

RESPOSTAS COMPORTAMENTAIS E FISIOLÓGICAS DE BEZERROS LEITEIROS CRIADOS EM DIFERENTES TIPOS DE INSTALAÇÕES E DIETAS LÍQUIDAS

[Behavioral and physiologic responses of dairy calves reared in different types of installations and liquid diet]

Débora Andréa Evangelista Façanha¹, Ângela Maria Vasconcelos², Wallace Sostene Tavares da Silva³, Dowglis Ferreira Chaves⁴, Jacinara Hody Gurgel Morais⁴, Clair Jorge Olivo⁵

¹Docente do Departamento de Ciências Animais, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró, RN

²Docente do Curso de Zootecnia, Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), Betânia, VE

³Aluno de Pós-graduação do programa de Produção Animal da UFERSA

⁴Graduandos em Zootecnia na UFERSA

⁵Professor associado do Departamento de Zootecnia, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS

RESUMO - Objetivou-se neste estudo avaliar as respostas comportamentais e fisiológicas de bezerros leiteiros da raça Holandesa submetidos a diferentes tipos de instalações e dietas líquidas durante o inverno. Foram utilizados 24 bezerros, distribuídos em quatro tratamentos com seis repetições. Coletaram-se diariamente variáveis meteorológicas juntamente com a aferição da temperatura retal e da frequência respiratória. Para a verificação do comportamento, elaborou-se um etograma, a partir do qual realizaram-se observações das atividades comportamentais, registrando-se as atividades a cada cinco minutos, durante 12 horas seguidas. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, em arranjo fatorial 2 x 2: dois tipos de instalações (abrigos individuais e bezerreiros convencionais) e duas dietas líquidas (leite e sucedâneo). Para temperatura retal obteve-se como média geral 39,3 °C, semelhante entre os tratamentos. Valores correspondentes à frequência respiratória foram semelhantes entre os tratamentos ($P < 0,05$), porém nota-se que essa variável fisiológica foi superior ($P < 0,05$) para bezerros instalados em abrigos individuais, independente do tipo de dieta líquida oferecida. Na análise comportamental verificou-se que nenhuma das atividades diferiu entre os animais alimentados com leite ou sucedâneo ($P > 0,05$). No entanto, as respostas de ingestão de alimentos e descanso dos bezerros criados em abrigos individuais foram melhores quando comparadas às dos animais criados em bezerreiro convencional. Concluiu-se que bezerros criados em abrigos individuais apresentaram reações satisfatórias às condições climáticas, além de comportamento indicativo de melhor bem estar que os criados em bezerreiros convencionais, o que pode exercer reflexos positivos ao seu desempenho.

Palavras-Chave: Abrigos individuais, bezerreiros, temperatura corpórea, sucedâneo.

ABSTRACT - The objective of this study to evaluate the behavioral and physiological responses of Holstein dairy calves submitted to different kinds of installations and liquid diets, during winter. 24 calves were used, divided into four treatments with six replicates. It was collected daily meteorological variables with the measurement of rectal temperature and respiratory rate. It was produced an ethogram, and from that there were behavioral observations of the activities during the daytime, where the occurrence was recorded every five minutes, for 12 hours straight. The experiment was fully randomized, in a factorial designed 2 x 2, two kinds of installations (individual hutches and conventional calf housings) and two kinds of liquid diets (milk and milk replacer), For rectal temperature obtained as a general average 39.3 °C, similar between treatments. Values corresponding to the breathing frequency were similar between treatments ($P < 0.05$), but note that this physiological variable was higher ($P < 0.05$) for calves installed in individual hutches, regardless of the liquid diet offered. The behavioral analysis showed that none of the activities was different between animals fed with milk or milk replacer ($P > 0.05$). The feed intake and idle responses of calves reared in individual hutches were better when compared to those reared in conventional calf housing. It was concluded that calves reared in individual hutches showed satisfactory responses to weather conditions and a behavior indicative of better well-being that the ones maintained in conventional calf housing and may bring with it positive reflections to his performance.

Keywords: Individual hutches, calf housing, body temperature, milk replacer.

INTRODUÇÃO

O bem-estar pode ser definido como o estado físico e psicológico do animal diante das suas tentativas de ajuste ao ambiente, sendo avaliado por meio de indicadores fisiológicos e comportamentais. As medidas fisiológicas associadas ao estresse têm sido usadas baseando-se na premissa de que as alterações das mesmas quando o estresse aumenta, influencia negativamente o bem-estar, (Perissinotto et al., 2006).

O estudo etológico assume papel importante para a compreensão das necessidades dos bovinos. Nesse sentido, a escassez de literatura sobre a biologia desses animais dificulta bastante o seu entendimento comportamental, no entanto estudos podem propiciar uma nova perspectiva, trazendo luz a diversas situações mal compreendidas. Paranhos da Costa et al. (2002) citam que só a partir da aquisição desse conhecimento estaremos mais bem preparados para definir técnicas de criação e de manejo dos bovinos, atendendo aos interesses econômicos, sem prejudicar o bem-estar.

De acordo com Swanson (1995), o bem estar fisiológico inclui sanidade satisfatória, exibição do comportamento típico da espécie e avaliação da percepção e do estado emocional, e que animais confinados sofrem restrições físicas e frustrações no comportamento. Zanella (1995), diz que o bem-estar não satisfatório pode ser indicado por mudanças comportamentais manifestadas como resposta a ambientes hostis, e que, dependendo do grau, os processos de ajustamento podem falhar e os animais passarem a desenvolver formas anormais de comportamento, podendo apresentar-se apático, estereotipado ou destrutivo.

O dimensionamento adequado das instalações merece uma atenção especial, haja vista que correspondem ao espaço onde o animal vive e desempenha todas as suas funções. No caso de animais de interesse zootécnico devem-se considerar ainda as condições de trabalho e o bem-estar dos manejadores. Assim, os estudos relativos à proteção dos animais aos diversos agentes ambientais precisam ser incluídos na avaliação da qualidade do espaço ocupado, por ocasião da elaboração dos projetos de instalações.

As instalações recebem diretamente a ação do clima (insolação, temperatura, ventos, chuva, umidade do ar), devendo por isso serem construídas com a finalidade principal de diminuir estas influências que podem agir negativamente nos animais, assim proporcionando condições de bem-estar e conforto necessários para um bom desempenho animal.

Quando animais encontram-se expostos a um ambiente térmico, no qual a produção excede a eliminação de calor, as fontes geradoras de calor endógeno são inibidas, principalmente o consumo de alimentos e o metabolismo basal e energético, enquanto a temperatura corporal, a frequência respiratória e a taxa de sudação aumentam. Essas funções indicam tentativas do animal minimizar o desbalanço térmico para manter a homeotermia (Yousef, 1985; Sota, 1996). De acordo com Lee (1974), a temperatura ambiente representa a principal influência climatológica sobre as variáveis fisiológicas, temperatura retal (TR) e frequência respiratória (FR), seguida em ordem de importância pela radiação solar, a umidade relativa do ar.

A temperatura retal é o parâmetro que melhor representa a temperatura do núcleo central, sendo muito utilizada como critério de verificação o grau de adaptabilidade dos animais domésticos (Baccari Júnior, 1990; Souza et al., 1990). Um aumento na temperatura retal significa que o animal está estocando calor, e se este não é dissipado, o estresse calórico manifesta-se. A avaliação da FR auxilia no estudo da capacidade do animal em resistir aos rigores do estresse calórico (Muller et al., 1994). Quando os animais homeotérmicos são submetidos a ambientes de temperatura elevada, aumentam o ritmo respiratório, para auxiliar no processo de dissipação de calor, pode ocorrer de duas formas: 1) aquecimento do ar inspirado; 2) evaporação através das vias respiratórias (Baccari Júnior, 1990; Souza et al., 1990).

Bezerros são animais em fase de desenvolvimento e a disponibilidade de espaço físico para o exercício correto do aparelho locomotor é fundamental para o crescimento dos mesmos. Diante dessas observações, objetivou-se com este trabalho estudar as respostas comportamentais e fisiológicas de bezerros leiteiros da raça holandesa criados em diferentes tipos de instalações e dietas líquidas, avaliando-se também a influência das condições climáticas do ambiente sobre os animais.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Campus da Universidade Federal de Santa Maria, RS, nas dependências do Setor de Bovinocultura de Leite – Departamento de Zootecnia. A altitude do local é de 138m acima do nível do mar, tendo como coordenadas geográficas 29°41'25" de latitude sul e 53°48'28" de longitude oeste. Segundo Köppen (Varejão-Silva, 2001), o clima da região é do tipo Cfa, temperado úmido, com ocorrências de médias de temperatura e umidade relativa do ar de 14,1°C e

84% no mês mais frio e de 24,8°C e 75 % no mês mais quente, respectivamente. A precipitação pluviométrica média é de 1769 mm anuais.

Durante o experimento foram utilizados 24 bezerros da raça Holandesa, variedade preta e branca e com distribuição homogênea entre os sexos: 12 machos e 12 fêmeas. Foram testados dois tipos de instalações: abrigos individuais e bezerreiro convencional, e duas dietas líquidas, constituídas por leite integral e um sucedâneo comercial. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, em arranjo fatorial 2 x 2. Os tratamentos experimentais foram representados pelas diferentes combinações dos fatores, onde T1 foi representado pelos animais criados em abrigos individuais recebendo como dieta líquida o leite; T2 pelos animais criados em abrigos individuais recebendo como dieta líquida o sucedâneo; T3, os animais criados em bezerreiro recebendo como dieta líquida o leite; e T4, os animais criados em bezerreiro recebendo como dieta líquida o sucedâneo.

Os abrigos individuais eram constituídos de madeira compensada, desprovidos de piso e coberto com telhas de cimento-amianto. Cada instalação apresentava uma área interna de 1,32m² e eram providos de um cocho para concentrado, outro para volumoso e um suporte para um balde com água, leite ou sucedâneo. Os bezerros foram contidos juntos aos respectivos abrigos por meio de uma corda de náilon com aproximadamente 3m de comprimento, o que equivale dizer que cada animal dispunha de uma área externa em torno de 28,26m². Os abrigos eram dispostos em piquetes com composição botânica variada, respeitando uma distância de aproximadamente 7m entre eles.

Com relação aos bezerreiros, eram construídos de alvenaria, coberto com telha de cimento-amianto, com eixo longitudinal no sentido norte-sul e 3,20m de altura de pé direito. O prédio ocupava uma área total de aproximadamente 74m², sendo constituído por um corredor central e 16 baias individuais com dimensões de 1,5m de largura x 1,7m de comprimento x 1,0m de altura, com 2,55m² disponíveis por animal. Cada baia dispunha de um cocho para volumoso, fixado na parte interna da porta, e uma abertura frontal onde se mantinham dois suportes com baldes, para o fornecimento de concentrado, água, leite ou sucedâneo.

Os bezerros foram submetidos a duas dietas líquidas administradas em baldes. Nos tratamentos 1 e 3 os animais foram alimentados com leite integral de vacas Holandesas pertencentes ao setor de bovinocultura da UFSM. Utilizou-se leite das ordenhas da manhã e da tarde. Os bezerros dos

tratamentos 2 e 4 receberam como dieta líquida um sucedâneo comercial.

Como dieta sólida foi fornecido um concentrado farelado, formulado para conter 18% de PB e 80% de NDT, no mínimo. Já a alimentação volumosa era constituída por feno de milho (*Pennisetum americanum* L. Leeke), submetido ao moinho sem peneira.

Cada bezerro permaneceu junto a mãe 12 horas após o nascimento, para ingestão do colostro. Já nas primeiras refeições, os animais foram treinados para tomar a dieta líquida no balde. Eram administrados quatro litros de leite ou sucedâneo dividido em duas refeições diárias, pela manhã e tarde. O fornecimento de concentrado e volumoso iniciou-se a partir do oitavo dia de vida, em quantidades crescentes, de acordo com o consumo voluntário. A água também foi fornecida a partir da primeira semana de vida para todos os animais, em quantidades conhecidas, sendo substituída diariamente.

Foram instalados três globos-termômetro, obedecendo à seguinte distribuição: um no piquete ao ar livre (controle), um no interior do abrigo individual desocupado e outro em uma baia desocupada do bezerreiro. Durante todo o período experimental foram registradas diariamente as temperaturas dos globos-termômetro, às 07h30min e às 15h00min. Coletaram-se também dados diários correspondentes a: temperatura do bulbo seco, temperaturas máxima e mínima do ar, umidade relativa do ar, precipitação pluviométrica, velocidade do vento e insolação.

Para aferição dos parâmetros fisiológicos a temperatura retal e a frequência respiratória dos animais foram registradas a cada sete dias de idade, duas vezes ao dia: 07:30 h e 15:00 h. Para a medida da temperatura retal foi utilizado um termômetro clínico veterinário, com escala em graus centígrados. A frequência respiratória foi expressa em movimentos por minuto (mpm), controlados pela observação direta dos flancos, durante 60 segundos.

O comportamento foi verificado, realizando-se, em quatro dias distribuídos de maneira regular, com observações das atividades comportamentais, durante o período diurno. Montou-se um etograma na qual se registrou a ocorrência das atividades a cada cinco minutos, durante 12 horas seguidas, à semelhança da metodologia referida por Costa et al. (1983).

Os dados foram analisados por meio do seguinte modelo estatístico:

$$\hat{Y}_{ijk} = \mu + I_i + DL_j + (I \times DL)_{ij} + e_{ijk}$$

\hat{Y}_{ijk} é a i-ésima observação de uma das variáveis;

μ : é a média geral;

I_i : é o efeito fixo da instalação;

DL_j : é o efeito fixo da dieta líquida;

$(I \times DL)_{ij}$: é o efeito da interação entre instalações e dietas líquidas;

e_{ijk} : é o erro aleatório.

Foram realizadas análises de variância e teste F, além de estudos de correlação e regressão linear. Quando se detectou diferença significativa ao nível de 5%, entre as médias dos tratamentos, estas foram comparadas pelo teste t (PDIFF).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as variáveis meteorológicas, a média da temperatura do ar verificada foi de 17,91 °C, com oscilações entre 14,24 °C, no mês mais frio e 24,26 °C no mês mais quente. Observou-se, uma amplitude de 7,34 °C entre as médias de temperatura máxima e mínima diárias, durante o período experimental, registraram-se também, 852,76mm de chuvas, relativamente bem distribuídas. A precipitação pluviométrica acumulada mensalmente foi mais elevada no período de junho a setembro, sendo verificado um comportamento paralelo para a umidade relativa do ar.

No presente estudo, a umidade relativa do ar foi mantida em níveis altos na maioria do período, entretanto, como a temperatura do ar apresentou valores baixos acredita-se que esses elementos não tenham sido adversos ao desempenho dos animais, pois de acordo com Viana (1990), um meio climático com temperatura do ar variando de 13 °C a 18 °C, umidade relativa do ar entre 60% e 75%, e velocidade do vento entre cinco e oito km/h, é adequado para bovinos. Neste caso, as evidências levam a supor que todas as variáveis anteriormente referidas, bem como a insolação, apresentaram valores favoráveis ao bom desenvolvimento dos animais, além de encontrarem-se dentro dos padrões normais na região durante o período do estudo.

No que se refere às temperaturas dos globos-termômetro, no ambiente e no interior de cada tipo de instalação, verificou-se que entre horários de observação houve diferença significativa ($P < 0,0001$). O resfriamento noturno, provavelmente ocasionou as mais baixas temperaturas às 07h30min; porém com o avanço do decorrer do dia, a captação de radiação solar aumentou, justificando as maiores temperaturas registradas no horário das 15h00min.

Calculou-se a redução da temperatura dos globos-termômetro, em cada horário nos diferentes tipos de instalações: no horário das 07h30min, a redução da temperatura do globo-termômetro (TGT), tanto em graus centígrados quanto em porcentagem, foi semelhante entre as instalações, de acordo com o teste t (PDIFF), porém deferiu ($P < 0,05$) da TGT reduzida às 15h00min nos abrigos e no bezerreiro.

Quando foram avaliados separadamente os efeitos dos tipos de instalações e horários, constatou-se que embora a redução da TGT em °C tenha sido semelhante entre as instalações, essa mesma redução, expressa, em termos percentuais, mostrou-se mais elevada no bezerreiro ($P < 0,01$). Tal comportamento pode ser atribuído às características dos dois tipos de edificações, tais como o pé direito superior e a existência de árvores ao redor do bezerreiro, diferido dos abrigos, isso pode ter contribuído para uma menor temperatura registrada no interior dessa instalação.

Para temperatura retal obteve-se como média geral 39,29 °C, valor dentro dos limites normais. Pode-se verificar obteve-se semelhança entre os tratamentos, isto sugere que os animais não apresentaram desconforto térmico, e tiveram uma boa capacidade de responder às variações ambientais mantendo o equilíbrio orgânico. Estes resultados foram diferentes dos observados por Souza et al. (1993), ao avaliarem a eficiência de diferentes instalações quanto ao conforto térmico, e constataram que a temperatura retal foi mais elevada no grupo de animais mantidos em abrigos individuais em relação aos que eram criados em galpões. Segundo Mota (1997), a temperatura retal é usada, frequentemente, como índice de adaptação fisiológica, sua variação indica que os mecanismos de liberação e manutenção de calor tornaram-se insuficientes para manter a homeotermia.

Dentro dos coeficientes de correlação entre temperatura retal e frequência respiratória e entre temperatura retal e as variáveis meteorológicas estudadas se observa valores significativos apenas com relação à precipitação pluviométrica ($P < 0,05$), e a frequência respiratória tomada às 15h00min, em ambos os tipos de instalações ($P < 0,01$) (Tabela 5).

Com relação aos elementos climáticos, é possível que o aumento na precipitação pluviométrica aliado às baixas temperaturas verificadas neste estudo tenha contribuído para diminuir a temperatura corporal. As demais variáveis meteorológicas mantiveram-se em níveis que não afetaram a temperatura retal dos animais, durante o período experimental.

Os valores correspondentes à frequência respiratória foram semelhantes entre os tratamentos (Tabela 4), porém nota-se que essa variável fisiológica foi superior ($P < 0,01$) para bezerros instalados em abrigos individuais, independente do tipo de dieta líquida oferecida. Isso pode ser explicado pela maior exposição às variações diurnas de temperatura ambiente. Assim, é concebível que em situações onde essa temperatura ultrapassou os valores correspondentes à zona de conforto térmico, os bezerros tenham acionado os mecanismos de regulação da temperatura corporal, lançando mão do aumento da frequência respiratória, na tentativa de manter a homeotermia.

Para Martello et al. (2004), o primeiro sinal visível de animais submetidos ao estresse térmico é o aumento da frequência respiratória. Aumento ou diminuição da frequência respiratória está na dependência da intensidade e da duração do estresse a que estão submetidos. Esse mecanismo fisiológico promove a perda de calor por meio evaporativo.

Os movimentos respiratórios foram mais elevados às 15h00min ($P < 0,05$) para a maioria dos tratamentos, nos abrigos individuais a frequência respiratória correlacionou-se de maneira significativa com a TGT no mesmo horário ($P < 0,001$) (Tabela 5) concordando com Souza et al. (1993), que observaram aumento na taxa respiratória de bezerros quando eram submetidos a temperaturas crescentes. Provavelmente com relação a bezerreiro o sombreamento pode ter contribuído com a baixa frequência dos movimentos respiratórios.

Com relação ao comportamento, de um modo geral, os bezerros permaneceram mais tempo deitados, quando estavam ociosos, muitas vezes assumindo posturas características do “estado de sono”, na qual se encontravam geralmente em posição esterno-abdominal ou em decúbito lateral com a cabeça estendida ou apoiada em um dos flancos e as pálpebras cerradas.

O tempo despendido com a ingestão de concentrado foi em média 49,23% superior ao tempo de ingestão de feno, isso se deve, provavelmente, pelo aumento da capacidade digestiva inerente aos pré-ruminantes, e também pelo limite físico de ingestão de matéria seca.

Já à excreção, durante o período de 12 horas, os animais eliminaram fezes aproximadamente três vezes e urinaram em torno de quatro vezes. O número médio de procura pela água encontra-se dentro dos padrões descritos dentro da literatura consultada (Fraser 1980 e Klemm 1998). Verifica-se na Tabela 3 que nenhuma das atividades

comportamentais foi significativamente diferente entre os animais alimentados com leite ou sucedâneo ($P \geq 0,05$).

É importante ressaltar que o bezerreiro utilizado no experimento apresentava as baias divididas por paredes de alvenaria com aproximadamente 1,00m de altura, impossibilitando a visualização recíproca entre os bezerros, que permaneciam isolados. Já nos abrigos individuais, embora os animais não pudessem se tocar era estabelecido um contato visual entre eles, à semelhança da criação entre grupos. Essa particularidade pode ser favorável, partindo do princípio de que quando indivíduos são motivados a terem uma interação social com os membros de sua espécie, acredita-se que haja diminuição em alguns problemas verificados em confinamentos severos (Swanson, 1995).

Os animais mantidos em bezerreiro permaneceram mais tempo ociosos em pé ($P < 0,0002$) e menos tempo deitados quando comparados aos mantidos em abrigos individuais (Tabela 3). Essa conduta pode resultar em perdas no desempenho dos animais que, segundo Fraser (1980), são incapazes de descansar em pé e por isso se estressam muito mais quando o manejo ou as condições do estábulo os impedem de deitar. Entretanto, a menor permanência em pé observada nos abrigos, pode ser atribuída ao maior conforto oferecido pela cama disponível nesse tipo de instalação, a qual era constituída por capim ou feno, enquanto que no bezerreiro os animais dispunham de um estrado de madeira sem cama. Lucci (1989) cita que os animais criados em grupo tendem a ficar mais tempo deitados, o que também foi observado nos resultados obtidos no presente estudo, muito embora os animais dos abrigos dispusessem de área para exercício.

Pela avaliação geral do comportamento, os bezerros instalados em abrigos individuais pareciam ser mais tranquilos; deitavam, na maioria das vezes com a cabeça apoiada nas patas, respondiam menos a estímulos externos, emitindo vocalizações quase que somente quando se aproximavam os horários de aleitamento. Em contraste os do bezerreiro deitavam sempre com a cabeça ereta em atitude de alerta (Klemm, 1998) e normalmente erguiam-se ao captar algum barulho estranho ou quando da presença no interior da instalação. Os animais dos abrigos tiveram maior liberdade de movimento, permanecendo no interior ou ao redor da instalação, de acordo com a sua preferência. Já os do bezerreiro, dispendo de espaço limitado apresentaram um movimento locomotor-rotacional, substituindo ocasionalmente esse comportamento por coices ou pulos, práticas que podem ser indicativas de conduta indesejável na fase adulta (Torres, 1990).

O tempo gasto com a ingestão de concentrado e feno não diferiu significativamente ($P \geq 0,05$) entre os animais alojados nos diferentes tipos de instalações sendo que no bezerreiro procuraram pelos alimentos em diversas horas do dia; comportamento semelhante ao verificado por Severo (1995). Em contraste, os bezerros mantidos em abrigos mostraram menor interesse pelo concentrado nas horas mais quentes do dia (das 11h00min às 15h00min), bem como destinaram 24,08 minutos a menos para a ingestão de feno, em relação aos do bezerreiro.

O tempo de ruminação verificado (Tabela 3) foi semelhante entre as instalações ($P < 0,0914$), tendo sido observados em média três ciclos principais, a cada quatro horas. Em ambos os tipos de instalações os animais ruminaram deitados, descansando sobre o esterno.

A procura pela água foi maior por parte dos animais criados nos abrigos ($P < 0,0162$), que também apresentaram um menor número de micções ($P < 0,0259$) (Tabela 3). Os animais geralmente aumentaram a frequência de ingestão de água no período compreendido entre 12h00minh e 14h00minh. O número de excreções foi semelhante ($P < 0,161$) entre os diferentes tipos de instalações.

Os bezerros criados em abrigos permaneceram mais tempo em outras atividades ($P < 0,0059$), sendo a maioria delas identificadas como comportamento exploratório e imitativo ou manifestação do instinto

lúdico, que é caracterizado por corridas, exploração olfatória, balanço de cabeça e brincadeiras com objetos do pasto, atitudes de grande importância na fase infantil, quando praticado em grupo esses divertimentos ocorrem com maior frequência em animais sadios ajudando a desenvolver os mecanismos de defesa, locomoção e reflexo (Fraser, 1980; Torres, 1990).

Percebe-se, no decorrer da discussão, que as respostas comportamentais apresentadas pelos bezerros foram favoráveis aos abrigos individuais, mesmo considerando-se que o bezerreiro utilizado apresentava boas condições de espaço e higiene, e que o manejo dos animais nessa instalação foi adequado.

CONCLUSÕES

A criação de bezerros tanto em abrigos individuais quanto em bezerreiro, foi satisfatória, nas condições climáticas verificadas na região durante o período experimental. Nos abrigos individuais apresentaram comportamento indicativo de maior bem estar e menos estresse e mostraram-se mais sadios, até o desaleitamento. A temperatura retal não foi afetada pelo tipo de instalação, o que sugere que os animais se encontravam em situação de conforto térmico. Por outro lado, a frequência respiratória foi maior nos animais criados em abrigos, o que contribuiu para a dissipação do excesso de calor corporal, permitindo buscarem a homeotermia.

Tabela 1 - Resumo da análise de variância para as variáveis comportamentais de bezerros de raça Holandesa.

Fontes de Variação	GL	Quadrados Médios		
		POP (min)	POD (min)	TIC (min)
Instalações	1	32526,82**	184110,02**	476,02*
Dietas Líquidas	1	18,15	331,35	620,82
I x DL	1	602,82	8,82	498,82
	GL	Quadrados Médios		
		TIF (min)	Tru (min)	FM
Instalações	1	1392,02*	426,67	22,82*
Dietas Líquidas	1	28,02	106,67	1,35
I x DL	1	98,82	180,27	0,81
	GL	Quadrados Médios		
		FE	IA	POA (min)
Instalações	1	3,27	32,27*	1771,27**
Dietas Líquidas	1	0,26	3,27	0,00
I x DL	1	1,67	1,07	41,67

* $P < 0,05$; ** $P < 0,001$; (POP) permanência em ócio em pé, (POD) permanência em ócio deitado, (TIC) tempo de ingestão de concentrado, (TIF) tempo de ingestão de feno, (Tru) tempo de ruminação, (FM) frequência de micções, (FE) frequência de excreções, (IA) frequência de ingestão de água, (POA) permanência em outras atividades

Tabela 2 - Resumo da análise de variância para as variáveis fisiológicas de bezerros de raça Holandesa.

Fontes de Variação	GL	Quadrados Médios	
		TR (°C)	FR (mov/min)
Instalações	1	0,892	747,19*
Dietas Líquidas	1	0,385	0,05
I x DL	1	1,810	14,35

*P < 0,05; (TR) temperatura retal, (FR) frequência cardíaca

Tabela 3 - Frequências e tempo gasto nas atividades comportamentais de bezerros da raça Holandesa nos diferentes tipos de instalações e dietas líquidas.

*Atividades	Instalações		Dietas líquidas		CV%
	Abrigos	Bezerreiros	Leite	Sucedâneo	
POP (min)	61,67 ^b	178,08 ^a	118,50 ^a	121,25 ^a	19,21
POD (min)	435,17 ^a	347,58 ^b	385,50 ^a	397,25 ^a	8,59
TIC (min)	83,83 ^a	69,75 ^a	84,83 ^a	68,75 ^a	21,64
TIF (min)	27,42 ^b	51,50 ^a	41,17 ^a	37,75 ^a	39,98
Tru (min)	54,33 ^a	41,00 ^a	44,33 ^a	51,00 ^a	21,88
FM (min)	2,58 ^b	5,67 ^a	4,50 ^a	3,75 ^a	38,68
FE (min)	2,75 ^a	3,92 ^a	3,17 ^a	3,50 ^a	34,25
IA (freq.)	9,42 ^a	5,75 ^b	8,17 ^a	7,00 ^a	22,28
POA (min)	57,58 ^a	30,41 ^b	44,00 ^a	44,00 ^a	22,96

Médias seguidas pelas mesmas letras, na coluna, não diferem entre si, pelo teste t-PDIFF.

*Realizadas em 12 horas de observação (06h00min às 18h00min); (POP) permanência em ócio em pé, (POD) permanência em ócio deitado, (TIC) tempo de ingestão de concentrado, (TIF) tempo de ingestão de feno, (Tru) tempo de ruminação, (FM) frequência de micções, (FE) frequência de excreções, (IA) frequência de ingestão de água, (POA) permanência em outras atividades.

Tabela 4 - Valores médios de temperatura retal (TR) e frequência respiratória (FR) de bezerros da raça Holandesa, submetidos a diferentes tipos de instalações e dietas líquidas.

Variáveis	Abrigos		Bezerreiro		Média	CV (%)
	Leite (T1)	Sucedâneo (T2)	Leite (T3)	Sucedâneo (T4)		
TR (°C)	39,43	39,31	39,07	39,37	39,29	2,59
FR (mpm)	46,76	47,38	43,13	42,58	44,96	23,08

(TR) temperatura retal, (FR) frequência cardíaca

Tabela 5 - Coeficientes de correlação entre temperatura retal (TR) e frequência respiratória (FR) e entre TR e as variáveis meteorológicas, nos diferentes tipos de instalações.

Variáveis	TR (°C)	
	Abrigos	Bezerreiro
^a Temperatura do ar (°C)		-0,0634 ^{ns}
^a Umidade relativa do ar (%)		-0,0986 ^{ns}
^a Precipitação pluviométrica (mm)		-0,3174*
^a Insolação (h/dia)		0,0336 ^{ns}
^a Velocidade do vento (km/h)		-0,1850 ^{ns}
Temperatura do globo termômetro às 7:30 h (°C)	-0,0836 ^{ns}	-0,2261 ^{ns}
Temperatura do globo termômetro às 15:00 h (°C)	-0,0004 ^{ns}	0,0267 ^{ns}
Frequência respiratória às 7:30 h (mpm)	0,1509 ^{ns}	0,1408 ^{ns}
Frequência respiratória às 15:00 h (mpm)	0,4301**	0,3872**

^a Comum aos dois tipos de instalações; *(P < 0,05); ** (P < 0,01); ^{ns} (não significativo)

REFERÊNCIAS

- Baccari Júnior F. 1990. Métodos e técnicas de avaliação da adaptabilidade dos animais às condições tropicais. Anais do Simpósio Internacional de Bioclimatologia Animal nos Trópicos. Fortaleza, CE. p.9-17.
- Fraser A.F. 1980. Comportamento de los animales de granja. Acibia, Zaragoza. p.291.
- Klemm W.R. 1998. Fisiologia comportamental, p.825-841. In: Swenson M.J. (ed.) Dukes Fisiologia dos animais domésticos. Guanabara, Rio de Janeiro.
- Lee J.A., Roussel J.D. & Beatty J. F. 1974. Effect of temperature season on bovine adrenal cortical function, blood cell profile, and milk production. J. Dairy Sci. 59:104-108.
- Lucci C.S. 1989. Bovinos leiteiros jovens. Nobel, São Paulo. p.318-351.
- Martello L.S., Júnior H.S., Luz e Silva S. & Titto E.A.L. 2004. Respostas fisiológicas e produtivas de vacas holandesas em lactação submetidas a diferentes ambientes. Rev. Bras. Zootec. 33:181-191.
- Mota L.S. 1997. Adaptação e interação genótipo-ambiente em vacas leiteiras. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP. 67p.
- Muller C.J.C., Botha J.A. & Smith W.A. 1994. Effect of shade on various parameters of Friesian cows in a Mediterranean climate in South Africa: 3. Behavior. South Afr. J. Anim. Sci. 24:61-66.
- Paranhos da Costa M.J.R., Costa e Silva E.V., Chiquitelli Neto M. & Rosa M.S. 2002. Contribuição dos estudos de comportamento de bovinos para implementação de programas de qualidade de carne. Anais do XX Encontro Anual de Etologia, Natal, RN. p.71-89.
- Perissinotto M., Moura D.J., Matarazzo S.V., Da Silva I.J.O. & De Lima K.A. 2006. O efeito da utilização de sistemas de climatização nos parâmetros fisiológicos do gado leiteiro. Rev. Eng. Agríc. 26:663-671.
- Severo R.D.J. 1995. Desempenho de bezerros da raça holandesa em abrigos individuais e em bezerreiro convencional. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul. 129p.
- Sota R.L., Risco C.A. & Moreira F. 1996. Efficacy of a timed insemination program in dairy cows during summer heat stress. J. Anim. Sci. 74, 133-138.
- Souza B.B., Silva A.M., Guedes Júnior D.B. & Amorim F.U. 1990. Comportamento fisiológico de ovinos deslanados no semi-árido expostos em ambiente de sol e em ambiente de sombra. Veterinária e Zootecnia 2:1-7.
- Souza C.F., Baêta F.C., Cardoso R.H. & Torres R.A. 1992. Eficiência de diferentes tipos de bezerreiros, quanto ao conforto térmico, na primavera e no verão em Viçosa - MG. Engenharia na Agricultura 1:1-12.
- Swanson J.C. 1995. Farm animal well-being and intensive production systems. J. Anim. Sci. 73:2744-2751.
- Torres G.C.V. 1990. Bases para o estudo da zootecnia. Centro Editorial e Didático da UFBA, Salvador. p.442-445.
- Varejão-Silva M.A. 2001. Meteorologia e Climatologia. Editora INMET, Brasília. 532p.
- Viana J.A.C. 1990. Desafios e potencialidades da produção animal nos trópicos e subtropicais: reflexões provocativas. Anais da 27ª Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Campinas, SP. p.639-679.
- Yousef M.K. 1985. Stress Physiology in Livestock. Vol.2-Ungulates. CRC, Boca Raton. 217 p.
- Zanella A.J. 1995. Indicadores fisiológicos e comportamentais do bem-estar animal. Hora Veterinária 14(84): 48-50.