



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
ESCOLA DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA  
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**

**JANDREI BATISTA DE SANTANA**

**BEM-ESTAR DE OVINOS CONFINADOS: DIMENSIONAMENTO DA ÁREA  
INDIVIDUAL**

**SALVADOR  
2016**

**JANDREI BATISTA DE SANTANA**

**BEM-ESTAR DE OVINOS CONFINADOS: DIMENSIONAMENTO DA ÁREA  
INDIVIDUAL**

Trabalho de conclusão de Curso apresentado à  
Escola de Medicina veterinária e Zootecnia da  
Universidade Federal da Bahia, como requisito  
parcial para obtenção do Título de Bacharel em  
Zootecnia.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Manuela Silva Libânio Tosto

Salvador  
Semestre 2/2015

**JANDREI BATISTA DE SANTANA**

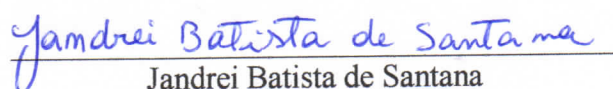
**BEM-ESTAR DE OVINOS CONFINADOS: DIMENSIONAMENTO DA ÁREA  
INDIVIDUAL**

**DECLARAÇÃO DE ISENÇÃO DE RESPONSABILIDADE**

Declaro, para todos os fins de direito e que se fizerem necessários, que isento completamente a Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal da Bahia, a coordenação da disciplina MEVA 99- Trabalho de Conclusão de curso e os professores indicados para compor o ato de defesa presencial, de toda e qualquer responsabilidade pelo conteúdo e ideias expressas no presente trabalho de Conclusão de Curso.

Estou ciente de que poderei responder administrativamente, civil e criminalmente em caso de plágio comprovado.

Salvador, 16 de maio de 2016.

  
Jandrei Batista de Santana

TERMO DE APROVAÇÃO

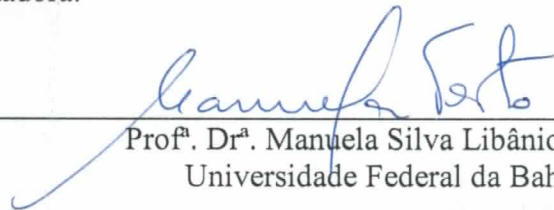
JANDREI BATISTA DE SANTANA

**BEM-ESTAR DE OVINOS CONFINADOS: DIMENSIONAMENTO DA ÁREA INDIVIDUAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do Título de Bacharel em zootecnia, Escola de medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade federal da Bahia.

Aprovado em: 16/05/16

Banca Examinadora:



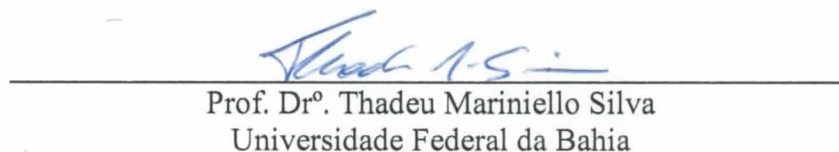
---

Prof. Dr. Manuela Silva Libânio Tosto  
Universidade Federal da Bahia



---

Prof. Dr. Analivia Martins Barbosa  
Universidade Federal da Bahia



---

Prof. Dr. Thadeu Mariniello Silva  
Universidade Federal da Bahia

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por sua presença diariamente em minha vida, sempre me conduzindo e dando forças nos momentos mais difíceis e ajudando a superar todas as dificuldades.

À minha família, que me apoiou, meu eterno agradecimento, em especial tia Leninha (*in memoriam*). Principalmente a minha mãe, Maria e meus irmãos (Juliana e Wiliston) pelo apoio apoiou e incentivo.

Aos amigos que a Universidade me concedeu: Acácio, Bela, Camila K., Drica, Geraldo, Luís Paulo, Leonardo Bastos, Maurício, Miguel, Mole, Taís, Tamara, Tarcísio, Tércia, Victor e Vickison nos momentos bons e difíceis, estavam sempre me ajudando.

À Professora Manuela Tosto, pela paciência na orientação, pelos ensinamentos, dedicação, compreensão e pela amizade.

Agradeço também a todos os professores que me acompanharam durante a graduação, em especial à Prof.<sup>a</sup> Analívia, Prof. Wagner e Ossival.

Ao pós-graduando Adim pela colaboração e ajuda na realização das análises laboratoriais.

Ao Instituto Federal Sertão Pernambucano, por possibilitar a condução do experimento.

Aos alunos do Instituto Federal Sertão Pernambucanos que tanto nos ajudaram na condução do experimento em especial a Mário e Galego.

Muito obrigado!

Santana, Jandrei Batista de. **BEM-ESTAR DE OVINOS CONFINADOS: DIMENSIONAMENTO DA ÁREA INDIVIDUAL**. Salvador, Bahia, 2016. Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal da Bahia, 2016.

## RESUMO

Objetivou-se avaliar o bem-estar de ovinos, mantidos em baias coletivas com diferentes dimensões por animal. Para tanto, determinou-se as variáveis fisiológicas e produtivas dos ovinos, em terminação. Utilizaram-se três diferentes dimensionamentos nas baias: 0,60m<sup>2</sup>; 0,90m<sup>2</sup> e 1,20m<sup>2</sup> por animal que constituíram os tratamentos, e quatro repetições por tratamento. Foram utilizados 36 cordeiros mestiços de Dopper (grupos de três animais por baia), com peso médio corporal de 21,5kg  $\pm$ 1,5kg, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado. A dieta utilizada foi composta por feno de Tifton 85 e concentrado, na proporção 40:60. Os animais, o oferecido e as sobras foram pesados no início, a cada 15 dias e no final do experimento para a determinação de consumo de matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN) e do desempenho. Durante os dias 6<sup>o</sup>; 19<sup>o</sup> e 37<sup>o</sup> foram registradas as condições climáticas e as variáveis fisiológicas (temperatura retal, superficial e frequência respiratória). No 47<sup>o</sup> dia experimental os animais foram submetidos a jejum de sólidos de 16 horas e foram abatidos para avaliação do pH e rendimento de carcaça. Observou-se que nos horários mais quentes do dia o ITGU apresentou valores entre 74 a 78 e CTR de 577 a 627 W/m<sup>2</sup>. O consumo de MS e FDN, ganho de peso total e o pH de carcaça quente aumentaram ( $P < 0,05$ ) linearmente em função dos dimensionamentos das baias. Os diferentes dimensionamentos de baia não promoveram efeitos nos rendimentos de carcaça e nas variáveis fisiológicas ( $P > 0,05$ ) que apresentaram valores de 72,9 mov/min, 32,0 °C e 39,4 °C para frequência respiratória, temperatura superficial e temperatura retal, respectivamente. De acordo com os resultados obtidos, conclui-se que o espaçamento de 0,6 m<sup>2</sup> para cordeiros, mantém o bem-estar dos animais em confinamento, por não alterar negativamente as variáveis fisiológicas e o desempenho destes.

Palavras- chaves: 1.confinamento; 2. estresse; 3. parâmetros fisiológicos

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Gráfico1.</b> Variação da carga térmica radiante e do índice de temperatura e globo negro, ao longo de 24 horas	43
--	----

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b>	Proporções dos ingredientes e composição químico-bromatológica da dieta	40
<b>Tabela 2.</b>	Distribuição do tamanho médio de partícula das peneiras superior, média, baixa e base	41
<b>Tabela 3.</b>	Características produtivas de ovinos em função de diferentes espaçamentos em baias coletivas	46
<b>Tabela 4.</b>	Parâmetros fisiológicos de ovinos submetidos a um sistema de confinamento com diferentes espaçamentos de baias por animal	47
<b>Tabela 5.</b>	Valores médios das peneiras superior, média, baixa e base em cordeiros submetidos a diferentes espaçamentos de baias coletivas	47



## LISTA DE ABREVIATURAS

CMS - consumo de matéria seca

CNF - carboidratos não-fibrosos

CT - carboidratos totais

EE - extrato etéreo

FR- frequência respiratória

FDA - fibra em detergente ácido

FDN- fibra em detergente neutro

g - gramas

GPT - ganho de peso total

ITGU - índice de temperatura de globo negro e umidade

ITU - índice de temperatura e umidade

kg- quilograma

m<sup>2</sup> - metro quadrado

mm- milímetro

MAPA - ministério da agricultura pecuária e abastecimento

MM - matéria mineral

MN - matéria natural

MO - matéria orgânica

MS – matéria seca

NRC - nutrient research council

PPR- perda por resfriamento

PSPSS - penn state particle size separator

PB - proteína bruta

PC - peso corporal

PV<sup>0,75</sup> - peso vivo metabólico

PV – peso vivo

PCQ- peso de carcaça quente

PCF - peso de carcaça fria

pH - potencial hidrogeniônico

SAS - statistical analysis system

SRD - sem raça definida

RCQ – rendimento de carcaça quente

RCF – rendimento de carcaça fria

Tg - temperatura de globo negro

Tpo -temperatura de ponto de orvalho

TS – temperatura superficial

TR – temperatura retal

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	124
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	134
<b>2.1. Conceito de bem-estar em ovinos .....</b>	<b>134</b>
<b>2.2. Espaçamento e zona de fuga para ovinos .....</b>	<b>178</b>
<b>2.3. Estresse social e efeitos nos indicadores fisiológicos e comportamentais .....</b>	<b>201</b>
<b>2.4. Respostas do desempenho de ovinos em clima semiárido .....</b>	<b>244</b>
<b>2.5. Avaliação de carcaça e estresse de ovinos.....</b>	<b>26</b>
3. REFERÊNCIAS.....	28
1. ARTIGO .....	36
2. INTRODUÇÃO.....	37
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	38
<b>4.1 Local .....</b>	<b>38</b>
<b>4.2 Animais experimentais, delineamento experimental e tratamentos .....</b>	<b>38</b>
<b>4.4. Determinação dos índices bioclimáticos .....</b>	<b>41</b>
<b>4.5. Análises físicas e químicas.....</b>	<b>42</b>
<b>4.6 Análise estatística .....</b>	<b>444</b>
5. RESULTADOS .....	444
6. DISCUSSÃO .....	466
7. CONCLUSÃO.....	490
8. REFERÊNCIAS .....	490

## 1. INTRODUÇÃO

A ovinocultura de corte no Brasil ocupa a 18ª posição no ranque mundial, em rebanho. No entanto, a produtividade ainda é baixa, principalmente quando os animais são mantidos em pastos de caatinga nativa (2,8 kg/ha/ano de carne) (VASCONCELOS e VIEIRA, 2005), onde os índices equivalem a 24ª posição mundial em produção de carne. Uma das razões para esta baixa produtividade está no regime de manejo da exploração que, predominantemente, é o extensivo, com alta dependência da vegetação nativa, associado ao uso de práticas rudimentares de manejo, assistência técnica deficitária, baixo nível de organização e de gestão da unidade. Este quadro pode ser modificado e alcançar diferentes patamares com a adoção de sistemas mais eficientes.

Ainda, o crescimento da exploração de pequenos ruminantes no Brasil requer transformação no cenário dos nossos sistemas produtivos. Ao longo das últimas décadas a ovinocultura têm sofrido transformações radicais nos diversos elos de suas cadeias produtivas, mercê de uma notória expansão dos mercados interno e externo. Explorados tradicionalmente de forma extensiva, os ovinos têm aumentado substancialmente seu contingente populacional. A ferrenha competição que emerge entre os mercados produtivos tem provocado uma busca incessante por novos conhecimentos técnicos e gerenciais (LEITE, 2002).

Desta forma, para atender a expansão do mercado de carne ovina e manter o crescimento desse agronegócio é necessário que a produção de animais jovens seja suficiente e constante ao longo do ano, e segundo Albuquerque (2006), para conseguir elevar o quantitativo de carne desta espécie, deve-se trabalhar com o monitoramento nutricional, sanitário, genético e reprodutivo, além do adequado planejamento das instalações. Todavia, sempre se preocupando com bem-estar dos animais, pois este é, além das demandas técnicas, uma exigência de todas as comunidades consumidoras e compradoras deste produtos.

Em sistema intensivo de criação, é muito comum ter espaço reduzido por animal, o que pode trazer prejuízo, no bem-estar e conseqüentemente, na sua produtividade. Com isso, é preciso que as instalações respeitem o espaço individual de cada ovino. Para tanto, deve-se

garantir condições adequadas de sombreamento, comedouros, bebedouros, uma dieta balanceada e manejo sem estresse (SANCHES et al, 2014).

Ovinos mantidos em instalações em que se alterem os espaços definidos como, área média por animal ou zona de fuga (PETHERICK et al., 2009), favorecem a ocorrência de mudanças nas ações desempenhadas pelos mesmos, afetando o seu bem-estar, caso ocorra limitação de espaço (BROOM e FRASE 2007). No entanto, informações sobre os espaçamentos adequados nas instalações para o bem-estar térmico e social de ovinos mantidos em regiões semiáridas, ainda são muito escassas em nossa literatura.

Deste modo, objetivou-se avaliar a adequação dos espaçamentos para ovinos, em fase de terminação, visando o bem-estar dos animais em sistema intensivo, nas condições climáticas do semiárido nordestino, através das variáveis fisiológicas e produtivas.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. Conceito de bem-estar em ovinos**

O termo bem-estar é caracterizado pela condição harmoniosa entre o animal e o seu meio ambiente. Esta condição é descrita pelas características fisiológicas e físicas e uma elevada qualidade de vida (HURNIK, 1992).

Broom (1986), definiu bem-estar como “O estado de um animal em relação às suas tentativas de se adaptar ao seu meio ambiente”. Quando ele não consegue sua adaptação ao ambiente como a complexidade de se adaptar indica um comprometimento do bem-estar (BROOM, 1991).

Para entender o conceito formal de bem-estar animal algumas definições são relatadas: a) atividade biológica do animal: em que o funcionamento do organismo se encontra em equilíbrio, o capacitando a crescer e reproduzir normalmente, isento de patologias, injúrias e sem sinais de uma nutrição ruim, além de não apresentar comportamento e respostas fisiológicas fora da normalidade; b) estado mental do animal: sendo o tema definido pelas características ligadas ao lado emocional e sentimental dos animais, sendo o sentimento de ansiedade, medo e frustração encarados causa problemas na qualidade de vida; c) vida natural: assumir que os indivíduos necessitam viver em um ambiente perto do seu habitat natural, com total liberdade para desenvolver suas características e capacidades inatas, entre

elas a expressão comportamental (PARANHOS da COSTA e PINHO, 2006). Desta forma, o conceito de bem-estar abrange questões relacionadas a condição física, psicológica e comportamental do animal.

Sendo assim, conceituar bem-estar depende de muitos indicativos, tais como: saúde, nutrição, dor, liberdade, comportamento, estresse, medo e necessidade. Diante das dificuldades para achar um conceito que o defina, o Farm Animal Committe (2009), definiu estado de bem-estar animal, baseado em cinco parâmetros, que foram denominados de “cinco liberdades”, são: livres de medo e estresse; livres de fome e sede; livres de desconforto; livres de dor e doenças; livre para expressar seu comportamento ambiental normal. Segundo Maia et al. (2013), é necessário uma constante procura na elaboração de soluções que melhore o bem-estar animal, dentro do conceito das “cinco liberdades”.

O bem-estar animal é visto como uma ferramenta importante do sistema de criação, que busca melhorar a saúde animal e a produção da pecuária. Na procura de meios em ajustar a genética animal e o local onde vive, seu estudo se torna peça indispensável para uma criação com sustentabilidade (FAO, 2009). Ainda de acordo com a FAO (2009), adoção de práticas de bem-estar promove: percepção da ética do cuidado – força de coesão numa família, comunidade e negócio; manutenção das prosperidades de trabalhadores rurais; estabilidade da família; melhora a posição da mulher nas comunidades rurais; sustentabilidade ambiental e justiça social.

Em concordância, Silva et al. (2012), citam que ao se aplicar normas de bem-estar animal no sistema de criação são observadas melhorias para os animais e para a sociedade, por expressarem melhor sanidade e eficiência produtiva, além disso, é assegurada a qualidade nos alimentos de origem animal para os consumidores e a renda para os criadores, e conquista parte da população que se preocupa com os animais.

Sistemas de produção que utilizam um tratamento harmônico com seus animais vêm sendo estudados cientificamente pelos pesquisadores do bem-estar animal e, se há melhoria na qualidade de vida destes, isto contribui para um alimento mais seguro (RUFINO e ARAUJO, 2015). Além disso, a sociedade tem maior preferência em comer com “qualidade ética”, que é uma carne vinda de animais que foram criados, tratado e abatidos em sistemas que promoveram o bem-estar animal (WARRIS, 2000).

Assim, o estado de bem-estar animal se consegue quando o sistema de produção evita doenças e oferece qualidade no manejo, nutrição, instalação e abate humanitário. O tema pode ser definido pela capacidade de o animal atender suas necessidades no local onde vive (OIE, 2014). Na tentativa de proporcionar um estado de bem-estar aos animais, os criadores precisam entender o valor da adaptação das linhagens e espécies exploradas em território brasileiro, sendo que é necessário definir técnicas de manejo e estrutura de criação que contemplem uma criação animal com sustentabilidade (SOUZA, 2007).

A avaliação sobre o bem-estar animal é categorizada por três tópicos: técnico, legal e público (ético). O primeiro esclarece, por meio de pesquisas científicas, como os animais se manifestam pela sua reação produtiva e fisiológica. O segundo baseia-se no meio de critério de regra que regulamenta a produção e o terceiro é a população que avalia através da qualidade dos produtos e os princípios morais (NÄÄS, 2005).

Hoje, é favorável a utilização consciente da criação dos animais de produção embasando as mudanças de legislação e justificam o estabelecimento de leis voltadas especificamente ao bem-estar animal que, muito provável, interferirá na barreira comercial, principalmente internacional (BOND et al., 2007). Um pouco menos organizada, a população brasileira vem se sensibilizando com a causa, e algumas alterações de definições e legislação já são colocadas em prática no país (PETERS, 2012).

Sobre esses pilares e conceitos o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) criou um comitê permanente de ética para descrever normas de conduta e manejo de animais de produção. De acordo com o MAPA (2014):

“A legislação de bem-estar animal no Brasil teve início com o Decreto nº 24.645 de julho de 1934, que estabelece medidas de proteção animal. A atual Constituição Federal (1988), no seu artigo nº 225, dota o poder público de competência para proteger a fauna e a flora, vedando práticas que submetam os animais a crueldade. Nesta lógica a Comissão Técnica Permanente de Bem-Estar Animal do MAPA, instituída através da Portaria nº 185 de março de 2008 (atualizada pela Portaria nº 524 de 2011), tem o objetivo de coordenar as diversas ações de bem-estar animal e fomentar a adoção das boas práticas para o bem-estar animal pelos produtores

rurais, sempre embasadas na legislação vigente e no conhecimento técnico-científico disponível”.

Apesar dos avanços legislativos, Dwyer (2009), cita que boa parte da sociedade não dá atenção para o bem-estar dos ovinos, ao contrário de aves e suínos. Isso se deve a forma de criação extensivas praticada na ovinocultura, que para o entendimento da população é um ambiente agradável e seguro. No entanto, esse tipo de sistema de produção está propenso a todo tipo de problema (nutricional, enfermidade, roubo e predador), tornando um espaço não harmonioso, a exemplo da escassez de alimento devido à degradação e super-pastejo das pastagens.

Em concordância, Roger (2008), cita que apesar dos últimos anos o assunto bem-estar animal ganha um maior destaque e o aumento das pesquisas. Os estudos são concentrados para as espécies criadas em sistema intensivo (aves, suínos e, ultimamente, vacas leiteiras), como a criação de ovinos é tradicionalmente manejada extensivamente, a ovinocultura têm recebido relativamente pouca atenção do ponto de vista do bem-estar animal. Os animais criados de forma extensiva tem maior liberdade de comportamento, em comparação aos que são manejados de modo intensivo. Apesar da liberdade de comportamento, eles podem ser constantemente desafiados, pois vivem em um ambiente amplo, como: variabilidade de comida, água, clima e sofre com doenças, o que pode afetar sua qualidade de vida. Estudos comprovam que ovinos mantidos em pastejo sofrem perturbações pelo manejo realizado na fazenda, que envolve a perturbação pelos homens e cães e esse manejo altera a expressão comportamental e o bem-estar dos animais (LE NEINDRE et al., 1996).

O estudo do bem-estar tem como meta desenvolver protocolos específicos para uma boa produção animal e atender consumidores que esperam sistemas de criações sustentáveis, e assim evitar produtos que não cumpram as condições mínimas para criar os animais. Essa demanda leva a uma necessidade crescente de avaliar cientificamente sistemas de avaliação de bem-estar válidos e viáveis (FRASER, 2008; VEISSIER et al., 2008).

O aumento da preocupação pública em relação a condição de produção animal, ao decorrer dos anos, foi se colocando pressão sobre as autoridades governamentais para estabelecer novas regras para controlar a qualidade da indústria pecuária (GARNIER et al.,



2003; MARIA, 2006; LUSK e NORWOOD, 2008; WINTER et al., 1998). No entanto, pouco se tem conhecimento sobre a forma de melhorar o bem-estar de ovinos em sistemas intensivos, sobre o qual o público está menos consciente (MARIA, 2006).

Diante do exposto, estudos sobre o bem-estar de ovinos pode proporcionar melhorias na produtividade animal, colaborando para alimentos mais seguros e saudáveis atendendo as necessidades do mercado consumidor, o que agrega qualidade ao produto.

## **2.2. Espaçamento e zona de fuga para ovinos**

Segundo Hediger (1963), existem dois tipos de espaçamento entre animais: o primeiro é o espaço individual que define-se em termos do indivíduo o qual preserva uma distância mínima para si mesmo e tenta evitar que outros adentrem seu espaço; o segundo é a área familiar, onde o animal conhece totalmente e utiliza frequentemente (áreas de descanso), em algumas vezes esse espaço é definido como a extensão do espaço total dos animais, o território defendido por luta ou por demarcação e não necessita ser permanente, mas ocorre várias vezes com as necessidades de alimentos, água, evacuação, exercício e para atrair um parceiro reprodutivo.

O animal possui um local particular que é demarcado pela circunstância dele se sentir sossegado ou estressado, esse espaço é chamado de zona de fuga (GRANDIN, 2000). A zona de fuga descreve o afastamento mínimo definido entre um animal e os demais integrantes do grupamento, que é o limite de contato tolerado por ele em relação a uma figura estranha, até o momento de fugir. Os animais têm uma área física própria para executar sua movimentação (GRANDIN, 1996).

De acordo com Broom e Fraser (2007), é necessária uma quantidade mínima de espaço para que o animal realize atividades rotineiras como descanso, alimentação e higienização. Uma alta densidade de animais em uma determinada área apresenta maiores chances de um indivíduo ultrapassar a distância individual de outro, resultando em respostas agressivas oriundas de seu comportamento defensivo. Tratando-se de ovinos, o espaço entre indivíduos varia de acordo com a raça e o ambiente. Em áreas montanhosas os animais mantem uma maior distância entre si quando comparada com áreas planas, principalmente devido à adaptação do rebanho e da dispersão e variedade de alimentos.

Em sistemas de produção que trabalham com animais confinados, onde existe um maior contato do animal com o homem, não se costuma demonstrar distanciamento de fuga ao ponto dos animais permitirem, em alguns casos, toques. Os mais manejados apresentam menor zona de fuga, o que vem a facilitar sua manipulação, ao contrário daqueles que recebem pouco manejo (LOUREIRO, 2007).

Se o manejo diário entre o homem e o animal for realizado de forma agressiva, maior será o distanciamento de fuga dos animais em relação ao humano, o que atrasa o trabalho e aumenta o risco de acidentes. Já um trato positivo entre os dois, onde se respeita o espaço do animal, facilitará no manejo (ROSA, 2002). Os animais não se dispersam ao acaso em seu local. Caso isto aconteça, está relacionado às estruturas física e biológica do ambiente, às condições climáticas e ao comportamento social (ARNOLD e DUDZINSKI, 1978).

Quanto a relação entre os parâmetros produtivos com a disponibilidade de espaço, revelou-se por meio de estudos, que quando se ofereceu um espaçamento de 2 m<sup>2</sup>/cabeça para ovelhas, elas produziram mais leite, aumentou a concentração de proteína, gordura e diminuição dos casos de mastite, em relação aquelas que possuía 1,5 e 1 m<sup>2</sup> (SEVI et al., 1999). O espaçamento adequado para os ovinos é determinado por fatores externos, como: clima, topografia, alimento fornecido e também pelas repostas sociais com outros animais (LYNCH et al., 1992).

Quanto maior o espaço, melhor o bem-estar animal, o que se aplica para todas as raças e espécies. Weng et al. (1998), estudando bovinos com um espaçamento disponível de 2 – 4,8 m<sup>2</sup>/cabeça, observaram que houve redução nos ataques entre indivíduos e lesões corporais. Do mesmo modo, um estudo com bovinos em que se aumentou a disponibilidade de área se obteve maiores ganhos médio diário, e o tempo que permaneceram deitado diminuiu assim como, interações agressivas (ZEEBE et al., 1983).

De acordo com Kondo et al. (1989), que realizou uma pesquisa sobre a distância média de bovinos adultos, os resultados alcançados demonstram que um espaço médio entre os animais ampliaram à medida que reduziu o tamanho do grupo, isso se deu até um limite de maneira aproximada 360 m<sup>2</sup> por animal, quando a distância média entre eles se manteve constante entre 10 -12 m.

A satisfação das necessidades básicas dos animais que são: comer, beber, descansar e socializar, está ligado intimamente com o espaço que lhe é oferecido (ESTEVEZ et al,

2007; PETHERICK, 2007; PETHERICK e PHILLIPS, 2009). Em pesquisas com ovinos foi sugerido que quando se reduz a disponibilidade de espaço durante a gestação se leva a uma situação de estresse (VAS et al., 2013; AVERÓS et al., 2014) podendo implicar negativamente sobre a capacidade de sentimentos e cognição dos cordeiros (AVERÓS et al., 2013).

Estresses sociais estão associados ao comportamento dominante e à falta de zonas de fuga para os animais submissos, por isso é importante respeitar subdivisões, como: porte físico, presença ou ausência de chifres, etc. (NOWAK et al., 2008). Sistemas de produção que trabalham com confinamento não oferecem espaço adequado para os animais expressarem seu comportamento natural pertencente à sua raça. Baias com alta densidade animal ocasiona um estado de estresse social aos animais, o que destaca a ausência de espaço como um dos principais problemas da criação intensiva (WECHSLER e HUBER-EICHER, 1998). Segundo Broom (2006), quando um elevado número de animais é mantido em espaçamentos reduzidos e/ou são adotados novos métodos de manejo nas propriedades rurais, os indivíduos apresentam maior suscetibilidade às patologias, o que demanda uma grande adaptação fisiológica e comportamental.

São encontrados poucos dados na literatura falando a respeito de espaçamento adequado em instalações para ovinos, mas no que refere a este tema na bovinocultura, piscicultura, suinocultura e avicultura existem muitos trabalhos que direcionam os produtores a melhores resultados. Essa dificuldade em encontrar material teórico para instalação da ovinocultura é fator limitante do trabalho dos ovinocultores que procuram aprimorar seu sistema e proporcionar melhor conforto aos seus animais em todas as suas fases. Um alojamento adequado melhora o manejo, a segurança e o controle de patologias além de proporcionar ao produtor aumento de sua renda e melhoria no bem-estar animal do seu rebanho (ALVES, 2004).

Pesquisas relacionadas ao tema possibilitam orientar os produtores, técnicos e funcionários a adotarem tecnologias de manejo que beneficie o bem-estar dos ovinos, os orientando a mudar o comportamento ao manejar o animal, a desenvolver modelos de instalação que respeite o espaço individual e área adequada para sua criação, não sendo necessário grandes investimentos para que isso aconteça e, dessa forma possa atender as necessidades básicas dos animais, dos produtores e consumidores.

### **2.3. Estresse social e efeitos nos indicadores fisiológicos e comportamentais**

Ovinos tem a necessidade de viver em rebanhos, por isso, se relacionam com outros membros para formar grupos, devido a esse comportamento são chamados de gregários. A organização do rebanho ocorre devido uma hierarquia social, com importância relevante, onde os animais isolados do rebanho ficam estressados (PARANHOS DA COSTA e NASCIMENTO Jr., 1986). A estrutura social de ovinos criados em sistemas intensivos altera a estrutura social, que modifica uma série de características biológicas e sociais, ocasionando perdas produtivas, tanto no desempenho quanto na qualidade da carcaça (EPPS, 2002).

O homem, ao colocar os animais em um sistema de produção intensivo, muda toda a estrutura social, pois os dispõe em lotes nos quais a separação é realizada de acordo com idade, sexo e estado fisiológico (SILVA, 2007).

A convivência em grupo apresenta vantagens para os ruminantes, como: facilidade para encontrar o parceiro sexual, defesa contra predadores, entre outras e também traz desvantagens como aumento na competição por alimentos em momentos que são reduzidos, apresentando assim, momentos de agressividade entre os indivíduos do mesmo rebanho. No entanto, as propriedades que trabalham com sistema de confinamento ou em circunstâncias pouco adequadas às suas essencialidades sociais merecem avaliação constante (PARANHOS DA COSTA e NASCIMENTO Jr., 1986).

Os animais reagem a situações negativas tanto de natureza física, ambiental, fisiológica e/ou psicológica enfrentadas no seu habitat. Esses agentes estressores promovem situações de estresse, o que altera a estabilidade biológica do animal (NATIONAL RESEARCH COUNCIL; 1996, 2008). As mudanças sofridas são expressas no seu estado comportamental, psicológico e fisiológico (MOBERG, 2000; PEKOW, 2005). De acordo com Abi Saab e Sleiman (1995), dentre os fatores fisiológicos responsáveis por promover a adaptação e a tolerância nos animais se destacam: a frequência cardíaca, respiratória e temperatura corporal.

Esses fatores são controlados principalmente pelo sistema autônomo, aliado a alterações neuroendócrinas, como níveis de concentrações séricas de hormônios das adrenais. Indicadores fisiológicos são utilizados para avaliar o seu estresse, e a situação em que os

animais se encontram no momento da medida é muito importante já que estes refletem os estado de momento do corpo (LEME, 2009).

Resultados das alterações no estado metabólico do organismo e sistema endócrino levam os animais a uma adaptação através de alterações comportamentais e fisiológicas (WINGFIELD e RAMENOFISKY, 1999), na tentativa do organismo reduzir o efeito estressor e adaptar-se a nova situação (MOBERG, 1996).

Assim, como todo agente estressor, a interação social em animais de produção associa-se a alterações hormonais verificadas pela ativação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HHA) e em seguida, elevam-se as concentrações plasmáticas de hormônio adrenocorticotrófico (ACTH), cortisol, adrenalina e noradrenalina (RUIS et al., 2001), o que resulta em elevação da frequência cardíaca e respiratória, vasodilatação sanguínea e aumento da temperatura retal.

Associada as alterações fisiológicas, quando o indivíduo encontra-se sob influência contínua de catecolaminas e glicocorticóides é observado um prolongamento do estresse animal, levando-o a perda de memória e diminuição da compreensão do meio que o cerca, podendo ocorrer comportamento impróprio em função do comprometimento do seu bem-estar. O confinamento de ovinos foi determinante para ativar o eixo hipotalamo-hipofise-adrenal causando aumento da secreção de cortisol (PEARSON e MELLOR, 1976) e comportamento anormal e estereotipado muitas vezes (DONE-CURRIE et al., 1984).

Os animais domésticos são manejados diariamente, isso pode desencadear respostas relacionadas com o medo, sentimento que eles podem ter que enfrentar frequentemente durante o manuseio, podendo levar ao estresse crônico, alterar suas relações sociais, sexuais e reduzir seu desempenho produtivo (FORKMAN et al., 2007). Ovinos têm um necessidade forte de ter uma companhia, isso foi usado para determinar o seu medo, ansiedade e reações de estresse quando se relacionou com novas situações (BEAUSOLEIL et al., 2005).

O confinamento de ovinos tem a característica de alojar um grande número de animais por unidade de espaço visando com isso aumentar sua exploração, aumentando o tamanho do grupo e densidade simultaneamente. Essa alta densidade em pequenas áreas compromete o comportamento, aumenta as agressões, diminui o consumo e desempenho animal (DOVE et al., 1974).

Sistema de confinamento de bovinos em áreas reduzidas, levam a situações de estresse social e também compromete as atividades básicas exercidas por estes animais como: deitar, levantar e alimentar-se afastado de seus membros de grupo (BROOM e FRASER, 2010).

Lotes de animais recém-formados podem trazer problemas, particularmente no que diz respeito à competição por alimento ou acesso a outros recursos, que por sua vez leva a diminuição da expressão produtiva de determinada aptidão (ESTEVEZ et al., 2007). Segundo Terlouw et al. (2008), o estresse animal pode ser de natureza mental tendo relação com situações novas, como a separação social, a mistura de animais desconhecidos, e / ou de manejo. Situação que pode ser piorada se o seu habitat não é estimulante, o que acarreta o desenvolvimento de estresse, comportamento anormal, estereotipas e frustração (FRASER, 1980, LAWRENCE e RUSHEN, 1993; WOOD-GUSH e BEILHARTZ, 1983).

Fazio et al. (2007), avaliando caprinos machos e fêmeas confinados, sem acesso visual aos outros animais de seus respectivos grupos, observaram que esses animais apresentavam taxas aumentadas de cortisol, enquanto fêmeas em sistemas de semi-confinamento apresentaram menores taxas.

Segundo Hurnik (1982), quando se tem um grupo grande de animais pode haver dificuldade de reconhecimento entre os indivíduos e a definição do seu status social, aumentando assim, a ocorrência de agressões e o grau de competição dos indivíduos. Van et al. (2007), observaram aumento no consumo de alimentos dos ovinos quando em grupo, mas a taxa de crescimento foi maior para os animais em espaços individuais. Já o ganho de peso e conversão alimentar observados foram iguais para os animais em conjunto e individual.

Nowak et al. (2008), cita que ovinos colocados em isolamento mudam seu comportamento natural, apresentando uma menor atividade e aumentando o período de descanso, podendo haver redução no consumo de alimentos se ficarem muito tempo isolado socialmente. Em situações de competição com outros membros que compartilham o mesmo espaço físico ou em momentos de abruptas mudanças climáticas o hábito normal do animal para se alimentar pode ser interrompido. Por consequência poderá haver interferência no seu comportamento normal de ingestão de alimentos e sua porcentagem de consumo (JOHNSON, 1987). Entretanto, conviver em grupo proporciona melhor bem-estar e

vantagens suplementares, como: melhor recuperação de experiências angustiantes, fenômenos conhecido como “buffer social” ( KIKUSUI et al., 2006; RAULT, 2012).

Arnold et al. (1981), em pesquisa realizada na Austrália, quando avaliaram grupos de ovinos de diferentes raças, mantidos em pastejo, observaram as seguintes situações: ovinos Dorset Aspadado as interações sociais aconteciam dentro dos locais em que se alimentavam; na raça Southdown, os membros em associação utilizavam áreas amplamente espalhadas do piquete, ao invés de uma determinada área; Merino geralmente ficavam em um grupo, dispersando-se em subgrupos somente quando ocorre escassez severa de alimentos, quando então os grupos se dividiam por sexo e idade, da mesma forma que nas outras duas raças; já os ovinos da raça Cara Preta Escocesa se agrupavam sob todas as condições. Grupos de ovelhas formados a partir de diferentes fontes não se integram rapidamente em um grupo socialmente homogêneo. Mesmo quando ovelhas da mesma raça, porém de grupos diferentes, são colocadas juntas, elas podem levar um logo tempo até se integrarem (MCBRIDE et al., 1967). Esses fatores de interações sociais contribuem com indicativos de manejo e distribuição de grupos.

Os ruminantes são animais que convivem em grupos, e seu comportamento ao consumir os alimentos, dois tipos de influência social agem: facilitação social e comportamento agonista. O primeiro aumenta a alimentação, de modo que o segundo provavelmente diminui a ingestão dos animais subordinados. Um acréscimo no consumo, quando um ou mais animais se alimentam em conjunto, podendo vir a ser elevado por estímulo crescente para alimentar-se ou reduzir pela ansiedade, se o animal está num local não familiar ou numa situação que lhe dê medo. A importância da facilitação social para aumentar a ingestão de alimento varia entre as espécies. Assim, em algumas situações a presença do outro indivíduo pode ser suficiente para consumo máximo, em outras, pode ser suficiente que possam ser vistos, ouvidos ou até o seu cheiro sentido (GRAIG, 1981).

O acesso de informações levantadas mostra uma preferência dos ovinos em viver em grupos, desde que seja respeitado o número mínimo de animais por grupo para não levarem situações de estresse, brigas entre eles, comportamento anormal entre outros.

#### **2.4. Respostas do desempenho de ovinos em clima semiárido**

O desempenho animal é determinado pelo o seu consumo de matéria seca, e os pequenos ruminantes necessitam consumir uma alimentação que atenda seus requerimentos em proteína, energia e de outros nutrientes. Assim, o suprimento desses nutrientes dependerá da ingestão de matéria seca que determinará o desempenho animal. Através da ingestão de matéria seca é possível determinar a quantidade de nutrientes ingeridos e obter estimativas da quantidade de produto animal elaborado (MERTENS, 1987; VAN SOEST, 1994). Na nutrição animal o consumo de matéria seca é o item mais relevante, já que determinará o nível de nutrientes ingeridos e, conseqüentemente, o seu desempenho (BERCHIELLI et al., 2006).

A região semiárida brasileira tem como características uma elevada temperatura e radiação, que exerce enorme influência sobre o conforto térmico dos pequenos ruminantes, particularmente quando criados em sistemas totalmente expostos aos fatores ambientais. Assim, animais estressados apresentam mudanças no seu comportamento e bem-estar, que resultam na redução no consumo e na digestão dos alimentos (NEIVA et al., 2004; VERISSIMO, et al., 2009), podendo afetar negativamente o desempenho animal (STARLING et al., 2002; NEIVA et al., 2004).

Tem sido um problema de ordem econômica para os criadores de ruminantes que trabalham em ambientes com altas temperaturas, pois estas condicionam os animais a situações de estresse por calor e para se adaptarem eles ajustam o seu comportamento, sua fisiologia e o metabolismo numa estratégia de diminuição da tensão e aumento da probabilidade de sobrevivência. Frequentemente o ocorre redução no desempenho animal devido a essa alteração, chegando até comprometer a saúde do animal (BERNABUCCI et al., 2010). A produção animal pode sofrer prejuízos com as características das zonas semiáridas. Sejam os animais exóticos ou nativos, onde necessita da constante intervenção humana na ambiência com vistas à garantia de acondicionamento térmico e para se atingir uma máxima produtividade (SEJIAN et al., 2010).

Os fatores climáticos exercem influência bem relevante na conformação do corpo, mudando as características da carcaça e qualidade da carne, como exemplo, fêmeas Holstein de regiões com altas temperaturas, o comprimento do corpo e altura da cernelha é menor, quando se compara com os de suas meio-irmãs paternas, sendo que estas últimas



teve um desenvolvimento esquelético maior quando criadas em regiões frias (MCDOWELL, 1972). O efeito do ambiente causa mudança na maciez da carne, cor e no teor de gordura intramuscular durante a engorda de ovinos e bovinos, mas essas causas ainda são desconhecidas (WENIGER, 1971).

Os animais conseguem expressar todo seu potencial genético quando lhe é proporcionado adequadas condições de produção. Ambientes que as condições são adversas o que acontece é a utilização de estratégias fisiológicas de forma a diminuir o estresse causado pelo calor (OLIVEIRA et al., 2011). Na zona de termoneutralidade, o sistema termorregulador não é acionado, seja para fazer termólise ou termogênese (BACCARI JÚNIOR, 1998). Assim, o gasto de energia para manutenção é mínimo, resultando em máxima eficiência produtiva. No entanto, em um ambiente de temperatura muito elevada, tanto o excesso, como a baixa umidade, serão prejudiciais aos animais, que apresentarão diferentes sensibilidades e comportamentos frente ao aumento ou ao decréscimo da temperatura ambiental (STARLING et al., 2002).

O presente estudo mostrou a influência dos fatores climáticos sobre o desempenho produtivo e as respostas fisiológicas, sendo necessário uma atenção sobre o manejo de ovinos, quando esse são criados em locais com altas temperaturas.

## **2.5. Avaliação de carcaça e estresse de ovinos**

A carcaça é o produto final que é influenciado por uma série de processos, que são eles: biológico individual sobre o qual interferem fatores genéticos, ecológicos e de manejo, diferindo entre si por suas características quantitativas e qualitativas, susceptíveis de identificação (OSÓRIO e OSÓRIO, 2001).

Pesquisas sobre carcaças é uma ferramenta para se avaliar os parâmetros relacionados com medidas objetivas e subjetivas em relação à mesma e deve estar ligado aos aspectos e atributos inerentes à porção comestível. Na atualidade, tem como objetivo na ovinocultura de corte se obter animais capazes de direcionar grandes quantidades de nutrientes para a produção de músculos, uma vez que o acúmulo desse tecido é desejável e reflete a maior parte da porção comestível de uma carcaça (SANTOS e PÉREZ, 2000).

A carne de cordeiro tem enorme potencial e essa categoria animal é muito aceitável no mercado consumidor, com melhores características de carcaça e menor ciclo de produção

(FIGUEIRÓ e BENAVIDES, 1990). Entretanto, uma carcaça de boa qualidade não é dependente somente do peso do animal, mas da grau de gordura, quantidade de músculo, conformação e principalmente idade, inferindo-se que critérios de classificação baseados somente nos pesos são incoerentes (ESPEJO e COLOMER-ROCHER, 1991).

É fundamental que se faça trabalhos de avaliações de carcaça, rigorosas e valiosas, para que os resultados gerados em distintos estudos possam ser comparados e considerados para melhoria da produção (ÁVILA, 1995).

No caso dos animais que serão abatidos, conhecimentos suplementares do estresse antemortem, podem ser alcançados por avaliações posteriores na carcaça. As análises de cortisol, do comportamento juntamente com as avaliações visuais e físico-químicas da carcaça representam uma metodologia eficiente para quantificar a situação de estresse (MOBERG, 1996).

De acordo com Luchiari Filho (2000), animais que passam por estresse desencadeiam uma série de reações, que vão desde uma elevada frequência respiratória e da temperatura do seu corpo, até aumento da concentração de cortisol sérico, glicose e rápida queda do pH muscular, causando rápida desnaturação protéica e rápido estabelecimento do *rigor mortis*.

O cortisol exerce importante função na gliconeogênese, onde estimula o fígado a converter proteína e gorduras em glicose para ser usado como fonte de energia, quando produzida pela glândula adrenal. Os níveis elevados da secreção do cortisol acarretam em um catabolismo nos tecidos lipídicos, protéicos e imunopressão (ELSASSER et al. 2000). O animal em situação de estresse apresentam hiperglicemia (MATTERI et al. 1984) e um aumento do nível plasmático de ácidos graxos não esterificados resultante da lipólise do tecido adiposo (HENRY e CLARKE 2007).

Agentes estressores desencadeia uma elevação das taxas de adrenalina e do cortisol plasmático, assim como outras reações endócrinas, e também a ocorrência de reações secundárias, como o aumento da frequência cardíaca e da atividade muscular, causa mobilização de estoques de energia nos músculos e no fígado e alterações no pH (GUYTON, 1992).

Segundo Denek et al. (2006), animais mantidos em locais com altas temperaturas ambientais deprimem a utilização de energia. Entretanto, não seria marcado uma alta no consumo de energia das reservas do corpo animal devido a respostas endócrinas de

encontrar os efeitos de estresse térmico (COSTA et al., 2006; NELSON e DRAZEN 2000; SHINDE et al., 2002). De modo que isso conduziria a diminuição do glicogênio do músculo, que é a principal fonte de energia para o metabolismo muscular. Se antes do abate glicogênio no músculo estiver reduzido, isto posteriormente aumentará o pH da carne, e tem como resultado baixas taxas residuais de glicose (BRAY et al., 1989). Se depois do abate o pH estiver alto, também é acompanhado com elevada capacidade de retenção de água, baixa força de cisalhamento e uma cor escura, o que é oriundo muito provavelmente do baixo armazenamento de glicogênio no músculo. Temperaturas acima de 35°C em geral afetam o glicogênio muscular e seguidamente o pH final, o que pode vir a apresentar um importante fator que causa a deterioração da característica da qualidade da carne (GRANDIN, 1996; KREIKEMEIER et al., 1998).

No presente trabalho são destacadas a importância de pesquisas que avaliam a qualidade da carcaça ovina. Respostas endocrinológicas ao estresse, como o aumento da secreção de cortisol, que prepara o indivíduo para enfrentar situações adversas, e aspectos inerentes ao estresse sobre as funções produtivas.

### 3. REFERÊNCIAS

- ABI SAAB, S.; SLEIMAN, F.T. Physiological responses to stress of filial crosses compared to local Awassi sheep. **Small Ruminant Research**, Amsterdam v.16, p.55-59, 1995.
- ALBUQUERQUE, F. Efeito do *flushing* e de cruzamentos sobre a Produção de cordeiros e desempenho de ovelhas Santa Inês. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) - Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2006.
- ALVES, U. J. Uma preocupação na produção de caprinos e ovinos: as instalações. **O Berro**, Uberaba, n. 64, p. 66-68, 2004.
- ARNOLD, G.W; DUDZINSKI, M.L. Ethology of free ranging domestic animals. Amsterdam: **Elsevier**, p. 196, 1978.
- ARNOLD, G.W., WALLACE, S.R AND REA, W.A. Associations between individuals and home range behaviour in natural flocks of three breeds of domestic sheep. **Applied Animal Ethology**, v.3, p.5-26, 1981.
- ARNOLD, G.W. Associations and social behaviour. **Ethology of Farm Animals**. Elsevier, Amsterdam, pp.233-248, 1985.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official methods of analysis**. v.1. 15.ed. Arlington, Virginia. p.1117, 1990.
- AVERÓS, X., APARICIO, M.A., FERRARI, P., GUY, J.H., HUBBARD, C., SCHMID, O., ILIESKI, V., SPOOLDER, H.A.M. Welfare across the EU. Societal versus animal scientists' perceptions of animal welfare. **Animals**, v.3, p.786–807, 2013.
- AVERÓS, X., LOREA A., BELTRÁN de HEREDIA, I., RUIZ, R., MARCHEWKA, J., ARRANZ, J., ESTEVEZ, I. The behaviour of gestating dairy ewes under different space allowances. **Applied Animal Behavior Science**, v.150, p.17–26, 2014.
- ÁVILA, V. S. de. Crescimento e influência do sexo sobre os componentes do peso vivo em ovinos. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 206 f, 1995.
- BACCARI JÚNIOR, F. Adaptação de sistemas de manejo na produção de leite em clima quente. In: Silva, I.J.O. (Ed) *Ambiência na produção de leite em clima quente*. **Piracicaba: FEALQ**, p.24-67. 1998.
- BARBOSA FILHO, J.A.D., LIMA L.R. A importância do bem-estar no pré-abate de ovinos e caprinos. **Journal Animal Behavior Biometeorology**, v.1, n.2, p.52-60, 2012.
- BEAUSOLEIL, N., STAFFRD K.J., MELLOR, D.J. Sheep show more aversion to a dog than to a human in an arena test. **Applied Animal Behavior Science**, v.91, p.261–274, 2005.

BERNABUCCI, U.; LACETERA, N.; BAUMGARD, L.H.; RHOADS, R.P.; RONCHI, B.; NARDONE, A. Metabolic and hormonal acclimation to heat stress in domesticated ruminants. **Animal**, v.4, p.1167–1183, 2010.

BERCHIELLE, T.T.; GARCIA, A.V.; OLIVEIRA, S.G. Principais técnicas de avaliação aplicadas em estudo de nutrição. IN: BERCHIELLE, T.T.; GARCIA, A.V.; OLIVEIRA, S.G. (Eds). **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal: Funep. p.397-422, 2006.

BOND, G. B.; OSTRENSKY, A.; ALMEIDA, R.; MOLENTO, C. F. M. Diagnóstico de bem-estar em bovinos de leite no Estado do Paraná. Projeto bem-estar de bovinos leiteiros: relatório parcial. **Laboratório de Bem-estar Animal – LABEA/UFPR**, Curitiba, p.37, 2007.

BRAY, A. R., GRAAFHUIS, A. E., & CHRYSTALL, B. B. The cumulative effect of nutritional, shearing and preslaughter washing stresses on the quality of lamb meat. **Meat Science**, v.25, p.59–67, 1989.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. MAPA. Instrução normativa n. 3, de 17 de janeiro de 2000. Aprova o regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário de animais de açougue. **Diário Oficial da União**, Brasília, 24 jan. 2000. Seção 1, p. 14.

BROOM, D.M. Indicators of poor welfare. **British Veterinary Journal**, London, v.142, p.524-526, 1986.

BROOM, D.M. Animal welfare: concepts and measurement. **Journal of Animal Science**, v.69, n.10, p.4167-4175, 1991.

BROOM, D.M.; MOLENTO, C.F.M. Bem-estar Animal: conceitos e questões relacionadas – Revisão. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v.9, n.2, p.1-11, 2004.

BROOM, D.M. Adaptation. **Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift**, v.119, p.1-6, 2006.

BROOM, D.M. e FRASER, A.F. Domestic Animal Behaviour and Welfare. Ed.4, **Wallingford: CAB International**, pp.180-207, 2007.

BROOM, D.M. e FRASER, A.F. Comportamento e bem-estar de animais domésticos. 4. ed. Barueri, **Manole**. p.127-136, 2010.

COSTA, P., ROSEIRO, L. C., PARTIDARIO, A., ALVES, V., BESSA, R. J. B., CALKINS, C. R. Influence of slaughter season and sex on fatty acid composition, cholesterol and a-tocopherol contents on different muscles of Barrosa-PDO veal. **Meat Science**, v.72, p.130-139, 2006.

DENEK, N., CAN, A., TUFENK, S., YAZGAN, K., IPEK, H., & IRIADAM, M. The effect of heat load on nutrient utilization and blood parameters of Awassi ram lambs fed different types and levels of forages. **Small Ruminant Research**, v.63, p.156-161, 2006.

DONE-CURRIE, J.R., HECKER, J.F., WODZICKA-TOMASZEWSKA, M. Behavior of sheep transferred from pasture to an animal house. **Applied Animal Behavior Science**, v.12, p.121-130, 1984.

DOVE, H., BELHARZ, R. G., BLACK, J. L. Dominance patterns and positional behaviour of sheep in yards. **Animal Production**, v.19, p.157-168, 1974.

DWYER, C. The behaviour of sheep and goats. In: **The Ethology of Domestic Animals: An Introductory Text**, Second ed. CABI, United Kingdom, 2009.

ELSASSER, T. H.; KLASING, K. C.; FILIPOV, N.; THOMPSON, F. The metabolic consequences of stress: Targets for stress and priorities of nutrient use. **The biological of animal stress: Basics principles and implications for animal welfare**. New York, USA, p. 377, 2000.

EPPS, S. The Social Behavior of Beef Cattle. **Department of Animal Science Texas A&M University College Station: Texas**, 2002.

ESPEJO, M. D.; COLOMER-ROCHER, F. Influencia del peso de la canal de cordero sobre la calidad de la carne. **INIA, Serie Production Animal, Madrid**, v. 1, p. 93-101, 1991.

ESTEVEZ, I., ANDERSEN, I.-L., NAEVDAL, E. Group size, density and social dynamics in farm animals. **Applied Animal Behavior Science**, v.103, p.185-204, 2007.

FAO. Organização das Nações. Unidas para. Agricultura e Alimentação. **Capacitação para implementar boas práticas de bem-estar**. Roma, 2009. Disponível em: [fpt://fpt.fao.org/docrep/fao/012/i0483pt00.pdf](http://fpt.fao.org/docrep/fao/012/i0483pt00.pdf). Acesso 3 de maio 2012.

FARM ANIMAL WELFARE COMMITTEE (FAWC). Five freedoms. **United Kingdom**, 2009. Disponível em: <http://www.fawc.org.uk/freedows.htm>. Acesso em: 4 maio. 2012.

FAZIO, E.; MEDICA, P.; CAVALERI, S.; CRAVANA, C.; FERLAZZO A. Cortisol levels as indicator of stress in domestic goats under different housing systems. 12-15 de julho de 2007. Disponível em: [http://www2.vet.unibo.it/staff/Gentile/Femesprum/Pdf%20Congressi/XIV%20congresso%20Lugo/PDFs/Comunicaciones/1Faci\\_E.pdf](http://www2.vet.unibo.it/staff/Gentile/Femesprum/Pdf%20Congressi/XIV%20congresso%20Lugo/PDFs/Comunicaciones/1Faci_E.pdf). Acessado em: 18 dez. 2012.

FIGUEIRÓ, P. R. P.; BENAVIDES, M. V. Produção de carne ovina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Campinas, SP. **Anais...** Campinas: Unicamp, v. 27, p. 15-31, 1990.

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

FRASER A.F. Ethology, welfare and preventive medicine for livestock. (Editorial) **Applied Animal Ethology**, v.6, pp.103-109, 1980.

FRASER, D. Toward a global perspective on farm animal welfare. **Applied Animal Behavior Science**, v.113, p.330-339, 2008.

GARNIER, J.P.; KLONT, R.; PLASTOW, G. The potential impact of current animal research on the meat industry and consumer attitudes towards meat. **Meat Science** 63, pp. 79–88, 2003.

GRANDIN, T. Factors that impede animal movement at slaughter plants. **Journal of American Veterinary and Medical Association**, v.209, p.757-759, 1996.

GRANDIN, T. Beef cattle behavior, handling and facilities design. **Grandin Livestock Systems**, 2<sup>a</sup> Ed. p.226, 2000.

GRAIG, J.V. Feeding problems and vices. In:\_\_\_\_. **Domestica animal behaviour: causes and implications for animal care and management**. New Jersey: Prentice–Hall, p.196-217, 1981.

GUYTON, A. C. Tratado de fisiologia médica. 8.ed. Rio de Janeiro: **Guanabara Koogan**, p. 1037, 1992.

HADJIGEORGIOU, I.E.; GORDON, I.J; MILNE, J.A. Intake, digestion and selection of roughage with different staple lengths by sheep and goats. **Small Ruminant Research**, v.47, p.117-132, 2003.

HEDIGER, H. The evolution of territorial behaviour. **The Social Life of Early Man**. Methuen, London. In: Washburg, S.L. (ed.), 1963.

HENRY, B. A. e CLARKE, I. J. Food Intake and Stress, Non-Human. In: GEORGE, F. **Encyclopedia of Stress**. 2 ed. New York: Academic Press, p.3000, 2007.

HURNIK, J.F. Social stress; an often overlooked problem in dairy cattle. **Hoard's Dairyman**, v.127, p.739, 1982.

HURNIK, J.F. Behaviour, farm animal and the environment. Cambridge: **CAB International**. p.430, 1992.

JOHNSON, K.G. Shading behaviour of sheep: preliminar studies of its relation to thermoregulation, feed and water intakes, and metabolic rate. **Australian Journal of Agricultural Research**, HURNIK, J.F. Behaviour, farm animal and the environment. Cambridge v.38, p.587-596, 1987.

KIKUSUI, T., WINSLOW, J.T., MORI, Y. Social buffering: relief from stress and anxiety. **Philosophical Transactions the Royal Society**. London, v.361, p.2215-2228, 2006.

KONDO, S.; SEKINE, J.; OKUBO, M. AND ASAHIDA, Y. The effect of group size and space allowance on the agonistic and spacing behavior of cattle. **Applied Animal Behaviour Science**, v.24, p.127-135, 1989.

KREIKEMEIER, K. K.; UNRUH, J. A.; ECK, T. P. Factors affecting the occurrence of dark-cutting beef and selected carcass traits in finished beef cattle. **Journal of Animal Science**, 76, 388–395, 1998.

LAMMERS, B.P.; BUCKMASTER, D.R.; HEINRICHS, A.J. A simple method for the analysis of particle sizes of forage and total mixed rations. **Journal of Dairy Science**, v.79, n.5, p.922-928, 1996.

LEME, T.M.C. Métodos de transporte e períodos de descanso pré-abate sobre nível de estresse e qualidade de carne de ovinos. 96f. **Dissertação** (Mestrado) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2009.

LE NEINDRE, P.; BOVIN, X.; BOISSY, A. Handling of extensively kept animals. **Applied Animal Behaviour Science**, v.49, p.73-81, 1996.

LEITE, D. M. G. Efeitos negativos do estresse sobre o desempenho reprodutivo. **Trabalho apresentado no programa de pós-graduação em Clínicas Veterinárias**, UFRGS. Rio Grande do Sul, 2002.

LICITRA, G.; HERNANDEZ, T.M.; VAN SOEST, P.J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science Techn**, v.57, p.347-358, 1996.

LOUREIRO, P. E. F. Bem estar animal aplicado a bovinos de corte: uma abordagem multifocal. *In*: Simpósio sobre Bovinocultura de Corte. **Anais....** Piracicaba – FEALQ, 2007.

LUCHIARI FILHO, A. Pecuária da Carne Bovina. 1 ed. – São Paulo, p.134, 2000.

LUSK, J.L e NORWOOD, J.L. A survey to determine the public opinion about the ethics and governance of farm animal welfare. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.233, pp.1121-1123, 2008.

LYNCH, J.J.; HINCH, G.N.; ADAMS, D.B. The behaviour of sheep: biological principles and implications for production. C.A.B. **International and CSIRO**. Australia, pp.48-95, 1992.

MAIA, A.P.A.; SARUBBI, J.; MEDEIROS, B.B.L.; MOURA DE. D.J. Enriquecimento ambiental como medida para o bem-estar positivo de suínos (Revisão). **Revista Eletronica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v.14, p.2862-2877, 2013.

MARÍA, G.A. Public perception of farm animal welfare in Spain. **Livestock Science**, v.103, pp.250-256, 2006.

MATTERI, R.L.; WATSON, G.P. AND MOBERG, G.P. Stress or acute adrenocorticotrophin treatment suppresses LHRH-induced LH release in the ram. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.72, p.385–393, 1984.

MCBRIDE, G.; ARNOLD, G. W.; ALEXANDER, G. AND LYNNCH, J.J. Ecological aspects of behaviour of domestic animals. **Proceedings of the Ecological Society of Australian**, v.2, p.133-165, 1967.



MCDOWELL, R.E. Improvement of livestock production in warm climates. San Francisco, W.H. Freeman, **Livestock Production Science**. p.711, 1972.

MERTENS, D. R. Creating a system for meeting the fibre requirements of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v.80, p.1463-1481, 1987.

MERTENS, D.R. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fiber in feeds using refluxing in breakers or crucibles: collaborative study. **Journal of AOAC international**, v.85, p.1217-1240, 2002.

MOBERG, G.P. Suffering from Stress: An Approach for Evaluating the Welfare of an Animal. Acta Agriculturae Scandinavica, Section A, **Animal Science**, v.27, p.46-49, 1996.

MOBERG G.P. & MENCH J.A. The biology of animal stress: basic principles and implications for animal welfare. **CAB International**, New York. eds, 2000.

NÄÄS, I. A. Pontos Críticos no Manejo que afetam o Bem-estar Animal: Realidade Brasileira. In: Conferência APINCO 2005 de ciências e Tecnologia Avícolas. **Anais...** Campinas: FACTA, v.2, p.61-66, 2005.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requirement of sheep. 6. ed. Washington, D.C.: **National Academy Press**, p.99, 1985.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Guide for the care and use of laboratory animals. Washington, D.C.: **National Academy Press**. p.162, 1996.

\_\_\_\_\_. Recognition and alleviation of distress in laboratory animals. Washington, D.C.: **National Academies Press**. p.132 2008.

NEIVA, J. N.M.; TEIXEIRA, M.; TURCO, S. H. N.; OLIVEIRA, S. M. P.; MOURA, A. A. A. N. Efeito do Estresse Climático sobre os Parâmetros Produtivos e Fisiológicos de Ovinos Santa Inês Mantidos em Confinamento na Região Litorânea do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.668-678, 2004.

NELSON, R. N., e DRAZEN, D. L. Seasonal changes in stress responses. In G. Fink (Ed.), **Encyclopedia of stress**. Academic Press. pp. 402-408, 2000.

NOWAK, R.; PORTER R. H.; BLACHE D.; AND DWYER C. M. Behaviour and the welfare of the sheep. In: C. M. Dwyer (ed.) **The welfare of the sheep**, p81-122, 2008.

OFFICE INTERNATIONALDES EPIZOOTIES. Terrestrial Animal Health Code Vol. I. OIE (Ed.) **Chapter 7.1.**: Introduction to the recommendations for animal welfare. 2014. Disponível em [http://www.oie.int/index.php?id=169&L=0&htmfile=chapitre\\_aw\\_introduction.htm](http://www.oie.int/index.php?id=169&L=0&htmfile=chapitre_aw_introduction.htm). Acesso 15 de junho 2015.

OLIVEIRA, P.T.L.; TURCO, S.H.N.; VOLTOLINI, T.V.; ARAÚJO, G.G.L.; PEREIRA, L.G.R.; MISTURA, C.; MENEZES, D.R. Respostas fisiológicas e desempenho produtivo

de ovinos em pasto suplementados com diferentes fontes proteicas. **Revista Ceres**. v.58, p. 185-192, 2011.

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M. Sistemas de avaliação de carcaças no Brasil. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE OVINOCULTURA, 1., 2001, Lavras, MG. **Anais...** Lavras: UFLA, p. 157-196, 2001.

PARANHOS DA COSTA, M.J.R. ENASCIMENTO JR., A.F. Estresse e comportamento. In: Semana de Zootecnia, XI, FMVZ / USP, Pirassununga-SP, **Anais...**, p.65-72, 1986.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; PINTO, A. A. Bem-estar animal. In: RIVERA, E. A. B; AMARAL, M. H; NASCIMENTO, V. P. (Ed.) **Ética e bioética aplicadas à medicina veterinária**. – Goiânia: [s.n], v.4, p.105-130, 2006.

PEARSON, R.A. e MELLOR, D.J. Some behavioral and physiological changes in pregnant goats and sheep during adaptation to laboratory conditions. **Research in veterinary science**, v.20, p.215-217, 1976.

PEKOW, C. Defining, Measuring and Interpreting Stress in Laboratory Animals. **Journal of the American Association for Laboratory Animal Science**, v.44, p.41-45. 2005.

PETHERICK, J.C. Spatial requirements of animals: allometry and beyond. **Journal Veterinary Behavior**, v.2, p.197-204, 2007.

PETHERICK, J.C., PHILLIPS, J.C. Space allowances for confined livestock and their determination from allometric principles **Applied Animal Behaviour Science**, v.117, p.1-12, 2009.

PETERS, G.P., MARLAND, G., QUER´E, C.L., BODEN, T A., CANADELL, J.´G., AND RAUPACH, M. R. Rapid growth in CO2 emissions after the 2008–2009 global financial crisis, **Nature Climate Change**, v.2, p.2-4, 2012.

RAULT, J.L. Friends with benefits: social support and its relevance for farm animal welfare. **Applied Animal Behavior Science**, v.136, p.1-14, 2012.

ROGER, P.A. The impact of disease and disease prevention on sheep welfare. **Small Ruminant Research**, v.76, p.104-111, 2008.

ROSA, M.S. A mudança do comportamento do retireiro em relação aos dias comerciais e finais de semana: uma análise preliminar. In: XX ENCONTRO ANUAL DE ETOLOGIA, 2002, Natal. **Anais ...** Natal:Offset Gráfica, p.403, 2002.

RUFINO, L.A.L e ARAUJO, A.A. Indicadores de bem estar em ovinos e caprinos. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.9, n.2, p.294-298, 2015.

RUIS, M.A.W.; GROOT, D.E.; J.; BRAKE, T.E.; EKKEL, E.D.; VAN DE BURG WAL, J.A.; ERKENS, J.H.F; ENGEL, B.; BUIST, W.G; BLOKHUIS, H.J.; KOOLHAAS, J.M. Behavioural and physiological consequences of acute defeat in growing gilts: effects of the social environments. **Applied Animal Behavior Science**, v,70, p.201-225, 2001.

SANCHES, B.C.; LIMA.M.J.J.; SOUZA.C.M.; ALMEIDA.R.F. Importância das instalações para a criação de caprinos e ovinos. **Informativo Técnico do Semiárido**, v.8, p.1-7, 2014.

SANTOS, C. L.; PÉREZ, J. R. O. Cortes comerciais de cordeiros Santa Inês. In: ENCONTRO MINEIRO DE OVINOCULTURA, Lavras, MG. Anais... Lavras: UFPA, v. 1, p. 149-168, 2000.

STARLING, J.M.C.; SILVA, R.G.; CERÓN-MUÑOZ, M.; BARBOSA, G.S.S.C. e COSTA, M.J.R.P. Análise de algumas variáveis fisiológicas para avaliação do grau de adaptação de ovinos submetidos ao estresse por calor. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, p. 2070-2077, 2002.

SEJIAN, V.; MAURYA, V.P.; NAQVI, S.M.K. Adaptive capability as indicated by endocrine and biochemical responses of Malpura ewes subjected to combined stresses (thermal and nutritional) in a semi-arid tropical environment. *International Journal of Biometeorology*, v. 54, p. 653–661, 2010.

SEVI, A.; MASSA, S.; ANNICCHIARICO, G.; DELL'AQUILA, S; Y MUCIO A. Effect of stocking density on ewes`milk yield, udder health and microenvironment. **Journal of Dairy Research**, v.66, p.489-499, 1999.

SILVA, R.G. Introdução à bioclimatologia animal, 1, ed, São Paulo: **Nobel**, p.286, 2000.

SILVA, E.V.C. Comportamento e eficiência reprodutiva. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte. v.31. n.2. p. 177-182, 2007.

SILVA, B.V.C. Abate humanitário e o bem-estar animal em bovinos. **Monografia**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2012.

SHINDE, A. K.; RAGHAVENDRA, B.; SANKHYAN, S. K.; & VERMA, D. L. Effect of season on thermoregulatory responses and energy expenditure of goats on semi-arid range in India. **Journal of Agricultural Science**, v.139, p.87-93, 2002.

SOUZA, B. B.; SILVA, R. M. N.; MARINHO, M. L.; SILVA, G. A.; SILVA, E. M. N.; SOUZA, A. P. Parâmetros fisiológicos e índice de tolerância ao calor de bovinos da raça Sindi no semiárido paraibano. **Ciência e Agrotecnologia**, v.31, p.883-888, 2007.

TERLOUW, E.M.C.; ARNOULD, C.; AUPERIN, B.; BERRI, C.; LE BIHAN-DUVAL, E.; DEISS, V.; LEFÈVRE, F.; LENSINK, B.J.; MOUNIER, L. Pre-slaughter conditions, animal stress and welfare: current status and possible future Research. **Animal**, v.2, pp. 1501-1517, 2008.

VAN SOEST, P.J. Nutritional ecology of the ruminant. 2.ed. Ithaca, New York: **Cornell University**, p.476, 1994.

VAN, D.T.T.; MUI, N.T.; LEDIN, I. Effect of group size on feed intake, aggressive behavior and growth rate in goat kids and lambs. **Small Ruminant Research**, v.72, p.187-196, 2007.

VAS, J., CHOJNAKI, R., KJØREN, M.F., LYGWA, C., ANDERSEN, I.L. Social interactions, cortisol and reproductive success of domestic goats (*Capra hircus*) subjected to different animal densities during pregnancy. **Applied Animal Behavior Science**, v.147, p. 117-126, 2013.

VASCONCELOS V.R. e VIEIRA L.S. A evolução da caprino-ovinocultura brasileira. 2005. Disponível em: . Acesso em: <http://Saanen.cnpc.embrapa.br/artigo8.htm>. jul. 2005.

VEISSIER, I., BUTTERWORTH, A., BOCK, B., ROE, E. European approaches to ensure good animal welfare. **Applied Animal Behavior Science**, v.113, p.279-297, 2008.

VERÍSSIMO CJ, TITTO CG, KATIKI LM, BUENO MS, CUNHA EA, MOURÃO GB, OTSUK IP, PEREIRA AMF, NOGUEIRA FILHO JCM e Titto EAL. Tolerância ao calor em ovelhas Santa Inês de pelagem clara e escura. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 10, p. 159-167, 2009.

WARRISS, P.D. Meat Science: an introductory text. (Chapters 1 and 10). Wallingford: **CABI Publishing**, p.310, 2000.

WENIGER, J.H. Wachstum und Fleischbildung. In: COMBERG, G., org. **Tierzüchtungslehre**. Stuttgart, Eugen Ulmer, 1971.

WENG, R.C.; EDWARDS, S.A.; Y ENGLISH. P.R. Behaviour, social interactions and lesion scores of group-housed sows in relation to floor space allowance. **Applied Animal Behaviour Science**, v.59, n.4: 307-316, 1998.

WECHSLER, B., e HUBER-EICHER, B. The effect of foraging material and perch height on feather pecking and feather damage in laying hens. **Applied Animal Behaviour Science**, v.58, p.131-141, 1998.

WINGFIELD, J. C. e RAMENOFISKY, M. Hormones and the behavioural ecology of stress. In: Balm PHM, editor. Stress physiology in animals. **Sheffield Academic Press**, p. 1-51, 1999.

WINTER, M.; FRY C.; CARRUTHERS S.P. European agricultural policy and farm animal welfare. **Food Pol**, v.23. pp. 305-323, 1998.

WOOD-GUSH, D.G.M; BEILHARTZ, R.G. The enrichment of a bare environment for animals in confined conditions. **Applied Animal Ethology**, v.10, pp.209-217, 1983.

YOUNG, O.A.; WETB, J.; HARTC, A.L.A. method for early determination of meat ultimate pH. **Meat Science**, v.66, p.493-498, 2004.

ZEEBE, K.; BOCK, C.; & HEINZLER, B. Control and social stress by consideration of suitable space. **In Social Stress in Domestic Animal**, pp.275-281, 1983.

## **ARTIGO 1 - BEM-ESTAR DE OVINOS CONFINADOS: DIMENSIONAMENTO DA ÁREA DE ESPAÇO**

### **2. INTRODUÇÃO**

A criação de ovinos é uma atividade econômica explorada em todo o mundo, esses animais são criados em ecossistemas com os mais diferentes solos, vegetações e climas. São muitos os fatores que contribuem para o quadro atual do agronegócio, entre eles: falta de organização, em alguns casos, da cadeia produtiva e a falta de conhecimentos técnicos específicos para os diferentes locais. Além da nutrição, sanidade e genética, o sucesso da produção na ovinocultura está atrelado, fundamentalmente, às condições de ambiente no qual os animais estão inseridos (BORGES et al., 2007).

Entretanto, para se produzir de forma correta é necessário um modelo de instalação para controlar fatores adversos, sendo que conhecimento sobre instalações de ovinos ainda são insuficientes. O que se sabe sobre instalação é a interação com todas as etapas da produção na ovinocultura, pois facilita e reduz a mão de obra para as tarefas diárias, favorece o manuseio do rebanho e o controle de doenças, protege e dá segurança aos animais, divide pastagens, armazena e reduz o desperdício de alimento. Mas, sobretudo, proporciona e oferece o bem-estar, tão necessário para o bom desempenho produtivo dos rebanhos (ALVES, 2004).

Portanto, ovinos que são confinados necessitam condições de bem-estar aos animais através de um local correto, orientação da instalação, necessidades do espaço pelos animais, aspectos nutricionais, fisiológicos e sociais, exigências em relação ao microclima, manejo e tratamento dos dejetos e que a produção possibilite o lucro compatível com o investimento realizado (NÃÃS, 1993).

É interessante uma avaliação do espaçamento onde os animais estão alojados, pois na maioria dos sistemas de confinamento geralmente não é estipulado um espaço mínimo disponível para cada animal com isso pode haver uma interferência nos índices produtivos visto que os animais não terão uma capacidade de adaptação em ambiente restrito. Visando proporcionar bem-estar animal aliado ao conforto térmico livre de estresse, as instalações rurais devem seguir algumas normas básicas, que irão auxiliar na eficiência da produção animal (AGUIAR et al, 2007).

Quando se trabalha com confinamento animal é preciso tomar cuidados especiais, pois em confinamentos há uma diminuição nas possibilidades dos animais trocar temperatura com o meio, pois à pouca possibilidade de manobra para ajustar comportamento necessário para a manutenção da homeostase térmica, deste modo a condição ambiental deve ser manejada para evitar efeitos negativos no desempenho produtivo, como no qual podemos entender como estresse um estado interno de desequilíbrio orgânico, promovendo respostas fisiológicas e comportamentais específicas frente a um agente potencialmente estressor, podendo ter origem interna ou externa (BRIDI, 2006).

Deste modo, objetivou-se avaliar o bem-estar de ovinos, mantidos em baias coletivas com diferentes dimensões por animal. Para tanto, determinou-se as condições climáticas, as variáveis fisiológicas e produtivas de ovinos mestiços Dopper, em terminação.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Local**

O experimento foi conduzido no campus experimental do Instituto Federal do Sertão Pernambucano – PE, localizado nas coordenadas Latitude: 09° 23' 55" S; Longitude: 40° 30' 03" W e altitude de 376m. Durante o período de fevereiro a abril de 2015.

#### **3.2 Animais experimentais, delineamento experimental e tratamentos**

Foram utilizados 36 cordeiros mestiços da raça Dorper, machos castrados, com peso corporal médio inicial de  $21,5 \pm 1,5$  kg, mantidos em baias coletivas. Utilizou-se três cordeiros por baia, três tratamentos e quatro repetições por tratamento. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, onde os animais foram distribuídos aleatoriamente. Os tratamentos corresponderam a três diferentes espaçamentos por animal/baia, sendo: Tratamento 01 – três animais em uma baia de  $1,8 \text{ m}^2$ , totalizando  $0,60 \text{ m}^2$  por animal; Tratamento 02 – três animais em uma baia de  $2,7 \text{ m}^2$ , totalizando  $0,90 \text{ m}^2$  por animal; Tratamento 03 – três animais em uma baia de  $3,6 \text{ m}^2$ , totalizando  $1,20 \text{ m}^2$  por animal.

As baias foram confeccionadas de madeira, tela campestre e cobertas com tela de polietileno com retenção de 70 % de luminosidade, todas providas de bebedouros plásticos

coletivos e comedouros coletivos de madeira medindo 1,20 m de comprimento. O período experimental teve duração de 47 dias, sendo os cinco primeiros dias destinados à adaptação dos animais às instalações, às dietas e ao manejo. Antes do início do experimento, todos os animais foram vermífugados, identificados e vacinados.

As dietas experimentais foram formuladas de acordo com as recomendações do NRC (2007), de modo a atender às exigências nutricionais de cordeiros com peso médio de 25 kg e ganho médio diário de 200 g. As dietas foram compostas de feno de capim-tifton 85 (*Cynodon sp.*) picado, e concentrado a base de farelo de milho, farelo de soja e mistura mineral para ovinos, com proporção volumoso:concentrado de 40:60 (Tabela 1). Constatou-se que 78,17 % da dieta ofertada e em média 82,07 % das sobras ficaram retidas na peneira superior, ou seja, tanto a dieta como as sobras apresentaram partículas com tamanho médio superior a 19 mm (Tabela 2).

Tabela 1. Proporções dos ingredientes e composição químico-bromatológica da dieta

<b>Ingredientes (%)</b>	<b>Dieta experimental</b>
Feno de Tifton 85	40,0
Milho triturado	34,2
Farelo de soja	21,0
Mistura mineral	4,8
<b>Componentes nutricionais (%)</b>	
Matéria seca	89,3
Matéria orgânica	76,8
Proteína Bruta	14,9
Extrato etéreo	3,4
Fibra em detergente neutro	39,9
Fibra em detergente ácido	22,8
Carboidratos totais	72,9
Carboidratos não fibrosos	33,0

### 3.3. Manejo e coleta de dados

A dieta foi padrão para todos os tratamentos, ofertou-se duas vezes ao dia, às 09:00 e às 16:00 hs. Pela manhã foram recolhidas e pesadas as sobras da dieta fornecida no dia

anterior. A oferta dos alimentos foi determinada a partir da quantidade da sobra do dia, quando se buscou garantir sobras de 15 %, com base na matéria natural. A água foi fornecida *ad libitum*. Os consumos de matéria seca (MS) e de fibra em detergente neutro (FDN) foram determinados pela diferença entre o peso da fração de alimento ofertado e as sobras de cada baía, obtendo assim o consumo total de MS e FDN por baía de todo o período experimental.

Os animais foram pesados no início e a cada 14 dias. As pesagens eram realizadas sempre no mesmo horário, às 8:00 hs, em balança mecânica. O desempenho animal foi determinado pela diferença dos pesos obtidos nas pesagens final e inicial de todos os cordeiros. Com base nos dados coletados foram calculados o ganho médio diário (GMD) e ganho de peso total (GPT).

Foram registrados parâmetros climáticos e fisiológicos coletados nos dias 6<sup>o</sup>; 19<sup>o</sup> e 37<sup>o</sup>. Os registros feitos para a avaliação das condições climáticas foram: umidade relativa do ar (UR), temperatura do ambiente (Ta) e temperatura de globo negro (TGN) e velocidade do vento (vv). O registro foi realizado através de um abrigo meteorológico composto de *data logger* instalado no campo experimental, sendo contabilizados de hora em hora, durante 24 horas. Com estes dados foram determinados os índices de temperatura de globo negro e umidade (ITGU) e a carga térmica radiante (CTR).

Para análises das variáveis fisiológicas, foram realizadas coletas de Frequência Respiratória (FR), Temperatura Superficial (TS) e Temperatura Retal (TR), por animal de cada tratamento e o resultado obtido foi referente às médias dos três cordeiros, de seus respectivos tratamentos. As variáveis fisiológicas foram mensuradas da seguinte forma: uma coleta de 24 horas (dia 6), com intervalos de duas horas e duas de 12 horas (dia 19 diurno e dia 37 noturno), em intervalos de duas horas.

A frequência respiratória foi medida, contando-se o número de movimentos do flanco do animal, com auxílio de um cronômetro durante 15 segundos, e o valor obtido foi multiplicado por 4 para determinação da frequência de movimentos por minuto. Para a determinação da temperatura superficial do animal foi utilizado um termômetro de infravermelho com mira laser a 10 cm da pele do animal em quatro pontos distintos do corpo dos animais (fronte, pescoço, caixa torácica e pernil), o valor final foi determinado através da média das temperaturas das diferentes regiões corpóreas. A temperatura retal foi



medida introduzindo-se um termômetro clínico digital no reto do animal, a uma profundidade aproximada de 5 cm, de forma que o bulbo ficasse em contato com a mucosa do reto, onde permaneceu até a estabilização da temperatura.

No último dia do período experimental, após jejum de sólidos de 16 horas, os animais foram pesados e transferidos para frigorífico comercial, localizado no município de Juazeiro – Bahia. Os animais foram abatidos, de acordo com as normas vigentes preconizadas pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - Secretaria de Defesa Agropecuária (BRASIL, 2000). O abate foi realizado após a insensibilização dos animais por concussão cerebral, seguida de sangria através da secção das veias jugulares e as artérias carótidas, esfolia e evisceração.

Após a esfolia, evisceração, retirada da cabeça e das patas, foi aferido o pH da carcaça quente com peagametro digital (Digimed, modelo DM-22) logo após o abate (0 hora). Para tanto, foi realizada uma incisão no músculo *Longissimus dorsi* entre a 12ª e 13ª costelas para a introdução do eletrodo de penetração do peagametro, sendo aferidas três medições sequenciais de cada carcaça. Após a medição do pH foram determinados os pesos das carcaças para a obtenção do peso de carcaça quente (PCQ). As carcaças foram acondicionadas em câmara frigorífica a 4°C por 24 horas para o estabelecimento do *rigor mortis*. Após esse período determinou-se o pH de carcaça fria, posteriormente a carcaça foi pesada para obtenção do peso de carcaça fria (PCF) e determinação da perda por resfriamento (PPR).

### 3.4. Determinação dos índices bioclimáticos

Para o cálculo dos índices de temperatura de globo negro e umidade (ITGU) e carga térmica radiante (CTR) utilizou-se os valores médios dos elementos climáticos contabilizados nos dias de coleta (6º, 19º e 37º dia) seguindo as equações descritas:

- Índice de temperatura de globo negro e umidade, proposta por Buffington et al. (1981):

$$ITGU = Tg + 0,36Tpo - 330,08$$

Onde:

$Tg$  = temperatura de globo negro (°K) e

$Tpo$  = temperatura de ponto de orvalho (°K).

- Carga térmica radiante, segundo Esmay (1969):

$$CTR = \alpha \times (TRM)^4$$

Onde:

$TRM$  = temperatura média radiante

$\alpha$  = constante de Stefan-Boltzmann ( $5,67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2/\text{K}^4$ );

CTR é expresso em  $\text{W/m}^2$

A variação dos índices ao longo do dia estão descritos no gráfico 1

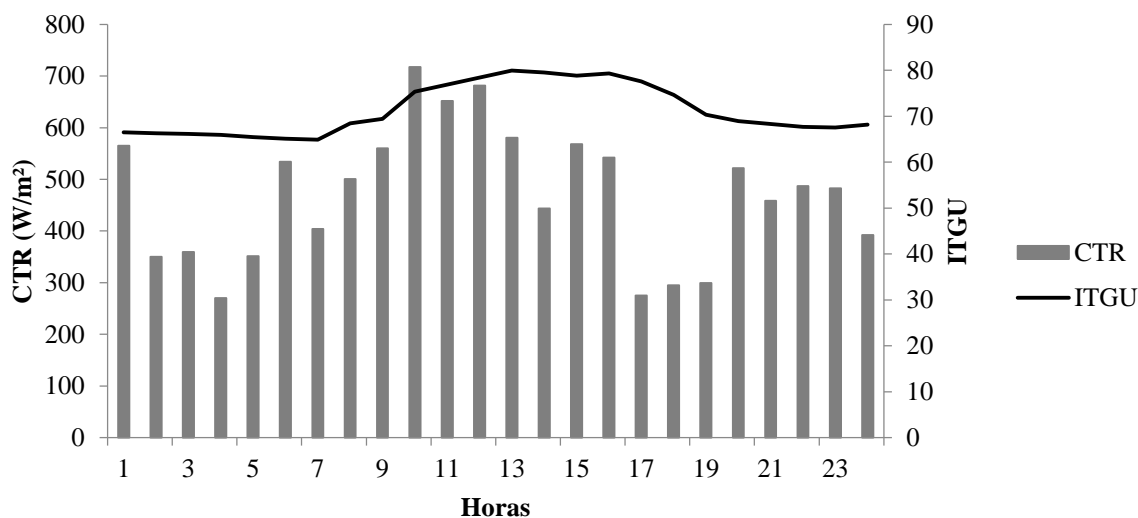


Gráfico 1 – Variação da carga térmica radiante (CTR) e do índice de temperatura e globo negro, ao longo de 24 horas

### 3.5. Análises físicas e químicas

Amostragens dos alimentos fornecidos e das sobras foram realizadas semanalmente pela manhã no momento da pesagem dos alimentos ofertados e da coleta de sobras. As amostras foram moídas em moinho de faca tipo *Willey* com peneira dotadas de crivos de 1 mm e 2 mm pra análises bromatológicas, acondicionadas em potes plásticos com tampa, e devidamente identificadas, e ao final do experimento, as amostras de volumoso, concentrado e sobras referentes a cada baía, foram levadas para o Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Federal da Bahia, onde realizou-se a determinação da composição químico-bromatológica dos alimentos e das dietas.

As análises de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE) foram realizadas de acordo com a AOAC (1990). Método nº 934.01 para

matéria seca, 930.05 para matéria mineral, 981.10 para proteína bruta e 920.39 para o extrato etéreo. A concentração de fibra em detergente neutro foi analisada com o uso de  $\alpha$ -amilase termoestável e corrigida para cinzas e proteínas mediante a técnica descrita por Mertens (2002), com as correções para proteína de acordo com Licitra et al. (1996). Os teores de fibra em detergente ácido (FDA) foram obtidos seguindo a metodologia de Van Soest et al., (1991) e a fração de lignina foi extraída com ácido sulfúrico 72% (VAN SOEST e WINE, 1967). Os Carboidratos não-fibrosos (CNF) foram estimados usando a fórmula proposta por Hall (2000):  $CNF (g/kg) = 1000 - [(PB + FDNcp + EE + MM)]$ , onde: PB = proteína bruta; FDNcp= fibra em detergente neutro com correções para cinzas e proteína; EE = extrato etéreo e MM = matéria mineral (Tabelas 1).

Amostras integrais das dietas e das sobras foram utilizadas para determinar a distribuição de tamanho médio de partículas (TMP) ofertada e consumida (Tabela 2). O TMP foi medido pelo método de estratificação de partículas em peneiras utilizando o modelo da Penn State Particle Size Separator – PSPSS (University Park) de acordo com a metodologia proposta por Lammers et al. (1996). O separador de partículas utilizado apresentava quatro bandejas com diferentes tamanhos de orifícios. As peneiras foram denominadas de X1 a X4, onde: X1 = retenção de partículas maiores que 19 mm; X2 = retenção de partículas entre 19 e 8 mm, X3 = retenção de partículas entre 8 e 1,8 mm e X4 = prato com fundo fechado onde ficaram retidas as partículas com tamanho inferiores a 1,8 mm. O TMP das dietas foi estimado pelo somatório do quociente da composição centesimal das dietas, ou seja, o percentual que cada alimento foi adicionado às dietas, e o TMP dos alimentos.

Tabela 2. Distribuição do tamanho médio de partícula das peneiras superior, média, baixa e base

Peneiras (%)	Dieta ofertada
Superior	78,17
Média	8,45
Baixa	10,56
Base	2,82

### 3.6. Análise estatística

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, onde as variáveis obtidas foram submetidas a análise de variância e regressão, em função dos espaçamentos, utilizando-se o pacote estatístico SAS (Statistical Analysis System), versão 9.1 e adotou-se o nível de significância de 5% em todas as análises.

## 4. RESULTADOS

Com as informações climáticas coletadas foi verificado que durante os horários de 10:00 às 16:00 hs o índice bioclimático (ITGU) variou de 74 a 78. Entre os horários de 18:00 às 9:00 hs este índice foi mantido entre 66 e 74. As maiores cargas térmicas radiantes (CTR) foram observadas entre 8:00 e 16:00 hs (Tabela 3), com valores máximos de 577 à 627 W/m<sup>2</sup>.

De acordo com as análises obtidas, observou-se que houve efeito linear crescente ( $P < 0,05$ ) no consumo de matéria seca (MS) e de fibra em detergente neutro (FDN), onde o consumo máximo de MS (média de 1199,00 g/dia/animal) e FDN (média de 500,14 g/dia/animal) ocorreram no espaçamento de 1,2 m<sup>2</sup>/animal (Tabela 3).

O pH de carcaça quente (Tabela 3) aumentou linearmente ( $P < 0,05$ ), em função dos espaçamentos.

Os diferentes espaçamentos das baias não promoveram efeito ( $P > 0,05$ ) no peso corporal final, ganho médio diário (GMD), peso de carcaça quente (PCQ), peso de carcaça fria (PCF), rendimento de carcaça quente (RCQ), rendimento de carcaça fria (RCF), pH de carcaça fria e perda por resfriamento (PPR) ( $P > 0,05$ ) (Tabela 3).

Tabela 3. Características produtivas de cordeiros em função de diferentes espaçamentos em baias coletivas para cordeiros

Variáveis	Espaçamento (m <sup>2</sup> /animal)			CV (%)	P-valor*	
	0,6	0,9	1,2		Linear	Quadrático
MS	3208,15	3496,87	3597,16	4,98	0,0106	0,3923
FDN	1342,43	1484,05	1500,43	5,96	0,0288	0,2648
Desempenho						

Peso final (kg)	26,60	28,39	29,25	7,09	0,0928	0,7121
GMD (g/dia)	126,90	137,69	144,92	15,06	0,2650	0,8966
PCQ (kg)	13,45	14,23	14,00	5,64	0,3469	0,3171
PCF (kg)	13,28	14,03	13,82	5,67	0,3574	0,3366
RCQ (%)	50,63	50,33	48,10	8,57	0,4222	0,7195
RCF (%)	50,00	49,63	47,48	8,68	0,4231	0,7395
pH carcaça quente	6,20	6,33	6,55	8,98	0,0174	0,6720
pH carcaça fria	5,56	5,60	5,54	7,96	0,6588	0,3192
PPR (%)	1,22	1,42	1,31	29,52	7539	0,5492

\* Probabilidade; CV = coeficiente de variação. Matéria seca (MS) e fibra em detergente neutro (FDN), ganho de peso total (GPT), peso carcaça quente (PCQ), peso carcaça fria (PCF), rendimento de carcaça quente (RCQ), rendimento de carcaça fria (RCF) e perda por resfriamento (PPR).

Não se verificou efeito ( $P < 0,05$ ) para frequência respiratória (FR), temperatura superficial (TS) e temperatura retal (TR) nos diferentes espaçamentos estudados (Tabela 4). Onde as médias observadas foram de 72,94 mov/min; 32,0 e 39,36 °C para frequência respiratória, temperatura superficial e temperatura retal, respectivamente.

Tabela 4. Variáveis fisiológicas de cordeiros em função de diferentes espaçamentos em baias coletivas para cordeiros

Variáveis fisiológicas	Espaçamento (m <sup>2</sup> /animal)			CV (%)	P-valor*	
	0,6	0,9	1,2		Linear	Quadrático
FR (mov/min)	72,58	69,31	76,94	19,67	0,6771	0,5505
TS (°C)	31,42	32,41	32,16	1,61	0,0749	0,0819
TR (°C)	39,30	39,25	39,53	2,34	0,1448	0,2158

\* Probabilidade; CV = coeficiente de variação. Frequência respiratória (FR), temperatura superficial (TS) e temperatura retal (TR).

Os diferentes espaçamentos de baias não afetaram a distribuição do tamanho médio de partícula da dieta consumida pelos cordeiros ( $P > 0,05$ ), não havendo diferença entre os tratamentos, como pode ser observado na Tabela 5.

Tabela 5. Distribuição do tamanho médio de partícula das peneiras superior, média, baixa e base em função de diferentes espaçamentos em baias coletivas para cordeiros

Peneiras (%)	Espaçamento (m <sup>2</sup> /animal)			CV (%)	P-valor*	
	0,6	0,9	1,2		Linear	Quadrático
Superior	83,34	82,65	80,23	5,84	0,3765	0,7778
Média	8,07	7,85	8,90	29,69	0,6406	0,6627
Baixa	8,23	7,83	10,09	25,52	0,2665	0,3548
Base	0,39	1,67	0,78	136,99	0,6841	0,2090

\* Probabilidade; CV = coeficiente de variação.

## 5. DISCUSSÃO

De acordo com a National Weather Service – USA, as condições de ITGU adequadas para ovinos podem ser classificadas como, de 74 a 79 – situação de conforto, de 79 a 84 – alerta e perigo e acima de 84, situação de emergência. Sendo assim, as condições climáticas ao longo do experimento, não foram desfavoráveis para os cordeiros mesmo nos horários mais quentes do dia (entre 10:00 e 17:00 hs) na Figura 1.

O maior consumo de MS observado pelos cordeiros mantidos em baias com espaçamento de 1,2 m<sup>2</sup>/animal possivelmente foi devido ao maior espaço e conseqüentemente ao menor estresse relacionado à dominância e disputa de área. Corroborando, Arnold (1985) cita que as diferentes respostas no consumo de MS em ovinos mantidos em grupos podem ser devido ao comportamento agressivo entre os animais, quando submetidos a espaçamentos inadequados. De acordo com Shinde et al. (2004), o ambiente social pode exercer forte influência nos componentes do comportamento ingestivo que controlam o consumo de alimentos.

Mesmo submetidos a menor espaçamento e maior interação entre indivíduos, o consumo de MS pelos cordeiros alojados no espaçamento de 0,6 m<sup>2</sup>/animal, foi de 1069,38 g/dia/animal e de 447,48 g/dia/animal de FDN o que correspondeu a 4,02 e 1,68 % do peso corporal para consumo de MS e de FDN, respectivamente. Valores estes que atendem as exigências de consumo de MS recomendada pelo NRC (2007). Possivelmente os níveis de ingestão de MS observados neste estudo estão associados à necessidade dos cordeiros em atender as suas demandas energéticas, visto que, a dieta fornecida apresentava baixos teores

de CNF (33,0 % - Tabela 1), elevados em FDN (39,9 %) e em tamanho de partícula (Tabela 4).

Por não ter ocorrido maior seleção da dieta oferecida (Tabela 4) em função dos espaçamentos (0,6; 0,9 e 1,2 m<sup>2</sup>/animal), o aumento linear no consumo de FDN está relacionado ao aumento no consumo de MS. No entanto, observa-se que houve uma redução em 3,9 pontos percentuais na quantidade de partículas retidas na peneira superior, quando se compara o oferecido e as sobras. Esta maior proporção de partículas superiores a 19 mm nas sobras pode representar seleção do alimento ingerido pelos cordeiros, independente do espaçamento da baia.

No entanto, não foram observadas diferenças nos ganhos de peso diário que apresentaram média de 136,50 g/dia, valor abaixo do preconizado inicialmente (200 g/dia). O baixo ganho de peso médio diário, em todos os espaçamentos (0,6; 0,9 e 1,2 m<sup>2</sup>/animal) utilizados neste estudo, pode estar relacionado com o alto teor de fibra das dietas e com a elevada proporção de partículas retidas na peneira superior (82,07 %). De acordo com Hadjigeorgiou et al. (2003), em pesquisa com ovinos recebendo uma dieta só com forragem com tamanhos médios de partículas, 13,29; 7,26 e 0,69 mm, para avaliar a seleção, o consumo e a resposta digestiva dos animais. Verificaram um maior consumo de matéria seca com a diminuição do tamanho de partícula do volumoso, sendo relatados valores em g/dia/UTM de 60,1; 61,1 e 66,2 nos tamanhos longo (13,29 mm), médio (7,26 mm) e curto (0,69 mm), respectivamente, valores inferiores aos observados no presente estudo.

A ausência de efeito nos componentes de carcaça: peso de carcaça quente (PCQ), peso de carcaça fria (PCF), rendimento de carcaça quente (RCQ), rendimento de carcaça fria (RCF), pode estar relacionado ao peso final similar observado nos diferentes espaçamentos aos quais os cordeiros foram submetidos.

Para o comércio de carne de ovinos o parâmetro primordial é o peso de carcaça quente (PCQ), pois quando esta tem elevado peso, se observa mudança em sua composição tecidual (SIQUEIRA et al., 2001). Segundo Siqueira e Fernandes (2000), é desejável o peso de carcaça quente (PCQ), com variações permitidas entre 12 e 14 kg em animais abatidos com 28 e 30 kg, respectivamente.

Os valores médios para rendimento de carcaça quente e rendimento de carcaça fria foram de 49,68% e 49,03%, respectivamente. Esses resultados foram compatíveis para

espécie ovina, que os rendimentos de carcaça varia entre 40 e 50 % (SILVA SOBRINHO, 2001). Segundo Chagas et al. (2007), que trabalhou com cordeiros mestiços de Dorper que alcançaram valores de 47,6 e 46,7 rendimento de carcaça quente e fria.

Mesmo com o aumento linear no pH carcaça quente em função do aumento dos espaçamentos das baias (Tabela 3), não houveram diferenças significativas no pH da carcaça fria e perdas por resfriamento. A transformação do músculo em carne tem a queda do pH como constituinte principal para conversão, que ocorre devido ao aumento do nível de ácido láctico intramuscular, dentro das 24 horas do período de resfriamento da carcaça (PARDI et al., 1993), possivelmente as diferenças de pH na carcaça quente estavam dentro da faixa ideal e foi o que favoreceu a queda do pH da carcaça fria para valores adequados. Segundo Young et al. (2004), a média normal de pH final para carne de ovinos, está entre 5,4-5,6. Valores estes compatíveis com os encontrados neste estudo que foi de 5,57.

Queda inadequada no pH de carcaça está relacionada a estresse e manejo inadequado dos animais. Possivelmente as interações entre os ovinos, mesmo no menor espaçamento não afetaram negativamente a fase de *rigor mortis*, e na conversão de carcaça em carne. De acordo com Barbosa Filho et al., (2012), a qualidade da carne dos animais é afetada devido à mudanças em seu comportamento, que os mesmos sofrem durante o processo produtivo, principalmente durante o período de estresse originado do pré-abate. O tempo necessário para o estabelecimento do *rigor mortis* varia de acordo a quantidade de glicogênio muscular existente antes do abate. Quando o animal é submetido à altas temperaturas e estresse elevado antes do abate, ocorre rápido consumo de glicogênio e conseqüentemente mais rápido o estabelecimento do *rigor mortis* (LUCHIARI FILHO, 2000).

Os espaçamentos não interferiram nas médias da frequência respiratória (FR) que mantiveram valores médios de 72,94 movimentos por minuto (Tabela 4). Segundo Silanikove (2000), os valores para esta variável nos diferentes espaçamentos estiveram em uma faixa de estresse médio-alto, que é de 60-80 como médio e de 80-120 movimentos por minuto, como alto estresse.

Os ovinos de acordo com o resultado obtido, para manter sua temperatura corporal utilizam o processo respiratório com mais intensidade, sendo esse o seu principal mecanismo para a eliminação do excesso de calor interno (ARRUDA et al., 1984). O aumento da frequência respiratória é o primeiro sinal evidente que o animal demonstra que



se encontra em estresse térmico (FERREIRA, 2005). Aparentemente o fator que mais interferiu nos elevados valores desta variável, foram as altas temperaturas em detrimento ao estresse relacionado as densidades dos espaçamentos. Mesmo mantendo níveis médios de estresse, não foram observadas alterações na adequada queda de pH da carne. Provavelmente, durante os períodos mais frescos (17:00 hs as 5:00 hs) a condição de homeotermia mantinha-se não interferindo de forma crônica na condição de bem-estar dos animais.

Constam na Tabela 4 as médias da temperatura superficial (TS) e temperatura retal (TR), que se mantiveram similares dentro dos diferentes espaçamentos analisados com valores considerados normais para a espécie ovina (SILVA, 2000). Os ovinos, em geral, tem uma temperatura retal média de 39,1 °C (SWENSON, 1996).

Os melhores parâmetros fisiológicos para avaliar a tolerância de animais ao calor, são: frequência respiratória e temperatura retal (BIANCA e KUNZ, 1978). Os valores apresentados de temperatura respiratória, retal e superficial dos ovinos estão situados dentro da normalidade.

Mesmo não havendo efeito de espaçamento na distribuição do tamanho médio de partículas das sobras alimentares dos cordeiros, mais de 80 % ficou retida na peneira superior e menos de 1,6 % retidas na base, o que pode representar certa seleção dos alimentos pelos animais. Fato que pode ser comprovado pela proporção do alimento ofertado que ficou retido na base (2,82 % - Tabela 04), que foi 66,3 % superior à média do que ficou retido na base das amostras de sobra.

## **6. CONCLUSÃO**

Conclui-se que o espaçamento de 0,6 m<sup>2</sup> para cordeiros, em fase de terminação, mantém o bem-estar dos animais em sistema intensivo, nas condições climáticas do semiárido nordestino, por não alterar negativamente as variáveis fisiológicas e o desempenho produtivo.

## **7. REFERÊNCIAS**

ALVES, U. J. Uma preocupação na produção de caprinos e ovinos: as instalações. **O Berro**, Uberaba, n. 64, p. 66-68, 2004.

ARNOLD, G.W. Associations and social behaviour. **Ethology of Farm Animals**. Elsevier, Amsterdam, pp.233-248, 1985.

AGUIAR, F.C.; LEITE, E.R.; ELOY, A.M.X. Impactos do estresse sobre a produção animal. Sobral: Embrapa Caprinos, 2007. 26 p. (Documentos/Embrapa Caprinos, ISSN 1676-7659; 70). Disponível em: < <http://www.cnpc.embrapa.br/doc70.pdf> >. Acesso em: 04 de abril de 2016.

ARRUDA, F.A.V; FIGUEIREDO, E.A.P.; PANT, K.P. Variação da temperatura corporal de caprinos e ovinos sem lã em Sobral. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.19, n.7, p.915-919, 1984.

BIANCA, W.; KUNZ, P. Physiological reactions of three breeds of goats to cold, heat and high altitude. **Livestock production Science**, [S.l.], v.5, n.1, p.57-69, 1978.

BORGES, I.; SILVA, A. G. M.; FERREIRA, M. I. C.; MACEDO JUNIOR, G. L.. Ambiência nas Instalações para Caprinos e Ovinos. In: SIMPÓSIO DE CAPRINOS E OVINOS DA ESCOLA DE VETERINÁRIA DA UFMG, 2., Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: UFMG, v. 1. p. 231-257, 2007.

BUFFINGTON, D.E.; COLLAZO-AROCHO, A.; CANTON, G.H.; PITT, D.; THATCHER, W.W.; COLLIER, R.J. Black-Globe-Humidity Index (BGHI) as comfort equations for dairy cows. **Transactions of the ASAE**, St. Joseph, v.24, n. 3, p.711-14, 1981.

BRIDI, A. N. **Instalações e Ambiência em Produção Animal**. Disponível em: [http://www.uel.br/pessoal/ambridi/Bioclimatologia\\_arquivos/EfeitosdoAmbienteTropicalsobreaProducaoAnimal.pdf](http://www.uel.br/pessoal/ambridi/Bioclimatologia_arquivos/EfeitosdoAmbienteTropicalsobreaProducaoAnimal.pdf) Acesso em: 20 de Maio de 2015.

CHAGAS, A.C.S.; OLIVEIRA, M.C.S.; FERNANDES, L.B.; MACHADO, R.; ESTEVES, S.N.; SALES, R.L.; BARIONI JÚNIOR, W. Ovinocultura: controle da verminose, mineralização, reprodução e cruzamentos na Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP: **Embrapa Pecuária Sudeste**, p.44, 2007.

ESMAY, M. L. Principles of animal environment. 2. ed. Westport CT: ABI Publishing. p.325, 1969.

FERREIRA, R. A. Maior produção com melhor ambiente para aves, suínos e bovinos. Viçosa, MG: **Aprenda Fácil**. p.371, 2005.

LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da Carne Bovina**. 1 ed. – São Paulo, p.134, 2000.

NÃÃS, I.A. Ambiência animal. In: CORTEZ, L.A. & MAGALHÃES, P.S.B (coords.) – **Introdução à Engenharia Agrícola**. Campinas: Unicamp, p.121-135, 1993.

- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. Nutrient requirements of small ruminants. Washington, DC: **National Academic Press**, 362p. 2007.
- NEIVA, J. N.M.; TEIXEIRA, M.; TURCO, S. H. N.; OLIVEIRA, S. M. P.; MOURA, A. A. N. Efeito do Estresse Climático sobre os Parâmetros Produtivos e Fisiológicos de Ovinos Santa Inês Mantidos em Confinamento na Região Litorânea do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.668-678, 2004.
- SILVA, R.G. Introdução à bioclimatologia animal, 1, ed, São Paulo: **Nobel**, p.286, 2000.
- SILANIKOVE, N. Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants. **Livestock Production Science**, [S.l.], v.67, p.1-18, 2000.
- SILVA SOBRINHO, A.G. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. In: **A Produção Animal na Visão dos Brasileiros**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, p.425-446, 2001.
- SHINDE, A.K.; VERMA, D.L. & SINGH, N.P. Social dominance-subordinate relationship in a flock of Marwari goats. **Journal Animal Science**, v.74, p.216-219, 2004.
- SIQUEIRA, E.R. e FERNADES, S. Efeito do genótipo sobre as medidas objetivas e subjetivas da carcaça de cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.306-311, 2000.
- SIQUEIRA, E.R.; SIMÕES, C.D.; FERNADES, S. Velocidade de crescimento, caracteres quantitativos da carcaça, pH da carne e resultado econômico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.844-848, 2001.
- SWENSON, M. J.; REECE, W. O. D Fisiologia dos animais domésticos. II.ed. Rio de Janeiro: **Guanabara Koogan**, p.855, 1996.
- VAN SOEST, P.J.; WINE, R.H. The determination of lignin and cellulose in acid-detergent fibre with permanganate. **Journal of the Association of Official Analytical Chemists**, v.51, p.780-785, 1967.
- VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Symposium: carbohydrate methodology, metabolism, and nutritional implications in dairy cattle. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, Madison, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.