia (GLIC B) and blood cortisol (CORT) in repetitions in time. Weight gain was assessed by periodic weighing. Compared survey of plasma glucose for laboratory examination under research in capillary blood measured by portable glucometer to validate methodology has not reported for cattle. Results for SS, FD, GLIC and CORT indicate TREAT1 effect on behavioral and physiological variables, with significant differences ( $P < 0.0001$ ). EB and DF differ between the two treatments in the last two assessments, with significantly lower values for both variables in TREAT1. The GLIC and CORT measures also differ in the last assessments, being significantly lower in animals subjected to TREAT1. The trend line shows a progressive decrease in the levels of GLIC and CORT in TREAT1 animals while in TREAT2 no reduction of these indicators over time. Standard deviation, maximum and minimum for each variable/repeat demonstrate reduction of individual differences in TREAT1. The amplitude of the differences between the two treatments increases with time. There weren't significant differences in variable weight in any of the assessments. There weren't significant associations between weight, FD, SS, GLIC and CORT. SS and FD are moderately associated measures as SS, GLIC and CORT are highly correlated. It was found a high correlation between the physiological indicators of stress. The conclusion is that the cattle temperament is influenced by the quality of the human/animal interactions but hasn't direct effect on weight gain. GAP provide greater welfare scores, change behavior and reduce individual differences. SS, GLIC and CORT are reliable indicators for determining the level of welfare of animals. The portable glucometer showed precision in the determination of blood glucose levels in cattle.

**Keywords:** animal welfare; flight distance; scale score; physiological indicators.



## SUMÁRIO

1 Introdução .....	10
2 Revisão de literatura .....	13
2.1 Indicadores de bem-estar .....	15
3 Capítulo 1 – As boas práticas de manejo contribuem com maiores graus de bem-estar, modificam o comportamento e reduzem as diferenças individuais de bovinos de corte .....	19
3.1 Introdução .....	19
3.1.1 Boas práticas agropecuárias (BPA) para bovinos de corte .....	20
3.1.2 Sistema tradicional de criação de bovinos na Fronteira-Oeste do Rio Grande do Sul .....	22
3.2 Metodologia .....	24
3.2.1 Caracterização dos tratamentos .....	25
3.2.2 Delineamento experimental .....	29
3.2.3 Medidas de determinação do comportamento .....	30
3.2.4 Medidas fisiológicas de estresse .....	31
3.3 Resultados e Discussão .....	34
3.4 Conclusões .....	43
4 Capítulo 2 – A correlação entre medidas comportamentais e fisiológicas e sua relevância para avaliação do bem-estar dos bovinos de corte .....	44
4.1 Introdução .....	44
4.2 Metodologia .....	52
4.2.1 Delineamento experimental .....	53
4.2.2 Medidas de avaliação .....	53
4.3 Resultados e Discussão .....	57
4.4 Conclusões .....	62
5 Considerações Finais .....	63
6 Referências .....	65

## 1 Introdução

A bovinocultura de corte no Estado do Rio Grande do Sul tem suas origens nos primórdios da ocupação do espaço agrário gaúcho. Fundamental para a formação da sociedade gaúcha, tanto do ponto de vista social quanto econômico, essa atividade está presente em todas as regiões do Estado do Rio Grande do Sul, compondo sistemas de produção com as mais diversas formatações tanto em nível de sua articulação com as demais atividades agropecuárias como em nível de importância no interior dos sistemas produtivos (JARDIM, 2010). A bovinocultura de corte gaúcha reflete uma realidade diversificada e complexa a partir de rebanho estimado em aproximadamente 14 milhões cabeças (IBGE, 2014).

O Brasil, como maior exportador de carne bovina do mundo, atinge mercados importantes e estratégicos que exigem alimentos seguros, de qualidade reconhecida e proveniente de sistemas de produção sustentáveis (VALLE, 2011). As demandas de mercado priorizam sistemas de produção que respeitam o bem-estar animal, estabelecendo uma interface com as mais diversas etapas da produção animal. Entre essas etapas destacam-se a influência do ambiente, das instalações, do manejo do nascimento ao abate, dos cuidados da saúde, da oferta de alimento e água e do transporte (idem, ibidem).

Nesse sentido, o Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (CNPGC) da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) preconiza a implantação das Boas Práticas Agropecuárias (BPA) para bovinos de corte. As BPA para bovinos de corte compreendem um conjunto de estratégias para “orientar o produtor rural na utilização adequada das tecnologias sustentáveis disponíveis a cada região produtora, em consonância com os requisitos econômicos, sociais e ambientais que devem ser seguidos” (VALLE, 2011).

Sabendo-se que “a redução do estresse dos bovinos durante o manejo contribui para a diminuição das enfermidades e ajuda a voltarem mais rapidamente ao regime prévio de alimentação” (Grandin e Deesing apud BARBOSA SILVEIRA, 2005), enquanto Kabuga e Appiah (1992) sugeriram que a facilidade de manejo é mais influenciada pelas condições de criação e experiência prévia com manuseio que pela base genética, a implantação de boas práticas de manejo pode ser entendida como estratégica ao bem-estar dos animais e à sustentabilidade dos sistemas de produção de bovinos de corte.

As diferenças individuais entre os animais que compõem os rebanhos (resultantes da biologia e psicologia peculiar dos bovinos) podem representar desempenhos distintos tanto do ponto de vista comportamental e produtivo quanto para o desenvolvimento de práticas de manejo. Segundo Arave e Albright (1981), o grau do entendimento das leis que regem o comportamento dos animais nas diferentes fases da vida e sistemas de criação é de grande importância para manejar os animais. Como ciência aplicada a Etologia assume caráter multidisciplinar (Fraser apud POLLI et al., 1995), o que nos capacita a ver o animal de forma ampla e global, fornecendo-nos critérios para desenvolver e reavaliar técnicas criatórias capazes de propiciar o bem-estar aos animais e melhorar substancialmente a eficiência produtiva do rebanho (POLLI et al., 1995).

Segundo Paranhos et al. (2002), temperamento é um conceito antigo em psicologia, mas apenas recentemente passou a ser tratado como uma característica de interesse na produção de bovinos. Nos últimos anos essa característica ganhou importância para pesquisadores e criadores, assumindo que o temperamento seria definido como o conjunto de comportamentos dos animais em relação ao homem, geralmente atribuído ao medo (Fordyce et al. apud PARANHOS DA COSTA et al., 2002). De acordo com Barbosa Silveira (2005) os padrões de comportamento podem ser considerados como interações entre o animal e seu meio ambiente e podem ser avaliados através da análise do comportamento dos bovinos frente a situações rotineiras de manejo.

Os bovinos, por serem animais de hábito gregário, mostram uma ordem social bastante notável. A mesma se constitui na soma da relação dominância-submissão dentro de cada par de animais (HAFEZ e BOUISSOU, 1975). A dominância social é de grande importância e, nas criações de interesse econômico, buscamos torná-la o mais branda possível através da escolha criteriosa de lotes homogêneos e espaço adequado, permitindo que todos os membros do grupo de animais tenham livre desempenho (POLLI et al., 1995) e possam expressar seu temperamento. Os efeitos da pressão do grupo sobre o comportamento dos indivíduos são variados, mas em geral, a concentração social potencializa os impulsos primários: o impulso da maioria parece prevalecer para dirigir o comportamento do grupo (FRASER, 1980).

Nesse sentido, o presente estudo investigou as relações entre os bovinos, o ambiente da criação e as ações de manejo para, a partir dos resultados obtidos,

comprovar a hipótese de que boas práticas de manejo modificam o comportamento individual dos bovinos de corte.

Foram comparados dois tratamentos: bovinos de corte submetidos às boas práticas agropecuárias (tratamento 1) e ao sistema tradicional de criação de bovinos de corte no Rio Grande do Sul (tratamento 2), onde cada animal foi considerado uma unidade experimental. Os grupos foram estruturados por delineamento aleatório e compostos, cada um, por dezoito bovinos monitorados durante dezesseis meses. Realizou-se análise descritiva (média, desvio padrão e coeficiente de variação), estudo de correlação de Pearson seguido de teste de aleatorização e análise de medidas repetidas no tempo. O efeito dos tratamentos foi mensurado pelos indicadores comportamentais distância de fuga e escore composto de balança enquanto os indicadores fisiológicos empregados foram glicemia plasmática, glicemia capilar e cortisol sanguíneo, em repetições no tempo.

O objetivo geral da pesquisa foi investigar e demonstrar que o tratamento BPA modifica o comportamento de bovinos de corte, reduzindo as diferenças individuais.

Como objetivos específicos se pretendeu: 1) Investigar e comparar diferenças comportamentais e fisiológicas provocadas por dois distintos sistemas de manejo; 2) Investigar e demonstrar que a implantação de boas práticas de manejo reduz as diferenças comportamentais e fisiológicas individuais entre os bovinos de corte, em um mesmo lote; 3) Verificar a existência de correlação entre medidas comportamentais e medidas fisiológicas de bem-estar e; 4) Testar e validar método não tradicional (glicosímetro portátil) para aferição dos níveis de glicose sanguínea em bovinos.

## 2 Revisão de literatura

A produção de bovinos de corte no Brasil aproxima-se das condições sociais nas quais os animais evoluíram, pois se utiliza predominantemente sistemas extensivos a pasto. O País tem a vantagem de ter grandes extensões de terra, possibilitando e incentivando a criação extensiva de gado. Assim, a questão de bem-estar animal se torna relativamente mais avançada no Brasil que nos países com sistemas de criação intensiva predominantes, uma vez que o ambiente já favorece alguns dos requisitos para o bem-estar animal, como a liberdade para expressar um comportamento natural. O sistema brasileiro de produção de carne bovina a pasto apresenta um elevado potencial de bem-estar animal, relativamente superior às outras culturas (MOLENTO, 2008).

Admitindo-se que sistemas mais extensivos têm mais alto potencial de bem-estar animal, o Brasil tem posição privilegiada, favorecida pelas condições climáticas e pelo menor custo de terras e mão-de-obra, se comparado aos mesmos parâmetros existentes para os produtores europeus. Entretanto, uma pecuária mais extensiva, apesar de apresentar maior potencial de bem-estar animal, não significa automaticamente melhor qualidade de vida para os animais.

É possível afirmar que o principal fator de risco ao bem-estar dos bovinos no Brasil esteja relacionado às práticas aversivas de manejo realizadas nas fazendas e que determinam no animal sentimentos de medo e ansiedade, além dos prejuízos físicos e econômicos. Segundo Paranhos da Costa et al. (2002), medo e ansiedade são estados emocionais indesejáveis nos animais domésticos, pois resultam em estresse e conseqüente redução no bem-estar dos animais.

O emprego de cães não treinados para o manejo com o gado, o uso de gritos e instrumentos agressivos (chicotes, bastões, ferrões, laços), a movimentação desordenada e acelerada durante as atividades de manejo, além do equivocado posicionamento dos manejadores no “ponto cego” da visão dos bovinos são ações aversivas comuns nas interações entre os manejadores e os animais nos criatórios tradicionais do Brasil, em todas as fases da criação.

O manejo oferecido aos bovinos geralmente caracteriza-se por atitudes punitivas, sendo comum encontrarmos agressividade desnecessária e excessiva. Este tipo de atitude é conseqüente da falta de conhecimento em relação aos animais, seus sentidos, sentimentos e comportamentos, além do senso comum

que os conceitua como máquinas utilizadas para nos fornecer recursos como carne, leite, couro, entre outros (RUSSI et al., 2011). Práticas cruéis como castração, descorna e marcação a fogo sem a utilização de analgesia ou sedação, apesar de restritas por legislação, ainda são comuns no manejo dos bovinos de corte nas fazendas.

Estabelecer procedimentos que assegurem interações mais constantes e positivas pode representar maior grau de bem-estar pois, segundo Barbosa Silveira (2006), em sistemas com contato frequente e positivo entre seres humanos e animais, a reatividade diminui.

Na maioria dos criatórios brasileiros são utilizadas instalações inadequadas, que podem causar traumas ou ferimentos, e práticas de manejo que não levam em consideração a biologia e o comportamento dos bovinos. Por exemplo, o ângulo de visão dos bovinos, apesar de muito amplo, tem alguns pontos cegos. O manejo de condução do gado será facilitado ao se considerar esta característica pois, se um bovino perde de vista a pessoa que o maneja (por adentrar na zona cega), ele provavelmente irá parar para olhar para trás, tentando manter a pessoa no seu campo visual e atrasando todo o deslocamento (GRANDIN, 2000).

A capacidade visual do bovino também está relacionada com o tipo de cercado que é utilizado nas áreas de manejo, geralmente com tábuas intercaladas por espaços abertos: este tipo de desenho permite que se distraiam ou se assustem com acontecimentos ou pessoas que estão do lado externo, fazendo com que porem, recuem e tentem saltar, atrasando a conclusão do trabalho e produzindo contusões. Segundo Grandin (2000), ao vedar esses espaços na seringa o tempo de entrada dos animais no tronco é diminuído, além de ocorrer maior uniformidade das respostas.

A interação humanos-bovinos foi intensificada com o processo de domesticação desta espécie, iniciado há cerca de 6.000 a.C. (Stricklin e Kautz-Scanavy apud RUSSI et al., 2011), porém ainda hoje não se atingiu um ambiente ideal para a otimização do bem-estar desses animais no sentido de minimizar o estresse decorrente de nossas interações com os mesmos.

Mesmo em condições de manejo mais favoráveis, em fazendas que contam com recursos tecnológicos e pessoal treinado, muito pode ser mudado, particularmente no manejo diário com o gado. O primeiro passo nesse sentido é o estabelecimento de princípios éticos que assegurem o fornecimento de produtos

saudáveis e de boa qualidade, obtidos através de técnicas que respeitem e garantam boas condições de vida a todos os animais, inclusive àqueles que estão prestes a serem abatidos (PARANHOS DA COSTA et al., 2002). Existem evidências concretas de que é possível desenvolver relações positivas entre manejadores e animais no dia a dia das propriedades rurais, não sendo necessários grandes investimentos para que isto seja alcançado (RUSSI et al., 2011).

Eliminar o uso de práticas agressivas no trato com os bovinos, adaptar as instalações de manejo para minimizar possibilidades de ferimentos e lesões e estruturar o sistema de criação de forma a respeitar o comportamento e a biologia dos animais são estratégias que podem contribuir para que esses animais alcancem mais elevados graus de bem-estar, modifiquem seu comportamento e reduzam as diferenças individuais.

## **2.1 Indicadores de bem-estar**

Considerando-se que “o bem-estar de um indivíduo é seu estado em relação às suas tentativas de adaptar-se ao seu ambiente” (BROOM, 1988), e que “mensurações do comportamento têm grande valor na avaliação do bem-estar” (BROOM e MOLENTO, 2004), o grau de bem-estar dos animais pode ser aferido por um conjunto de medidas (avaliações) comportamentais e fisiológicas cujos resultados são capazes de indicar os efeitos que as diferentes condições de ambiente e manejo determinam nos animais.

A avaliação do bem-estar preconizada por Broom e Molento (2004) encontra-se resumida na tabela 1 e os indicadores de bem-estar estão listados na tabela 2. De acordo com esses autores a maioria dos indicadores auxilia a localização do estado do animal dentro da escala de muito bom a muito ruim. Algumas medidas são mais relevantes aos problemas de curto-prazo, tais como aquelas associadas a manejo ou a um período breve de condições físicas adversas, enquanto outras são mais apropriadas a problemas de longo-prazo. Broom (1988), Fraser e Broom (1990), Broom e Johnson (1993) e Broom e Zanella (2004) proporcionam discussões detalhadas sobre medidas de bem-estar animal.

Tabela 1 – Resumo da avaliação de bem-estar<sup>1</sup>.

Métodos gerais	Avaliação
Indicadores diretos de bem-estar pobre	Grau de pobreza
Testes de:	Grau em que:
a) esquiva	a) os animais têm de conviver com situações ou estímulos dos quais preferem esquivar-se
b) preferência	b) encontra-se disponível aquilo que é fortemente preferido
Medida da possibilidade de expressão de comportamento normal e de outras funções biológicas	Grau de privação de desenvolvimento comportamental, fisiológico e anatômico normal

<sup>1</sup> Adaptada de BROOM e JOHNSON (1993).

Tabela 2 – Parâmetros para mensuração de bem-estar<sup>1</sup>.

Demonstração de uma variedade de comportamentos normais
Grau em que comportamentos fortemente preferidos podem ser apresentados
Indicadores fisiológicos de prazer
Indicadores comportamentais de prazer
Expectativa de vida reduzida
Crescimento ou reprodução reduzidos
Danos corporais
Doença
Imunossupressão
Tentativas fisiológicas de adaptação
Tentativas comportamentais de adaptação
Doenças comportamentais
Auto-narcotização
Grau de aversão comportamental
Grau de supressão de comportamento normal
Grau de prevenção de processos fisiológicos normais e de desenvolvimento anatômico

<sup>1</sup> Adaptada de BROOM e JOHNSON (1993).

Segundo Broom e Fraser (2010), alguns sinais de baixo grau de bem-estar surgem a partir de medidas fisiológicas: frequência cardíaca aumentada, atividade adrenal, atividade adrenal pós-desafio ou resposta imunológica reduzida pós-desafio podem indicar que o grau de bem-estar é mais baixo que em indivíduos que não apresentam tais alterações. Ainda segundo os mesmos autores, as mensurações de



glicocorticóides no plasma e na saliva são de utilização particular nos estudos de bem-estar dos animais durante práticas de manejo.

Shaw e Tume (1992) demonstraram que, em resposta a uma situação estressante, a liberação de cortisol resulta em uma concentração elevada de glicose no plasma através de uma maior glicogenólise hepática e gliconeogênese, aumentando o catabolismo. Assim, a aferição da glicemia pode ser um indicador confiável do grau de bem-estar, especialmente se estiver associado a outros indicadores fisiológicos e comportamentais.

O protocolo Welfare Quality (2009) permite a realização de avaliações padronizadas e cientificamente aceitas, com atenção a todas as dimensões do bem-estar animal. Este protocolo prioriza medidas de base animal, mais diretamente relacionadas ao bem-estar e que demonstram o resultado da interação entre o animal e o seu ambiente. O protocolo Welfare Quality é um método científico, desenvolvido por consórcio internacional de diversos grupos de pesquisa. Fundamenta-se nas Cinco Liberdades (FAWC, 1979) e, para fins de mensuração do grau de bem-estar dos animais, estrutura a avaliação a partir de quatro princípios: a) Boa alimentação; b) Boa habitação; c) Boa saúde e; d) Comportamento apropriado. Esses princípios derivam em 12 critérios e diversos indicadores com parâmetros pré-estabelecidos e mensuráveis. Os valores de 0 a 100 atribuídos aos indicadores – para os quais são destinados pesos diferenciados e que, por sua natureza, exigem do avaliador a emissão de juízo de valor – são analisados por sistema que emprega cálculo matemático integral que, ao final do processo de análise, resulta no estado de bem-estar geral dos animais avaliados. A tabela 3 apresenta os princípios, critérios e medidas do protocolo Welfare Quality para bovinos.

Tabela 3: Protocolo Welfare Quality® para bovinos.

Princípios	Critérios	Medidas
Boa alimentação	1. Ausência de fome prolongada	Escore de condição corporal
	2. Ausência de sede prolongada	Fornecimento de água, limpeza dos pontos de água, fluxo de água, funcionamento dos pontos de água
Boa habitação	3. Conforto em relação à área de descanso	Tempo necessário para deitar-se
		Animais colidindo com equipamentos durante movimento
	4. Conforto térmico	de deitar-se
		Animais deitados parcial ou completamente fora da área de descanso
		Escore de sujidade
5. Facilidade de movimento	Não há medida desenvolvida	
		Presença de corrente
Boa saúde	6. Ausência de injúrias	Acesso ao área externa ou pasto
		Claudicação, alteração do tegumento
	7. Ausência de doenças	Corrimento nasal, corrimento ocular, corrimento vulvar, diarreia, tosse, respiração dificultada, contagem de células somáticas, mortalidade, distocia, síndrome da vaca caída
		8. Ausência de dor induzida por procedimentos de manejo
Comportamento apropriado	9. Expressão de comportamentos sociais	Comportamentos agonísticos
	10. Expressão de outros comportamentos	Acesso ao pasto
	11. Boa relação homem-animal	Teste de esquiwa
	12. Estado emocional positivo	Avaliação do comportamento qualitativo

### **3 Capítulo 1 – As boas práticas de manejo contribuem com maiores graus de bem-estar, modificam o comportamento e reduzem as diferenças individuais de bovinos de corte**

#### **3.1 Introdução**

A produção científica contemporânea indica existir uma relação muito estreita entre bem-estar animal, saúde animal e desempenho produtivo. Assim, “o conhecimento e o respeito à biologia dos animais de produção proporcionam melhores resultados econômicos, mediante o aumento da eficiência do sistema produtivo e da melhoria da qualidade do produto final” (VALLE, 2011).

Segundo Paranhos da Costa (2002), no caso específico da bovinocultura de corte assumem papel de destaque na compreensão de elementos importantes para a produção de carne: 1) a biologia e psicologia dos bovinos, 2) o ambiente de criação e 3) as ações de manejo. O conjunto desses elementos caracterizaria pelo menos dois universos que, apesar de distintos, são intimamente relacionados: o animal em si (suas necessidades e desejos) e o ambiente de criação (ambiente físico e social caracterizado pela disponibilidade de recursos e possibilidades de respostas adequadas, além das ações de manejo e as pessoas nelas envolvidas).

O conhecimento acerca do temperamento dos animais contribui para a otimização do sistema de produção: medo e ansiedade são estados emocionais indesejáveis nos animais domésticos, pois resultam em estresse e conseqüente redução no bem-estar dos animais. Trata-se, portanto, de uma característica com valor econômico (PARANHOS DA COSTA et al., 2002), pois o manejo com animais agressivos implicaria em maior estresse e em maiores custos pela necessidade de um maior número de manejadores, melhor infraestrutura de manejo e maior manutenção, além da ocorrência de lotes heterogêneos, devido à existência de animais com diferentes graus de susceptibilidade ao estresse do manejo.

Esta pesquisa se propõe a contribuir com os demais trabalhos de manejo etológico que têm produzido resultados importantes: maior grau de bem-estar aos animais, facilitação de manejo, melhoria da qualidade da relação tratador/animal e aumento do lucro por redução de perdas (PARANHOS DA COSTA, 2006). Manejar animais que apresentem comportamentos tranquilos e similares pode proporcionar maior facilidade e segurança, além de minimizar despesas com lesões e perdas,

maior número de manejadores e recuperação de instalações.

Do ponto de vista ético, propor medidas que resultem em criações nas quais o bem-estar dos animais seja priorizado pode representar um avanço significativo nas relações entre animais humanos e animais bovinos. É inegável, ainda, o apelo econômico que isso pode representar considerando a crescente preocupação da sociedade com o bem-estar dos animais de produção.

A implantação de boas práticas de manejo na criação, do nascimento ao abate, pode maximizar o reconhecido potencial de bem-estar dos sistemas extensivos de criação de bovinos de corte no Brasil, colocando o País na vanguarda da pecuária mundial no que se refere ao bem-estar associado à produtividade.

Pesquisas que demonstrem o bem-estar de animais de produção associado ao conceito econômico compõe um bom alicerce para o desenvolvimento desta área no Brasil.

### **3.1.1 Boas práticas agropecuárias (BPA) para bovinos de corte**

Segundo Valle (2011), em “Boas práticas agropecuárias: bovinos de corte: manual de orientações”, as BPA consistem em um conjunto de procedimentos para orientar o produtor rural na utilização adequada das tecnologias sustentáveis disponíveis em cada região produtora, em consonância com os requisitos econômicos, sociais e ambientais que devem ser seguidos, de modo a permitir a habilitação (certificação) das propriedades rurais, dos procesos de produção e dos produtos obtidos.

Esse sistema preconiza diversas recomendações quanto à gestão da propriedade, função social do imóvel rural, gestão dos recursos humanos, gestão ambiental, instalações rurais, manejo pré-abate, bem-estar animal, manejo das pastagens, suplementação alimentar, identificação animal e rastreamento, controle sanitário e manejo reprodutivo, aplicáveis em qualquer sistema de produção de bovinos de corte com impactos diretos e indiretos nos índices de produção e produtividade. Fomenta a implantação de tecnologias que permitam a aplicação de Boas Práticas Agropecuárias (BPA) e o controle efetivo de todo o processo produtivo, visando a obtenção de alimentos seguros (isentos de resíduos físicos, químicos e biológicos), com alta qualidade, produzidos em sistemas

economicamente rentáveis, socialmente justos e que respeitam o meio ambiente e o bem-estar animal.

Com base nos princípios recomendados pela OIE, em consonância com a Instrução Normativa N° 56 do Mapa, de 6 de novembro de 2008, são considerados, de forma prioritária, alguns pontos importantes na produção racional de bovinos de corte:

1. Garantir o fornecimento de água limpa e suplementos nutricionais de boa qualidade, durante todo o ano, e que sejam suficientes para atender às necessidades de crescimento, manutenção e produção;

2. Distribuir fontes de água na pastagem para facilitar o acesso dos animais evitando, assim, longas caminhadas em áreas de manejo extensivo e formação de trilhas no solo, que podem favorecer o aparecimento de erosão;

3. Disponibilizar espaço suficiente para que os animais possam manter suas atividades em um contexto social equilibrado, assegurando condições que evitem sofrimento físico e mental, como dor, desconforto, medo e angústia, e que lhes permitam expressar seu comportamento normal dentro do grupo;

4. Oferecer cuidados de saúde, sob responsabilidade de médico-veterinário, para prevenção, diagnóstico e tratamento de doenças, utilizando procedimentos e drogas que visem eliminar ou reduzir o sofrimento dos animais;

5. Disponibilizar sombra para bovinos manejados em sistemas de produção extensivos e intensivos, em quantidade suficiente para protegê-los do excesso de calor durante as horas mais quentes do dia. Todo bovino necessita de sombra, não importa raça, origem, cor da pelagem, idade ou condição fisiológica. O ambiente deve dispor de vegetação composta de espécies arbóreas para fornecer abrigos naturais;

6. Instruir e capacitar as pessoas que lidam com os animais sobre as maneiras adequadas de manejá-los, do nascimento ao abate, recomendando procedimentos organizados e silenciosos. Essas medidas visam minimizar os estresses agudos ou crônicos que poderão resultar na redução da qualidade do produto final;

7. Não utilizar ferrão ou outros objetos pontiagudos para o manejo e, sempre que possível, evitar o uso de bastão de choque elétrico. É recomendado o uso de bandeiras para conduzir os animais;

8. Respeitar a biologia do animal principalmente durante o manejo pré-abate, não misturando indivíduos que não se conheçam ou ainda animais de chifres com

animais mochos em currais, confinamentos ou caminhões de transporte. É recomendável que os lotes sejam formados com antecedência, os caminhões sejam adequados para a atividade e os motoristas treinados para desempenhar a função.

### **3.1.2 Sistema tradicional de criação de bovinos na Fronteira-Oeste do Rio Grande do Sul**

O sistema tradicional de criação de bovinos de corte na Fronteira-Oeste do Rio Grande do Sul pode ser caracterizado por questões voltadas à tradição, ao conservadorismo e à cultura, estabelecendo alguns paradigmas difíceis de serem modificados. “Os sistemas produtivos, mais que estratégias empresariais, são sistemas de vida que estão estreitamente ligados ao desenvolvimento sociocultural dos povos rurais” (PERICO e RIBERO, 2005). Segundo Kosby e Silva (2013), o elemento cultural decorrente da constituição do homem e do espaço gaúcho perpassa tanto o sul do Rio Grande do Sul quanto os países vizinhos, como Argentina e Uruguai, entendendo-se a constituição acadêmica e sócio-antropológica do Sul como um território de significados de uma realidade social específica, de um sistema de valores e de uma determinada área social.

O termo gaúcho não pode ser tratado em sua designação pátria, ou seja, como se referindo apenas àquelas pessoas naturais do estado brasileiro do Rio Grande do Sul, tampouco a denominação Pampa configurada somente conforme delimitações geográficas e biológicas, mas referida a partir dos agenciamentos de relações que se estabelecem entre paisagens, homens, animais, ofícios e utensílios, na configuração de um modo de vida campeiro (ídem, *ibidem*).

Acordar antes de raiar o sol e ter que quebrar geada com a sola do pé descalço, derrubar novilhos com o próprio corpo (pois o laço pode fraturar o animal), correr risco de morte ante a fúria de um touro, participar do mesmo ambiente que animais peçonhentos e feras, enfrentar temporal no meio do campo aberto para salvar filhotes do rebanho, domar cavalo xucro, a solidão e a distância (KOSBY e SILVA, 2013), configuraram o homem gaúcho, campeiro por natureza. Essas características, forjadas pelo tempo e pela história, se constituem em verdadeiro legado cultural que se contrapõem às muitas transformações tecnológicas

vivenciadas pela empresa da pecuária extensiva na região do bioma Pampa e à crescente racionalização e burocratização do trabalho campeiro (CESAR, 1978).

Segundo Kosby e Silva (2013), a maioria dos peões não consegue se adaptar ao trabalho sem o laço e o cavalo, sem a necessidade de dominação violenta do gado, o que tende a dificultar a implantação de boas práticas de manejo em propriedades rurais de pecuária extensiva, nesta região. O emprego de cães, o uso de gritos e instrumentos agressivos (chicotes, bastões, ferrões, laços), a movimentação acelerada e o posicionamento dos manejadores no “ponto cego” da visão dos bovinos são ações aversivas comuns nas interações entre os manejadores e os animais nos criatórios tradicionais.

### 3.2 Metodologia

A pesquisa foi realizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha (IF Farroupilha) - *Campus Alegrete*, localizado no 2º Distrito de Alegrete, denominado Passo Novo, com coordenadas -29°67'33"S e -55°50'27"O e altitude de 104 metros. O clima é subtropical, com precipitação média anual de 1500 mm, temperatura média de 18,6° C e umidade relativa do ar de 75%.

Utilizou-se a infraestrutura existente no Laboratório de Ensino, Pesquisa, Extensão e Produção (LEPEP) de Bovinocultura, composto por rebanho bovino de corte de ciclo completo (cria, recria e terminação) das raças Brangus e Braford, com aproximadamente 200 animais, instalações completas de manejo (mangueiras, tronco, balanças mecânica e eletrônica, banheiro, sala de inseminação artificial, farmácia), áreas de campo nativo e de pastagens cultivadas, instalações para suplementação alimentar (volumosa e concentrada) e confinamento para 50 animais, entre outras. A pesquisa contou com a participação de profissionais e estudantes do IF Farroupilha - *Campus Alegrete*.

O estudo baseou-se na análise comparativa entre dois grupos de animais submetidos aos seguintes tratamentos:

Tratamento 1: Animais submetidos às Boas Práticas Agropecuárias – BPA, conforme preconizado pelo manual “Boas práticas agropecuárias: bovinos de corte - manual de orientações” (VALLE, 2011);

Tratamento 2: Animais submetidos ao sistema tradicional de criação de bovinos de corte da região da Fronteira-Oeste do RS.



Figura 1: lote boas práticas de manejo.



Figura 2: lote manejo tradicional.



### **3.2.1 Caracterização dos tratamentos**

Os dois grupos permaneceram sem contato visual, entre si, durante todo o experimento. As práticas de manejo, realizadas sempre nas mesmas instalações, foram executadas com um grupo a cada vez, não havendo qualquer contato entre os animais dos diferentes tratamentos.

Todas as práticas de manejo foram realizadas pelos mesmos manejadores, que simulavam comportamentos não aversivos (conforme preconizado pelas boas práticas de manejo) no tratamento 1 e comportamentos aversivos (reproduzindo o comportamento tradicional) no tratamento 2.

A fim de assegurar que não houvesse interferência da alimentação nos resultados foram utilizadas áreas de pastagem com características botânicas, de solo e de abrigos muito similares para os dois tratamentos. Foram realizados rodízios entre os piquetes, permitindo que os dois lotes tivessem acesso, de forma alternada, às mesmas áreas de pastagem (tanto nativa quanto cultivada). O acesso à água e sal mineral foi idêntico para os dois tratamentos.

As atividades de manejo sanitário tiveram idêntico tratamento para todos os animais do experimento, utilizando-se os mesmos produtos, procedimentos e nas mesmas datas.

#### **3.2.1.1 Tratamento 1: Boas práticas agropecuárias para bovinos de corte**

O tratamento 1, baseado em “Boas práticas agropecuárias: bovinos de corte - manual de orientações” (VALLE, 2011), preconiza diversas recomendações quanto à gestão da propriedade, função social do imóvel rural, gestão dos recursos humanos, gestão ambiental, instalações rurais, manejo pré-abate, bem-estar animal, manejo das pastagens, suplementação alimentar, identificação animal e rastreamento, controle sanitário e manejo reprodutivo, aplicáveis em qualquer sistema de produção de bovinos de corte com impactos diretos e indiretos nos índices de produção e produtividade. Nesta pesquisa foram empregadas cinco BPA:

1) Gestão de recursos humanos: os envolvidos foram permanentemente capacitados através de leituras específicas, rodadas de discussão, treinamentos teórico-práticos e avaliações periódicas dos processos e procedimentos realizados. Os estudantes bolsistas participaram de eventos técnico-científicos relacionados ao

tema. Todas as atividades foram realizadas obedecendo-se as medidas de proteção da saúde e da integridade física dos trabalhadores, nos termos da legislação.

2) Instalações rurais: as instalações utilizadas foram aquelas existentes no LEPEP de Bovinocultura do IFFarroupilha – Câmpus Alegrete, conforme já descrito. Nos ítems onde existiam características em desacordo com as BPA foram promovidas adequações que permitiram dispor de cercas de arame liso, tramas e moirões sem saliências, farpas, pregos ou parafusos. As cercas eletrificadas, utilizadas habitualmente, possuíam voltagem adequada, aterramento e isolamento. Foram adequados corredores para facilitar a condução dos animais entre as áreas de pastagens e instalações de manejo. A mangueira (curral) possuía estrutura suficiente para a realização, com eficiência, segurança e conforto, de todas as práticas necessárias ao trato do gado, tais como apartação, marcação e identificação, castração, vacinação, inseminação, pesagem, controle de ecto e endoparasitos, exames ginecológico e andrológico, embarque e desembarque de animais. Os pisos e rampas foram adequados. Uma adequação importante foi realizada ao se eliminar os espaços existentes entre as tábuas intercaladas nas áreas de manejo: em função da capacidade visual do bovino este tipo de desenho – tradicionalmente utilizado nas instalações de manejo do Rio Grande do Sul - permite que o gado se distraia ou se assuste com acontecimentos ou pessoas que estão do lado externo, fazendo com que os animais parem, recuem e tentem saltar, atrasando a conclusão do trabalho e produzindo contusões (GRANDIN, 2000). Ao vedar esses espaços na seringa o tempo de entrada dos animais no tronco é diminuído, além de ocorrer maior uniformidade das respostas. Os cochos para minerais, cobertos, foram posicionados nas pastagens de forma a permitir a visita diária dos animais, com espaço suficiente para que todos os animais tivessem acesso livre e sem competição. Os bebedouros foram localizados estrategicamente e dimensionados em função do número de animais atendidos, considerando o consumo médio de 50 litros por animal, por dia. A qualidade da água e o suprimento de sal mineralizado foram monitorados periodicamente.

3) Bem-estar animal: grande parte das atividades da pesquisa foram direcionadas a essa BPA, considerando que é sobre o bem-estar dos animais que residem as principais limitações dos sistemas extensivos de produção na Fronteira-Oeste do Rio Grande do Sul. As ações foram planejadas a fim de assegurar que as Cinco Liberdades (FAWC, 1979) estivessem garantidas aos animais da pesquisa: a)

Garantir condições que evitem fome, sede e desnutrição; b) Garantir condições que evitem medo e angústia; c) Garantir condições que evitem desconforto físico e térmico; d) Garantir condições que evitem dor, injúrias e doenças; e) Garantir condições que permitam as expressões normais de comportamento.

Foi assegurado o fornecimento de água limpa e suplementos minerais de boa qualidade e em quantidades suficientes para atender as necessidades de crescimento, manutenção e produção. A oferta de forragens foi feita pela disponibilização de pastagem nativa no período de primavera-verão e pastagens cultivadas em consórcio de *Avena sativa* (aveia) e *Lolium multiflorum* (azevém) nos meses de outono-inverno. A carga animal dos piquetes foi estabelecida com base na oferta de massa verde medida por dupla amostragem (gaiolas de exclusão + estimativa visual). Em todos os piquetes utilizados durante a pesquisa foi disponibilizado espaço adequado aos animais, permitindo-lhes a expressão normal de seu comportamento. Os cuidados com a saúde do rebanho ficaram sob responsabilidade de médico veterinário, com enfoque profilático e utilização de procedimentos pouco invasivos. Em todas as áreas de pastagens haviam sombras e abrigos naturais em quantidade suficiente ao número de animais. Foi eliminado o uso de ferrões, objetos pontiagudos e bastões, implantando-se o uso de bandeirolas (produzidas no próprio local com materiais reaproveitados) como única ferramenta de condução dos animais. A condução dos animais era feita pelos tratadores à cavalo, quando em áreas mais distantes, e à pé quando em deslocamentos de pequena extensão, sempre de forma calma, sem gritos ou “correrias”. Em nenhuma atividade foi permitida a utilização de cachorros, prática usual nos sistemas tradicionais de manejo.

4) Manejo das pastagens: nas épocas em que o campo nativo não atende satisfatoriamente as demandas nutricionais do rebanho foram selecionadas espécies forrageiras reconhecidamente bem adaptadas ao solo e ao clima da região, de acordo com a sua qualidade nutricional, produtividade, resistência e tolerância a pragas e doenças e nível tecnológico adotado, conforme descrito no item anterior. Todos os insumos utilizados foram aprovados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). Foram utilizadas apenas sementes fiscalizadas, adquiridas de fontes idôneas e usadas nas quantidades recomendadas, de acordo com seu valor cultural, com plantio nas épocas apropriadas. Os corretivos e fertilizantes foram empregados de acordo com a análise físico-química do solo e

conforme as recomendações técnicas. Em todas as atividades que envolveram manejo do solo foram consideradas práticas de conservação, como forma de controle da erosão. A taxa de lotação foi ajustada à capacidade de suporte, tanto nas pastagens naturais como nas cultivadas, bem como efetivada a adoção do orçamento forrageiro, que consiste em um planejamento estratégico que visa a assegurar a utilização adequada dos pastos e a manutenção de condições favoráveis à sua produtividade e ao desempenho animal. Não se admitiu a queima como prática de manejo da pastagem. A reposição de nutrientes nas áreas de pastagem foi realizada de acordo com as análises do solo.

5) Identificação dos animais: todos os animais da pesquisa haviam sido identificados, ao nascimento, por brincos plásticos mas, para um melhor controle, foram colocados novos brincos na orelha oposta ao já existente. Além de número individual cada grupo recebeu brincos de cores diferentes, facilitando a identificação dos lotes. Como técnica complementar de identificação para comprovação, ao longo do tempo, do conjunto de informações numéricas e descritivas relacionadas com o histórico do animal ou do grupo de animais manejados, todos os animais receberam tatuagem na face interna da orelha para que a identificação não fosse comprometida no caso da perda dos brincos plásticos. O uso de marca com ferro quente foi utilizado apenas nas terneiras quando da vacinação anti-brucelose, por imposição da legislação e atendida a limitação máxima em círculo de onze centímetros. A identificação da propriedade dos animais foi feita pelo uso de sinal nas orelhas, registrado junto aos órgãos competentes no município, sendo vedada a marcação com ferro quente nos animais da pesquisa.

### **3.2.1.2 Tratamento 2: Sistema tradicional de criação de bovinos**

O sistema tradicional de criação de bovinos de corte na Fronteira-Oeste do Rio Grande do Sul foi reproduzido na pesquisa como tratamento 2, denominado Manejo Tradicional.

Para este tratamento foram mantidos os comportamentos tradicionais, quais sejam: uso de cachorros durante as recorridas de campo e práticas de manejo, deslocamentos acelerados, sempre à cavalo e sem qualquer cuidado com o ponto cego de visão dos animais, uso de instrumentos agressivos (chicotes, varas, bastões, laços) e gritos. Em todas as atividades os manejadores se comportaram de

forma agressiva, utilizando medidas de dominação violenta, buscando-se reproduzir o comportamento tradicional do homem campeiro gaúcho.

As instalações foram mantidas conforme estrutura original, com mangueiras/tronco com táboas intercaladas por espaços livres.

Os animais submetidos a este tratamento receberam manejo alimentar e sanitário idênticos aos animais do tratamento 1 (BPA). Foi disponibilizada pastagem nativa no período de primavera-verão e pastagens cultivadas (aveia + azevém) nos meses de outono-inverno, com carga animal dos piquetes estabelecida com base na oferta de massa verde medida por dupla amostragem (gaiolas de exclusão + estimativa visual).

O manejo sanitário foi realizado, conforme já descrito, em caráter profilático, obedecendo-se programa de controle integrado de endo e ectoparasitoses (com produtos convencionais e avançados), além das vacinações obrigatórias (febre aftosa e brucelose) e anti-clostridioses (polivalente). Todos os machos foram castrados no início do experimento empregando-se a mesma técnica para ambos os tratamentos (castração não cirúrgica com alicate de Burdizzo, com uso de anestesia local).

### **3.2.2 Delineamento experimental**

Considerando que temperamento é uma característica individual cada animal foi considerado uma unidade experimental e os dois grupos foram estruturados através de delineamento totalmente casualizado (aleatório) a partir de animais de mesma raça, sexo, idade e escore de condição corporal similar. Os grupos foram compostos por 18 (dezoito) bovinos jovens (sendo onze machos e sete fêmeas), nascidos na primavera de 2011, com idade inicial entre 5 e 8 meses, totalizando 36 (trinta e seis) animais monitorados por 16 (dezesseis) meses consecutivos. A pesquisa foi concluída quando os animais, com aproximadamente 24 meses, foram abatidos (machos) e destinados à reprodução (fêmeas). O período experimental foi de 490 dias.

Utilizando o SAS 9.3 foram realizadas análises descritivas (média, desvio padrão e coeficiente de variação) das medidas em estudo, de ambos os grupos. Foi realizada análise prévia entre as medidas de machos e fêmeas e, por não existir

diferença significativa entre elas, as análises estatísticas não consideraram tal variável. Foi realizado o estudo de correlação entre as variáveis por meio do cálculo dos coeficientes de correlação de Pearson. A análise estatística foi realizada pelo método de medidas repetidas no tempo.

### 3.2.3 Medidas de determinação do comportamento

Com base nas medidas e parâmetros referenciados e nas condições existentes o presente estudo utilizou as seguintes medidas de determinação do comportamento:

1) Escore composto de balança (EB), adaptado de Piovesan (1998), realizado durante a pesagem individual dos animais, após 10 segundos de entrada na balança. Foram nomeados EB 1 = calmo, nenhum movimento, nenhuma respiração audível; 2 = inquieto, alternando a posição das patas; 3 = se contorcendo, tremendo, movimentando ocasionalmente a balança, respiração audível ocasional; 4 = movimentos contínuos e vigorosos, movimentando a balança, respiração audível; 5 = movimentos vigorosos e contínuos, movimentando a balança, virando-se ou lutando violentamente, respiração audível. Foram realizadas seis repetições no tempo em cada grupo onde EB próximo de 1 representa animais pouco reativos enquanto EB próximo de 5 indica animais muito reativos.



Figura 3: aferição do escore composto de balança.

2) Teste de distância de fuga (DF), adaptado de Boivin *et al* (1992), realizado após as medições na balança. A mangueira (curral) localizada na saída da balança foi previamente demarcada em m<sup>2</sup> para o cálculo da distância de aproximação

homem/animal. Cada bovino, após a pesagem, foi liberado para essa mangueira onde permaneceu sozinho por 30 segundos. Ao final deste tempo o observador entrava na mangueira e aproximava-se do animal durante 90 segundos, anotando a distância mínima registrada. Foram realizadas seis repetições no tempo para cada grupo: animais que apresentaram maior DF foram considerados mais reativos.



Figura 4: teste de distância de fuga.

### 3.2.4 Medidas fisiológicas de estresse

Visando analisar a correlação existente com os indicadores comportamentais foram pesquisadas as seguintes medidas fisiológicas:

1) Glicose plasmática (GLIC A) medida por exame laboratorial de sangue (método Enzimático Colorimétrico), em quatro repetições no tempo, e glicose capilar (GLIC B) medida por monitor portátil de glicemia (glicosímetro portátil Accu-Chek Active), em cinco repetições, sendo as primeiras quatro repetições realizadas simultaneamente.

As amostras de sangue para determinação de glicemia plasmática foram coletadas por venopunção jugular, com equipamento à vácuo em tubo de ensaio contendo fluoreto de sódio e EDTA (anticoagulante), homogenizadas, resfriadas a 5° C e transportadas, no mesmo dia, ao laboratório.

As amostras de sangue para aferição da glicemia capilar foram coletadas por meio de punção na face medial da orelha externa, produzida por agulha hipodérmica descartável. Imediatamente colocava-se a fita-teste em contato com a gota de sangue e, 20 a 30 segundos após a punção, introduzia-se no glicosímetro portátil

que expressava, no painel de leitura, a concentração de glicose sanguínea em mg/dL.

2) Cortisol sanguíneo (CORT), analisado pelo método Quimioluminescência, em quatro repetições realizadas simultaneamente à glicemia plasmática. As amostras de sangue foram coletadas por venopunção jugular, com equipamento à vácuo em tubo de ensaio sem anticoagulante, resfriadas e transportadas ao laboratório junto das amostras destinadas à pesquisa de glicemia plasmática.

Todas as coletas foram realizadas após a aplicação das medidas de comportamento.

Para avaliar a influência dos tratamentos no desempenho produtivo (ganho de peso) dos animais foram realizadas pesagens periódicas, em balança eletrônica. Foram feitas seis repetições coincidentes às avaliações das medidas de determinação do comportamento.

As avaliações das medidas comportamentais, fisiológicas e de desempenho foram realizadas nas mesmas datas, com intervalos médios de 117 (cento e dezessete) dias ao longo dos dezesseis meses do experimento. A primeira tomada de medidas de peso, EB e DF ocorreu no momento da instalação do experimento ( $M_0$ ) iniciando-se as coletas para glicemia e cortisol 21 dias após ( $M_{21}$ ), quando foi concluído o período destinado à adaptação dos animais nos respectivos lotes.

O planejamento experimental executado durante a pesquisa está resumido na tabela 4:



Tabela 4 - Planejamento experimental.

Etapa do experimento	Período	Atividade
Instalação do experimento Início período de adaptação	M <sub>0</sub>	1ª pesagem Formação dos lotes 1ª avaliação de medidas comportamentais (EB e DF)
Final período de adaptação Início período experimental	M <sub>21</sub>	2ª pesagem 2ª avaliação de medidas comportamentais (EB e DF) 1ª coleta para medidas fisiológicas (GLIC A, GLIC B e CORT)
Período experimental	M <sub>138</sub>	3ª pesagem 3ª avaliação de medidas comportamentais (EB e DF) 2ª coleta para medidas fisiológicas (GLIC A, GLIC B e CORT)
	M <sub>256</sub>	4ª pesagem 4ª avaliação de medidas comportamentais (EB e DF) 3ª coleta para medidas fisiológicas (GLIC A, GLIC B e CORT)
	M <sub>372</sub>	5ª pesagem 5ª avaliação de medidas comportamentais (EB e DF) 4ª coleta para medidas fisiológicas (GLIC A, GLIC B e CORT)
	M <sub>490</sub>	6ª pesagem 6ª avaliação de medidas comportamentais (EB e DF) 5ª coleta para medidas fisiológicas (GLIC B)
Término experimento	M <sub>490</sub>	Machos: abate Fêmeas: reprodução

Como metodologia complementar utilizou-se, ao final do experimento, uma adaptação do protocolo desenvolvido pelo consórcio europeu Welfare Quality (2009). As medidas relacionadas com boa alimentação, boa habitação, boa saúde e comportamento apropriado foram avaliadas, atribuindo-se valor de 0 (zero) a 100 (cem) para cada indicador de bem-estar.

Os animais e pessoas envolvidos na pesquisa foram tratados dentro dos princípios éticos e o projeto foi submetido e aprovado pela Comissão de Ética em Experimentação Animal (CEEAA) da UFPel conforme Processo nº 3843.

### 3.3 Resultados e Discussão

As médias, desvios padrão, valores máximos e mínimos das variáveis em estudo (peso, escore composto de balança, distância de fuga, glicose e cortisol), dos dois tratamentos em repetições no tempo, estão expressos na tabela 5.

Não foram encontradas diferenças significativas na variável peso em nenhuma das repetições, nos dois tratamentos. Neste estudo as diferenças observadas entre medidas fisiológicas (glicose e cortisol) e de comportamento (escore composto de balança e distância de fuga) não influenciaram o desempenho dos animais, sugerindo que animais com temperamentos distintos podem apresentar desempenhos de ganho de peso similares. Este resultado difere daqueles encontrados por Barbosa Silveira et al. (2008), Maffei (2009) e Sant'anna et al. (2012) que relataram, em sistemas extensivos, correlações de animais de temperamento menos reativos ao aumento de produtividade, mas corrobora os resultados encontrados por Góis (2014) que não observou resposta consistente quanto ao efeito da evolução do temperamento ao longo do tempo sobre o ganho de peso dos animais.

Existem diversos estudos demonstrando que animais de melhor temperamento apresentam maiores ganhos de peso (VOISINET et al., 1997; FELL et al., 1999; DEL CAMPO et al., 2010; CAFE et al., 2011; VETTERS et al., 2013), enquanto outros indicam associação muito fraca entre essas características (BURROW et al., 2001; Burrow et al. apud BARBOSA SILVEIRA, 2008), não encontrando-se consenso, na literatura, sobre a relação entre temperamento e ganho de peso.

Os resultados apresentados para escore composto de balança (EB), distância de fuga (DF), glicose (GLIC) e cortisol (CORT), nas repetições realizadas no tempo, indicam efeito do tratamento 1 sobre as variáveis comportamentais e fisiológicas.

A variável escore composto de balança (EB) apresentou diferença significativa entre os dois tratamentos nas repetições 5 e 6. Foram encontradas diferenças significativas para distância de fuga (DF) nas repetições 3, 5 e 6. Os valores de EB e DF foram significativamente menores para as duas variáveis nos animais submetidos ao tratamento 1, nestas repetições, indicando menor reatividade. Nas duas variáveis comportamentais os resultados encontrados sugerem que os tratamentos influenciaram o comportamento dos animais: enquanto os animais submetidos ao tratamento 1 reduziram, com o tempo, a reatividade em balança e a

área de fuga, os animais do tratamento 2 apresentaram aumento discreto nos valores atribuídos a esses indicadores. Estes resultados parecem indicar que as BPA reduzem a reatividade dos animais enquanto o manejo caracterizado pelo tratamento tradicional influencia negativamente o comportamento dos bovinos, mantendo ou aumentando a reatividade. Rushen et al. (1999), Yunes (2001) e Hötzel et al. (2005) também observaram aumento da distância de fuga em vacas após tratamentos aversivos que simularam maus-tratos. Lensink (2002) observou que manejos nos quais foi imposto um contato negativo entre homem e animal, com batidas e gritos, induziram ao comportamento de retirada dos animais em relação ao observador.

Nas variáveis relacionadas com medidas fisiológicas de estresse observou-se diferença significativa da glicemia (GLIC) nas repetições 4 e 5 e do cortisol (CORT) na última repetição. Os níveis de glicose e cortisol foram significativamente menores nos animais submetidos ao tratamento 1, nestas repetições. Acompanhando a tendência demonstrada nas medidas de avaliação do comportamento (EB e DF) verificou-se diminuição progressiva dos níveis de glicose e cortisol nos animais submetidos ao tratamento 1, o que pode ser indicador da redução dos níveis de estresse dos animais ao longo do tratamento 1. As concentrações de glicose e cortisol nos animais submetidos ao tratamento 2 não apresentaram redução ao longo do tempo, o que parece indicar que as práticas de manejo tradicional podem atuar como fator estressante. Altas concentrações de cortisol (BECKER et al., 1985; GREENWOOD e SHUTT, 1992; DALIN et al., 1993) e glicose (NWE et al., 1996; KANNAN et al., 2000) foram observadas em espécies submetidas a fatores estressantes. Segundo Kent e Ewbank (1986) e Kannan et al. (2000) o estresse promove mobilização energética e aumento nos níveis de cortisol e glicose. Grandin (1997, 1998) e Prayaga e Henshall (2005) demonstraram que a resposta fisiológica de aumento expressivo e simultâneo dos níveis de cortisol e glicose está associada às relações com o ambiente e com as rotinas. Quanto mais reativo for o animal maior será sua concentração plasmática de cortisol (MAFFEI, 2009). A concentração de glicose, por sua vez, pode ser afetada pelo nível de estresse (MENDES et al., 2005).

Tabela 5: Médias, desvio padrão (DP), valores máximo (Máx) e mínimo (Mín) das variáveis peso, escore composto de balança (EB), distância de fuga (DF), glicose (GLIC) e cortisol (CORT) dos tratamentos 1 (BPA) e 2 (TRAD), em repetições (Rep) no tempo, onde M representa o período experimental das avaliações, em dias.

Variável	Rep	M	TRAT 1				TRAT 2			
			Média	DP ±	Máx	Mín	Média	DP ±	Máx	Mín
Peso	1	M <sub>0</sub>	196,22 <sup>a</sup>	33,72	290	144	196,33 <sup>a</sup>	28,07	294	158
	2	M <sub>21</sub>	222,39 <sup>a</sup>	36,70	329	167	222,61 <sup>a</sup>	31,68	323	180
	3	M <sub>138</sub>	269,67 <sup>a</sup>	43,52	391	187	273,06 <sup>a</sup>	35,84	398	219
	4	M <sub>256</sub>	315,00 <sup>a</sup>	46,00	438	233	324,72 <sup>a</sup>	42,20	442	247
	5	M <sub>372</sub>	350,44 <sup>a</sup>	45,54	476	267	363,78 <sup>a</sup>	38,89	486	265
	6	M <sub>490</sub>	431,00 <sup>a</sup>	47,33	540	338	413,78 <sup>a</sup>	42,13	532	289
EB	1	M <sub>0</sub>	2,92 <sup>a</sup>	1,19	5	1	2,53 <sup>a</sup>	0,92	5	1
	2	M <sub>21</sub>	2,92 <sup>a</sup>	1,07	5	1	2,53 <sup>a</sup>	1,09	4	1
	3	M <sub>138</sub>	2,61 <sup>a</sup>	0,79	4	1	2,88 <sup>a</sup>	0,92	4	1
	4	M <sub>256</sub>	2,00 <sup>a</sup>	0,72	3	1	2,38 <sup>a</sup>	0,66	5	1
	5	M <sub>372</sub>	1,77 <sup>a</sup>	0,58	3	1	2,92 <sup>b</sup>	0,77	4	1
	6	M <sub>490</sub>	1,47 <sup>a</sup>	0,52	2,5	1	2,83 <sup>b</sup>	0,83	5	1
DF	1	M <sub>0</sub>	11,33 <sup>a</sup>	2,55	18	3	10,17 <sup>a</sup>	2,61	18	3
	2	M <sub>21</sub>	10,89 <sup>a</sup>	3,22	18	5	11,39 <sup>a</sup>	3,54	19	5
	3	M <sub>138</sub>	9,44 <sup>a</sup>	2,44	16	6	12,11 <sup>b</sup>	3,34	19	7
	4	M <sub>256</sub>	7,67 <sup>a</sup>	2,04	12	4	9,72 <sup>a</sup>	3,02	20	4
	5	M <sub>372</sub>	6,94 <sup>a</sup>	1,72	12	4	11,78 <sup>b</sup>	3,36	18	6
	6	M <sub>490</sub>	5,22 <sup>a</sup>	1,47	11	3	11,89 <sup>b</sup>	3,66	19	5
GLIC	1	M <sub>21</sub>	94,78 <sup>a</sup>	13,53	119	75	89,3 <sup>a</sup>	12,22	113	69
	2	M <sub>138</sub>	89,22 <sup>a</sup>	10,49	114	67	94,11 <sup>a</sup>	12,88	114	68
	3	M <sub>256</sub>	79,06 <sup>a</sup>	10,5	98	66	84,78 <sup>a</sup>	7,66	110	72
	4	M <sub>372</sub>	77,39 <sup>a</sup>	7,68	96	67	92,50 <sup>b</sup>	9,72	108	70
	5	M <sub>490</sub>	74,22 <sup>a</sup>	5,44	83	66	91,28 <sup>b</sup>	9,72	118	70
CORT	1	M <sub>21</sub>	6,08 <sup>a</sup>	1,83	9,2	3,7	5,34 <sup>a</sup>	1,62	8,6	2,5
	2	M <sub>138</sub>	5,42 <sup>a</sup>	1,42	8,9	2,6	6,12 <sup>a</sup>	1,81	9,2	2,8
	3	M <sub>256</sub>	3,98 <sup>a</sup>	1,94	6,1	2,5	4,60 <sup>a</sup>	0,95	8,2	3,0
	4	M <sub>372</sub>	3,68 <sup>a</sup>	0,90	5,8	2,4	5,80 <sup>b</sup>	1,22	8,1	2,4

Médias na linha seguidas de letras distintas (<sup>a,b</sup>) diferem significativamente ( $P < 0,0001$ ) pelo teste de Tuckey.

A evolução do ganho de peso está demonstrada no figura 5, onde se pode observar a mesma tendência nos dois tratamentos. Isso pode ser atribuído ao manejo alimentar idêntico nos dois tratamentos, além da base genética similar dos

animais utilizados no presente estudo.

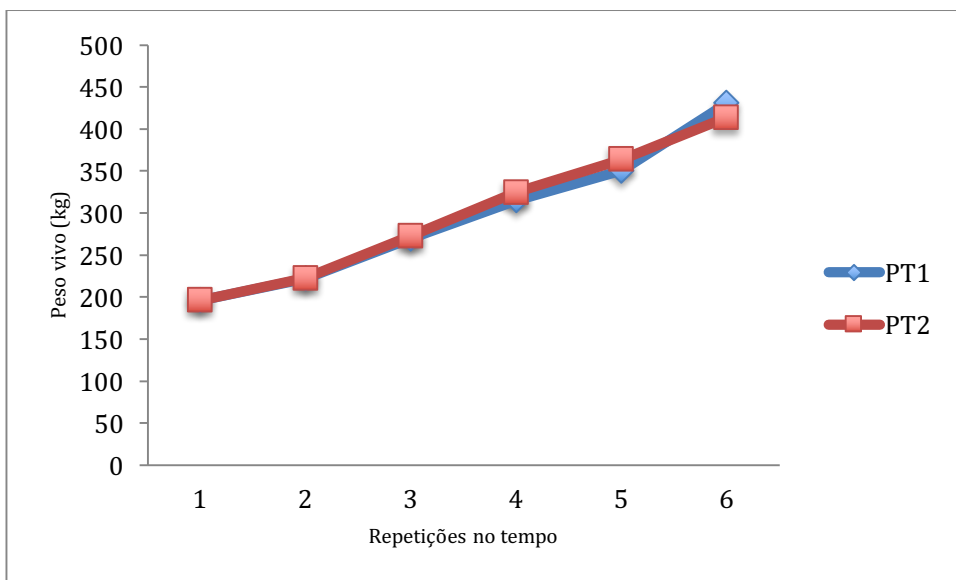


Figura 5: evolução do ganho de peso.

A tendência da evolução das medidas comportamentais e fisiológicas, no tempo, estão demonstradas nas figuras 6, 7 e 8. O comportamento das variáveis EB, DF, GLIC e CORT demonstraram redução linear dos valores de acordo com a evolução do tratamento 1, no tempo. No tratamento 2 os resultados apresentam variações não lineares e aumento discreto entre as medidas iniciais e finais do tratamento.

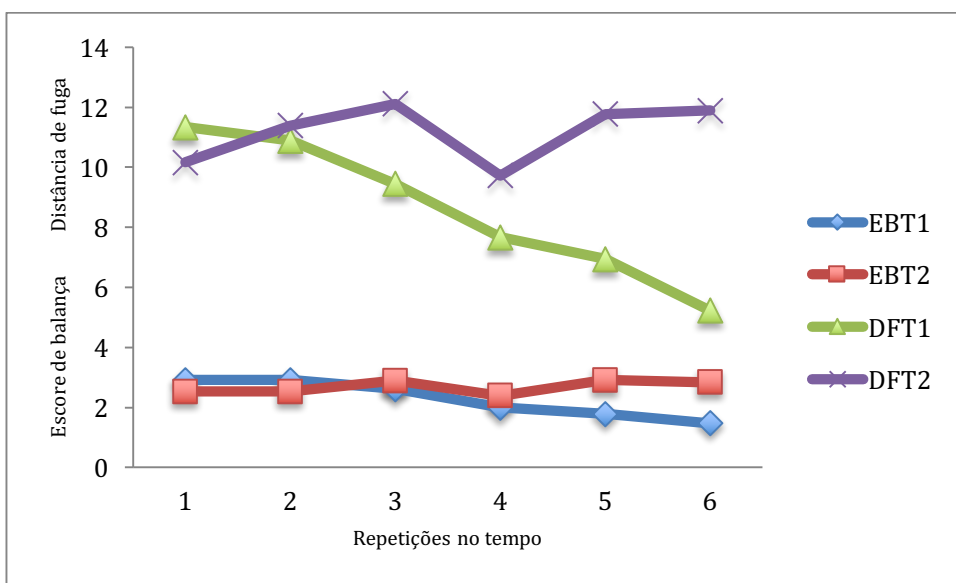


Figura 6: evolução das medidas de comportamento - escore composto de balança (EB) e distância de fuga (DF).

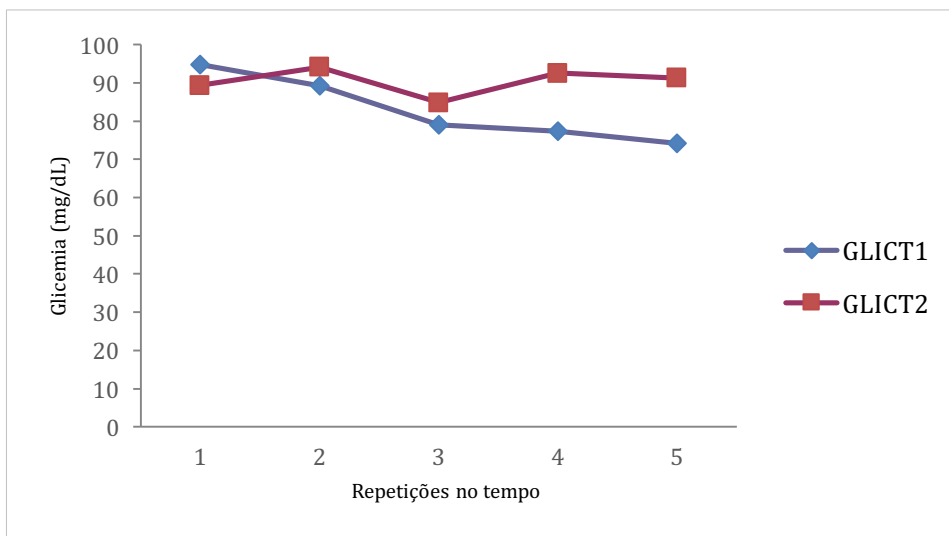


Figura 7: evolução dos níveis de glicemia capilar.

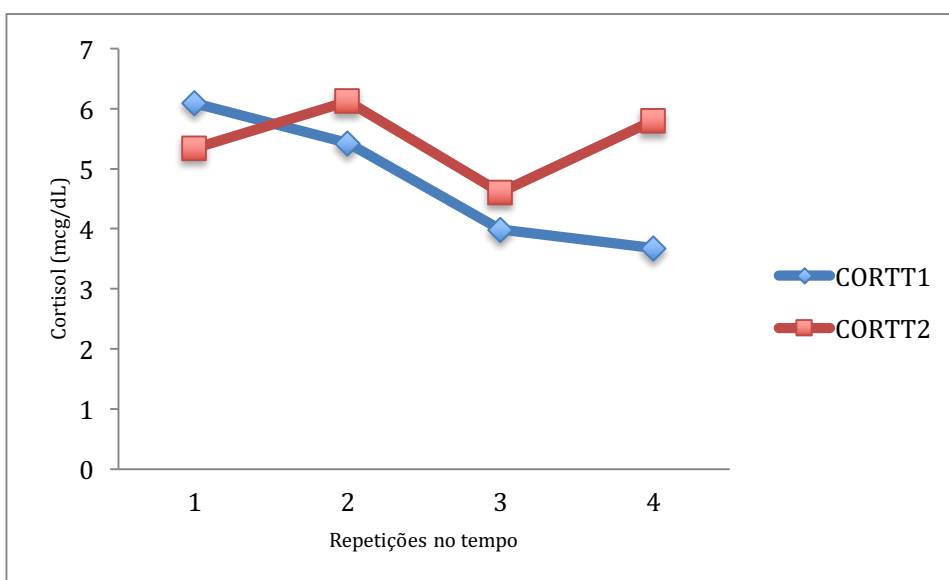


Figura 8: evolução dos níveis plasmáticos de cortisol.

Não foram encontradas diferenças significativas entre os dois tratamentos nas medidas aferidas durante as repetições iniciais das variáveis fisiológicas e comportamentais, o que parece ser indicativo de que todos os animais apresentavam temperamentos similares durante a etapa inicial do experimento. Como provável efeito do tratamento 1 percebe-se, pelos resultados no tempo, que houveram modificações no temperamento dos indivíduos e redução das diferenças fisiológicas e comportamentais entre as unidades experimentais no TRAT1, evidências que não foram observadas nos animais submetidos ao tratamento 2. Os valores de desvio padrão, além dos valores máximos e mínimos de cada variável/repetição onde foram encontradas diferenças significativas podem ser

assumidos como indicadores da redução das diferenças individuais entre os animais submetidos ao TRAT1.

A amplitude das diferenças de desvio padrão entre os dois tratamentos aumenta com o tempo, indicando provável efeito do TRAT1 na redução das diferenças individuais. Na variável EB, repetições 5 e 6, foram observadas diferenças de desvio padrão de 25% e 37%, respectivamente. Na variável DF as diferenças foram de 49% e 60% nas repetições 5 e 6. A variável GLIC teve diferenças de 21% e 44% nas repetições 4 e 5 enquanto CORT apresentou diferença de 26% no desvio padrão, na última repetição.

A redução das diferenças individuais entre os animais submetidos ao tratamento 1, aferida em relação aos valores máximos e mínimos nas repetições onde ocorreram diferenças significativas, apresentaram os seguintes valores: EB apresentou, nas repetições 5 e 6, relação 3:1 e 2,5:1 no TRAT1 e 4:1/5:1 no TRAT2, o que representa variação de 2 e 1,5 e 3 e 4 pontos numa escala de variação de 1 a 5. Da mesma forma, nas repetições 5 e 6 DF apresentou relação 12:4 e 11:3 no TRAT1 e 18:6 e 19:5 no TRAT2, demonstrando amplitude de diferença igual a 8 para o primeiro tratamentos contra 12 e 14 do segundo tratamento. Nas repetições 4 e 5 GLIC teve relação 96:67 e 83:66 no TRAT1, contabilizando variação de 29 e 17 mg/dL enquanto no TRAT2 os valores de 108:70 e 118:70 representam variação de 38 e 48 mg/dL, respectivamente. CORT apresentou relação 5,8:2,4 e 8,1:2,4 na repetição 4, o que significa variação entre valores máximo e mínimo de 3,4 no TRAT1 e 5,7 no TRAT2.

Esta amplitude de variação significativamente menor entre as variáveis no TRAT1 pode indicar que, além de reduzir as diferenças individuais entre os animais, o tratamento 1 pode ter influenciado na redução dos valores extremos, contrariando a afirmação de Grandin (1993) de que animais com temperamento extremos (muito agitados ou muito calmos) tendem manter seus escores durante todo o tempo .

Os resultados parecem reforçar a constatação de que a experiência pode modular o comportamento expressado frente a determinada situação (WILSON et al, 1994). O temperamento é uma característica que sofre ação ambiental muito importante, especialmente relacionada à qualidade do manejo, o que possibilita a redução da reatividade em caso de manejo não aversivo (BECKER, 1994). O contrário também é verdadeiro: se o manejo não é adequado pode haver aumento na reatividade dos animais (UETAKE et al., 2002; PETHERICK et al., 2002).

Os resultados encontrados indicam que, à medida que os animais se habituem a uma determinada situação ou manejo em que não há desconforto na sua homeostase, a tendência é que se tornem menos estressados (ANDRIGHETTO et al., 1999). Ainda, como a relação ser humano-animal sofre influência da frequência, duração e da natureza das interações durante o manejo (HEMSWORTH e COLEMAN, 1998), a qualidade dessas relações parece ter influenciado fortemente os resultados da pesquisa.

Assim como experiências aversivas podem aumentar a reatividade dos animais durante o manejo (LEWIS e HURNIK, 1998; WAIBLINGER et al., 2002), o contato positivo com tratadores diminui o estresse e a reatividade nos animais e torna mais fácil o manejo (HARGREAVES e HUTSON, 1990). Becker e Lobato (1997) também mostraram a menor reatividade dos bovinos ao homem em resposta ao contato positivo.

Pesquisas realizadas com bovinos mantidos em sistemas de confinamento (FINA et al., 2006; KING et al., 2006; BARBOSA SILVEIRA et al., 2008; TITTO et al., 2010), à pasto (BARBOSA SILVEIRA et al., 2008), ou mantidos à pasto e terminados em confinamento (CAFE et al., 2011; PETHERICK et al., 2002), apresentaram resultados semelhantes aos encontrados no tratamento 1 do presente estudo, demonstrando redução na reatividade dos bovinos ao longo do tempo. Os autores atribuíram a redução da reatividade ao aumento das interações com humanos durante as rotinas de manejo nas fazendas (CURLEY et al., 2004; FINA et al., 2006 e TITTO et al., 2010), em função do processo de habituação (PETHERICK et al., 2002; KING et al., 2006; BARBOSA SILVEIRA et al., 2008 e CAFE et al., 2011).

Este estudo, porém, parece demonstrar que não é somente o fator habituação que provoca a redução da reatividade: a qualidade das interações homem/animal parece fundamental se considerarmos que dois tratamentos tiveram a mesma duração e o mesmo número de interações entre animais e manejadores, com resultados comportamentais e fisiológicos distintos. Os menores valores de EB e DF, os níveis de glicose e cortisol mais reduzidos e a menor amplitude entre as diferenças individuais indicam que as interações positivas foram determinantes nos resultados da pesquisa.

Mesmo que, neste experimento, não tenha sido demonstrada uma relação positiva entre modificações do comportamento, redução das diferenças individuais e



da reatividade com o ganho de peso dos animais é importante reforçar que tais resultados proporcionam benefícios que vão além do desempenho produtivo. A padronização dos comportamentos e a melhoria do temperamento dos bovinos pode contribuir, de forma muito significativa, com a redução de acidentes que colocam em risco tanto os animais quanto seus manejadores. Menores níveis de reatividade podem ser associados, ainda, à redução de ferimentos e lesões que se refletem em hematomas nas carcaças, implicando em perdas econômicas e na redução da qualidade do produto final. Temperamentos menos reativos e comportamentos padronizados também podem ser associados à facilidade e agilidade do manejo pois, nessas condições, os bovinos serão manejados de forma tranquila, reduzindo o tempo dispendido nas atividades à campo ou nas instalações (fator importante ao se considerar a performance produtiva do gado), além de necessitarem de um menor número de manejadores. De maneira geral, a literatura aponta para resultados que indicam que animais mais reativos geram maiores custos de produção pela maior depreciação de instalações, ocorrência de contusões e perda de qualidade no produto final, além de maiores riscos de acidentes para funcionários e para os próprios animais. Desta forma, convencionou-se que animais mais reativos são indesejáveis e apresentam menor desempenho (MENEZES, 2014).

A aplicação de protocolo de avaliação de bem-estar animal adaptado do Welfare Quality protocol of cattle (2009) ao final do experimento, cujos escores estão descritos na tabela 6, reforça os resultados acima descritos.

Os critérios e medidas utilizados para avaliação dos princípios Boa alimentação e Boa habitação tiveram resultados similares entre os dois grupos, corroborando o desempenho de ganho de peso indicado na figura 5.

Foram encontrados escores diferentes para o princípio Boa saúde, critério nº 6 (ausência de injúrias), em função da maior ocorrência de lesões tegumentares e de cascos nos animais dos tratamento 2, atribuída à maior reatividade nas atividades de manejo. Nesse tratamento ocorreu um maior número de lesões de pele e cascos em razão do uso de instrumentos agressivos (chicotes, laços) e das colisões dos animais com cercas, mangueiras, balança e tronco como reação ao tipo de manejo.

Em relação ao princípio Comportamento apropriado foram encontrados escores diferenciados no critério 11, boa relação homem-animal, onde o teste de esquivagem empregado (DF), teve valores significativamente maiores para o tratamento 2, o que resultou em menor escore de BEA. A avaliação do comportamento qualitativo,

indicador do estado emocional positivo, também atribuiu menores valores aos animais do tratamento 2, confirmando os resultados demonstrados pelas medidas comportamentais e fisiológicas já descritas.

Observou-se menor ocorrência de comportamentos agonísticos nos animais do tratamento 1, possivelmente associado à redução das diferenças individuais e à maior homogeneidade de comportamentos entre os animais desse grupo.

Tabela 6 - Escores de avaliação de bem-estar animal (BEA)<sup>1</sup>.

Princípios	Critérios	Medidas	Trat 1	Trat 2
Boa alimentação	1. Ausência de fome prolongada	Escore de condição corporal	90	90
	2. Ausência de sede prolongada	Fornecimento de água, limpeza dos pontos de água, fluxo de água, funcionamento dos pontos de água	90	90
Boa habitação	3. Conforto em relação à área de descanso	Tempo necessário para deitar-se Animais colidindo com equipamentos durante movimento de deitar-se Animais deitados parcial ou completamente fora da área de descanso, Escore de sujeidade	100	100
	4. Conforto térmico	Não há medida desenvolvida	--	--
	5. Facilidade de movimento	Presença de corrente Acesso a área externa ou pasto	90	90
Boa saúde	6. Ausência de injúrias	Claudicação, alteração do tegumento	90	60
	7. Ausência de doenças	Corrimento nasal, corrimento ocular e corrimento vulvar, diarreia, tosse, respiração dificultada, contagem de células somáticas, mortalidade, distocia, síndrome da vaca caída	90	90
	8. Ausência de dor induzida por procedimentos de manejo	Mochamento/descorna, corte de cauda	80	80
Comportamento apropriado	9. Expressão de comportamentos sociais	Comportamentos agonísticos	60	90
	10. Expressão de outros comportamentos	Acesso ao pasto	90	90
	11. Boa relação homem-animal	Teste de esquiva	90	60
	12. Estado emocional positivo	Avaliação do comportamento qualitativo	90	60

<sup>1</sup> Adaptado do Welfare Quality® protocol for Cattle.

### **3.4 Conclusões**

Indicadores comportamentais e fisiológicos de estresse apresentam redução significativa em animais submetidos às boas práticas de manejo para bovinos de corte.

O temperamento dos bovinos é influenciado pela qualidade das interações homem/animal. O ganho de peso não é influenciado pelo temperamento dos bovinos.

Boas práticas de manejo proporcionam maiores escores de bem-estar animal e modificam o comportamento dos bovinos.

As diferenças individuais entre bovinos de corte são reduzidas pelo emprego contínuo de boas práticas de manejo, que influenciam, também, na redução de temperamento extremos.

## **4 Capítulo 2 – A correlação entre medidas comportamentais e fisiológicas e sua relevância para avaliação do bem-estar dos bovinos de corte**

### **4.1 Introdução**

O tema bem-estar animal estabelece uma interface com as mais diversas etapas da produção animal, destacando-se a influência do ambiente, das instalações, do manejo do nascimento ao abate, dos cuidados de saúde, da oferta de alimento e água e do transporte. Segundo Paranhos da Costa et al. (2002), medo e ansiedade são estados emocionais indesejáveis nos animais domésticos, pois resultam em estresse e conseqüente redução no bem-estar dos animais.

De acordo com Broom e Johnson (1993) a palavra estresse deve ser utilizada para descrever aquela porção do bem-estar pobre que se refere à falência nas tentativas de enfrentar as dificuldades. De acordo com os mesmos autores, se os sistemas de controle que regulam a homeostasia corporal e as respostas aos perigos não conseguem prevenir uma alteração de estado além dos níveis toleráveis, atinge-se uma situação de importância biológica diferente. A utilização do termo estresse deve ser restrita a seu uso comum para se referir a efeitos deletérios sobre um indivíduo, como detalhado por Broom e Johnson (1993). Esses autores afirmam que uma definição de estresse simplesmente como um estímulo ou evento que provoque atividade do córtex da adrenal não tem valor científico nem prático. Um critério preciso para o que é adverso a um animal é difícil de ser estabelecido, mas um indicador é a existência, real ou potencial, de um efeito na adaptação biológica. O estresse pode ser definido como um estímulo ambiental sobre um indivíduo que sobrecarrega seus sistemas de controle e reduz sua adaptação, ou parece ter potencial para tanto (FRASER e BROOM, 1990; BROOM e JOHNSON, 1993).

Moberg (1996) afirmou que o estresse é causador de atrasos no crescimento, prejuízos reprodutivos ou da sucumbência a doenças. Mason (1993) relacionou a ativação do eixo corticotrófico ao estado emocional e Broom (1988) o estresse crônico com fatores ambientais e estados de adaptação.

Biologicamente todo o fenômeno complexo que ocorre durante o estresse pode estar envolvido na manutenção da homeostase, ou seja, na manutenção da estabilidade interna do organismo, através de respostas coordenadas dos sistemas

orgânicos, podendo ser interpretado como uma tentativa de corrigir os efeitos adversos do estressor (BARBOSA SILVEIRA, 2006).

Para Broom (1988), o estresse é um processo pelos quais os fatores do meio sobrecarregam os sistemas de autorregulação e interferem nos processos de adaptação. Warburton (1987) utiliza o termo resposta do estresse para se referir à reação do indivíduo e ao diestresse, quando se trata dos efeitos negativos que os agentes estressôgenicos podem provocar sobre o indivíduo, alterando seu estado de saúde.

Considerando ser o estresse uma resposta homeostática estereotipada do organismo para qualquer exigência sobre este, o estresse foi classificado por Selye (1955), em três estágios:

1) Reação de alarme ou mobilização das defesas: neste estágio iniciam-se as modificações dos processos fisiológicos visando a normalidade orgânica. O fenômeno adaptativo de interação entre o meio e o animal ainda não ocorreu, correspondendo à reação de medo/fuga. O estímulo primário da área hipotalâmica do cérebro é transmitido pelo sistema nervoso simpático aos órgãos e à medula da adrenal. A secreção de catecolaminas (adrenalina e noradrenalina) é aumentada e eleva os efeitos simpáticos diretos do Sistema Nervoso Autônomo (SNA), que incluem aumento da frequência cardíaca, aumento da pressão sanguínea (devido a vasoconstrição), redução do tonus da musculatura lisa dos brônquios, dilatação das pupilas, aumento do estado de alerta devido a ação estimulante das catecolaminas, aumento do nível plasmático de glicose e de ácidos graxos livres e aumento do consumo de energia. O resultado da reação de alarme será uma resposta motora voluntária, incluindo a fuga, luta, esforço de escape, corrida, postura defensiva, vocalização e comportamento agonístico. O efeito desse estágio não é muito duradouro e, conseqüentemente, não apresenta um impacto significativo no bem estar animal (GUYTON e HALL, 2002). Esse estágio poderia ser classificado como estresse de curta duração e, eliminado o agente estressor ou restabelecida a homeostase, não implicaria em prejuízos comportamentais ou econômicos significativos.

2) Estágio de resistência: no estágio de resistência, também considerado como estresse crônico, as respostas adrenérgicas da reação de alarme desaparecem e, apesar do sistema adaptar-se ao estressor, a córtex da adrenal continua sendo estimulada e torna-se hipertrofiada, mantendo uma alta produção de

glicocorticóides. Esta estimulação contínua do córtex da adrenal e a subsequente produção excessiva de glicocorticóides (cortisol, cortisona e corticosterona) e mineralocorticóides (aldosterona) podem causar muitas respostas adversas, tanto psicológicas como físicas. As mudanças de comportamento incluem o aumento da agressividade e tendência anti-social (GUYTON e HALL, 2002). Os efeitos negativos do estresse crônico sobre o desempenho reprodutivo são bem conhecidos: estudos evidenciam que as alterações devido ao estresse prolongado causam taxa de fertilidade baixa, atraso na puberdade, mortalidade embrionária, anestro e ciclo estral irregular. (ROCHA et al., 1998; RAZDAN et al., 2001). Segundo Hotzel et al. (2005), quando o estresse é prolongado, ou crônico, através da ação continuada de catecolaminas e glicocorticóides, tem repercussões negativas no sistema imunológico, reprodutivo e no crescimento. O estresse pode ainda interferir com a memória dos animais e o acarretar uma menor capacidade cognitiva. Isto, por sua vez, pode gerar comportamentos inapropriados e afetar negativamente o bem-estar (MENDL et al., 2001).

3) Estágio de exaustão: o estágio de exaustão caracteriza uma situação limite de estresse, onde suas reservas de glicocorticóides serão insuficientes para responder à uma elevação do estresse, devido tanto a uma intensificação da situação preexistente ou ao acúmulo de novos estímulos. O córtex da adrenal torna-se exaurido e a produção de glicocorticóides e mineralocorticóides cessa. A morte por insuficiência do córtex da adrenal ocorre como um evento súbito ou seguido de um período de estupor que pode durar até cinco dias, sendo resultado da redução da neoglicogênese e glicogenólise, sinais gastrointestinais como anorexia, incapacidade renal de excretar sobrecarga aquosa e reduzida sensibilidade vascular às catecolaminas (GUYTON e HALL, 2002).

Segundo Magalhães (1998), muitos estímulos podem atuar sobre os animais por tempo prolongado, contribuindo com o estresse crônico e, em alguns casos, levando à fase de exaustão. O mesmo autor sugere que os fatores estressogênicos continuados podem ser agentes psicológicos capazes de provocar no animal apreensão, ansiedade, medo, pavor, fúria e frustração; agentes comportamentais tais como isolamento, superpopulação, proximidade de animais de espécies antagônicas, fadiga do transporte, exercício muscular exaustivo, disputas territoriais e/ou hierárquicas entre animais de um mesmo grupo, modificações nos ritmos biológicos, jejum prolongado e privação de água; agentes somáticos como calor, frio,

manipulação, ruídos e efeitos de drogas e agentes heterogêneos endógenos como dor, agentes infecciosos, parasitários, fungos, vírus, distúrbios genéticos, metabólicos e autoimunes, desnutrição e toxinas, entre outros. Tais condições estressantes incluem, ainda, os efeitos da má nutrição e confinamento prolongado.

Os estímulos estressogênicos podem desencadear diferentes respostas: a) resposta do comportamento; b) resposta do sistema nervoso autônomo; c) resposta do sistema neuroendócrino e; d) resposta imunológica. O conjunto e a combinação das respostas de defesa do organismo causa mudanças biológicas significativas no animal para aliviar a ameaça percebida diante do fator de estresse. O último estágio de resposta ao estímulo é que determinará se o animal está sofrendo de estresse ou meramente experimentando um episódio breve em sua vida sem nenhum impacto significativo ao bem-estar (MOURA, 2011).

A primeira resposta biológica é a do comportamento. O animal pode ser bem sucedido em evitar a ameaça em potencial, pela própria remoção do estímulo estressante. Assim, um animal pode procurar sombra se sua temperatura corporal torna-se elevada ou pode fugir diante da ameaça de um predador. As respostas comportamentais não são suficientemente apropriadas a todos os casos de ameaça, podendo os animais encontrar situações limitadoras deste tipo de resposta, por exemplo, animais em confinamento (MOBERG, 2000).

O sistema nervoso autônomo (SNA) parassimpático é responsável pela manutenção da homeostase: numa situação de estresse a resposta é a estimulação do SNA simpático, que faz com que sejam liberadas pela medula das glândulas suprarrenais, na circulação sanguínea, as catecolaminas (adrenalina e noradrenalina) que irão estimular todas as células que tiverem receptores adrenérgicos, preparando o organismo do animal para lutar ou fugir (GUYTON e HALL, 2002). O sistema nervoso simpático afeta diversos sistemas biológicos, incluindo o sistema cardiovascular, o sistema gastrointestinal e as glândulas exócrinas, provocando alteração na atividade cardíaca, pressão sanguínea, diminuição do peristaltismo e secreções, diminuindo a excreção de urina, regulação da secreção pancreática, sudorese, aumento da concentração de glicose sanguínea, entre outros efeitos (GUYTON e HALL, 2002). O efeito das catecolaminas não é muito duradouro, e conseqüentemente não apresenta um impacto significativo no bem estar animal (GUYTON e HALL, 2002).

Diferente dos efeitos pouco duradouros provocados pela resposta do SNA os

hormônios secretados no sistema neuroendócrino (hipotálamo-hipófise) têm efeito prolongado no organismo. A principal resposta neuroendócrina ao estresse é a ativação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal: a produção do hormônio liberador de corticotrofina (CRH) pelo hipotálamo estimula a liberação do hormônio adrenocorticotrófico (ACTH) pela hipófise que, por sua vez, atuará no córtex da glândula suprarrenal para a liberação dos hormônios glicocorticóides, poucos minutos após sua estimulação (VALE et al., 1981).

O cortisol, principal hormônio glicocorticóide, provoca efeito de retroestimulação negativa no hipotálamo e na hipófise diminuindo a formação, respectivamente, de CRH e de ACTH. Estes efeitos auxiliam no controle e na regulação da concentração plasmática do cortisol: quando a concentração se eleva, os efeitos de retroestimulação automaticamente reduzem o ACTH a um nível normal de controle. A resposta do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal ao estresse promove a síntese e liberação de glicocorticóides pelo córtex da adrenal, que em conjunto com as catecolaminas da medula da adrenal, induzem a glicólise, lipólise e catabolismo de proteínas. Assim, estas alterações metabólicas proporcionam ao organismo condições de restabelecer o seu equilíbrio (homeostase), por intermédio da produção e mobilização dos substratos energéticos durante o estresse (GUYTON e HALL, 2002).

O estresse provoca um aumento dos níveis de cortisol livre no plasma sanguíneo, cujas concentrações plasmáticas variam amplamente, porém o estímulo da hipófise e da adrenal estão associados ao aumento dos níveis de cortisol, glicose e ácidos graxos livres no plasma (DICKSON, 1996).

A concentração plasmática de cortisol é uma medida de resposta de estresse em animais. A liberação de cortisol pelo córtex da adrenal está associada aos estímulos de estresse e tem impacto negativo significativo sobre o comportamento e o desempenho animal, a imunidade, qualidade da carne e maciez da carne (VOISINET et al., 1997; KING et al., 2006). Em resposta a uma situação estressante, a liberação de cortisol resulta em uma concentração elevada de glicose no plasma através de uma maior glicogenólise hepática e gliconeogênese, aumentando o catabolismo (SHAW e TUME, 1992).

O metabolismo dos ruminantes se caracteriza por elevada demanda de glicose: por isso, os principais distúrbios ligados à glicose, nos bovinos, são caracterizados por hipoglicemia, como na cetose e na toxemia. Entretanto, em situações de



estresse, excitação, transporte e lesões pancreáticas, ocorre hiperglicemia (COLES, 1984) em decorrência da liberação de catecolaminas e glicocorticóides endógenos (DAYRELL et al.,1973). Mudanças fisiológicas associadas ao estresse estão relacionadas com mudanças nas concentrações sanguíneas de cortisol, glicose e ácidos graxos voláteis (MOBERG,1996). De acordo com Mello (2007), a glicose também pode ser um importante marcador metabólico para o estresse, visto que, em situações de tensão, esta sofre alterações significativas.

Portanto, medidas fisiológicas que sejam produzidas a partir da aferição dos níveis de cortisol e glicose são importantes marcadores metabólicos de estresse, o que justifica o presente estudo.

Avaliar o estado de estresse dos animais implica, além dos marcadores fisiológicos, na utilização de medidas de comportamento. Tais medidas, além de refletirem adequadamente o grau de bem-estar dos animais, são facilmente aplicáveis pois podem ser realizadas a partir da observação humana, sem necessidade de equipamentos ou procedimentos sofisticados.

Avaliações comportamentais podem indicar o temperamento dos animais, considerando-se que Fordyce et al (1982) conceituaram temperamento como o conjunto de comportamentos dos animais em relação ao homem, geralmente atribuído ao medo.

As tendências de apresentação de determinados comportamentos são descritas em termos de temperamento: a medida de temperamento é comumente usada para distinguir um indivíduo de outro, com relação a uma variedade de disposições primárias do comportamento, dentre elas: agressividade, atividade e respostas emocionais (medo). Portanto, é um conceito bastante complexo, que leva a várias conotações interessantes e diferentes definições por diferentes usuários (PARANHOS DA COSTA et al, 2002).

Assumindo que temperamento é uma característica individual (proporcionando a oportunidade para comparação entre indivíduos), que é consistente em diferentes situações ao longo do tempo, assumimos também que pode envolver muitas características, muito diferentes entre si. Assim, do ponto da aplicação prática do conceito na avaliação de bovinos é provavelmente impossível encontrar uma definição única. Na verdade, o que parece acontecer na prática é que avaliamos os indivíduos considerando um ou alguns aspectos (de forma independente) de seu temperamento, medindo a tendência dele ser agressivo, ágil, atento, curioso, dócil,

esperto, medroso, reativo, teimoso, tímido, etc. (PARANHOS DA COSTA et al, 2002).

Medir o temperamento de animais não é algo simples. É necessária a definição de uma metodologia eficiente, segura, de fácil aplicação e cientificamente aceita, que possa ser usada nas propriedades rurais.

Algumas abordagens já estão consolidadas para a realização de avaliações comportamentais de bovinos: a maioria das pesquisas sobre esta característica aplica escores de temperamento, seguindo a definição de Fordyce et al. (1982), medindo-se o grau de perturbação do animal quando submetido uma determinada situação de manejo. Por exemplo, ao submetermos um animal à pesagem ou à contenção no tronco ou na seringa, pode-se classificá-lo de acordo com suas reações (intensidade e frequência de movimentos, respiração, vocalização, defecação). Nas escalas nominais os valores extremos representariam os animais mais ou menos reativos, com os níveis variados representados pelos valores intermediários da escala (BORBA *et al.*, 1997; PIOVEZAN, 1998). Encontramos, na literatura, escalas que variam entre 3 e 10 níveis de escore.

Outras abordagens utilizam variáveis contínuas, medindo-se a distância de fuga ou a velocidade com que os animais percorrem uma determinada distância durante o manejo no brete ou na saída da balança. Estas medidas também podem ser classificadas em escores que produzam respostas similares.

O teste de distância de fuga, também chamado de teste de aproximação ou teste humano (BOIVIN et al., 1992; BURROW, 1997) é realizado após o manejo em balança. A mangueira (curral) localizada na saída da balança é previamente demarcada em m<sup>2</sup> para o cálculo da distância de aproximação homem/animal. Também pode-se utilizar medidores de distância a laser, com boa precisão, disponíveis no mercado a custos razoáveis. Cada animal, após a pesagem, é liberado da balança para essa mangueira onde permanece sozinho por 30 segundos. Ao final deste tempo, o observador entra e tenta aproximar-se do animal durante 90 segundos, anotando a distância registrada. A interpretação deste teste é que maiores distâncias caracterizam animais mais reativos.

A velocidade com que os animais percorrem uma determinada distância, geralmente na saída da balança (BURROW et al., 1988; BURROW, 1997), pode ser um bom indicador do comportamento. Esse teste, denominado Teste de Velocidade de Saída (VS), mede o tempo gasto pelos animais para percorrer uma distância de

dois metros, imediatamente após saírem da balança. Esta medida é realizada através de um equipamento constituído de duas células fotoelétricas: ao passar pela primeira esta detecta a presença do animal e aciona um cronômetro, que é interrompido quando o animal passa pela segunda, registrando assim o tempo que o animal levou para percorrer os dois metros entre as células. Este método foi adaptado de Burrow et al. (1988), por quem foi denominado de "Flight Speed". Nesta metodologia os menores tempos indicaram animais mais reativos ou com tendências menos desejáveis para a característica estudada (PARANHOS DA COSTA, 2002).

Segundo Paranhos da Costa (2002) as medidas de comportamento aqui consideradas representam medidas de reatividade (definida como a qualidade ou estado daquele que protesta, luta) e não caracterizariam o temperamento no seu sentido mais amplo, ou seja, como o conjunto de traços psicofisiológicos estáveis de um dado indivíduo, determinando suas reações emocionais.

Daí a importância de realizarmos, simultaneamente, mais de uma avaliação. A correlação entre indicadores fisiológicos e comportamentais pode caracterizar, com alguma segurança, o temperamento e o grau de bem-estar dos animais avaliados.

## 4.2 Metodologia

A pesquisa foi realizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha (IF Farroupilha), *Campus Alegrete*, localizado no 2º Distrito de Alegrete, denominado Passo Novo, com coordenadas -29°67'33"S e -55°50'27"O e altitude de 104 metros. O clima é subtropical, com precipitação média anual de 1500 mm, temperatura média de 18,6° C e umidade relativa do ar de 75%.

O estudo baseou-se na análise comparativa entre dois grupos de animais submetidos aos seguintes tratamentos:

Tratamento 1: Animais submetidos às Boas Práticas Agropecuárias – BPA, conforme preconizado pelo manual “Boas práticas agropecuárias: bovinos de corte - manual de orientações” (VALLE, 2011);

Tratamento 2: Animais submetidos ao sistema tradicional de criação de bovinos de corte da região da Fronteira-Oeste do RS.

Os dois grupos permaneceram sem contato visual, entre si, durante todo o experimento. As práticas de manejo, realizadas sempre nas mesmas instalações, foram executadas com um grupo a cada vez, não havendo qualquer contato entre os animais dos diferentes tratamentos.

Todas as práticas de manejo foram realizadas pelos mesmos manejadores, que simulavam comportamentos não aversivos (conforme preconizado pelas boas práticas de manejo) no tratamento 1 e comportamentos aversivos (reproduzindo o comportamento tradicional) no tratamento 2.

A fim de assegurar que não houvesse interferência da alimentação nos resultados foram utilizadas áreas de pastagem com características botânicas, de solo e de abrigos muito similares para os dois tratamentos. Foram realizados rodízios entre os piquetes, permitindo que os dois lotes tivessem acesso, de forma alternada, às mesmas áreas de pastagem (tanto nativa quanto cultivada). O acesso à água e sal mineral foi idêntico para os dois tratamentos.

As atividades de manejo sanitário tiveram idêntico tratamento para todos os animais do experimento, utilizando-se os mesmos produtos, procedimentos e nas mesmas datas.

A caracterização dos tratamentos está descrita no capítulo 1.

#### **4.2.1 Delineamento experimental**

Considerando que temperamento é uma característica individual cada animal foi considerado uma unidade experimental e os dois grupos foram estruturados através de delineamento totalmente casualizado (aleatório) a partir de animais de mesma raça, sexo, idade e escore de condição corporal similar. Os grupos foram compostos por 18 (dezoito) bovinos jovens (sendo onze machos e sete fêmeas), nascidos na primavera de 2011, com idade inicial entre 5 e 8 meses, totalizando 36 (trinta e seis) animais monitorados por 16 (dezesseis) meses consecutivos. A pesquisa foi concluída quando os animais, com aproximadamente 24 meses, foram abatidos (machos) e destinados à reprodução (fêmeas). O período experimental foi de 490 dias.

Utilizando o SAS 9.3 foram realizadas análises descritivas (média, desvio padrão e coeficiente de variação) das medidas em estudo, de ambos os grupos. Foi realizada análise prévia entre as medidas de machos e fêmeas e, por não existir diferença significativa entre elas, as análises estatísticas não consideraram tal variável. A análise estatística foi realizada pelo método de medidas repetidas no tempo. Foi realizado o estudo de correlação entre as variáveis por meio do cálculo dos coeficientes de correlação de Pearson seguido de teste de aleatorização comparando variáveis, com 10.000 permutações, arranjadas numa matriz de semelhança utilizando o software MULTIV (PILLAR, 2004).

#### **4.2.2 Medidas de avaliação**

##### **4.2.2.1 Medidas de avaliação de comportamento**

O presente estudo utilizou, como medidas de avaliação do comportamento, o Escore Composto de Balança (EB), adaptado de Piovesan (1998), e a Distância de Fuga (DF), adaptado de Boivin et al. (1992). Todas as medidas e repetições foram realizadas pelo mesmo avaliador, durante todo o experimento.

Foram realizadas seis repetições, sendo a primeira com intervalo de 21 (vinte e um) dias (período considerado como de adaptação dos animais aos lotes) e as demais com intervalos médios de 117 (cento e dezessete) dias.

O Escore Composto de Balança (EB) foi realizado durante a pesagem individual dos animais, 10 segundos após a entrada na balança (conforme figura 9). Foram nomeados EB 1 = calmo, nenhum movimento, nenhuma respiração audível; 2 = inquieto, alternando a posição das patas; 3 = se contorcendo, tremendo, movimentando ocasionalmente a balança, respiração audível ocasional; 4 = movimentos contínuos e vigorosos, movimentando a balança, respiração audível; 5 = movimentos vigorosos e contínuos, movimentando a balança, virando-se ou lutando violentamente, respiração audível. Em situações onde as combinações fugiam ao padrão estabelecido foi atribuído valor 0,5, para mais ou para menos, conforme juízo de valor do avaliador.

O Teste de Distância de Fuga (DF), adaptado de Boivin et al. (1992), foi realizado após as pesagens e atribuição do EB. Este teste também é chamado de teste de aproximação ou teste humano (BOIVIN et al, 1992; BURROW, 1997). A mangueira (curral) localizada na saída da balança foi previamente demarcada em m<sup>2</sup> (conforme figura 10) para o cálculo da distância de aproximação entre o avaliador e o animal avaliado. Cada animal, após a pesagem, era liberado da balança para a mangueira onde permanecia sozinho por 30 segundos. Ao final deste tempo, o avaliador entrava e tentava aproximar-se do animal durante 90 segundos, anotando a distância registrada até o primeiro movimento do animal de fugir ou atacar. Animais com maiores DF foram considerados mais reativos.



Figura 9: escore composto de balança.



Figura 10 : teste de distância de fuga.

#### 4.2.2.2 Medidas fisiológicas de comportamento

Como medidas fisiológicas indicadoras do grau de bem-estar foram realizadas pesquisas de glicose e cortisol, conforme abaixo descrito:

1) Glicose plasmática (GLIC A) medida por exame laboratorial de sangue (método Enzimático Colorimétrico), em quatro repetições no tempo, e glicose capilar (GLIC B) medida por monitor portátil de glicemia (glicosímetro portátil Accu-Chek Active), em cinco repetições, sendo as primeiras quatro repetições realizadas simultaneamente.

As amostras de sangue para determinação de glicemia plasmática foram coletadas por venopunção jugular, com equipamento à vácuo em tubo de ensaio contendo fluoreto de sódio e EDTA (anticoagulantes), homogenizadas, resfriadas a 5° C e transportadas, no mesmo dia, ao laboratório.

As amostras de sangue para aferição da glicemia capilar foram coletadas por meio de punção na face medial da orelha externa, produzida por agulha hipodérmica descartável. Imediatamente colocava-se a fita-teste em contato com a gota de sangue e, 20 a 30 segundos após a punção, introduzia-se no glicosímetro portátil que expressava, no painel de leitura, a concentração de glicose sanguínea em mg/dL.

2) Cortisol sanguíneo (CORT), analisado pelo método Quimioluminescência, em quatro repetições realizadas simultaneamente à glicemia plasmática. As amostras de sangue foram coletadas por venopunção jugular, com equipamento à vácuo em tubo de ensaio sem anticoagulante, resfriadas e transportadas ao laboratório junto das amostras destinadas à pesquisa de glicemia plasmática.

Todas as coletas foram realizadas após a aplicação das medidas de determinação do comportamento.



Figura 11: venopunção jugular.



Figura 12: glicosímetro portátil.

Foram realizadas pesagens periódicas, em balança eletrônica, para aferição dos ganhos de peso. Foram feitas seis repetições coincidentes às avaliações das medidas de determinação do comportamento.

Pretendendo-se validar uma metodologia ainda não descrita para bovinos foram empregados dois métodos para pesquisa de glicemia: comparou-se o exame laboratorial de sangue pelo método Enzimático Colorimétrico, considerado uma técnica consolidada, habitualmente utilizada nos estudos envolvendo este indicador metabólico, com a pesquisa de glicose em sangue capilar fresco medida através de glicosímetro portátil. Os glicosímetros quantificam a glicose através de reações eletroquímicas (PICA et al., 2003; PASCALI, 2004), que geram um impulso elétrico a ser interpretado pelo aparelho, como a concentração de glicose na amostra (PICA et al., 2003). Nesta pesquisa foi utilizado o glicosímetro portátil Accu-Chek Active®.

Todas as análises laboratoriais foram realizadas em laboratório credenciado junto aos órgãos competentes.



### 4.3 Resultados e Discussão

Os valores de correlação entre as variáveis em estudo (peso, escore composto da balança, distância de fuga, glicose plasmática, glicose capilar e cortisol) encontram-se expressos na tabela 7.

Tabela 7 - Matriz de semelhança entre peso, variáveis comportamentais (escore composto da balança - EB e distância de fuga - DF) e variáveis fisiológicas (glicose plasmática - Glic A, glicose capilar - Glic B e cortisol - Cort).

	<i>Peso</i>	<i>EB</i>	<i>DF</i>	<i>Glic A</i>	<i>Glic B</i>	<i>Cort</i>
Peso						
EB	-0.17779					
DF	-0.20514	0.57414				
Glic A	-0.26146	0.6387*	0.42069			
Glic B	-0.2402	0.63386*	0.41577	0.99738*		
Cort	-0.25318	0.62329*	0.39535	0.98952*	0.98759*	

Valores seguidos de (\*) observou-se valores  $P < 0,001$  com 10000 interações. Logo, rejeita-se  $H_0$  e conclui-se que existe associação significativa (correlação) entre variáveis.

Não foram encontradas associações significativas entre o peso e as variáveis comportamentais (EB e DF) e fisiológicas (Glic A, Glic B e Cort). Conforme já discutido no capítulo 2, neste estudo as diferenças observadas entre os tratamentos quanto aos níveis de glicose plasmática e cortisol, assim como entre os valores de escore composto de balança e distância de fuga, não estão correlacionados com o desempenho dos animais (entendendo-se desempenho como ganho de peso), sugerindo que animais com temperamentos distintos podem apresentar desempenhos de ganho de peso muito similares. Menezes (2014), em estudo recente com bovinos de corte, também não encontrou correlação entre temperamento e ganho de peso. Não existe consenso, na literatura, a respeito da relação entre temperamento e ganho de peso, já que alguns estudos demonstram que animais de melhor temperamento apresentam maiores ganhos de peso (VOISINET et al., 1997; FELL et al., 1999; DEL CAMPO et al., 2010; CAFE et al., 2011; VETTERS et al., 2013), enquanto outros demonstram associação muito fraca entre essas características (BURROW e CORBET, 2000; BURROW, 2001).

A correlação entre as variáveis comportamentais EB e DF apresentou valor nominal igual a 0,57414. Segundo Curley et al. (2004), as diversas formas de

avaliação do temperamento medem as reações de medo do animal, possivelmente descrevendo componentes distintos da reatividade. A análise de correlação mostrou que estas medidas são moderadamente associadas, diferindo da hipótese inicial na qual esperava-se encontrar alta correlação entre tais variáveis. Paranhos da Silva (2002) não encontrou correlação significativa de EB com DF em estudo com bovinos, sugerindo que as diferentes medidas de avaliação do temperamento podem não representar uma mesma característica. Segundo esse autor DF é uma boa medida de mansidão (definida como a qualidade ou estado daquele que possui gênio brando, sereno) enquanto EB pode estar relacionada com docilidade (definida como a qualidade ou caráter daquele que aprende facilmente, que é facilmente conduzido). Os resultados desta pesquisa parecem corroborar essas conclusões.

Constatou-se alta correlação entre os três indicadores fisiológicos de estresse. Os indicadores apresentaram  $P < 0,001$ , sendo  $C = 0,99738$  para glicose plasmática e glicose capilar,  $C = 0,98952$  para glicose plasmática e cortisol enquanto glicose capilar e cortisol apresentaram  $C = 0,98759$ . Estes resultados, que demonstram a associação positiva e altamente significativa entre níveis de glicose e cortisol, confirmam a hipótese de que a glicose é um potencial indicador fisiológico de estresse e corroboram a tese de Shaw e Tume (1992) de que, em resposta a uma situação estressante, a liberação de cortisol resulta em uma concentração elevada de glicose no plasma. Scholz (1990) diz que a avaliação dos níveis de glicose no sangue não constitui um indicador muito confiável da intensidade de estresse em animais, pois suas taxas podem ser afetadas por vários fatores. Mudron et al. (2005) também compartilham desta idéia, porém Moberg (1985) afirma que a hiperglicemia ocorre em resposta a alguns, mas nem todos os fatores estressantes mas, invariavelmente, está presente na resposta ao estresse grave, conforme demonstrado pelos resultados desta pesquisa. Barbosa Silveira (2008) também concluiu, em bovinos, pela correlação positiva entre escores de reatividade e níveis de glicose sanguínea, o que foi corroborado por Moura (2011) que demonstrou que a glicose pode representar um indicador fisiológico de estresse.

A alta correlação observada neste estudo entre glicose plasmática e glicose capilar ( $P < 0,001$ ;  $C = 0,98952$ ) valida a utilização de glicosímetro portátil como metodologia fácil, simples e de baixo custo para pesquisa de glicemia em bovinos. Os glicosímetros, desenvolvidos para uso humano, oferecem uma série de benefícios em relação aos analisadores automáticos-padrões, utilizados em

laboratórios de diagnóstico (FOSTER et al., 1999; COHN et al., 2000): são pequenos, portáteis, fáceis de manusear e tem baixo custo, além de requererem uma pequena quantidade de sangue para a realização do exame (FOSTER et al., 1999; COHN et al., 2000; WESS e REUSCH, 2000). De acordo com Casella (2002), vários glicosímetros portáteis têm sido avaliados e tem se constatado que os resultados fornecidos são próximos dos obtidos com o método de referência ao se empregar amostras de sangue humano. Aleixo et al (2010) alcançaram resultados semelhantes em estudo com cães, demonstrando não haver diferença estatística significativa entre os diferentes métodos.

A evolução das medidas de glicose plasmática e glicose capilar, em todas as repetições do experimento, está demonstrada na figura 13, onde fica evidenciada a similaridade entre os valores obtidos pelos dois métodos de análise.

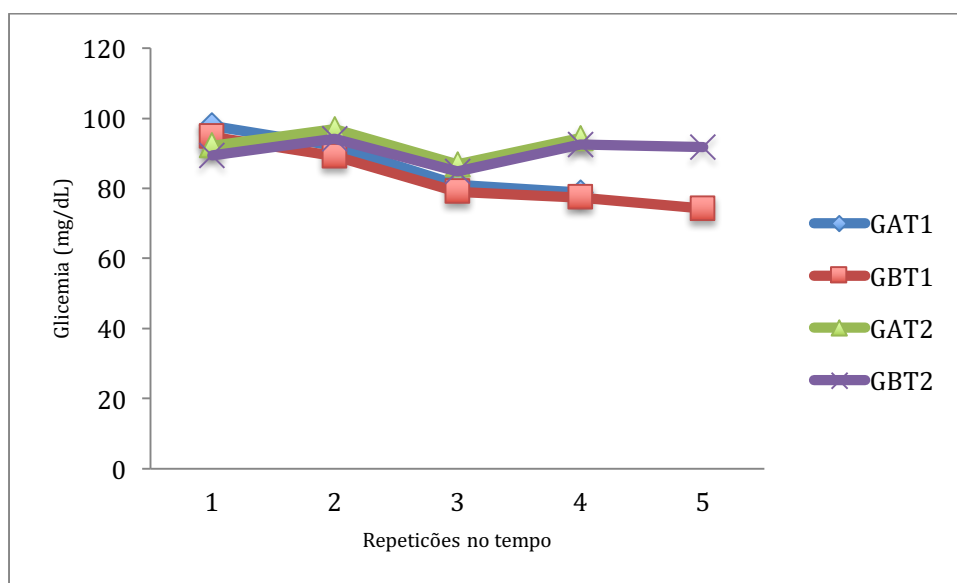


Figura 13: níveis de glicemia plasmática (GAT1 e GAT2) e glicemia capilar (GBT1 e GBT2).

Os valores de glicose plasmática e glicose capilar foram relacionados através de regressão linear simples, analisadas pelo programa Statistical Analysis Systems (SAS 9.3). A partir das medidas observadas foi estimada equação de regressão para prever o coeficiente de variação (CV). Os resultados obtidos na correlação de cada medida foram comparados entre si e interpretados em forma de gráfico de dispersão, objetivando uma melhor representação visual do comportamento biológico de cada medida.

A equação de regressão linear simples para estimativa da glicose plasmática (GLIC A)<sup>1</sup> a partir da glicose capilar (GLIC B)<sup>2</sup>, medida por monitor portátil de glicemia (figura 14), corrobora a alta correlação entre as essas duas variáveis, onde  $GLIC A = 0.9638 GLIC B + 0.8998$ . Esses resultados são semelhantes aos encontrados por Casella (2002) e Aleixo et al (2010) em pesquisas com caninos.

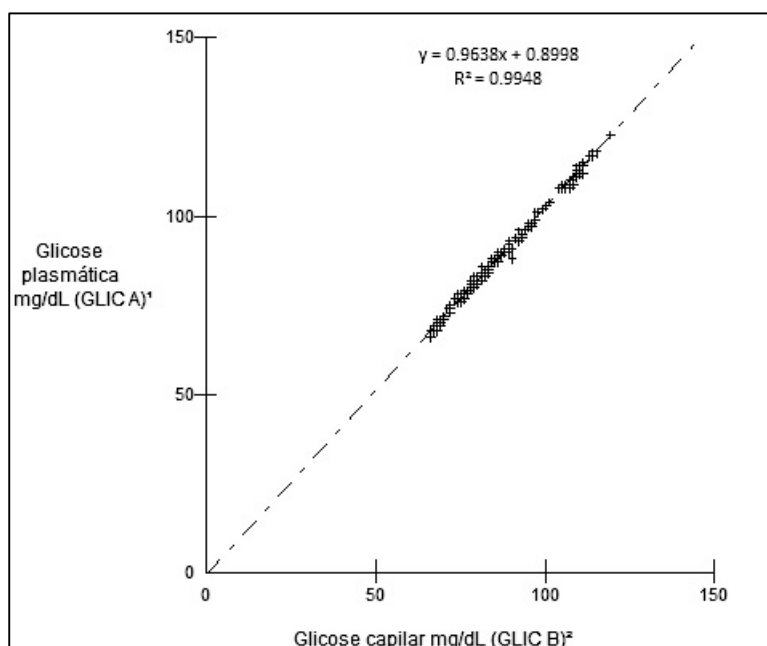


Figura 14 – Equação de regressão e dispersão da glicose plasmática (GLIC A)<sup>1</sup> medida por exame laboratorial de sangue (método Enzimático Colorimétrico), e glicose capilar (GLIC B)<sup>2</sup> medida por monitor portátil de glicemia (glicosímetro portátil Accu-Chek Active), com (n=144).

Contrariando a hipótese inicial de que as medidas de avaliação do comportamento empregadas neste estudo (EB e DF) apresentam correlação significativa com as medidas fisiológicas constatou-se que tal hipótese não foi plenamente confirmada: enquanto os resultados demonstram correlações significativas para EB, a associação entre DF, Glic A, Glic B e Cort demonstrou-se muito fraca. Este resultado pode ser explicado considerando que, de acordo com Paranhos da Costa (2002), EB e DF são medidas de avaliação do temperamento que não representam uma mesma característica. Enquanto DF é uma boa medida de mansidão (definida como a qualidade ou estado daquele que possui gênio brando, sereno), EB pode estar relacionada com docilidade (definida como a qualidade ou caráter daquele que aprende facilmente, que é facilmente conduzido). Portanto, escores de DF não estariam correlacionados aos indicadores fisiológicos

de resposta ao estresse por trata-se de medida que não envolve, de forma direta, os mecanismos de regulação da homeostase.

O estudo demonstrou associação significativa entre a variável comportamental EB e todas as variáveis fisiológicas, ou seja, escore composto de balança possui alta correlação com glicose plasmática, glicose capilar e cortisol ( $P < 0,01$ ;  $C = 0.6387, 0.63386$  e  $0.62329$ , respectivamente). Corroborando os resultados apresentados por Moura (2011) essa medida de reatividade (EB) foi condizente com as respostas fisiológicas de estresse dos animais, representadas por substâncias como a glicose e o cortisol. Os resultados confirmam as afirmações feitas por Shaw e Tume (1992) de haver pelo menos dois métodos de quantificação do estresse em animais, sendo as respostas comportamentais e as medições de componentes em fluidos extraídos de animais vivos.

Os resultados indicam que o escore composto de balança e os níveis sanguíneos de glicose e cortisol são mecanismos confiáveis de quantificação do estresse. Isso pode permitir a escolha de qualquer uma dessas medidas para a classificação do grau de bem-estar dos animais, tanto em pesquisas quanto nos processos de produção, na propriedade rural.

Considerando os achados desta pesquisa pode-se afirmar que pesquisas de glicose sanguínea podem ser mais facilmente realizadas utilizando-se o glicosímetro portátil.

Entre os métodos utilizados neste estudo para medir a reatividade dos animais em relação ao manejo efetuado constatou-se que EB, glicose e cortisol apresentam alta correlação e, por isso, parecem avaliar as mesmas características. Paranhos da Costa (2002), Curley et al (2004), Barbosa Silveira (2005), Moura (2011) e Menezes (2014) também encontraram correlações significativas entre diversos métodos de avaliar temperamento. Distância de fuga é um método que parece não estar relacionado com reatividade e sim com mansidão. Estudos desta natureza são importantes para consolidação de métodos e desenvolvimento de novos procedimentos para avaliação do grau de bem-estar dos bovinos de corte.

#### **4.4 Conclusões**

Escore composto de balança, glicose e cortisol são indicadores confiáveis para determinação do estresse em bovinos e estão fortemente correlacionados. O emprego de qualquer uma dessas medidas pode servir como indicador do grau de bem-estar dos animais.

Distância de fuga é um indicador que necessita ser melhor estudado para que possa ser recomendado como medida confiável de temperamento.

O glicosímetro portátil demonstrou precisão na determinação dos níveis glicêmicos em bovinos. Por tratar-se de um teste de fácil execução, baixo custo e que fornece os resultados em poucos segundos seu uso é recomendado para determinação da glicemia em bovinos.

## 5 Considerações Finais

Os indicadores comportamentais e as medidas fisiológicas de estresse pesquisadas apresentaram resultados significativamente menores nos animais submetidos às boas práticas de manejo, indicando que o temperamento dos bovinos é fortemente influenciado pela qualidade das interações homem/animal.

As conclusões deste estudo permitem afirmar que as Boas Práticas Agropecuárias (BPA) se constituem num conjunto de estratégias confiáveis que asseguram melhores graus de bem-estar aos bovinos de corte. Sua adoção pode representar um avanço ético nas relações entre humanos e bovinos.

Graus de bem-estar mais elevados proporcionados pelas boas práticas de manejo influenciam positivamente o temperamento dos bovinos, modificando o comportamento individual e reduzindo as diferenças entre os animais. Os resultados da pesquisa demonstram que as diferenças individuais entre bovinos de corte são reduzidas pelo emprego contínuo de boas práticas de manejo que influenciam, também, na redução de temperamento extremos entre os animais. Tais conclusões podem contribuir com a uniformização do desempenho comportamental e produtivo dos animais bem como para as práticas de manejo, trazendo avanços aos sistemas de produção.

Admintindo-se que o principal fator de risco ao bem-estar dos bovinos no Brasil está relacionado às práticas aversivas de manejo realizadas nas fazendas e que elas determinam, nos animais, sentimentos de medo e ansiedade (além dos prejuízos físicos e econômicos), a eliminação ou redução de interações aversivas nas relações entre os manejadores e os animais determinam maiores graus de bem-estar animal. A adaptação das instalações de manejo às peculiaridades biológicas e psicológicas dos bovinos também influencia nas condições de bem-estar.

A adoção de boas práticas de manejo, além de imprimir responsabilidade ética nas interações homem/animal, pode ter impacto econômico direto pela redução de perdas causadas por lesões e contusões, pela menor ocorrência de danos às instalações (com conseqüente redução dos custos de manutenção) e pelo menor quantitativo de manejadores. A melhoria do produto final - qualidade/rendimento de carcaça, qualidade da carne - em animais submetidos a manejos menos aversivos já foi demonstrada por diversos autores, tais como Barbosa Silveira (2005) Mendes et al. (2005), Del Campo (2010) e Valle (2011).

As medidas escore composto de balança, glicose e cortisol são indicadores confiáveis para determinação do estresse em bovinos e estão fortemente correlacionadas, podendo ser utilizadas, com segurança, para a aferição do grau de bem-estar dos animais nos ambientes criatórios.

O glicosímetro portátil é uma ferramenta de baixo custo e fácil manuseio para a determinação dos níveis glicêmicos em bovinos e seu emprego simplifica a aferição desse indicador metabólico de bem-estar nas pesquisas e nas propriedades rurais.



## 6 Referências

ALEIXO, G. A. S.; COELHO, M. C. O. C.; GUIMARÃES, A. L. N.; ANDRADE, M. B.; LOPES JÚNIOR, C. G.; SILVA, R. A. A.; CAVALCANTI, H. B. Fatores que podem invalidar os resultados da mensuração dos níveis glicêmicos em cães utilizando o glicosímetro portátil. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 7, n. 4, p. 447-454, 2006.

ALEIXO, G.S.; COELHO, M.C.O.; TENÓRIO, A.P.M.; GUIMARÃES, A.L.N.; ANDRADE, M.B.; CAVALCANTI, H.B. Uso do glicosímetro portátil para determinar a concentração de glicose no sangue de cães. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 11, n. 3, p. 537-545, jul./set. 2010.

ANDRIGHETTO, I.; GOTTARDO, F.; ANDREOLLI, D.; COZZI, G. Effectoftype of housing on veal calf growth performance, behavior and meat quality. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 57, n. 2, p 137-145, 1999.

ARAVE, C.W., ALBRIGHT, J.L. Cattle behavior. **Journal Dairy Science**, Champaign, v. 64, n. 6, p. 1318-1329, 1981.

BARBOSA SILVEIRA, I. D. **Influência da genética bovina na suscetibilidade ao estresse durante o manejo e seus efeitos na qualidade da carne**. 2005. Tese (doutorado em zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2005.

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

BARBOSA SILVEIRA, I.D.; V. FISHER e M.M. WIEGAND. Temperamento em bovinos de corte: Métodos de Medida em Diferentes Sistemas Produtivos. **Archivos de Zootecnia**, v. 57, nº 219, p. 321-332, 2008.

BECKER, B. **Efeito do manuseio sobre a reatividade de terneiros ao homem**. 1994. Dissertação (mestrado em zootecnia), Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS, 1994.

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, B.A.; NIENABER, J.A.; CHRISTENSON, R.K. et al. Peripheral concentrations of cortisol as an indicator of stress in the pig. **American Journal of Veterinary Research**, v.46, n.5, p.1034, 1985.

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

BOIVIN, X.; LE NEINDRE, P.; CHUPIN, J. M.; GAREL, J. P.; TRILLAT, G. Influence

of breed and early management on ease of handling and open-field behaviour of cattle. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 32, n. 4, p. 313- 323, 1992.

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

BORBA, L.H.F.; PIOVESAN, U.; PARANHOS DA COSTA, M.J.R. Uma abordagem preliminar no estudo de associação entre escores de reatividade e características produtivas de bovinos de corte. **Anais de Etologia**, v.15, p. 388, 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa N. 56, de 06 de novembro de 2008. **Recomendações de Boas Práticas de Bem-estar para Animais de Produção e de Interesse Econômico**. Diário Oficial, Brasília, 07 nov. 2008. Seção 1, p. 5.

BROOM, D.M. The scientific assessment of animal welfare. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v.20, p.5-19, 1988.

BROOM, D.M., FRASER, A.F. **Comportamento e Bem-estar de Animais Domésticos**. 4 Ed. Barueri, SP: Manole, 2010.

BROOM, D.M.; JOHNSON, K.G. **Stress and Animal Welfare**. London: Chapman and Hall, 1993.

BROOM, D.M.; MOLENTO, C.F.M. Bem-estar animal: conceito e questões relacionadas – revisão. **Arquivos of Veterinary Science**. V.9, n.2, p. 1-11, 2004.

BROOM, D.M.; ZANELLA, A. J. Brain measures which tell us about animal welfare. **Animal Welfare (suppl.)**, South Mimms, v.13, p.41-45, 2004.

BURROW, H. M., MOORE, S. S., JOHNSTON, D. J., BARENDSE, W., e BINDON, B. M. Quantitative and molecular genetic influences on properties of beef: A review. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, 41, p. 893–919, 2001.

BURROW, H.M., G.W. SEIFERT and N.J. COBERT. A New Technique for Measuring Temperament in Cattle. **Australian Society Animals Production**, 17, p. 154-157, 2000.

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

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

CAFE, L. M.; ROBINSON, D. L.; FERGUSON, D. M.; MCINTYRE, B. L.; GEESINK, G. H.; GREENWOOD, P. L. Cattle temperament: persistence of assessments and associations with productivity, efficiency, carcass and meat quality traits. **Journal of**

**Animal Science**, Champaign, v. 89, n. 5, p. 1452-1465, 2011.

CASELLA, M.; WESS, G.; HASSIG, M.; REUSCH, C. E. Home monitoring of blood glucose concentrations by owners of diabetes dogs. **Journal of Small Animal Practice**, v. 44, p. 298-305, 2003.

CESAR, G. **O Conde de Piratini e a Estância da Música. Administração de um latifúndio rio-grandense em 1832**. Porto Alegre: Escola Superior de Teologia São Lourenço de Brindes, Instituto Estadual do Livro. Universidade de Caxias do sul, 1978.

COHN, I. A.; MCCAW, D. I.; TATE, D. J.; JOHNSON, J. C. Assessment of five portable blood glucose meters, a point-of-care analyzer, and color test strips for measuring blood glucose concentration in dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 216, n. 2, p. 198-202, 2000.

COLES, E.H. **Patologia Clínica Veterinária**. 3.Ed. São Paulo: Editora Manole, p.185-219. 1984.

CURLEY, K. O.; JR., PASCHAL, J. C.; WELSH, T. H.; JR.; RANDEL, R. D. Technical note: exit velocity as a measure of cattle temperament is repeatable and associated with serum concentration of cortisol in Brahman bulls. **Journal of Animal Science** v. 84 p. 3100–3103, 2004.

DALIN, A.M.; MAGNUSSON, U.; HÄGGENDAL, J. et al. The effect of transport stress on plasma levels of catecholamines, cortisol, corticotrophin binding globulin, blood cell count and lymphocyte proliferation in pigs. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v.34, p.59-68, 1993.

DAYRELL, M.S., LOPES, H.O.S., SAMPAIO, I.B.M. & DÖBEREINER J. Fatores a serem considerados na interpretação de valores analíticos de fósforo inorgânico no soro sanguíneo de bovinos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 8, p. 43-47, 1973.

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

DICKSON, W. M. Endocrinologia, reprodução e lactação. Glândulas endócrinas. In: SWENSON, M. J. **Fisiologia dos animais domésticos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. p. 571-602.

Farm Animal Welfare Council/Farm Animal Welfare Committee. **Five Freedoms**, 1979.

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.

FINA, M.; CASELLAS, J.; MANTECA, X.; PIEDRAFITA, J. Analysis of temperament

development during the fattening period in the semi-feral bovine calves of the *Alberes* Massif. **Animal Research**, Les Ulis, v. 55, p. 389-395, 2006.

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

FOSTER, S. A.; GOODE, J. K. R.; SMALL, R. E. Home blood glucose monitoring. **The Annals of Pharmacotherapy**, v. 33, p. 355-363, 1999.

FRASER, A.F. **Comportamiento de los animales de granja**. Zaragoza: Acribia, 1980.

FRASER, A.F.; BROOM, D. M. **Farm Animal Behaviour and Welfare**. Wallingford: CAB International, 1990.

GÓIS, KAREN C. R. **Evolução do temperamento de bovinos de corte mantidos à pasto e frequentemente manejados**. 2014. Dissertação (mestrado em zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2004.

GRANDIN T.; DEESING, M.J.; STRUTHERS, J.J. Cattle with hair whose patterns above the eyes are more behaviorally agitated during restraint. **Applied Animal Behavior Science**. v.46, p.117-123, 1995.

GRANDIN, T. Assessment of stress during handling and transport. **Journal of Animal Science**, v.75, p.249-257, 1997.

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

GRANDIN, T. Handling and welfare of livestock at slaughter plants. In: Grandin, T. (Ed.), **Livestock Handling and Transport**, 2 Ed. CAB International, pp. 409-439. 2000.

GRANDIN, T.; DEESING, D. **Genetics and behavioural of domestic animals**. San Diego: Academic Press, 1998.

GREENWOOD, P.L.; SHUTT, D.A. Salivary and plasma cortisol as an index of stress in goats. **Australian Veterinary Journal**, v. 69, p.161-163, 1992.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de fisiologia médica**. 11 Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

HAFEZ, E.S.E., BOUISSOU, M.F. The behaviour of cattle In: HAFEZ, E.S.E. **The behaviour of domestic animals**. 3 Ed. London: Baillière Tindall, p. 203-245, 1975.

HARGREAVES, A. L.; HUTSON, G. D. The effect of gentling on heart rate, flight distance and aversion of sheep to a handling procedure. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 26, p. 243-252, 1990.

HEMSWORTH, P. H.; COLEMAN, G. J. **Human-livestock interactions: the stockperson and the productivity and welfare of intensively farmed animals**. London: CAB International, 1998.

HÖTZEL, M. J.; MACHADO FILHO, L. C. P. Bem-estar animal na agricultura do século XXI. **Revista de Etologia**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 3-15, 2005.

HÖTZEL, M. J. Influência de um ordenhador aversivo sobre a produção leiteira de vacas da raça holandesa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n.4, p. 1278-1284, 2005.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Brasília, DF. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=rs&tema=pecuaria2014>> Acesso em: 20 mar. 2016.

JARDIM, C. C. **A Pesquisa como Princípio Científico e Educativo no Ensino da Produção Animal: Efeito da Lactação sobre a Eficiência Reprodutiva de Fêmeas Bovinas de Corte**. 2010. Dissertação (mestrado em educação agrícola). Instituto de Agronomia, UFRRJ. Seropédica, RJ, 2010.

KABUGA, J.D.; APPIAH, P. A note on the ease of handling and flight distance of *Bos indicus*, *Bos taurus* and its crosses. **Animal Production**, v. 54, p. 309-311, 1992.

KANNAN, G.; TERRILL, T.H.; KOUAKOU, O.S. Transportation of goats: effects on physiological stress response and live weight loss. **Journal of Animal Science**, v. 78, p.1450-1457, 2000.

KENT, J.E.; EWBANK, R. The effect of road transportation on the blood constituents and behavior of calves. I. Six months old. **British Veterinary Journal**, v. 139, p. 228-235, 1986.

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

KOSBY, M.F.; MARTINS DA SILVA, L.B. Lidas campeiras na região de Bagé/RS: inventário dos ofícios e modos de fazer da pecuária no Pampa. **Revista Perspectivas Sociais**. Pelotas, 2, n. 1, p. 2-14, março/2013.

LENSINK, J. Reactions of calves to handling depend on housing conditions and previous experience with humans. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 70, p. 187–199, 2002.

LEWIS, N.J., HURNIK, J.F. The effect of some common management practices on the ease of handling of dairy cows. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 58, p. 213–220, 1998.

MAFFEI, W. E. Reatividade animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 81-92, 2009.

MAGALHÃES, H.M. **Farmacologia Veterinária: temas escolhidos**. Guaíba: Ed. Agropecuária, 1998.

MASON, G., Mendl, M. Why is there no way of measuring animal welfare? **Animal Welfare**, 2, p. 301–319, 1993.

MELLO, D.M.S. **Marcadores Bioquímicos da Ansiedade e do Estresse Envolvimento do receptor neurocinérgico nk1**. 2007. Tese (doutorado em medicina). Programa de Pós-graduação em Farmacologia, Universidade Federal de Santa Catarina. 2007.

MENDES, A.R.; EZEQUIEL, J.M.B.; GALATI, R.L.; FEITOSA, J.V. Desempenho, parâmetros plasmáticos e características de carcaça de novilhos alimentados com farelo de girassol e diferentes fontes energéticas, em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 2, 2005.

MENDL, M., BURMAN, O., LAUGHLIN, K. & PAUL, E. Animal memory and animal welfare. **Animal Welfare**, 10, p. 141-159, 2001.

MENEZES, L.M. **Temperamento, comportamento ao parto e desempenho de bovinos de corte de diferentes genótipos**. 2014. Tese (doutorado em zootecnia). Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas. 2014.

MOBERG, G.P. Biological response to stress: implications for animal welfare. In: Moberg, G.P. and Mench, J.A. (eds) **The biology of animal stress: basic principles and implications for animal welfare**. CAB Publishing, p. 1-22, 2000.

MOBERG, G.P. Suffering from stress: an approach for evaluating the welfare of an animal. In: Sandoe, P. and Hurnik, T. (eds) Proceedings of welfare of Domestic Animals Concepts, Theories and Methods of Measurement. **Acta Agriculturae Scandinavica**, Sect. A. Animal Science (Suppl.27), p. 46-49, 1996.

MOBERG, G.P. **Animal stress**. American Physiological Society, Bethesda, 324, 1985.

MOLENTO, C.F.M. Bem-estar e produção animal: aspectos econômicos – revisão, **Revista Archives of Veterinary Science**, v.10, n.1, p. 1-11, 2005.

MOLENTO, C.F.M. **Senciência Animal**. Universidade Federal do Paraná, 2005b. 2 p. Disponível em: [www.crmv-pr.org.br](http://www.crmv-pr.org.br). Acesso em: 03 jan. 2008.

MOURA, S. V. **Reatividade animal e indicadores fisiológicos de estresse: avaliação das suas relações com a qualidade final da carne bovina em distintos períodos de jejum pré-abate**. 2011. Dissertação (mestrado em zootecnia) Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas. 2011.

MUDRON P., REHAGE J., SALLMANN H. P., HOLTERSHINKEN M., SCHOLZ H. Stress Response in Dairy Cows Related to Blood Glucose. **Acta Agriculturae**

**Scandinavica**, v. 74, p. 37–42, 2005.

NWE, T.M.; HORI, E.; MANDA, M. et al. Significance of catecholamines and cortisol levels in blood during transportation stress in goats. **Small Ruminant Research**, v. 20, p. 129-135, 1996.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R. . Comportamento e bem-estar de bovinos e suas relações com a produção de qualidade. In: **Anais do Simpósio Nacional sobre Produção e Gerenciamento da Pecuária de Corte**, 2006, Belo Horizonte-MG : Escola de Veterinária da UFMG, 2006.

PARANHOS DA COSTA, M.J.R. Ambiência e qualidade de carne. In: L.A. Josahkian (ed.) **Anais do 5º Congresso das Raças Zebuínas**, ABCZ: Uberaba- MG, p. 170-174, 2002.

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**. Sociedade Brasileira de Etologia: Natal-RN, p. 71–89, 2002.

PASCALI, P. M. Monitorização da glicemia capilar. **BD Terapêutica em Diabetes**, ano 9, n. 31, p. 4-5, 2004.

PERICO, R. E.; RIBERO, M. P. **Ruralidade, Territorialidade e Desenvolvimento Sustentável: visão do território na América Latina e no Caribe**. Brasília: IICA, 2005.

PETHERICK, J.C.; HOLROYD, R.G.; DOOGAN, V.J.; VENUS, B, K. Productivity, carcass and meat quality of olt-fed bos indicus cross steers groupred according to temperament. **Australian Journal Experimental Agricultural**, v. 42, p. 389-398, 2002.

PICA, C. Q.; MENEZES, J. R.; ALBERTAZZI, J. A.; CAMIÑA, R. M. Avaliação comparativa de glicosímetros portáteis através de curva glicêmica induzida. in: **Anais do Congresso Brasileiro de Metrologia**. Recife: 3, p. 1-7, 2003. Disponível em: <[www.metrologia2003.org.br/anais\\_congresso/ma0365.pdf](http://www.metrologia2003.org.br/anais_congresso/ma0365.pdf)>

PILLAR, V. D. MULTIV; **Multivariate Exploratory Analysis, Randomization Testing and Bootstrap Resampling**. User's Guide v. 2.4., 2004.

PIOVESAN, U. **Análise de Fatores Genéticos e Ambientais na Reatividade de Quatro Raças de Bovinos de Corte ao Manejo**. 1998. Dissertação (mestrado em zootecnia). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. UNESP. Jaboticabal, SP. 1998.

POLLI, V.A., RESTLE, J., SENNA, D.B. et al. Comportamento de bovinos e bubalinos em regime de confinamento - I. Atividades. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 25, n. 1, p. 123-127, 1995.

POLLI, V.P. E RESTLE, J. COMPORTAMENTO DE BOVINOS E BUBALINOS EM REGIME DE CONFINAMENTO - II. HIERARQUIA SOCIAL. **Ciência Rural**, Santa Maria, vol. 25 n. 1, 1995.

PRAYAGA, K.C.; HENSHALL, J.M. Adaptability in tropical beef cattle: genetic parameters of growth, adaptive and temperament traits in a crossbred population. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 45, n.7/8, p. 971-983, 2005.

RAZDAN, P.; MWANZA, A.M.; KINDAHL, H.; HULTÉN, F.; EINARSSON, S. Impact of postovulatory food deprivation on the ova transport, hormonal profiles and metabolic changes in sows. **Acta Veterinaria Scandinavica** v. 42, p. 15-25, 2001.

ROCHA, A.; RANDEL, R.D.; BROUSSARD, J.R.; LIM, J.M.; BLAIR, R.M.; ROUSSEL, J.D.; GODKE, R.A.; HANSEL, W. High environmental temperature and humidity decrease oocyte quality in *Bos Taurus* but not in *Bos indicus* cows. **Theriogenology** v. 49, p. 657-665, 1998.

RUSHEN, J.; De PASSIELLE, A.M.; MUNKSGAARD, L. Fear of people by cows and effects on milk yield, behavior and heart rate at milking. **Journal of Dairy Science**, v. 82, p. 720-727, 1999.

RUSSI, L.S.; ROSA, M.S. da; ELIANE, P.C et al. Etologia aplicada em bovinos. **Revista de Etologia**, vol.10, n.1, São Paulo, 2011.

SANT'ANNA, A. C.; BALDI, F.; VALENTE, T. S.; ALBUQUERQUE, L. G.; MENEZES, L. M.; BOLIGON, A. A.; PARANHOS DA COSTA, M. J. R. Genetic associations between temperament and performance traits in Nelore beef cattle. **Journal of Animal Breeding and Genetics**, v. 132, n. 1, p. 42-50, 2015.

SELYE, H.A. Stress and disease. **Science**, v. 12, p. 625-631, 1955.

SHAW, F. D., TUME, R. K. The Assessment of Pre-slaughter and Slaughter Treatments of Livestock by Measurement of Plasma Constituents: A Review of Recent Work. **Meat Science** v. 32 p. 311-329, 1992.

SCHOLZ, H. Stoffwechselkontrolle in der Milchkuhherde an Hand von Blut- und Milchparametern. **Prakt Tierarzt Coll Vet**, v. 21, p. 32-35, 1990.

STATISCAL ANALYSIS SYSTEM – SAS. Institute Inc., Cary, NC, USA. **SAS users guide: basics**. 9.3 ed. Cary, 2008 – 2010.

STRICKLIN, W. R.; KAUTZ-SCANAVY, C. C. The role of behavior in cattle production: a review of research. **Applied Animal Behaviour Science**, 11, p. 359-390, 1984.

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



UETAKE, K.; MARITA, S.; HOSHIBA, S.; TANAKA, T. Flight distance of dairy cows and its relationship to daily routine management procedures and productivity. **Animal Science Journal**, v. 73, n. 4, p. 279, 2002.

VALE, W., SPIESS, J., RIVIER, C., & RIVIER, J. Characterization of a 41-residue ovine hypothalamic peptide that stimulates secretion of corticotropin and beta-endorphin. **Science**, 213, p. 1394-1397, 1981.

VALLE, E. R. **Boas práticas agropecuárias: bovinos de corte: manual de orientações**. 2 Ed. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2011.

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

VOISINET, BD, T GRANDIN, F O'CONNOR, JD TATUM, MJ DEESING. Bos indicus-cross feedlot cattle with excitable temperaments have tougher meat and a higher incidence of borderline dark cutters. **Meat Science** v. 46, p. 367-377, 1997.

WAIBLINGER, S; MENKE, C; COLEMAN, G. The relationship between attitudes, personal characteristics and behaviour of stockpeople and subsequent behaviour and productio of dairy cows. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 79, p. 195-219, 2002.

WARBURTON, D.M. The neuropsychobiology of stress response. In: **Biology of stress in farm animals: an integrative approach**. Eds. Wiepkema PR, Adrichem van PWM, Dordrecht, the Netherlands Martinus Nijhoff Publischers, p. 87-100, 1987.

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

WESS, G.; REUSCH, C. Evaluation of five portable blood glucose meters for use in dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 216, n. 2, p. 203-209, jan. 2000.

WILSON, D.S.; CLARK, A.B.; COLEMAN, K.; DEARSTYNE, T. Shyness and boldness in human and other animals. **Trends in Ecology ans Evolution**, v. 9, p. 442-446, 1994.

YUNES, M.C. **Efeito da hierarquia social na produção, na reprodução e na interação humano-animal de vacas leiteiras**. 2001. Dissertação (mestrado em agroecossistemas) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.