



Universidade Federal de Campina Grande
Centro de Tecnologia e Recursos Naturais
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola

José Coriolano Andrade da Silveira

Uso de comedouros alternativos, relações sociais e desempenho de ovelhas mestiças confinadas

Campina Grande – PB

Fevereiro de 2016

José Coriolano Andrade da Silveira

Uso de comedouros alternativos, relações sociais e desempenho de ovelhas mestiças confinadas

Tese apresentada à Universidade Federal de Campina Grande como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, para obtenção do título de doutor em Engenharia Agrícola.

Orientador: Prof. Dr. Dermeval de Araújo Furtado

UFCG/CTRN

Área de Concentração: Construções Rurais e Ambiente

Campina Grande – PB

Fevereiro de 2016

Aos meus pais Severino Elias da Silveira e Crisalda de Andrade Silveira
("in memorium")

DEDICO

À minha família, em especial aos meus filhos Vitor e Artur,

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

À Deus, que sempre me deu forças para vencer os obstáculos.

Ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola da UFCG pelos conhecimentos transmitidos.

À Universidade Federal da Paraíba e ao Centro de Ciências Agrárias, por proporcionar condições de realizar o Doutorado.

Ao Professor Dr. Dermeval de Araújo Furtado por acreditar no projeto e pelos conselhos e apoio.

Aos Professores Dr. Edgar Cavalcanti Pimenta Filho e Dr. Ariosvaldo Nunes de Medeiros pela amizade, co-orientação e ensinamentos durante a realização deste trabalho.

Aos Professores examinadores Dr. Edilson Paes Saraiva e Dr. José Pinheiro Neto, pelas valiosas contribuições dedicada a este trabalho.

Aos amigos Evaldo de Almeida Cardoso e José Fábio.

Aos alunos do CCA: Elivânia, Antônio, Pedro, Mikael, Jaciara, Wendell, Elinaldo, Cristina, Tiago.

Agradecimento especial aos alunos de Pós-Graduação em Zootecnia do CCA, Vinicius de França Carvalho Fonseca e Severino Guilherme Caetano G. dos Santos, pela contribuição no desenvolvimento do trabalho.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS.....	vii
LISTA DE TABELAS.....	viii
Capítulo I.....	01
Resumo.....	02
Abstract.....	03
1. Introdução	04
2. Sistema de produção de ovinos no semiárido brasileiro.....	05
2.1. Caracterização: efetivo de animais, principais genótipos e uso da caatinga.....	05
2.2. Gargalos no sistema de produção.....	06
2.3. Medidas estratégicas para aumento dos índices produtivos: intensificação de produção nos sistemas tradicionais.....	08
3. Instalações de confinamento para ovinos.....	10
3.1. Aspectos essenciais.....	10
3.2. Recomendações e uso de materiais alternativos.....	11
4. Comportamento de ovinos em ambiente natural e artificial.....	13
4.1. Princípio de comportamento social geral: da “natureza” para o confinamento.....	13
4.2. Estrutura social: uso do espaço.....	17
5. Expressão de dominância em ovinos.....	18
5.1. Conceitos de dominância social.....	18
5.2. Metodologias para avaliação da expressão de dominância nos animais domésticos.....	20
5.3. Efeitos do tamanho do grupo e densidade sobre a expressão de dominância em ovinos.....	21
6. Considerações finais	24
7. Referência Bibliograficas.....	25
Capítulo II.....	37
Resumo.....	38
Abstract.....	39
1. Introdução.....	40
2. Material e Métodos.....	41
2.1. Local da pesquisa.....	41

2.2. Animais e desenho experimental.....	42
2.3. Manejo e alimentação.....	44
2.4. Coleta de dados.....	44
2.5. Dados de desempenho.....	46
2.6. Análises estatísticas.....	46
2.3. Análises estatísticas.....	40
3. Resultados.....	47
3.1. Desempenho e desperdício de ração nos diferentes tipos de comedouros.....	47
3.2. Tempo despendido em alimentação e preferência de posição nos comedouros.....	49
3.3. Interações agonísticas e posição social dos animais de acordo com Índice de Sucesso de deslocamento.....	52
4. Discussão.....	54
5. Conclusões.....	60
6. Referências Bibliográficas.....	60
Apêndice.....	67

LISTA DE FIGURAS

Capítulo II

Figura 1. Temperatura do ar °C, umidade relativa % e índice de temperatura de globo negro e umidade durante o estudo.....	41
Figura 2. Layout da área experimental, posição dos observadores, distribuição e dimensões das baias.....	43
Figura 3. Dimensão característica dos cochos.....	44
Figura 4. Percentual de tempo gasto em alimentação.....	50
Figura 5. Número médio de ovelhas alimentando-se ao mesmo tempo nas densidades de três, quatro e cinco animais na linha de comedouros.....	51
Figura 6. Frequência de interações agonísticas.....	52
Figura 7. Tempo de alimentação em função da ordem de dominância.....	53

Apêndice

Figura 8. Densidade com 3 ovelhas.....	68
Figura 9. Densidade com 4 ovelhas.....	68
Figura 10. Densidade com 5 ovelhas.....	68
Figura 11. Cocho de bombona de plástico.....	69
Figura 12. Cocho de cimento.....	69
Figura 13. Cocho de madeira.....	69

LISTA DE TABELAS

Capítulo II

Tabela 1. Participação dos ingredientes e composição química da dieta experimental.....	44
Tabela 2. Desempenho de ovelhas mantidas em confinamento alimentadas em comedouros de bombona de plástico, cimento e madeira.....	47
Tabela 3. Sobras e desperdício de alimento calculadas nos diferentes tipos de cochos e densidades.....	49
Tabela 4. Desempenho de ovelhas mestiças em confinamento com densidades densidades na linha de comedouro.....	49
Tabela 5. Número de animais alimentando-se ao mesmo tempo.....	51
Tabela 6. Desempenho de ovelhas mestiças nas posições hierárquicas baixa, média e alta.....	52

Confinamento de ovinos no semiárido do Brasil: Uso de comedouros alternativos,
relações sociais e desempenho

Capítulo I

Confinamento de ovinos no semiárido do Brasil: uso de comedouros alternativos, relações sociais e desempenho

Resumo: A ovinocultura no semiárido brasileiro representa uma alternativa de trabalho e renda, visto a produção de alimentos de alto valor biológico, bem como de pele de excelente qualidade, além da adaptabilidade dos animais aos ecossistemas locais. No entanto, a má distribuição das chuvas na região semiárida do nordeste acarreta a sazonalidade na produção de forragens, ocasionando vulnerabilidade para os sistemas de produção animal em função dos meses de estiagem. Neste sentido, diversas são as estratégias alimentares que podem contribuir positivamente com os sistemas regionais de produção, promovendo redução na idade ao abate, aumento de peso dos animais abatidos, com reflexos positivos sobre o tamanho e peso das carcaças, especialmente nos períodos de entressafra (época seca). A suplementação alimentar por meio do confinamento em períodos de estiagem pode ser uma das medidas utilizadas para diminuir os efeitos negativos da seca no semiárido brasileiro. Em se tratando de um confinamento para ovinos, alguns aspectos básicos e essenciais devem ser seguidos quanto a sua localização, logística de manejo e estrutura física. O ajuste na taxa de lotação deve atender as necessidades dos animais, disponibilizando espaço suficiente para que os membros do grupo possam se desenvolver de forma homogênea. Pesquisas com animais de produção já demonstraram que disputas por recursos como espaço, sombra e alimento são situações que devem ser evitadas em um sistema de confinamento, pois dependendo da intensidade, afeta o desempenho de todo o lote. Além disso, recursos limitados em uma área podem criar um ambiente competitivo e aumentar os níveis de agressões nos animais, ocasionando uma condição de constante estresse social. Portanto, é importante entender como tais alterações de ambiente, rotina e padrão social podem afetar o desempenho individual destes animais, especialmente ovinos nativos selecionados num contexto de ambiente extensivo, diferindo substancialmente da pouca complexidade ambiental numa instalação de confinamento. Assim, a partir desta revisão, objetivou-se abordar as principais características do sistema de produção de ovinos no semiárido brasileiro e verificar os efeitos de sistemas mais intensivos sobre a dinâmica social destes animais.

Palavras-chave: habitat natural, produção intensiva, competições, densidade, relações de dominância

Confinement of sheep in the semiarid of Brazil: use of alternative feeders, social relationships and performance

Abstract: The sheep bred in the Brazilian semiarid region is a good alternative employment and income, as the production of high value organic food (meat and offal) and excellent quality of skin, plus the adaptability of animals to local ecosystems. However, poor distribution of rainfall in the semiarid region of northeast brings the seasonality in forage production, causing vulnerability to animal production systems based on the months of drought. In this sense, there are several dietary strategies that could contribute to regional production systems, promoting reduction in slaughter age, weight increase of animals slaughtered, with positive impacts on the size and weight of carcasses, especially in off-season periods (time dry). Thus, supplemental feeding through confinement in drought periods emerges as one of the measures used to reduce the negative effects of drought throughout the year in the Brazilian semiarid region. In the case of a confinement for sheep, some basic and essential aspects must be followed for location, logistics management and physical structure. The setting on the stocking rate must meet the animals' needs, providing enough space for group members can develop a homogeneous way. Competition for resources such as space, shade and food are situations that should be avoided in a confinement system, because depending on the intensity, affect the performance of the whole lot. Limited resources in an area can create a competitive environment and increase levels of aggression in animals, resulting in a condition of constant social stress. Therefore, it is important to understand how such environment changes, routine and social status can affect the individual performance of these animals in conditions low environmental complexity, such as a feedlot facility. Thus, from this review aimed to address the main features of sheep production system in the Brazilian semi-arid and verify the effects of more intensive systems on the social dynamics of sheep.

Keywords: natural live, intensive production, competition density, dominance relationship

1. Introdução

A adoção de medidas e estratégias que melhorem a eficiência na produção de ovinos durante todo o ano e, principalmente nas épocas de escassez de alimento, é essencial para garantir aos produtores rentabilidade no sistema de produção. Dentre as alternativas, o confinamento é um modelo de produção que precisa ser mais utilizado pelos caprinovinocultores nas regiões semiáridas do Brasil. Segundo Costa et al. (2008), em pesquisa desenvolvida no semiárido paraibano, apenas 8% dos produtores de caprinos e ovinos nesta região utilizavam ou já utilizaram esta prática durante os meses de seca.

Neste sistema produtivo, para obter-se bons resultados, alguns fatores devem ser levados em consideração. Na infraestrutura das instalações, é importante prestar atenção em itens como: área por animal, dimensionamento de comedouros, saleiros e bebedouros, pois uma instalação bem dimensionada favorece o manejo diário, a manutenção da saúde do rebanho, além de garantir espaço suficiente para livre movimentação, evitando competição entre os animais (BORGES, 2000).

Nas condições de criação intensiva, os animais raramente apresentam grupos sociais naturais, em sua maioria, são formados de indivíduos trazidos de rebanhos de diferentes localidades, e a hierarquia de dominância se estabelece pela competição, ou seja, ela é produto das interações agressivas entre os animais ao competirem por um determinado recurso, definindo quem terá prioridade no acesso a comida, água e sombra (PARANHOS DA COSTA E SILVA, 2007). Neste sentido, a inter-relação entre disponibilidade de recursos e expressão de dominância de lotes recém-formados em sistema de confinamento poderá prejudicar o desempenho individual dos animais, principalmente dos membros de posição social mais baixa.

Os efeitos negativos da restrição de espaço em comedouros são discutidos e definidos para bovinos e caprinos (RODENBURG e KOENE 2007 e DE LA LAMA et al., 2013). Segundo Grant e Obright (2001), a disponibilidade de espaço nos comedouros é um aspecto importante e o correto dimensionamento deve assegurar um consumo de alimento semelhante para todos os animais, e observaram que vacas submissas foram restringidas pelas dominantes a ter acesso aos cochos, quando estes, não possuíam dimensão suficiente para todos os animais alimentarem-se simultaneamente. Em estudos com cabritos em crescimento, Van et al. (2007) testando os efeitos da restrição de espaço, verificaram um maior coeficiente de variação para

ganho de peso e aumento nos comportamentos de agressividade no grupo de animais mantidos em alta densidade.

Para a espécie ovina, os estudos precisam ser ampliados, principalmente os que correlacionem o dimensionamento de comedouros com comportamentos de dominância e o desempenho individual dos animais em sistemas de confinamento. As recomendações existentes para a espécie, muitas vezes, baseiam-se em estudos superficiais e os aspectos do comportamento social dos animais não são levados em consideração. De acordo com um comunicado técnico de Ítavo et al. (2009) recomendam-se dimensões de 0,25 metros por animal, ou seja, 4 animais por metro de cocho.

Outro fator importante diz respeito aos materiais utilizados para confecção dos comedouros. Existe uma grande variedade de cochos para caprinos e ovinos, dentre os quais se destacam aqueles confeccionados com madeira serrada, cano de PVC, vasilhames plásticos de embalagens, pneus e alvenaria (BARROS et al., 2006; SILVA et al., 2010). A escolha do material pelos produtores é feita em função da disponibilidade na região e do preço. Contudo, cientificamente, os efeitos sobre a eficiência na utilização destes materiais alternativos precisam ser melhor estudados. Dependendo da configuração dos cochos (largura, profundidade e divisórias), os animais poderão competir por alimento numa dinâmica mais ou menos intensa.

Portanto, em sistemas de confinamento é importante obedecer às relações existentes entre os animais e oferecer recursos suficientes, eficientes e que seja rentável ao produtor. Assim, a partir desta revisão, objetivou-se abordar as principais características do sistema de produção de ovinos no semiárido brasileiro e verificar os efeitos de sistemas mais intensivos sobre a dinâmica social de ovinos.

2. Sistema de produção de ovinos no semiárido brasileiro

2.1 . Caracterização: efetivo de animais, principais genótipos e uso da caatinga

A ovinocultura destaca-se como uma atividade de reconhecida importância no meio rural do semiárido brasileiro. Nesta região, conforme o IBGE (2011), concentra-se 57,86% do rebanho efetivo nacional, que é de 14.784.958 cabeças, distribuídos

principalmente nos estados da Bahia (38,28%), Piauí (16,03%), Ceará (15,28%), Pernambuco (13,72%) e Paraíba (7,06%).

A produção de carne ovina apresenta potencial para contribuir com a oferta de proteína animal nesta região. Sua exploração, juntamente com a caprinocultura tem elevada importância social e econômica nas regiões onde é desenvolvida (CAMPOS e CAMPOS, 2013). Segundo estes autores, a ovinocultura no semiárido brasileiro representa uma boa alternativa de trabalho e renda, visto a produção de alimentos de alto valor biológico (carne e vísceras), bem como de pele de excelente qualidade, além da adaptabilidade dos animais aos ecossistemas locais.

O rebanho é caracterizado por um padrão genético que se aproxima de raças puras e sem padrão racial definido (SRD), destacando-se as raças Santa Inês, Morada Nova e mestiços oriundos de cruzamentos com ovinos exóticos como os da raça Dorper (GOULART et al., 2009). Em estudo desenvolvido na região semiárida do estado da Paraíba, Costa et al. (2008) constataram que a raça predominante foi Santa Inês, sendo esta, utilizada no cruzamento com outras raças deslanadas como Morada Nova e Dorper. Estas raças ou genótipos mestiços foram submetidos a processos longos de seleção natural e assim, apresentam uma boa capacidade de adaptação as condições de clima semiárido e sistemas extensivos ou semi-extensivos desenvolvidos na caatinga.

A caatinga, vegetação predominante no semiárido brasileiro, ocupa uma área de aproximadamente 900.000 km², cerca de 10% do território nacional, constituindo-se na mais importante fonte de alimentação para os rebanhos desta região, chegando a participar em até 90% da dieta de caprinos e ovinos. Caracteriza-se por possuir clima quente e seco, temperatura média anual de 26 °C e pluviosidade irregular entre os meses do ano, com valores variando de 250 até 700 mm/ano (ARAUJO FILHO et al., 2002). No semiárido brasileiro, a maioria dos ovinos e caprinos abatidos são oriundos de sistemas de produção extensivos, que tem como base alimentar a vegetação nativa da caatinga (COSTA et al., 2008).

2.2 . Gargalos nos sistemas de produção

Apesar de ser uma atividade promissora e de comprovada importância para as zonas semiáridas do Brasil, a produção de ovinos nesta região é desenvolvida muitas vezes de forma extrativista, com alimentação deficiente, manejo e profilaxia inadequada e reduzido desfrute, resultando num sistema produtivo de baixa eficiência econômica

(GOULART et al., 2009). No geral, estes autores sugerem que a cadeia produtiva apresenta problemas em elos específicos e nos fluxos financeiros. Para o pequeno produtor, percebe-se dificuldades marcantes na manutenção de seus rebanhos, principalmente nos períodos de estiagem, quando os animais perdem peso e os custos de produção aumentam. Outros problemas estão relacionados a questões tecnológicas, especialmente no tocante a definição de técnicas adequadas de manejo produtivo e reprodutivo, quanto a monta, parição, seleção, profilaxia, sanidade, alimentação e desenvolvimento ponderal (CAMPOS E CAMPOS, 2013).

Segundo Costa et al. (2008), a utilização de técnicas inadequadas de manejo alimentar, reprodutivo e o uso de métodos extensivos de produção com baixa inversão do capital, com a ideia de que estes pequenos ruminantes podem assegurar na pastagem nativa sua nutrição, são pontos importantes que contribuem para baixa produtividade da ovinocultura nordestina. Em pesquisa desenvolvida no Ceará, Campos e Campos (2013) constataram que 80% dos produtores de ovinos e caprinos possuem um sistema de produção de baixo nível tecnológico, caracterizado por pequenos produtores que não adotam ou empregam medidas simples de manejo como controle zootécnico, instalações adequadas, definição de planos nutricionais de acordo com a categoria animal, deferimento de pastagens, suplementação volumosa, práticas de conservação de forragens, manejo reprodutivo e sanitário.

Nos períodos de estiagens, a produtividade é comprometida quando a vegetação nativa deixa de atender as exigências nutricionais dos animais, ocorrendo perda de peso e em muitas ocasiões morte de animais por inanição (SANTOS et al., 2010). As estratégias utilizadas pelos pequenos produtores para enfrentar a seca consistem em práticas realizadas de forma não-técnica e sem procedimento definido, com venda de animais na maioria das vezes, aquisição de alimentos ou adoção dos dois métodos (COSTA et al., 2008; SUASSUNA et al., 2014).

Assim, para melhorar a rentabilidade desta atividade, é importante utilizar-se de tecnologias adequadas a região, necessitando de condições materiais e imateriais para consolidação desta produção junto aos pequenos produtores, ações como assistência técnica, financiamento bancário e aumento de pesquisas científicas, além da conscientização dos produtores sobre determinados temas (PEREIRA FILHO et al., 2013; CAMPOS E CAMPOS, 2013).

2.3. Medidas estratégicas para aumento dos índices produtivos: intensificação de produção nos sistemas tradicionais

Conforme Lacki (1995), na escolha de uma tecnologia, a execução dessa alternativa deve ser feita de maneira eficiente, oportuna e integral. Do contrário, a aplicação de forma parcial ou de maneira incorreta ou a execução fora da época, é uma das causas, nem sempre percebida ou reconhecida, do baixo desempenho de grande parte dos ovinocultores nordestinos.

De acordo com Gonzaga Neto et al. (2001), a má distribuição das chuvas na região semiárida do nordeste acarreta a sazonalidade na produção de forragens, ocasionando vulnerabilidade para os sistemas de produção animal em função dos meses de estiagem. Nesse período, no semiárido, a produção de fitomassa na caatinga é reduzida, com perdas que podem alcançar os 60% da produção da área (ARAÚJO FILHO et al., 2002; PEREIRA FILHO et al., 2013).

As limitações nutricionais que afetam negativamente os rebanhos em função da escassez de forragem no período seco do ano revelam a necessidade de suplementação alimentar para a manutenção destes animais (BARROSO et al., 2007). Diversas são as estratégias alimentares que podem contribuir com os sistemas regionais de produção, promovendo redução na idade do abate e aumento de peso dos animais abatidos, com reflexos positivos sobre o tamanho e peso das carcaças. De acordo com Neres et al. (2001), em pastagens nativas, dificilmente obtém-se boa produtividade, devido, principalmente, à deficiência de nutrientes, havendo necessidade da utilização de pastagens cultivadas, suplementação em pastejo e/ou confinamento para explorar o máximo potencial genético dos animais.

Dessa forma, a suplementação alimentar por meio do confinamento em períodos de estiagem surge como uma das medidas utilizadas para diminuir os efeitos negativos da seca no semiárido brasileiro (VIDAL et al., 2004; BARROSO et al., 2007; PARENTE et al., 2009). Dentre algumas vantagens deste modelo de produção intensiva estão: o maior ganho de peso dos animais em comparação com outros regimes de criação, redução na idade de abate, utilização da forragem excedente no período chuvoso e oferta de carne ovina no período de entressafra (POLI et al., 2008).

Contudo, para que o confinamento seja uma prática viável, é necessário que o produtor tenha alimentos disponíveis, normalmente cultivados durante a estação chuvosa e armazenados para serem fornecidos aos animais (SUASSUNA et al., 2014).

Espécies bem adaptadas as condições de clima semiárido incluem a maniçoba, feijão bravo, jureminha, sorgo forrageiro, capim elefante e milheto, sendo todas com bom potencial para serem ensiladas ou fenadas (CHAGAS et al., 2005; CASTRO et al., 2007; COSTA et al., 2008; PARENTE et al., 2009; SILVA et al., 2011; SUASSUNA et al., 2014).

De acordo com Ribeiro et al. (2002), a terminação de ovinos em confinamento é viável quando se tem disponibilidade de forragem de baixo custo durante o período seco. Considerando este aspecto, outro problema quanto a disponibilidade de forragem de baixo custo no período de seca no semiárido é o baixo índice de produtores que conservam o excedente da época chuvosa. Segundo informações de Silva et al. (2004) e Costa et al. (2008) as técnicas de conservação de forragem apresentam um baixo índice de adoção na região semiárida nordestina, sendo a fenação mais utilizada que a ensilagem.

No geral, das raças ovinas e grupos genéticos presentes nas regiões de semiárido no Brasil, a Santa Inês, Bergamácia Brasileira, Morada Nova, Cariri, Somalis Brasileira, Rabo Largo, além de outras, podem ser utilizadas em confinamento, seja com animais puros ou como linha materna para o cruzamento industrial com ovinos de raças exóticas, como a Dorper ou Texel (ÍTAVO et al., 2009). Os parâmetros mínimos para a entrada de animais (cordeiros) em confinamento são: peso corporal de 15 a 18 kg e idade entre quatro e seis meses, com o objetivo de boas respostas em produtividade animal (BARROS et al., 1997). No entanto, o confinamento em meses de estiagem no semiárido surge também como alternativa para outras categorias, dentre as quais, estão ovelhas secas descartadas de rebanhos por problemas de ordem reprodutiva, além da suplementação de matrizes antes de entrarem em estação de monta (Dados empíricos).

Portanto, as estratégias ou soluções para aumentar a eficiência na produção de ovinos no semiárido brasileiro, principalmente nas épocas de estiagem, são alvos de estudos até os dias atuais e, aspectos ligados ao tipo de alimento para suplementação a pasto ou em confinamento, adaptabilidade de espécies forrageiras, ambiência das instalações, uso de genótipos mais produtivos, entre outros pontos, já foram explorados na literatura (DANTAS et al., 2008; CARVALHO JUNIOR et al., 2009; SANTOS et al., 2010; PEREIRA FILHO et al., 2013; SUASSUNA et al., 2014). No entanto, em se tratando da resposta animal e mais especificamente, do comportamento natural, ou seja, entender como tais alterações de ambiente, rotina e padrão social podem afetar o desempenho individual destes animais em condições de pouca complexidade ambiental,

como numa instalação de confinamento, existem poucas pesquisas e quase nenhum foco tem sido dado pela comunidade científica local. Assim, compreender quais as necessidades destes animais em termos de recursos como espaço e alimento é importante para configurar e projetar ambientes mais confortáveis, contribuindo para uma melhor condição de bem-estar aos animais e melhores índices produtivos.

3. Instalações de confinamento para ovinos

3.1 . Aspectos essenciais

A instalação é o palco dos acontecimentos de toda a atividade, auxiliando o bom desempenho da mão-de-obra e do rebanho, com seu planejamento baseado na seguinte tríade: funcionalidade, economicidade e durabilidade (SILVA et al., 2010). Dentre os fatores que contribuem para o aumento da produtividade, destacam-se instalações bem planejadas, com estruturas que otimizem a eficiência de mão de obra, conforto do animal, salubridade e satisfação por parte do produtor (SOUZA et al., 2004).

As instalações devem ser feitas de maneira econômica, a fim de minimizar os custos operacionais da exploração, principalmente na realidade de pequenos produtores de caprinos e ovinos. Contudo, é importante não economizar em itens fundamentais (oferecer recursos suficientes para atender a demanda animal: espaço e disponibilidade de alimentos), objetivando não comprometer sua funcionalidade. Para tanto, desenvolver uma instalação adequada para que atenda as reais necessidades dos animais é uma tarefa que necessita considerar uma série de fatores.

Neste sentido, alguns aspectos básicos e essenciais devem ser seguidos quanto a sua localização, logística de manejo e estrutura física. Quanto à localização, evitar construir a instalação em áreas próximas a rodovias ou de grandes movimentações, a fim de diminuir distrações e estresse dos animais. Normalmente, deve-se localizar próximo a áreas de produção de volumoso, visando reduzir deslocamentos para o arzoamento dos animais.

O confinamento pode ser provido basicamente nas baias (currais de engorda) para contenção dos animais, bebedouro, comedouro, saleiro e sombreamento. Além disso, deve haver adjacências ao confinamento para coleta e armazenamento dos dejetos para posteriores coletas. O piso das baias pode ser simples, de chão batido, sem maiores investimentos. Recomenda-se o uso de fontes naturais ou artificiais de sombra, como

por exemplo, em regiões de clima semiárido, a sombra da algaroba (*Prosopis juliflora*), ou até mesmo estruturas artificiais de sombrite, palhada de coqueiro ou outros materiais disponíveis na região. Em estudo feito por Lucena et al. (2006), a maioria dos produtores (80%) que possuem instalações para caprinos em sua propriedade, as constroem no sentido leste-oeste, demonstrando a preocupação em proteger os animais da radiação solar direta.

Aspectos básicos para concepção de uma instalação para confinamento não são atendidos pela maioria dos produtores de ovinos no semiárido, pois estes utilizam quase sempre instalações adaptadas de outros tipos de animais ou categorias, não respeitando as necessidades do animal como espaço, alimento disponível, sanidade e áreas de descanso. Na realidade, um número mínimo de produtores possui instalações voltadas para o confinamento de ovinos e caprinos no semiárido, os apriscos servem na maioria dos casos, para os animais pernitem ou como maternidade para matrizes nas épocas de parição (SILVA et al., 2010).

3.2 . Recomendações e uso de materiais alternativos

O tamanho de uma instalação deve adequar-se ao número de animais e ao objetivo da exploração (MEDEIROS et al., 1994). Assim, o ajuste na taxa de lotação deverá atender as necessidades dos animais, disponibilizando espaço suficiente para que todos os membros do grupo possam se desenvolver de forma mais homogênea possível. Disputas por recursos como espaço, sombra e alimento são situações que devem ser evitadas em um sistema de confinamento, pois dependendo da intensidade, afeta o desempenho de todo o lote. Conforme Stevens et al. (2011), em função das diferentes categorias de ovinos, em confinamento, recomenda-se como taxa de lotação 2 a 4 m² para borregos (4 -7 meses) e 2 a 5 m² para animais adultos (ovelhas secas e cordeiros).

Os cochos são equipamentos fundamentais numa instalação de confinamento, destinados a resguardar suplementos, devendo propiciar livre e fácil acesso aos animais (Barros et al., 2006). Cochos para cordeiros (4 a 7 meses) em confinamento devem ter 15 cm de largura, 30 cm de profundidade e 40 cm de altura, do piso a borda do cocho (ACCOBA, 2002). Quanto ao espaço por animal na linha de cocho, conforme as recomendações de Stevens et al. (2005), utiliza-se dimensões de 10 a 15 cm para borregos ou 20 cm por animal, dependendo da idade, 5 a 6 animais por metro de

comedouro. Ítavo et al. (2009) recomendaram dimensões de cochos para caprinos de 0,20 a 0,25 metros/animal, ou seja, 4 a 5 animais por metro.

Em testes feitos para avaliar a expressão de dominância com ovinos da raça Merino, Erhard et al. (2004) utilizaram primeiramente comedouros com 50 cm de comprimento/animal como uma condição controle, para não induzir interações agonísticas. Enquanto que nos testes de indução das interações competitivas utilizou-se um modelo de comedouro com 10 cm por animal e observaram que nesta situação, alguns animais não conseguiram chegar até o comedouro e na maioria dos casos, as interações agressivas como ameaças ou cabeçadas definiam quem tinha prioridade de acesso ao alimento disponível no cocho. No entanto, Ítavo et al. (2009) recomendaram dimensões na linha de cocho para ovinos adultos de 10 a 15 cm/animal, de forma a permitir acesso simultâneo a todos os animais do lote, eliminando a competição por alimento e favorecendo o desenvolvimento harmonioso do lote.

Os comedouros ou cochos de alimentação podem ser confeccionados com materiais relativamente simples, no entanto, que atendam às necessidades dos animais em confinamento. Existe uma grande variedade de cochos para ovinos e caprinos, dentre os quais se destacam aqueles confeccionados com madeiras, cano de PVC, vasilhames plásticos e embalagem de produtos não-tóxicos, pneus, concreto, alvenaria, além dos escavados em madeira roliça. Em pesquisa realizada na região ocidental do cariri paraibano, Lucena et al. (2006) observaram que nas propriedades que possuíam instalações para caprinos, havia maior prevalência de comedouros de alvenaria (75,5 %) em comparação com os de baldes de plástico (12,5 %) e madeira (12,5 %).

Tradicionalmente, produtores escolhem o tipo de material em função da disponibilidade na região e do preço. Porém, aspectos relacionados ao desenho (largura, profundidade e existência ou não de divisórias) dos comedouros em muitas situações não são levadas em conta por parte dos produtores na escolha de qual material utilizar. Por exemplo, cochos feitos com materiais plásticos, comumente "bombonas" de 60 litros, o desenho final apresenta divisórias entre um cocho e outro, além de que, a profundidade pode não permitir uma quantidade de alimento suficiente para todos os animais, caso contrário, as perdas também podem ser grandes. O desperdício de alimento diminui a quantidade de alimento ofertado no cocho, podendo induzir ainda mais a competição entre os animais e não garantir que todos possam consumir quantidades satisfatórias.

4. Comportamento de ovinos em ambiente natural e artificial

4.1 . Princípios do Comportamento social geral: Da “natureza” para o confinamento

O comportamento de ovinos em confinamento difere daquele em áreas de pastejo ou vida livre, pois em tais condições de ambiente, os animais conseguem realizar a maioria das atividades que tem motivação, diferentemente do confinamento, onde a maioria dos recursos são oferecidos de forma limitada e controlada (MIRANDA-de LA LAMA e MARTTIELLO, 2010). Portanto, estes aspectos precisam ser melhor estudados, especialmente quando se trata de raças nativas, por serem animais selecionados em ambientes mais extensivos.

Considera-se uma sociedade como sendo um ambiente complexo e dinâmico de um indivíduo, em que inúmeras estratégias evoluíram para aumentar as chances de sobrevivência e manter a viabilidade do grupo (YAMAMOTO e VOLPATO, 2007; MIRANDA-de LA LAMA e MATTIELO, 2010). Numa sociedade, a estrutura física diz respeito ao tamanho do grupo e sua composição com relação a idade, o sexo e aos graus de parentesco dos membros do grupo. Enquanto que a estrutura social em um grupo é definida como todas as relações entre os indivíduos deste grupo, suas consequências para a distribuição espacial e para as interações comportamentais (ARNOLD e PAHL, 1974; BROOM e FRASER, 2012).

A maioria das espécies de animais domésticos vive socialmente quando em vida livre, associando-se ativamente uns aos outros quando possível em condições de domesticação (MICHELENA et al., 2008). O comportamento social envolve todas as interações entre dois ou mais indivíduos que modificam as atividades em um grupo (FRASER e BROOM, 1990). Estas relações são mantidas e estabelecidas por meio de sinais de comunicação, essenciais para o desenvolvimento e manutenção de uma estabilidade social numa grei (IMMELMANN, 1988).

A comunicação é fundamental para o reconhecimento de indivíduos em um mesmo grupo, localizar membros de outros grupos ou rebanhos, enviar sinais a respeito do status social ou informar a outros animais sobre aspectos de estágio fisiológico, como no caso de fêmeas receptivas em estação reprodutiva (FONSECA et al., 2013). Sinais olfatórios, vocal e visual são os principais componentes de comunicação em rebanhos ovinos, onde o desenvolvimento funcional e a importância de cada um destes

componentes variam conforme a fase do animal (FRASER e BROOM, 1990; NEWBARRY et al., 2007).

A consistência na interação social requer que os indivíduos sejam capazes de reconhecer uns aos outros e que suas posições sociais não tenham sido alteradas como resultado de confusão, por causa de grupos grandes, doença ou remoção temporária (BROOM e FRASER, 2012). Estimativas do número total de membros do grupo que podem ser reconhecidos ou lembrados por cada indivíduo são de 50 a 70 em bovinos e 20 a 30 em suínos (KEELING e SEVENIJE 1995).

A primeira relação social de um indivíduo, normalmente, é com a mãe, de forma que o conjunto de processos cerebrais envolvidos em tal aprendizagem rápida, às vezes denominado estampagem, desenvolve-se ao longo das interações com estímulos recebidos a partir do meio ambiente (BATESON, 2003; FONSECA et al., 2014). A formação de greis desmamadas quebra esta ligação social e uma nova organização social tem de ser desenvolvida com a formação de pequenos grupos, nas quais as distâncias entre os animais são frequentemente pequenas (BROOM e FRASER, 2012)

A dinâmica social de ovinos primitivos Soay, segundo Grubb e Jewel (1966) baseava-se na formação de pequenos grupos de ovelhas adultas. Machos jovens antes de um ano de idade saem de perto de suas mães e formam seus próprios grupos. Ovelhas e cordeiros durante as primeiras quatro semanas de vida do filhote são observados a 10 m um do outro por mais de 50% do tempo (MORGAN e ARNOLD, 1974). A medida que chegam a fase adulta, dividem-se em grupo de 3 ou 4 machos solteiros para no período de estação reprodutiva procurarem diferentes grupos de fêmeas. As ovelhas de um dado grupo de fêmeas possuem uma relação de parentesco, caracterizada por uma estrutura social matrilinear. Ademais, o comportamento adulto normal de uma grei parece estar estabelecido aos 15 meses de idade (BROOM e FRASER, 2012).

Dentro de grupos, a atividade de certos indivíduos – em geral rapidamente seguida pela maioria – parece dirigir a política comportamental de todos. Esse efeito de grupo serve como base para as estruturas holísticas do comportamento grupal (BROOM e FRASER, 2012). Uma ordem de indivíduos ou grupos baseados em alguma habilidade ou característica é tida como hierarquia. Tal ordem pode refletir uma habilidade de dominar outros indivíduos – os subordinados – restringindo seus movimentos e acesso a recursos. Os fatores que normalmente determinam a posição na hierarquia são o peso, idade e raça, além de que, o tempo até o estabelecimento da hierarquia em um lote de ovinos recém-formado vai depender do número de animais (CRAIG, 1986; LOBATO e

BEILHARZ, 1979; PARANHOS DA COSTA e SILVA, 2007). Wagnon (1965) observou que novilhas mantidas com vacas mais velhas perderam peso, enquanto aquelas mantidas com vacas mais velhas e alimentadas separadamente, ganharam peso. Segundo inferências do autor, novilhas foram incapazes de se alimentar adequadamente porque o espaço disponível no comedouro era inadequado para todos os animais, o que fez com que as vacas mais velhas dificultassem ativamente o acesso das novilhas ao comedouro.

No entanto, uma hierarquia social não é uma estrutura inviolável, é meramente um estado de relações acomodadas entre indivíduos (ESTEVEZ et al., 2007). Tal acomodação pode ser modificada caso os recursos no ambiente não sejam suficientes para atender a demanda de todos os membros do grupo, ocasionando as interações competitivas (BROOM e FRASER, 2012). A situação pela qual um indivíduo busca obter um mesmo recurso é chamada de competição. Em ambientes onde os alimentos são prontamente disponíveis, os custos de uma competição devem ser baixos e um número significativo de animais pode ser mantido. Em contrapartida, os custos biológicos de condições intensivas sobre os animais devem ser altos, particularmente em relação a competição social por recursos e o aumento de agressão quando estes estão limitados (ESTEVEZ et al., 2007).

O conhecimento de tais padrões de organização é essencial para aplicação de manejo adequado aos animais, principalmente quando se trata de sistemas de produção intensivos (PARANHOS DA COSTA e SILVA, 2007). Em estudos com ovinos da raça Merino e Corriedale, Arnold e Pahl (1974) observaram que ao misturarem o rebanho das duas raças em uma área de pastejo, os animais permaneceram próximos de outros da mesma raça por um período de 4 semanas, demonstrando que indivíduos de um mesmo rebanho podem reconhecer uns aos outros. Portanto, rebanhos recém misturados podem ter dificuldade de conseguirem uma estabilidade social rápida e assim, problemas de conflitos em função de recursos como espaço e alimento poderão acontecer.

O processo de domesticação de pequenos ruminantes como caprinos e ovinos datam de mais de 10.000 anos atrás, sendo um dos primeiros a se tornarem animais de fazenda. Mudanças na disponibilidade e acessibilidade de espaço, alimento, água, abrigos, riscos de predação e mudanças no ambiente social frequentemente acompanharam a transição de uma vida livre para as condições de criação intensiva (MIRANDA-DE LA LAMA e MATTIELO, 2010).

Este conjunto de mudanças de um ambiente natural para o “artificial” definiram a base para o desenvolvimento dos fenótipos domésticos. Em rebanhos de ovinos domésticos o desenvolvimento normal de uma organização social é sempre interrompido pelas práticas de manejo efetuadas pelo homem. Nos sistemas de produção intensiva, o comportamento social dos ovinos difere substancialmente das condições de vida livre em virtude de limitações de substratos naturais, recursos para atividades de descanso e alimentação, bem como em relação a composição e tamanho do grupo (GALINDO e NEWBERRY, 2011). Conforme observações de Jensen (1984), o confinamento diminui a atividade social em ovinos, medida por meio do número de interações observadas por unidade de tempo, além de altos níveis de agressão.

A alimentação de animais confinados pode levar a algumas dificuldades, pois a aquisição do alimento num ambiente de confinamento é bem diferente daquela de habitat natural. Além das dificuldades físicas que podem ocorrer, os fatores sociais também são afetados. Assim como em bovinos, ovinos sincronizam a ingestão de alimentos e quando é possível a alimentação em grupo, são necessários espaços para alimentação de cada animal (GRANT e PAHL, 1974; GRANT e ALBRIGHT, 2001). No entanto, animais que não conseguem encontrar um local para se alimentar pode não ingerir alimento suficiente, sendo provável que haja efeitos adversos sobre o seu desempenho e bem-estar (VAN et al., 2007).

Em virtude dos aspectos econômicos e a preocupação com o bem-estar animal para os moldes de produção animal intensiva, os efeitos da criação animal em altas densidade vem sendo largamente documentados. Estudos reportaram que altas densidades aumentam a frequência de agressões, anomalias comportamentais e afetam negativamente o desempenho em várias espécies de animais de produção como aves (AL-RAWI e CRAIG, 1975; SIMONSEN et al., 1980; LEWIS e HURNIK, 1990), suínos (WENG et al., 1998; TURNER et al., 2000), ovinos (DOVE et al., 1974) e bovinos (ZEEB et al., 1988; FISHER et al., 1997; FREGONESI e LEAVER, 2002). Por exemplo, Turner et al. (2002) encontraram efeitos tanto para densidade quanto para o tamanho do grupo sobre o ganho de peso de suínos em crescimento. Contudo, estes mesmos autores constataram que o aparecimento de lesões devido a conflitos e o consumo de alimentos foram mais pronunciados em função das mudanças na disponibilidade de espaço.

4.2 . *Estrutura social - uso do espaço*

Um ponto importante está relacionado com o uso do espaço pelos animais, pois estes, não se dispersam ao aca

so em seu ambiente e esta falta de casualidade no uso deste espaço é relacionada com as estruturas físicas e biológicas do ambiente, com o clima e com o comportamento social (ARNOLD e DUDZINSKI, 1978). Em condições extensivas de criação, uma grei define a sua área de vida, caracterizada pela área onde todas as atividades ocorrem, sendo, portanto, uma área mais ampla. Esta área apresenta dimensões variáveis dependendo da disponibilidade de recurso e pressão ambiental (clima e predadores). Em situações que esta área de vida é defendida, surge o conceito de território, que pode ser de uso múltiplo quando envolve toda a área de vida. Os ovinos possuem um padrão no uso de espaço em que compartilham as áreas de vida e portanto, não são animais essencialmente territoriais, não sendo comum a defesa de áreas de vida (PARANHOS DA COSTA e SILVA, 2007).

No entanto, há um tipo de espaço que é defendido pelo animal, sendo este denominado espaço individual, representado pela área que o animal ocupa, não sendo fixo. Compreende o espaço físico onde animais realizam movimentos básicos, a distância mínima que separa um indivíduo dos demais membros do grupo. Conforme definições de Hediger (1955), a distância mínima dentro da qual a aproximação elicia ataque ou evitação é denominada de distância individual. Isso inclui o espaço físico que o animal necessita ocupar para seus movimentos básicos de deitar, levantar, ficar de pé, espreguiçar-se, coçar-se e alimentar-se. As vantagens de se manter uma distância individual para a produção de um espaço individual podem incluir reduções em danos ao corpo por causa do contato e principalmente interferência e competição durante a ingestão de alimentos (BROOM, 1981).

Grupos de indivíduos cujos movimentos estão restritos pela presença física de outros se encontram em superlotação, de forma que, uma alta densidade significa maiores chances de um animal ultrapassar a distância individual do outro. Como consequência, a intrusão do espaço individual pode resultar em uma resposta agressiva ou uma reação de esquiva a qual, por sua vez, resulta em uma intrusão adicional. Portanto, a distribuição de recursos é de grande importância para se determinar se os

indivíduos estão afetados de maneira adversa pela alta densidade ou não (RODENBURG e KOENE, 2007).

5. Expressão de dominância em ovinos

5.1 . Conceitos de dominância social

Competições sociais são reguladas primariamente por meio das relações de dominância (VAL-LAILLET et al., 2008; GIBBONS et al., 2009). O conceito de dominância social pode ser definido como “prioridade de acesso para uma situação de aproximação ou uma situação de evitação que um animal tem em relação a outro” (CRAIG, 1986; BARROSO et al., 2000). A hierarquia de dominância é um mecanismo de controle social e possui duas funções primárias. A primeira, é de permitir que indivíduos dominantes tenham prioridade no acesso a recursos limitados, enquanto que a segunda é a manutenção de uma estabilidade social, conseguida por meio da diminuição de conflitos entre membros do grupo (BENNETT e HOLMES, 1987).

Na natureza, os custos de uma vida em grupo podem ser medidos principalmente em termos de competições por recursos alimentares (ESTEVEZ et al., 2007). Da mesma forma, em situações de criação intensiva, os custos da vida em grupo são considerados similares. Indivíduos competem em função da disponibilidade de recursos, sendo estes, espaço em comedouros ou bebedouros, lugares atrativos para descanso e espaço para livre movimentação (HUDGHES et al., 1997; HEDENSKOG et al., 2002). Assim, recursos limitados em uma área criam um ambiente competitivo que pode levar a agressões e um estado de estresse social (RODENBURG e KOENE, 2007).

O tamanho do grupo e densidade mantidos pelos animais em habitat natural é determinado pelos recursos disponíveis no ambiente. Contudo, tais condições se alteram com o tempo à medida que a disponibilidade dos recursos não permanece constante (ARNOLD e GRASSIA, 1982). Assim, a opção de saída do grupo estabelece um limite superior sobre como grandes grupos podem estar (controle de auto regulação endógena em grupos com grande número de animais). Em contrapartida, em ambientes artificiais, o tamanho do grupo e densidade são predeterminados pra maximizar o retorno econômico (controle exógeno do tamanho do grupo), sem considerar qual deve ser a condição ótima sob a perspectiva do animal (ARNOLD e PAHL, 1974; ESTEVEZ et

al., 2007). Frequentemente, mudanças no tamanho do grupo e densidade ocorrem sem realmente ajustar o ambiente para acomodar as variações no número de animais (ESTEVEZ et al., 2007).

O comportamento agonístico é necessário para o estabelecimento e manutenção das relações de dominância em um grupo. Em ovinos, o comportamento agonístico pode ser expresso como um contato entre dois indivíduos como cabeçadas ou sem contato como ameaças e esquivas. Durante a alimentação, posturas agressivas em ovinos podem incluir a movimentação do flanco contra outro indivíduo e cabeçadas constantes (VAN et al., 2007). Tais comportamentos são comuns em lotes de animais e representam ações de dominância e submissão (ARNOLD e GRASSIA, 1982).

Interações sociais entre animais frequentemente envolve conflitos, de forma que, a posição social de um indivíduo em grupo tem influências marcantes na sua relação com o ambiente, pois animais de baixa posição hierárquica num determinado grupo, possivelmente terá acesso reduzido a recursos como o alimento de melhor qualidade, locais para descanso, sombra, acasalamento, entre outros (DE LA LAMA et al., 2013). Geralmente, animais subordinados não escolhem o lugar de preferência para descanso ou os momentos que estão motivados para alimentar-se, realizar auto-limpeza e portanto, estes indivíduos podem ser acometidos por um estado de estresse crônico como fome e outros fatores (GALINDO e BROOM, 2000).

Em estudos com bovinos em sistema de confinamento, De la Lama et al. (2013) constataram que o ganho de peso diário foi superior para animais de faixa hierárquica intermediária em relação aos indivíduos de posições alta e baixa. De semelhante modo, estes autores observaram que os animais do grupo de ordem social intermediária tiveram níveis de cortisol mais baixo quando comparado com animais de alta e baixa posição. Segundo inferências destes autores, animais de alta posição hierárquica são constantemente ameaçados por outros membros abaixo de sua posição e por isso podem apresentar maiores níveis de cortisol. Em contrapartida, indivíduos subordinados são acometidos por estados de frustração, quando estão motivados a realizarem um determinado comportamento e não conseguem, devido a alguma barreira física no ambiente (MULLER e WRANGHAM, 2004).

5.2 . *Metodologias para avaliação da expressão de dominância nos animais domésticos*

Sistemas de confinamento podem restringir certos recursos para os animais como sombra, área de comedouros e locais secos ou úmidos para descanso (PARTIDA et al., 2007). Neste contexto, o estudo das relações de dominância social é relevante para o manejo de rebanhos em condições intensivas, oferecendo informações sobre a susceptibilidade do indivíduo a condições de estresse social em ambientes desta natureza.

Muitos estudos sobre dominância em ovinos utilizam a motivação para alimentação como base para competição, provendo um alimento de preferência ou retirando o alimento por um período de tempo e depois oferta-lo e observar as interações competitivas. Este método sugere alguns questionamentos no que diz respeito ao tempo de restrição alimentar suficiente para levar os animais a competirem pelo alimento. Neste sentido, pesquisas com ovinos, caprinos e bovinos utilizaram jejum de 2 a 24 horas para avaliar os aspectos relacionados à dominância (SYME, 1974; ERHAD et al., 2004; LANGBEIN e PUPPE, 2004). Em estudos com ovinos da raça Scottish Blackface, Erhard et al. (2004) sugeriram que para avaliar relações de dominância, o período de 2 horas após a última refeição já é tempo suficiente para gerar motivação nos animais para o teste de competição, no entanto, altos níveis de interações agonísticas foram observados em períodos de 4 horas de restrição alimentar.

Outro ponto é com relação ao tempo de observação neste tipo de teste para obter informações confiáveis a respeito das interações de dominância. Lynch et al. (1989) e Erhad et al. (1998) fizeram testes com observações de 3 e 5 minutos, respectivamente e concluíram ser um intervalo de tempo suficiente para avaliar as interações competitivas para os animais desta espécie.

Inúmeros estudos com animais de produção utilizam metodologias limitando outros recursos como o espaço entre comedouros, disponibilidade de área de sombreamento, bem como outros substratos que possam garantir um alto nível de motivação nos animais, no intuito de avaliar a expressão de dominância (OLOFSSON, 1999; GRANT e ALBRIGHT, 2001). Em estudos com caprinos, Jorgensen et al. (2007) avaliaram o efeito na restrição de espaço na linha de comedouros sobre variáveis como tempo gasto com todos os animais alimentando-se ao mesmo tempo, posição dos animais no momento da alimentação e comportamentos de ameaças, esquiva e outras interações agonísticas na linha de cocho. Estes mesmos autores utilizaram os parâmetros

de desempenho como ganho de peso e consumo de matéria para verificar os efeitos da expressão de dominância.

Van et al. (2007) utilizaram medidas de dispersão como o coeficiente de variação nos grupos de animais mantidos sob diferentes disponibilidades de espaço para afirmar sobre o desenvolvimento harmonioso de todos os membros em um mesmo lote. De semelhante modo, em estudos com bezerros, Chua et al. (2002) observaram que os animais que obtiveram resultados ruins na competição foram aqueles que conseguiram menos alimento concentrado e ganharam menos peso quando o comprimento do comedouro era insuficiente para todos os animais se alimentarem simultaneamente.

Outro tipo de método para avaliar a dominância social nos animais de produção é testando os efeitos que definem uma ordem hierárquica num grupo e estimar o valor de dominância (VD) para cada membro. Isto pode ser feito utilizando equações que levam em consideração em um indivíduo o número de ameaças executadas e o número de vezes que houve o comportamento de esquiva. Miranda-de la Lama et al. (2013) utilizaram o “índice de sucesso de deslocamento (ISD)”, desenvolvido por Gonzalez et al. (2003) para estimar o valor de dominância de bovinos criados em confinamento. Este índice pode ser calculado pela seguinte relação: número de indivíduos que o animal foi apto a deslocar / (número de indivíduos que o animal foi apto a deslocar + número de vezes que o animal foi deslocado por ação de outro membro do grupo). O resultado pode ser dividido em faixas que representam a posição hierárquica como sendo baixa (ISD = 0,0 – 0,33), intermediária (ISD = 0,34 - 0,66) e alta (ISD = 0,67 – 1,0). Utilizando este mesmo índice, Jorgensen et al. (2007) verificaram que cabras de alta posição hierárquica despenderam um maior percentual de tempo no comedouro quando comparado com os demais indivíduos do grupo ranqueados na porção inferior da ordem hierárquica.

5.3 . Efeitos do tamanho do grupo e densidade sobre a expressão de dominância em ovinos

O tamanho de um grupo deve ter um grande impacto sobre o comportamento de animais domésticos, especialmente em espécies que viviam em grupos de tamanho diferente no habitat natural. Por exemplo, eram comuns grupos grandes de bovinos e ovinos na natureza (BROOM e FRASER, 2012). Diferentemente de aves e suínos, observados em grupos muito menores em ambiente natural quando comparado com

condições de criação em fazendas nos dias de hoje (RODENBURG e KOENE, 2007). Grupos com elevado número de animais podem levar a expressão de comportamentos prejudiciais como agressão, medo e estresse. Para que a hierarquia social funcione de maneira adequada, o tamanho de um grupo e o espaço alocado a eles são pontos importantes a serem equacionados.

Os efeitos da dominância social podem ser muito importantes nos casos de altas densidades ou desenho inadequado das instalações. Espaço inadequado no cocho, corredores muito estreitos, espaço interno inadequado nas instalações ou falta de comedouros podem significar que os animais dominantes comandam os recursos à custa dos animais subordinados (RODENBURG e KOENE, 2007). Portanto, todas as situações nas quais os animais de um grupo não são capazes de se alimentar simultaneamente devem ser evitadas sempre que possível. Comedouros devem ser desenhados para minimizar qualquer luta ou ameaça no momento da alimentação em grupo (ESTEVEZ et al., 2007).

A incidência de comportamentos agressivos aumenta em função do aumento no número de animais. No trabalho de Kondo et al. (1989) observou-se que o número de encontros agonísticos de bovinos confinados aumentou linearmente com aumento no tamanho do grupo. As razões sugeridas foi que sob elevada densidade, animais podem violar o espaço individual do outro, resultando em aumento no número de comportamentos agressivos. Ademais, sob tais condições, certo indivíduo tem dificuldade de memorização do status social de todos os membros do grupo, em que aumenta a incidência de interações agressivas. No entanto, alguns modelos de dinâmica social são discutidos para situações que o número de animais não afeta as ocorrências de encontros agonísticos ou até mesmo diminuem a incidência de comportamentos agressivos (ESTEVEZ et al., 2007).

De acordo com o modelo tradicional (com o aumento no tamanho do grupo, aumenta-se o número de agressões), pequenos grupos de animais domésticos, quando bem estabilizados socialmente, os indivíduos são capazes de reconhecer todos os outros membros do grupo e especificamente possíveis alvos para ataque de similar ou de menor grau hierárquico (FORKMAN e HESKELL, 2004). Do ponto de vista geral, quando os grupos de animais são muito grandes, indivíduos não são capazes de reconhecer todos os membros do grupo para estabelecer e manter uma estabilidade hierárquica (ESTEVEZ et al., 2007).

No entanto, estudos apontam uma diminuição de encontros agonísticos com o aumento no tamanho do grupo (HUGHES et al., 1997; ESTEVEZ et al., 1997). Conforme predições feitas por McBride e Foenander (1962), em situações com grupo de número elevado de animais, a movimentação dos indivíduos é reduzida a locais específicos da área, onde eles tendem a reconhecer todos os membros daquele subgrupo, estabelecendo o que se entende por sistema de hierarquia local. Desta forma, múltiplas formações de subgrupos com seu sistema de hierarquia local poderiam explicar os baixos níveis de agressões em grandes grupos.

De certa forma, estudos mais recentes não dão suporte empírico as predições de McBride e Foenander (1962) e contrariamente em pesquisas com aves, constatou-se que os indivíduos tendem a utilizar todo o espaço disponível. Ademais, para aves, suínos e peixes, é possível que os efeitos negativos sobre o desempenho sejam atribuídos mais ao fator de densidade do que propriamente o tamanho do grupo (NEWBARRY e Hall, 1990; KEELING e SAVENIJE, 1995; ESTEVEZ et al., 1997; HUGHES et al., 1997; CARMICHAEL et al., 1999; CHANNING et al., 2001; LEONE et al., 2007).

O aumento na densidade animal, além de diminuir a distância entre indivíduos e aumentar a expressão de comportamentos agressivos, pode também limitar a capacidade de alguns animais se alimentarem (DeVRIES et al., 2004). Sob condições de criação extensiva, assim como ocorre em bovinos, ovinos sincronizam seus comportamentos, de forma que, a maioria dos membros de um grupo irão se alimentar, descansar e ruminar no mesmo horário (VAN et al., 2007; ROOK and HUCKLE, 1995). No entanto, esta sincronização de atividades pode ser reduzida quando animais são criados em condições intensivas por ocasião da competição por certos recursos como espaço e alimento.

Dentre os fatores que influenciam a taxa de consumo de alimentos, pode-se destacar: propriedades físicas e mecânicas do alimento; disponibilidade de água, qualidades nutricionais do alimento; efeito de perturbações como risco de predação, ataques por insetos ou competição com outros membros da espécie (BROOM e FRASER, 2012).

Os efeitos da competição sobre a ingestão de alimentos tornaram-se evidentes a partir de muitos estudos com animais de produção. Em pesquisas com vacas de leite em sistema de free-stall com espaço de comedouros por animal de 0,5 m/linear, Friend e Polan (1974) observaram que 66% das vacas alimentavam-se ao mesmo tempo. Da mesma forma, quando o espaço na linha de cocho foi aumentado de 0,5 para 1 metro por vaca, DeVries et al. (2004) observaram um aumento no tempo que todas as vacas se

alimentavam ao mesmo tempo, além de uma diminuição nas interações agressivas. Estes achados sugerem que o espaço disponível para os animais limita o padrão de alimentação do grupo, principalmente nos picos desta atividade. Portanto, se o espaço nos comedouros é limitado, o aumento de interações agonísticas pode levar alguns animais modificarem seu tempo de alimentação para evitar comportamentos agressivos.

Quando é oferecido mais espaço no comedouro, os animais aumentam a distância um do outro, evitam uma possível violação do espaço individual e como consequência, reduzem a expressão de comportamentos agressivos e aumentam a atividade de alimentação. Pesquisas com suínos, caprinos e bovinos de corte indicaram que a distância entre animais no comedouro é dependente da quantidade de espaço que são providos a eles (KEELING e DUNCAN, 1989; KEELING, 1994; SIBBAD et al., 2000). Nos achados de De Vries et al. (2004), o aumento de espaço na linha de cocho de 0,5m/vaca para 1,0m/vaca proporcionou um aumento na distância entre vacas.

A dinâmica social de animais criados em sistemas intensivos, sugere que o comportamento dos animais domésticos seja muito mais plástico e dinâmico que o pensamento original (ESTEVEZ et al., 2007). Esta plasticidade comportamental permite os animais mudarem estratégias e adaptarem-se mais facilmente as variações no ambiente (social e físico) de criação intensiva. Contudo, é importante atender as necessidades dos animais, oferecendo recursos chave e garantindo uma melhor condição de bem-estar e desempenho satisfatório a animais criados em sistemas mais intensivos.

6. Considerações finais

O confinamento de ovinos no semiárido brasileiro surge como uma alternativa para intensificação dos sistemas produtivos. Para tanto, a eficiência deste sistema é dependente de pontos chave como planejamento para armazenar o excedente de forragem na época seca, organização no processo produtivo, principalmente na fase de cria, visando ofertar borregos com idade e peso adequados para máximo desempenho no confinamento.

Além destes pontos, o produtor necessita planejar instalações que atendam às necessidades dos animais para recursos como espaço para livre movimentação, disponibilidade de alimentos para todos os animais, espaço suficiente na linha de comedouros e área de sombreamento para repouso. Para isto, é essencial conhecer os aspectos do comportamento natural de genótipos nativos, especialmente, o padrão das

relações sociais e assim, projetar instalações numa perspectiva mais próxima da necessidade do animal.

7. Referências Bibliográficas

AL-RAWI, B. e CRAIG, J.V. 1975. **Agonistic behavior of caged chickens related to group size and area per bird.** *Applied Animal Ethology* 2:69–80.

ACCOBA (Associação de criadores de caprinos e ovinos da Bahia), 2002. Disponível em: <www.accoba.com.br>. Acessado em 30/03/2015.

ARNOLD, G.W. e PAHL, P.J. 1974. **Some aspects of social behaviour in domestic sheep.** *Animal Behavior* 22:592-600.

ARNOLD, G.W. e GRASSIA, A. 1983. **Social interactions amongst beef cows when competing for food.** *Applied Animal Ethology* 9:239-252.

ARNOLD, G.W. e DUDZINSKI, M.L. 1978. **Ethology of free-ranging Domestic animals.** *Elsevier, Amsterdam*.

ARAÚJO FILHO, J.A.; CRAVALHO, F.C.; GARCIA, R.; SOUSA, R.A. 2002. **Efeitos da manipulação da vegetação lenhosa sobre a produção e compartimentalização da fitomassa pastável de uma caatinga sucessional.** *Revista Brasileira de Zootecnia* 31: 11-19.

BATESON, M. 2003. **The promise of behavioural biology.** *Animal behaviour* 65:11-17.

BARROS, N.N.; BOMFIM, M.A.D.; ALMEIDA, E.M.; LEITE, L.A.A. 2006. **Saleiro: Cocho para suplementação de caprinos e ovinos.** *Comunicado Técnico – Embrapa – Sobral – CE 70*.

BARROSO, D.D.; ARAÚJO, G.G.L.; HOLANDA JUNIOR, E.V.; GONZAGA NETO, S.; MEDINA, F. T. 2007. **Desempenho bioeconômico de ovinos terminados em**

confinamento alimentados com subproduto desidratado de vitivinícolas associado a diferentes fontes energéticas. *Revista Ciência Agrônoma* 38:192-198.

BARROSO, F.G.; ALADO, C.L.; BOZA, J. 2000. **Social hierarchy in the domestic goat: effect on food habits and production.** *Applied Animal Behaviour Science* 69:35-53.

BENNETT, I.L.; FINCH, V.A.; HOLMES, C.R. 1985. **Time spent in shade and its relationship with physiological factors of thermoregulation in three breeds of cattle.** *Applied Animal Behaviour Science* 13:227-236.

BORGES, C.H.P. 2000. **Manejo sanitário de caprinos.** In: *Conferência Sul-Americana de Medicina Veterinária, Rio de Janeiro, p. 54-63.*

BROOM, D.M. e FRASER, A.F. 2012. **Comportamento e bem-estar de animais domésticos.** 4. ed. *Manole.*

BROOM, D.M. 1981. **Biology of Behaviour.** *Cambridge University Press, Cambridge.*

CAMPOS, R.T. e CAMPOS, K.C. 2013. **Diagnostico técnico-econômico da ovinocaprinocultura no estado do Ceara.** *Teoria e Evidencia Econômica* 40:126-152.

CARVALHO JUNIOR, A.M.; PEREIRA FILHO, J.M.; SILVA, R.M.; CEZAR, M.F.; SILVA, A.M.A.; SILVA, A.L.N. 2009. **Efeito da suplementação nas características de carcaça e dos componentes não-carcaça de caprinos F1 Boer x SRD terminados em pastagem nativa.** *Revista Brasileira de Zootecnia* 38:1301-1308.

CRAVALHO, L.A. 2005. **Sistemas de produção de bovinos.** Disponível em <www.sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br>. Acessado em 17/11/2014.

CHAGAS, A. C. S. 2007. **Pesquisas com fitoterápicos para o controle da verminose.** *FarmPoint: O ponto de encontro da cadeia produtiva de ovinos e caprinos.*

CHUA, B.; COENEN, E.; VAN DELEN, J.; WEARY, D.M. 2002. **Effects of pair versus individual housing on the behavior and performance of dairy calves.** *Journal of Dairy Science* 85:360–364.

CASTRO, J.M.C.; SILVA, D.S.; MEDEIROS, A.N. 2007. **Desempenho de cordeiros Santa Inês alimentados com dietas completas contendo feno de maniçoba.** *Revista Brasileira de Zootecnia* 36:647-680.

CARMICHAEL, N.L.; WALKER, A.W.; HUGHES, B.O. 1999. **Laying hens in large flocks in a perchery system: influence of stocking on location, use of resources and behaviour.** *British Poultry Science* 40:165-176.

CRAIG, J.V. 1986. **Measuring social behavior: Social dominance.** *Journal of Animal Science* 62:1120-1129.

CHANNING, C.E.; HUGHES, B.O.; WALKER, A.W. 2001. **Spatial distribution and behaviour of laying hens housed in a alternative system.** *Applied Animal Behaviour Science* 72:335-345.

COSTA, R.G.; ALMEIDA, C. C.; PIMENTA FILHO, E.C.; HOLANDA JÚNIOR, E.V.; SANTOS, N.M. 2008. **Caracterização do sistema de produção caprino e ovino na região semiárida do estado da Paraíba .Brasil.** *Archivos de Zootecnia* 57:195-202.

DANTAS, A.F.; PEREIRA FILHO, J.M.; SILVA, A.M.A.; SANTOS, E.M.; Sousa, B.B.; CEZAR, M.F. 2008. **Características da carcaça de ovinos Santa Inês terminados em pastejo e submetidos a diferentes níveis de suplementação.** *Ciência e Agrotecnologia* 32:1280-1286.

DeVRIES, T.J.; VON KEYSERLINGK, M.A.G.; WEARY, D.M. 2004. **Effect of feeding space on the inter-cow distance, aggression, and feeding behavior of free-stall housed lactating dairy cows.** *Journal of Dairy Science* 87: 1432-1438.

DeVRIES, T.J.; VON KEYSERLINGK, M.A.G.; BEUCHEMIN, K.A. 2003. **Diurnal feeding pattern of lactating dairy cows.** *Journal Dairy Science* 86:4079-4082.

DOVE, H.; BEILHARZ, R.G.; BLACK, J.L. 1974. **Dominance patterns and positional behaviour of sheep in yards.** *Animal production* 19:157–168.

Erhard, H.W.; Fabrega, E.; Stanworth, G.; Elston, D.A. 2004. Assessing dominance in sheep in a competitive situation: level of motivation and test duration. *Applied Animal Behaviour Science* 85:277-292.

ERHARD, H.W.; PRICE, E.O.; DALLY, M.R. 1998. **Competitive ability of rams selected for high and low levels of sexual performance.** *Animal Science* 66:403-408.

ESTEVEZ, I.; ANDERSEN, I.; NAEVDAL, E. 2007. **Group size, density and social dynamics in farm animals.** *Applied Animal Behaviour Science* 103:185-204.

ESTEVEZ, I.; NEWBARRY, R.; ARIAS DE REYNA, L. 1997. **Broiler chickens: a tolerant social system?.** *Etologia* 5:19-29.

ESTEVEZ, I.; KEELING, L.; NEWBARRY, R.C. 2003. **Decreasing aggression with increasing group size in young domestic fowl.** *Applied Animal Behaviour Science* 84:213-218.

FONSECA, V.F.C.; SARAIVA, E.P.; PIMENTA FILHO, E.C.; FURTADO, D.A.; MARIZ, T.A.M.; SILVA, A.L.S.; ALMEIDA, M.E.V.; PINHEIRO, A.C. 2014. **Influence of the climatic environment and duration of labor on the mother-offspring interaction in Morada Nova Sheep.** *Journal of Animal Science* 92:4123-4129.

FRIEND, T.H.; POLAN, C.E. 1974. **Social rank, feeding behavior, and free stall utilization by dairy cattle.** *Journal of Dairy Science* 57:1214-1220.

FISHER, A.D.; CROWE, A.D.; O'KIELY, P.; ENRIGHT, W.J. 1997. **Growth, behaviour, adrenal and immune responses of finishing beef heifers housed on slatted floors at 1.5, 2.0, 2.5, 3.0 m² space allowance.** *Livestock Production Science* 51:245–254.

FREGONESI, J.A. e LEAVER, J.D. 2002. **Influence of space allowance and milk yield level on behaviour, performance and health of dairy cows housed in strawyard and cubicle systems.** *Livestock Production Science* 78:245–257.

FRASER, D. e BROOM, D. 1990; **Animal welfare: concepts and measurement.** *Journal of Animal Science* 69:4167-4175.

FORKMAN, B. e HASKELL, M. 2004. **The maintenance of stable dominance hierarchies and the pattern of aggression: support for the suppression hypothesis.** *Ethology* 110:737–744.

GALINDO, F. e BROOM, D.M. 2002. **The effects of lameness on social and individual behavior of dairy cows.** *Journal Applied Animal Welfare Science* 5:193–201.

GALINDO, F.; NEWBERRY, R.C.; MENDEL, M. 2011. **Social conditions.** in: M.C. Appleby, J. Mench, A. Olsson, B.O. Hughes (Eds.) *Animal Welfare. CABI International, Wallingford*, 25: 228–245.

GONZAGA NETO, S.; BATISTA, A.M.; CARVALHO, F.F.R.; MARTÍNEZ, R.V.L. 2001. **Composição bromatológica, consumo e digestibilidade *In vivo* de dietas com diferentes níveis de feno de catingueira (*caesalpinea bracteosa*), fornecidas para ovinos Morada Nova.** *Revista Brasileira de Zootecnia* 30:553-562.

GONZÁLEZ, M.; YABUTA, A.K.; GALINDO, F. 2003. **Behaviour and Adrenal activity of first parturition and multiparous cows under a competitive situation.** *Applied Animal Behaviour Science* 83:259-266.

GIBBONS, J.M.; LAWRENCE, A.B.; HASKELL, M.J. 2009. **Consistency of aggressive feeding behaviour in dairy cows.** *Applied Animal Behaviour Science* 121:1-7.

GULART, D.F.; FANERO, L. A.; ALVES, R.S.; LIMA, T.A.S. ; CAMPOS FILHO, V.M.B. 2009. **A cadeia produtiva da ovinocaprinocultura na regiões central e oeste do estado do Rio Grande do Norte: estrutura, gargalos e vantagens competitivas.** *47º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural.*

GRANT, R.J. e ALBRIGHT, J.L. 2001. **Effect of animal grouping on feeding behavior and intake of dairy cattle.** *Journal of Dairy Science 84:156-163.*

BRUBB, P., JEWEL, P.A. **Social grouping and home range in feral Soay sheep.** 1966. *in: Symp. Zool. Soc. London. 170–210.*

HUGHES, B.O.; CARMICHAEL, N.L.; WALKER, A.W.; GRIGOR, P.N. 1997. **Low incidence of aggression in large flocks of laying hens.** *Applied Animal Behaviour Science 54:215-234.*

HEDIGER, M. 1955. **Studies on the Psychology and Behaviour of Animals in Zoos and Circuses.** *Butterworth, London.*

HEDENSKOG, M., PETERSSON, E., JÄRV, T. 2002. **Agonistic behaviour and growth in newly emerged brown trout (*Salmo trutta* L) of sea-ranched and wild origin.** *Aggressive Behaviour 28:145–153.*

KEELING, L. e SAVENIJE, B., 1995. **Flocks of commercial hens: organized groups or collections of individuals. In: Proceedings of the 29th International Congress of ISAE.** *Universities Federation for Animal Welfare, Potters Bar, UK, 187–188.*

KEELING, L.J. e DUNCAN, I.J.L. 1989. **Inter-individual distances and orientation in laying hens housed in groups of three in two different-sized enclosures.** *Applied Animal Behaviour Science 24:325-342.*

KONDO, S.; SEKINE, J.; OKUBO, M.; ASAHIDA, Y. 1989. **The effect of group-size and space allowance on the agonistic and spacing behavior of cattle.** *Applied Animal Behaviour Science 24:127–13*

IMMELMANN, K. 1988. **Introduzione all'etologia**. Bollati Boringhieri. Torino, Italy

ÍTAVO, C.C.B.F.; VOLTOLINI, T.V.; ÍTAVO, L.C.V.; MORAIS, M.G.; FRANCO, G.L. 2009 **Confinamento**. Embrapa – Série técnica – 13.

ÍTAVO, C.C.B.F.; MORAIS, M.G.; COSTA, C.; ÍTAVO, L.C.V. 2011. **Addition of própolis or monensin in the diet: Behavior and productivity of lambs in feedlot**. *Animal Feed Science and Technology* 165:161-166.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA - IBGE - 2011. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acessado em 20/10/2014.

JORGENSEN, G.H.M.; ANDERSEN, I.L.; BOE, K.E. 2007. **Feed intake and social interactions in dairy goats – The effects of feeding space and type of roughage**. *Applied Animal Behaviour Science* 107:239-251.

LANGBIN, J. e PUPPE, B. 2004. **Analysing dominance relationships by sociometric methods – a plea for a more standardised and precise approach in farm animals**. *Applied Animal Behaviour Science* 87:293-315.

LACKI, P. 1995. **Desenvolvimento agropecuário: da dependência ao protagonismo do agricultor**. Santiago, Escritório Regional da FAO para a América e o Caribe.

LANGBEIN, J. e PUPPE, B. 2004. **Analysing dominance relationships by sociometric methods – a plea for a more standardised and precise approach in farm animals**. *Applied Animal Behaviour Science* 87:293–315

LEWIS, N.J. e HURNIK, J.F. 1990. **Locomotion of broiler chickens in floor pens**. *Poultry Science* 69:1087–1093.

LYNCH, J.J.; HINCH, G.N; BOUISSOU, M.F. 1989. **Social organization in young Merino and Merino x Border Leicester ewes**. *Applied Animal Behaviour Science* 22:49-63.

LEONE, E.N.H.; ESTEVEZ, I.; CHRISTMAN, M. 2007. **Environmental complexity and group size: effects on the use of space by domestic fowl.** *Applied Animal Behaviour Science* 102: 39-52.

LOBATO, J.F.P. e BEILHARZ, R.G. 1979. **Relation of social dominance and body size to intake of supplements in grazing sheep.** *Applied Animal Ethology* 5:233-239.

LUCENA, L.F.A.; DANTAS, R.T.; FURTADO, D.A. 2006. **Diagnostico da tipologia dos apriscos para caprinos no cariri paraibano.** *Revista Caatinga* 19:236-244.

MEDEIROS, L.P.; BARBOSA, J.L.; GIRÃO, R.N. 1994. **Caprinos: Princípios básicos para sua exploração.** Brasília: Embrapa.

MICHELENA, P.; GAUTRAIS, J.; GERARD, J.F.; BON, R.; BENEUBOURG, J.L. 2008. **Social cohesion in groups of sheep: effect of activity level, sex composition and group size.** *Applied Animal Behaviour Science* 112:81-93.

MIRANDA-DE LA LAMA, G.C.; PASCUAL-ALONSO, M.; GUERRERO, A.; Alberti, P.; ALIERTA, S. et al., 2013. **Influence of social dominance on production, welfare and the quality of meat from beef bulls.** *Meat Science* 94:432-437.

MIRANDA-DE LA LAMA, G.C. e MATTIELLO, S. 2010. **The importance of social behaviour for goat welfare in livestock farming.** *Small Ruminant Research* 90:1-10.

McBRIDE, G.; PARER, I.P.; FOENANDER, F. 1969. **The social organization and behaviour of the feral domestic fowl.** *Animal Behaviour* 2:127-181.

McGLONE, J.J. 1985. **A quantitative ethogram of aggressive and submissive behaviours in recently regrouped pigs.** *Journal of Animal Science* 61: 559-565.

MORGAN, P.D. e ARNOLD, G.W. 1974. **Behaviour relationships between Merino ewes and lambs during the four weeks after birth.** *Animal Production* 19:169-176.

MULLER, M. N. e WRANGHAM, R. 2004. **Dominance, aggression and testosterone in wild chimpanzees: A test of the "challenge hypothesis"**. *Animal Behaviour* 67,113-12.

NERES, M.A.; MONTEIRO, A. L. G.; GARCIA, C.A.; COSTA, C. 2001. **Forma física da ração e pesos de abate nas características de carcaça de cordeiros em creep feeding**. *Revista Brasileira de Zootecnia* 30:948-954.

NEWBERRY, R.C. e HALL, J.W. 1990. **Use of pen space by broiler chickens: effects of age and pen size**. *Applied Animal Behaviour Science* 25:125-136.

NIELSEN, B.L.; LAWRENCE, A.B.; WHITTMORE, C.T. 1995. **Effect of group size on feeding behaviour, social behaviour, and performance of growing pigs using single-space feeders**. *Livestock Production Science* 44:73-85.

OLOFSSON, J. 1999. **Competition for total mixed diets fed for ad libitum intake using one or four cows per feeding station**. *Journal of Dairy Science* 82:69-79.

PARANHOS DA COSTA, M.J.R.; SILVA, E.V.C. 2007. **Aspectos básicos do comportamento social de bovinos**. *Revista Brasileira de Reprodução animal* 31:172-176.

PARENTE, H.N.; MACHADO, T.M.M.; CARVALHO, F.C.; GARCIA, R.; ROGERIO, M.C.P.; ZANINE, A.M. 2009. **Desempenho produtivo de ovinos em confinamento alimentados com diferentes dietas**. *Arquivos Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* 61:460-466.

PEREIRA FILHO, J.M.; SILVA, A.M.A.; CEZAR, M.F. 2013. **Manejo da Caatinga para produção de caprinos e ovinos**. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal* 14:77-90.

POLI, C.H.E.; MONTEIRO, A.L.G.; BARROS, C.S.; MORAES, A.; FERNANDES, M.A.M.; PIAZZETA, H.V.L. 2008. **Produção de ovinos de corte em quatro sistemas de produção**. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 37:666-673.

RODENBURG, T.B. e KOENE, P. 2007. **The impact of group size on damaging behaviours, aggression, fear and stress in farm animals.** *Applied Animal Behaviour Science* 103: 205-214.

ROOK, A.J. e HUCKLE, C.A. 1995. **Synchronization of ingestive behaviour by grazing dairy cows.** *Animal Behavior* 20:637-643.

SANTOS, M.V.F.S.; LIRA, M.A.; DUBEUX, J.C.B.; GUIM, A.; MELLO, A.C.L.; CUNHA, M.V. 2010. **Potential of caatinga forage plants in ruminant feeding.** *Revista Brasileira de Zootecnia* 39: 204-215.

SANTOS, M.V.F.; LIRA, M.A.; DUBEUX JÚNIOR, J.C.B.; GUIM, A.; MELLO, A.C.L.; CUNHA, M.V. 2010. **Potential of Caatinga forage plants in ruminant feeding.** *Revista Brasileira de Zootecnia* 39:204-215.

SILVA, R.S.; FURTADO, D.A.; AZEVEDO, M.A.; NASCIMENTO, J.W.B. 2010. **Instalações para caprinos.** *Revista Educação Agrícola Superior* 25:99-103.

SILVA, F.L.R. e ARAÚJO, A. M. 2000. **Características de reprodução e de crescimento de ovinos mestiços Santa Inês, no Ceara.** *Revista Brasileira de Zootecnia* 29: 1712-1720.

SILVA, M.M.C.; GUIM, A.; PIMENTA FILH, E.C.; DORNELLAS, G.V.; SOUSA, M.F.; FIGUEIREDO, M.V. 2004. **Avaliação do padrão de fermentação de silagens elaboradas com espécies forrageiras do estrato herbáceo da caatinga Nordestina.** *Revista Brasileira de Zootecnia*, 33:87-96.

SILVA, A.M.A.; SANTOS, E.M.; PEREIRA FILHO, J.M.; BAKKE, O.A.; GONZAGA NETO, S.; Costa, R.G. 2011. **Composição corporal exigências nutricionais em proteína e energia para ganho de peso de cordeiros em região semi-árida.** *Revista Brasileira de Zootecnia* 39:210-216.

SIMONSEN, H.; VESTERGAARD, K.; WILLEBERG, P. 1980. **Effect of floor type and density on the integument of egg-layers.** *Poultry Science* 59:2202–2206.

SUASSUNA, J.M.A.; SANTOS, E.M.; OLIVEIRA, J.S.; AZEVEDO, P.S.; SOUSA, W.H.; PINHO, R.M.A.; RAMOS, J.P.F. 2014. **Carcass characteristics of lambs fed diets containing silage of different genotypes of sorghum.** *Revista Brasileira de Zootecnia* 43:80-85.

SYME, G.J. 1974. **Competitive orders as measures of social dominance.** *Animal Behavior* 22:931-940.

SIBBALD, A.M.L.J.F.; SHELLARD, T.S.; SMART, G. 2000. **Effects of space allowance on the grazing behaviour and spacing of sheep.** *Applied Animal Behaviour Science* 70:49-62.

TURNER, S.P.; EWEN, M.; ROOKE, J.A.; EDWARDS, S.A. 2000. **The effect of space allowance on performance, aggression and immune competence of growing pigs housed on straw deep-litter at different group sizes.** *Livestock Production Science* 66:47–55.

STEVENS, C.T. 2005. **Feeding and managing sheep.** Australian Wool Innovation, Australia.

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

VAL-LAILLET, D.; DE PASSILÉ, A.P.; RUSHEN, J. 2008. **The concept of social dominance and the social distribution of feeding-related displacements between cows.** *Applied Animal Behaviour Science* 111:158-172.

VIDAL, M.F.; SILVA, L.A.C.; NETO, J.S.; NEIVA, J.N.M. 2004. **Análise econômica de confinamento de ovinos: O uso da ureia em substituição a cama de frango e a dietas a base de milho e soja.** *Ciência Rural* 34: 493-498.

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

YAMOTO, M.E. e VOLPATP, G.L. 2007. **Comportamento animal.** 1. ed. *Editora Universidade Federal do Rio Grande do Norte.*

WAGNON, K.A.; LOY, R.G.; ROLLINS, W.C.; CARROL, F.D. 1965. **Social dominance in a herd of Angus, Hereford and Shorthorn cows.** *Animal Behaviour* 14:474-479.

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

ZEEB, K.; BOCK, C.; HEINZLER, B. 1988. **Control and social stress by consideration of suitable space.** in: R. Zayan, R. Dantzer (Eds.) *Social Stress in Domestic Animals.* *Kluwer Academic Publishers* 25:275-281.

Disponibilidade de espaço em comedouros alternativos e seus efeitos sobre as relações de dominância de ovelhas mestiças em confinamento

Capítulo II

Disponibilidade de espaço em comedouros alternativos e seus efeitos sobre as relações de dominância de ovelhas mestiças em confinamento

Resumo: Em ambientes de confinamento, a falta de espaço em comedouros pode aumentar a expressão de comportamentos agressivos e limitar a capacidade de alguns animais se alimentarem quando estiverem motivados. Assim, objetivou-se a partir deste estudo, verificar a influência da disponibilidade de espaço em diferentes tipos de comedouros nas relações de dominância de ovelhas mestiças, mantidas em regime de confinamento. O experimento foi conduzido na Unidade de Pesquisa em Pequenos Ruminantes da Universidade Federal da Paraíba. Foram utilizadas 36 ovelhas mestiças (Santa Inês x Dorper) com média de peso inicial de $34,99 \pm 4,28$ kg em um confinamento com duração de 40 dias, distribuídas inteiramente ao acaso num arranjo fatorial 3x3 (tipos de comedouros x densidade na linha de cochos). Foram utilizadas nove baias, diferenciadas pelo tipo de cocho (manilha de cimento, bombonas plásticas de 65 litros e madeira) e pela densidade animal (0,33 - 0,25 e 0,20 m/animal). Foram quantificados o consumo de matéria seca total diário para cada lote, consumo de matéria seca por animal, ganho de peso total/animal e o ganho de peso diário/animal das ovelhas. Ademais, foram avaliadas as sobras e o desperdício de alimentos nos diferentes tipos de cocho e densidades. As observações comportamentais foram conduzidas durante 12 h contínuas das 6 às 18 h durante seis dias. Comportamentos relacionados ao padrão de ingestão de alimentos, interações agonísticas, posição no cocho e número de animais no espaço de alimentação ao mesmo tempo, foram observados. O ganho de peso total e individual por dia foi maior ($P < 0,05$) nas ovelhas pertencentes aos grupos com densidade de 3 e 4 animais por espaço disponível de cocho. O consumo de matéria seca não diferiu entre os grupos de animais alimentados em cochos de diferentes materiais. Ovelhas alimentadas com comedouros feitos de madeira competiram de forma menos intensa no momento da alimentação. Durante o tempo que os animais despenderam para a atividade de alimentação, observou-se que na densidade de 3 ovelhas por metro de comedouro, em média 54 % deste tempo, todos os animais alimentaram-se simultaneamente. Animais de alta posição social obtiveram desempenho superior. Comedouros de bombonas, cimento e madeira podem ser utilizados em sistemas de confinamento de ovinos no semiárido, desde que atendidas as necessidades de espaço e profundidade. Para ovelhas em sistema de confinamento, recomenda-se o uso de três animais por metro de comedouro, aproximadamente 0,33 m de espaço disponível para cada indivíduo.

Palavras-chave: consumo de alimento, ovinos nativos, relações sociais, sistemas intensivos

Influence the availability of space in feeders on the relationship of dominance and performance of crossbred sheep in confinement

Abstract: The increase in stocking density, and reduce the distance between individuals and increase the expression of aggressive behaviors can also limit the ability of some animals to feed. Thus, if the objective was from this study to determine the influence of the availability of space in different types of feeders in dominance relationship in the performance of crossbred sheep, kept in confinement in the Brazilian semiarid region. The experiment was conducted at the Research Unit on Small Ruminants of the Federal University of Paraíba. We used 36 crossbred sheep (Santa Inês x Dorper) with average initial weight of 34.99 ± 4.28 kg in a confinement lasting 40 days, distributed completely randomized in a factorial arrangement 3x3 (types of trough x number of animals per linear meter of feeder). Nine pens were used, differentiated by the type of the trough (made with cement shackle plastics containers of 65 liters and thick wood) and the stocking (3, 4 and 5 sheep per linear meter trough) .The ewes were weighed at the beginning and at the end of the experimental period. The intake of total daily dry matter for each batch, the estimated consumption of individual dry matter per day, total weight gain / animal and the average daily gain / animal sheep. The animals were hand fed the 07 and 13 hours. Behavioral interactions were assessed for 12 continuous hours from 6 am to 18 hours. According to the shift index of success, the animals were classified as rank in the group. It was observed behaviors related to food intake pattern, agonistic interactions, animal position in the trough and the number of animals in the feeding trough at the same time. The dry matter intake of lots (total) and did not differ between individual groups of animals fed in troughs of different materials. It was found that the total weight gain and individual per day was greater in sheep belonging to group 3 and 4 animals density per available space trough. During the time that animals spent for feeding activity, it was observed that the density of 3 sheep per linear meter of feeder on average 54% of that time, all animals were fed the same time. Adult sheep in confinement system, it is recommended to three animals per meter trough, approximately 0.33 m of space available for each individual.

Keywords: feed intake, indigenous sheep, social relationship, intensive systems

1. Introdução

Mudanças na disponibilidade e acessibilidade de espaço, alimento, água, abrigos, riscos de predação e alterações no ambiente social acompanham a transição de uma vida livre para as condições de criação intensiva (Miranda-de La Lama e Mattiello, 2010). Em sistemas de confinamento, quando os recursos não estão disponíveis para todos os animais, a expressão de dominância poderá comprometer o desenvolvimento homogêneo dos lotes. Segundo Jorgensen et al. (2007) o alimento pode ser um recurso limitado quando é ofertado de forma restrita ou quando o espaço disponível na linha de comedouros não é suficiente para todos os animais alimentarem-se simultaneamente.

Os efeitos da densidade na linha de cocho têm sido pesquisados com aves, suínos, bovinos e caprinos (NEWBARRY e HALL, 1990; ESTEVEZ et al., 1997; HUGHES et al., 1997; ESTEVEZ et al., 2007; MIRANDA-DE LA LAMA et al., 2013). Em estudos com vacas de leite, DeVries et al. (2004) constataram um aumento no tempo de alimentação e diminuição de agressão quando o espaço por vaca na linha de cocho foi aumentado de 0,5 para 1,0 m. Um menor tempo de animais alimentando-se ao mesmo tempo e aumento nas interações agonísticas foram observados por Jorgensen et al. (2007) quando se aumentou o número de caprinos no espaço destinado à alimentação.

Quando o espaço nos comedouros é limitado, alguns animais do rebanho modificam os horários de alimentação com intuito de evitar interações agressivas com outros membros, diferindo assim, dos padrões normais de sincronização de atividades, comum em bovinos e ovinos (VAN et al., 2007; ESTEVEZ et al., 2007; DEVRIES et al., 2004). Em contrapartida, tais situações competitivas e de mudanças no comportamento do grupo podem resultar num menor consumo de matéria seca e ganho de peso, especialmente nos indivíduos de baixa posição social, comprometendo o desenvolvimento homogêneo do rebanho e níveis insatisfatórios de bem-estar (OLOFSSON 1999; JORGENSEN et al., 2007; VAN et al., 2007).

Quando se trata de genótipos nativos, como os das regiões semiáridas do Brasil, tradicionalmente explorados em sistemas mais extensivos, pesquisas com esse enfoque são escassas. Em um dos poucos estudos com ovinos, Henderson (1985) observou redução no tempo de alimentação e aumento de comportamentos agonísticos quando o espaço na linha de comedouros foi diminuído. De acordo com as recomendações de Stevens et al. (2004), o espaço na linha de comedouros para ovinos em confinamento pode variar de 0,20 a 0,40 m/animal, dependendo da categoria animal. Entretanto, tais

predições não levaram em consideração as relações entre a disponibilidade de recursos (espaço na linha de comedouros) e os efeitos nas repostas comportamentais e desempenho dos animais.

Outro fator importante diz respeito aos materiais utilizados para confecção dos comedouros. Materiais como madeira, cano de PVC, vasilhames plásticos, pneus e alvenaria são comumente utilizados em instalações para caprinos e ovinos (BARROS et al., 2006; SILVA et al., 2010). Tradicionalmente, produtores escolhem o tipo de material em função da disponibilidade e do preço, no entanto, as características físicas (largura, profundidade e existência ou não de divisórias) dos comedouros são pontos importantes e devem ser equacionadas. O mal dimensionamento em comedouros pode aumentar o percentual de desperdício da ração e influenciar nas interações competitivas dos animais.

Desta forma, objetivou-se a partir deste estudo, verificar os efeitos da disponibilidade de espaço em três tipos de comedouros sobre a expressão de dominância e desempenho de ovelhas mestiças mantidas em sistema de confinamento. A densidade na linha de comedouros para ovelhas adultas acima de 3 animais por metro as interações competitivas e prejudica o desempenho homogêneo do rebanho em sistema de confinamento. Ademais, o aumento no desperdício de alimentos no cocho induz a intensidade das interações agonísticas.

2. Material e Métodos

2.1. Local da pesquisa

O estudo foi desenvolvido na Unidade de Pesquisa em Pequenos Ruminantes da Estação Experimental de São João do Cariri, pertencente ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, Campus II, localizada no município de São João do Cariri (7° 23' 27" latitude Sul, 36° 32' 21" longitude Oeste e 449 m de altitude). Pela classificação de Koppen, o tipo climático da região é Bsh, semiárido com estação chuvosa de janeiro a abril, ocorrendo precipitação média de 450 mm anuais.

2.2. Animais e desenho experimental

Foram utilizadas 36 ovelhas mestiças (Santa Inês x Dorper) com média de peso inicial de $34,99 \pm 4,28$ kg em um confinamento no período de 27 de novembro de 2013 a 12 de janeiro de 2014, distribuídas inteiramente ao acaso num arranjo fatorial 3x3 (tipos de comedouros x densidade na linha de comedouros).

As ovelhas foram submetidas a um período de adaptação as instalações e manejo durante sete dias, sendo everminadas, vacinadas e pesadas antes do início do experimento. Após o período de adaptação, os animais foram pesados novamente e distribuídos ao acaso nas baias para início do período experimental. As variáveis ambientais temperatura do ar, umidade relativa e temperatura de globo negro foram monitoradas no interior das baias durante 24 h por meio de um termômetro Hobo®, equipado com um sistema de aquisição de dados (Figura 1). De posse dos dados climáticos, calculou-se o índice de temperatura de globo e umidade (ITGU) de acordo com a equação desenvolvida por Buffington et al. (1981):

$$\text{ITGU} = T_{gn} + 0,36 T_{po} + 41,5 \quad (1)$$

Onde, T_{gn} : temperatura de globo negro (°C); T_{po} : temperatura de ponto de orvalho (°C);

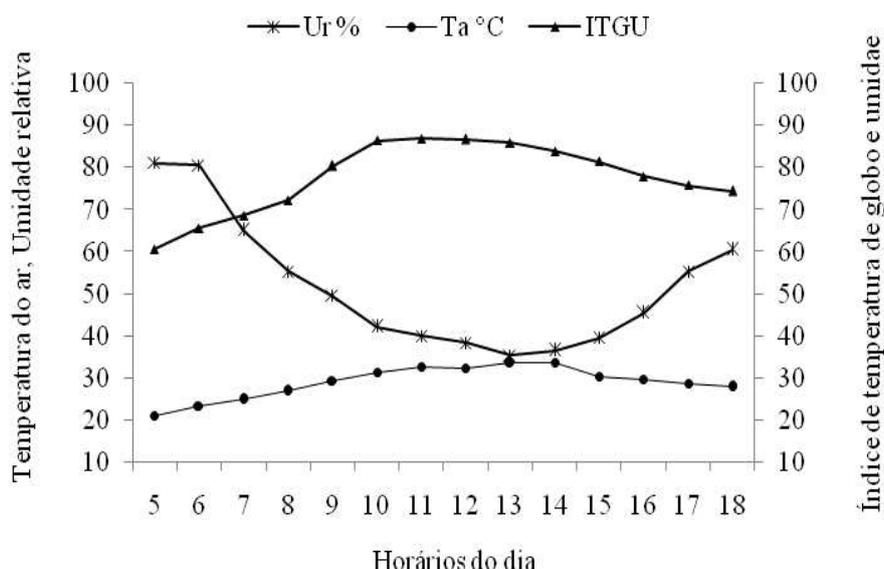


Figura 1: Temperatura do ar (°C), umidade relativa (%) e índice de temperatura de globo negro e umidade (ITGU) durante o estudo (média \pm desvio padrão).

Foram utilizadas nove baias, diferenciadas pelo tipo de material utilizado na confecção dos cochos (manilha de cimento, bombonas de 65 litros e madeira) e pelo número de animais (3, 4 e 5 ovelhas por baia; Figura 2). Os comedouros tinham as seguintes dimensões: madeira 1 m x 0,30 m x 0,30 m; manilha de cimento 1 m x 0,32 m x 0,17 m e bombona plástica com 1m x 0,36 m x 0,16m para o comprimento, largura e profundidade, respectivamente (Figura 3). A escolha destes materiais e o desenho dos cochos de cimento e bombona de plástico foi feita considerando modelos utilizados comumente por produtores locais. A altura dos comedouros foi fixada a 30 cm do chão na parte externa das baias, com divisórias do tipo canzil. A densidade na linha de comedouros foi de 0,33 - 0,25 - 0,20 m/animal para as baias com 3,4 e 5 ovelhas, respectivamente.

As baias, construídas no sentido leste-oeste, possuíam as mesmas dimensões, com 5 m de comprimento e 2,5 m de largura, com pé-direito de 3 m. A taxa de lotação média foi de 4,16 – 3,12 – 2,5 m²/animal para as baias de 3, 4 e 5 animais, respectivamente. As instalações eram de chão batido e dispunham de uma área coberta (1,5 m²) feita de telha de barro, além de serem providas de comedouros na parte frontal e bebedouros feitos com material de pneus de trator cortados ao meio. As baias eram separadas por estacas de madeira e tela de arame galvanizado (Figura 2).

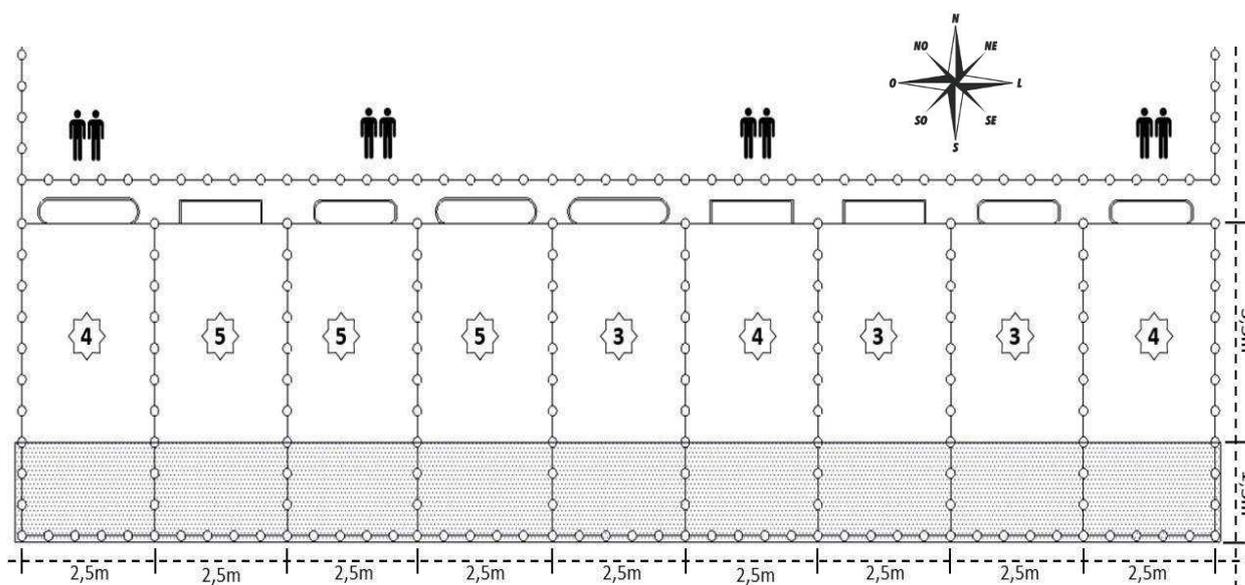


Figura 2: Layout da área experimental, posição dos observadores, distribuição e dimensões das baias.

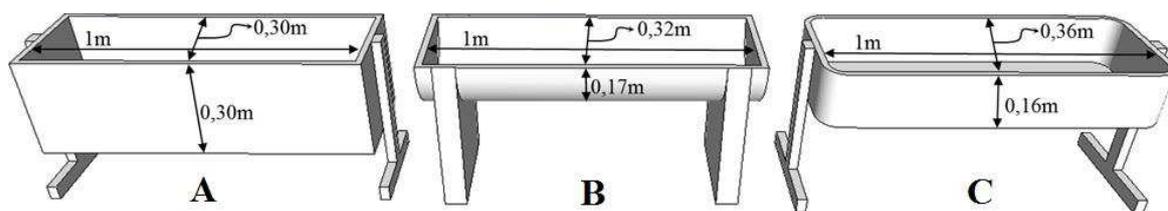


Figura 3: Dimensão característica dos comedouros de madeira (A), manilha de cimento (B) e bombona plástica (C) utilizados no experimento.

2.3. Manejo e alimentação

O arraçoamento das ovelhas foi realizado duas vezes ao dia, às 6:30 h e às 12:30 h. Antes do fornecimento, as sobras nos cochos e parte que caía no chão eram recolhidas para estimativa das sobras totais (kg) e desperdício (%). A oferta de ração foi *ad libitum* e o consumo era regulado de modo a permitir 10% de sobras nos comedouros. A dieta experimental foi formulada para atender as exigências de ovelhas adultas em estação de reprodução de acordo com o NRC (1985), para um ganho de 150g por animal/dia. A relação volumoso:concentrado foi de 50:50, sendo ofertado como ração completa aos animais (Tabela 1).

Tabela 1: Participação dos ingredientes e composição química da dieta experimental

Ingredientes	(%)
	Dieta experimental
Feno de tifton	50
Farelo de soja	10
Farelo de trigo	09
Farelo de milho	30
Premix mineral	01

2.4. Coleta de dados

Avaliações comportamentais

As observações comportamentais foram feitas de forma direta, contínua e amostragem do tipo animal focal das 06 as 18 h, utilizando-se um etograma previamente elaborado (MARTIN e BATESON, 1986). Durante todo o período de confinamento, foram realizadas 7 observações em dias alternados de modo a representar as fases de início (7 e 8 de dezembro), meio (17 e 18 de dezembro) e final do

confinamento (6 e 11 de janeiro), totalizando 3024 horas de observação. Os eventos e estados comportamentais foram medidos por meio da frequência e duração, respectivamente. As ovelhas foram marcadas com tinta atóxica em ambos os lados do costado para facilitar a identificação pelos observadores.

Dias antes do início da coleta de dados, todos os observadores foram submetidos a um teste de confiabilidade. Este teste foi realizado mediante vídeos dos animais feitos durante o período de adaptação, de forma que cada observador anotava as atividades dos animais utilizando um etograma previamente elaborado. No fim, as observações de todas as pessoas eram comparadas até ser obtida uma correlação de, no mínimo 95%, entre os observadores (FONSSECA et al., 2014).

As categorias comportamentais foram divididas em três grupos: padrão de ingestão de alimento, posição dos animais no comedouro e número de animais alimentando-se simultaneamente. Foram quantificados também as interações agonísticas dos animais no momento da alimentação. Para o padrão de ingestão de alimentos foi observado o tempo de alimentação, comportamento este caracterizado pelo ato do animal posicionar a cabeça dentro do cocho e apreender o alimento. A posição das ovelhas no comedouro foi definida como: frontal (animal com o eixo do corpo direcionado perpendicularmente ao cocho) e lateral (animal com o eixo do corpo direcionado paralelamente ao cocho). Para as interações agressivas, foi registrado qual o animal direcionou ou as recebeu, considerando os comportamentos:

- Deslocamento físico do comedouro (quando uma ovelha era forçada a sair do comedouro em função de uma cabeçada ou empurrão de outro animal).
- Deslocamento passivo do comedouro (quando uma ovelha se retirava do comedouro em virtude da aproximação de outra).
- Tentativas de deslocamento no comedouro (quando uma ovelha ignorava a tentativa de outra deslocá-la fisicamente do comedouro).
- Confronto frontal (quando duas ovelhas entravam em confronto, cabeça com cabeça), caracterizado pelos passos para trás e liberação de toda a força no encontro frontal.
- Cabeçadas em direção a qualquer parte do corpo de outro animal.

Deslocamentos físicos ou passivos, cabeçadas, confrontos e tentativas de deslocamentos foram considerados e sumarizados todos como interações agressivas. Por meio destas medidas, foi estimado o escore de posição social para todos os animais que iniciaram e receberam as agressões. Dessa forma, a ordem de dominância para cada indivíduo foi definida conforme o índice de sucesso de deslocamento (ISD) como sendo de alta, média e baixa posição, calculado de acordo com González et al. (2003):

$$\text{ISD} = \frac{\text{número de vezes que um animal foi apto a deslocar outro}}{\text{(número de vezes que um animal foi apto a deslocar outro + número de vezes que o animal foi deslocado)}}$$

O resultado foi dividido em faixas que representam a posição hierárquica como sendo baixa (ISD = 0,0 – 0,33), intermediária (ISD = 0,34 - 0,66) e alta (ISD = 0,67 – 1,0).

2.5. *Dados de desempenho*

As ovelhas foram pesadas no início e no fim do período experimental. Foi avaliado o consumo de matéria seca total diário para cada lote (CMSt), estimativa do consumo médio de matéria seca individual por dia (CMSi), ganho de peso total/animal (GPT) e o ganho de peso diário/animal (GPD). O consumo de matéria seca total foi obtido pela diferença da ração fornecida menos as sobras coletadas diariamente em cada baia, o consumo de matéria seca individual foi estimado pela relação entre o consumo total e o número de animais em cada baia (unidade experimental), enquanto que o ganho de peso total foi obtido pela diferença entre o peso final e inicial dos animais. Por fim, para o ganho de peso diário, foi feita a relação pelo ganho de peso total e o número total de dias no confinamento.

2.6. *Análises estatísticas*

Foi utilizado o procedimento “Generalized Linear Model” para testar os efeitos dos diferentes tipos de cochos (cimento, bombona e madeira) e densidade animal (0,33 - 0,25 e 0,20 m/animal na linha de cocho) sobre as relações de dominância nos animais. Utilizou-se uma distribuição log-normal e o teste de tukey para identificar as diferenças nas respostas comportamentais em função dos fatores fixos utilizados no modelo.

Considerando os dados com distribuição normal (análise paramétrica), as médias quando significativas foram comparadas mediante o teste de Tukey, conforme o modelo:

$$Y_{ijk} = u + T_i + D_j + TD_{ij} + e_{ijk}$$

Onde, Y_{ijk} – variável em análise; u – média geral; T_i – efeito dos tipos de cochos; D_j – efeito da densidade na linha de cocho; TD_{ij} – efeito da interação dos fatores; e_{ijk} – erro experimental associado as unidades experimentais. Todas as análises estatísticas foram feitas pelo software estatístico SAS versão 9.3. O nível de confiança estabelecido foi de 95%.

3. Resultados

3.1 Desempenho e desperdício de ração nos diferentes tipos de comedouros

Não houve interação dos fatores avaliados (tipo de cocho x disponibilidade de espaço na linha de comedouros) para as variáveis de desempenho. A média de peso inicial e final foi semelhante para os animais nas baias com diferentes tipos de comedouros ($P > 0,05$; Tab. 2). O consumo de matéria seca para os lotes (total e individual) não diferiu entre os grupos de animais alimentados em cochos de diferentes materiais ($P > 0,05$; Tab. 2).

Tabela 2: Desempenho de ovelhas mantidas em confinamento alimentadas com comedouros de bobona de plástico, cimento e madeira (média \pm desvio padrão).

Variável resposta	Tipos de comedouro			P
	Bombona (n=12)	Cimento (n=12)	Madeira (n=12)	
Peso inicial (Kg)	34,8 \pm 4,3	34,9 \pm 4,5	35,2 \pm 4,3	ns
Peso Final (Kg)	42,2 \pm 5,8	42,2 \pm 6,3	42,3 \pm 5,4	ns
Ganho de Peso ⁱ (Kg)	7,23 \pm 2,4	7,3 \pm 2,8	7,1 \pm 2,9	ns
Ganho de peso ⁱ (g/animal/dia)	180,3 \pm 45,5	182,2 \pm 30,1	177,2 \pm 25,4	ns
Consumo de matéria seca ^t (Kg/baia/dia)	6,5 \pm 0,4	6,5 \pm 0,6	6,2 \pm 0,8	ns
Consumo de matéria seca ⁱ (Kg/animal/dia)	1,6 \pm 0,3	1,7 \pm 0,5	1,6 \pm 0,3	ns

NS: diferença não significativa entre medias, na linha, pelo teste de tukey ($P > 0,05$).

Para as sobras de ração, não houve diferença ($P > 0,05$) para os diferentes tipos de comedouro. No entanto, quando considerado o desperdício, ou seja, o percentual destas sobras que foram recolhidas fora do cocho, estas foram maiores nos comedouros de cimento, seguido pelo de bombona e quase que insignificantes nos cochos confeccionados de madeira, certamente pela maior profundidade da estrutura (Tabela 3).

Tabela 3: Sobras e desperdício de alimento calculadas nos diferentes tipos de cocho e densidade

Variável/Tipo de cocho	Densidade na linha de comedouros m/animal			Valor de P		
				Comedouro	Densidade	Interação
Sobras totais (Kg) ¹	0,33	0,25	0,20	0,1542	0,5212	0,3562
Madeira	0,823	0,847	0,996			
Cimento	0,985	0,775	0,962			
Bombona	0,937	0,949	1,010			
Desperdício (%) ²				0,0001	0,0001	0,0050
Madeira	0,58c	0,56c	0,73c			
Cimento	44,31aB	73,55Aa	69,10aA			
Bombona	34,28bB	33,61Bb	46,49bA			

Médias seguidas de diferentes letras, apresentam diferença ($P < 0,05$); ¹Quantificado como a soma das sobras recolhidas dentro e fora do cocho; ²Quantificado como a relação das sobras totais e sobras recolhidas fora do cocho.

Os grupos com 3,4 e 5 animais por metro de cocho iniciaram o período de confinamento com pesos semelhantes ($P > 0,05$; Tabela 4). No entanto, ao término do confinamento, animais com maior disponibilidade (0,33 m/animal) de espaço nos comedouros obtiveram média de peso final maior ($P < 0,05$), quando comparado com os grupos de maior densidade no espaço de alimentação (0,25 e 0,20 m/animal). Ovelhas mantidas na densidade de 0,20 m obtiveram menor ($P < 0,05$) peso final. Neste mesmo grupo de animais, observou-se uma dispersão (desvio padrão e coeficiente de variação) maior para esta variável (Tabela 4).

Verificou-se que o ganho de peso total e individual diário foi maior nas ovelhas pertencentes aos grupos com densidade de 0,33 e 0,25 m/animal no espaço de alimentação. Ademais, a distribuição para o ganho de peso nas baias com densidade de 0,20 m/animal foi mais heterogênea, como pode ser constatado pelo maior coeficiente de variação e desvio padrão. Por conseguinte, o consumo de matéria seca total por dia não ($P > 0,05$) variou em função do número de animais por metro de comedouro. Contudo, para a estimativa do consumo de matéria seca individual, as ovelhas

pertencentes ao grupo com densidade de 0,33 m/animal consumiram uma maior quantidade de ração ($P < 0,05$; Tab. 4).

Tabela 4: Desempenho de ovelhas mestiças em confinamento com diferentes densidades na linha de comedouros (média \pm desvio padrão).

Variável resposta	Densidade			P
	Três (n=9)	Quatro (n=12)	Cinco (n=15)	
Peso inicial (Kg)	35,8 \pm 3,9	34,8 \pm 3,52	34,6 \pm 4,7	ns
Peso Final (Kg)	44,0 \pm 3,7 a	42,9 \pm 4,0 b	40,6 \pm 6,4 c	0,001
CV (%)	3,8	4,7	8,2	-
Ganho de peso ^t (Kg)	8,13 \pm 1,63 a	8,09 \pm 1,52 a	5,97 \pm 2,83 b	0,001
Ganho de peso ⁱ (g/animal/dia)	203,32 \pm 16,2a	202,23 \pm 15,6a	149,50 \pm 32,3b	0,001
CV (%)	6,56	7,35	10,35	-
Consumo de matéria seca ^t (Kg/baia/dia)	6,35 \pm 0,59	6,18 \pm 0,74	6,7 \pm 0,48	ns
Consumo de matéria seca ⁱ (Kg/animal/dia)	2,11 \pm 0,18 a	1,54 \pm 0,16 b	1,33 \pm 0,11 b	0,001

Media seguida de diferentes letras, na linha, diferem pelo teste de tukey ($P < 0,05$); NS = não significativo.

6.2 Tempo despendido em alimentação e preferência de posição nos comedouros

Não houve ($P > 0,05$) interação dos fatores estudados para o percentual de tempo gasto com alimentação. Do tempo total de observação (12 horas – 06:00 as 18:00), os grupos com densidades de 0,33 - 0,25 e 0,20 m/animal na linha de comedouro despenderam um percentual de tempo similar para esta atividade, o correspondente a 29,50 - 32,25 e 29,76 % ($P > 0,05$; Fig. 4). Da mesma forma, o tipo de cocho não ($P > 0,05$) influenciou o tempo gasto com alimentação.

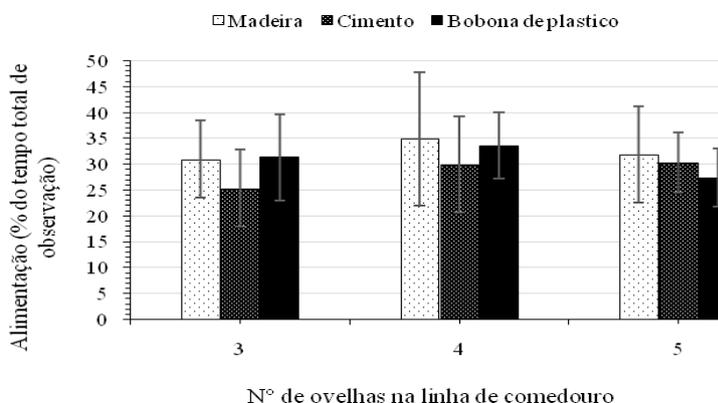


Figura 4: Percentual de tempo gasto em alimentação

Durante o tempo que os animais despenderam para a atividade de alimentação, observou-se que na densidade de 0,33 m de espaço disponível por animal no

comedouro, em média 54 % deste tempo, todos os animais alimentaram-se ao mesmo tempo. Diferentemente, nas densidades de 0,25 e 0,20 m/animal, este período foi reduzido para 41 e 30 %, respectivamente (Tabela 5). O número médio de animais alimentando-se ao mesmo tempo poucas horas após o arração diminuiu de maneira mais acentuada no tratamento com densidade de 5 ovelhas na linha de cocho (Figura 5).

Para os tipos de comedouros testados, não houve diferença para o percentual de tempo que permaneceram 1, 2, 3, 4 ou 5 animais alimentando-se simultaneamente. Quanto à posição dos animais nos comedouros, houve preferência ($P < 0,05$) dos animais pela postura com seu eixo perpendicular à linha de comedouro, formando um ângulo aproximado de 90 °. Este padrão de comportamento foi observado em situações com 1, 2, 3, 4 ou 5 animais alimentando-se simultaneamente e em todos os tipos de comedouros.

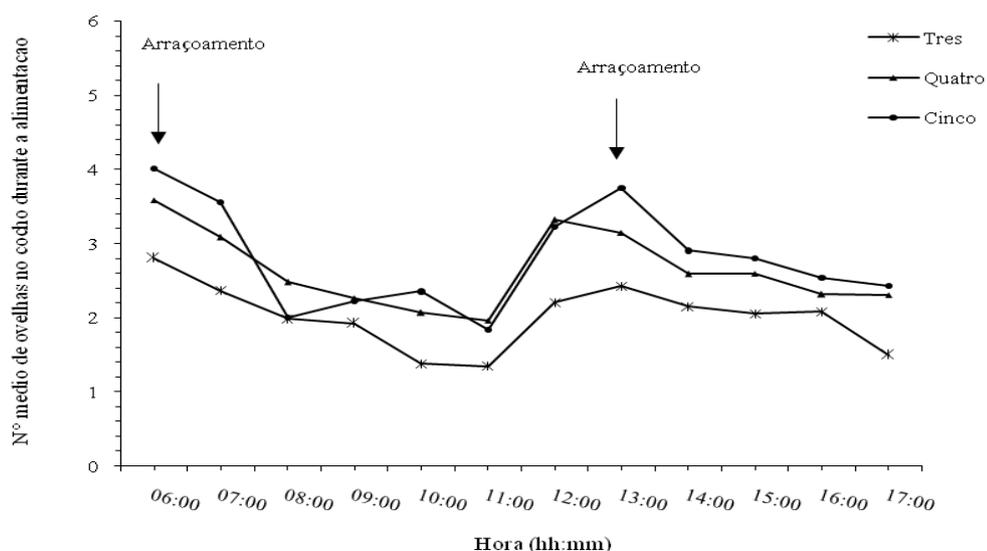


Figura 5: Número médio de ovelhas alimentando-se ao mesmo tempo nas densidades de três, quatro e cinco animais na linha de comedouros.

Tabela 5: Número de animais alimentando-se ao mesmo tempo (média \pm desvio padrão; % do tempo total de observação para a atividade de alimentação).

	% Animais alimentando-se ao mesmo tempo	Densidade				Tipo de comedouro		
		3	4	5		Madeira	Cimento	Bombona
1	P1	10,69 \pm 2,2	7,79 \pm 4,2	9,35 \pm 2,7	P1	12,86 \pm 1,5	5,94 \pm 5,1	8,08 \pm 2,3
	P2	7,05 \pm 3,5	2,34 \pm 1,6	2,07 \pm 0,7	P2	4,12 \pm 1,7	4,01 \pm 2,2	2,34 \pm 1,4
2	P1	24,30 \pm 4,2	15,04 \pm 1,2	14,08 \pm 8,2	P1	22,24 \pm 1,5	10,06 \pm 3,8	17,55 \pm 2,8
	P2	14,12 \pm 3,8	5,34 \pm 2,5	3,33 \pm 1,1	P2	7,66 \pm 2,6	5,87 \pm 4,1	6,73 \pm 2,6
3	P1	40,41 \pm 2,6	28,00 \pm 6,7	19,72 \pm 3,7	P1	31,38 \pm 1,9	21,63 \pm 4,9	29,68 \pm 1,1
	P2	14,09 \pm 4,5	7,49 \pm 1,9	4,18 \pm 1,4	P2	8,19 \pm 5,3	8,75 \pm 2,8	6,94 \pm 3,1
4	P1	0	33,02 \pm 7,1	19,95 \pm 2,8	P1	17,35 \pm 2,6	24,31 \pm 4,8	17,79 \pm 2,7
	P2	0	8,73 \pm 2,7	6,59 \pm 2,6	P2	1,90 \pm 0,4	8,54 \pm 3,2	7,01 \pm 2,7
5	P1	0	0	23,28 \pm 2,5	P1	6,70 \pm 3,1	12,02 \pm 5,2	8,88 \pm 3,3
	P2	0	0	6,77 \pm 1,8	P2	0,43 \pm 1,1	4,76 \pm 2,5	3,04 \pm 1,8

Legenda: P1: animal com eixo perpendicular ao comedouro; P2: animal com eixo paralelo ao comedouro.

3.3 Interações agonísticas e posição social dos animais de acordo com Índice de Sucesso de deslocamento

Dentre as interações agonísticas observadas no momento da alimentação, deslocamentos passivos e físicos, incluindo ameaças e cabeçadas frontais e em outras partes do corpo puderam ser observadas com frequência. Todos estes comportamentos foram sumarizados numa única medida, tida por “interação agonística”. Houve interação ($P < 0,05$) dos fatores densidade e tipo de cocho para esta variável.

O número médio de interações agonísticas foi menor para os animais alimentados com cochos de madeira e mantidos na densidade de 0,33 m/ovelha no espaço de alimentação. Nesta densidade, houve maior número de interações para os animais alimentados em cochos de bombonas de plástico. Nas baias com este tipo de

cocho, a frequência de comportamentos agressivos foi maior ($P < 0,05$) no grupo com 3 animais quando comparado com 5. No tratamento com 5 ovelhas/baia, comportamentos agressivos foram mais evidenciados em baias providas de comedouro de cimento.

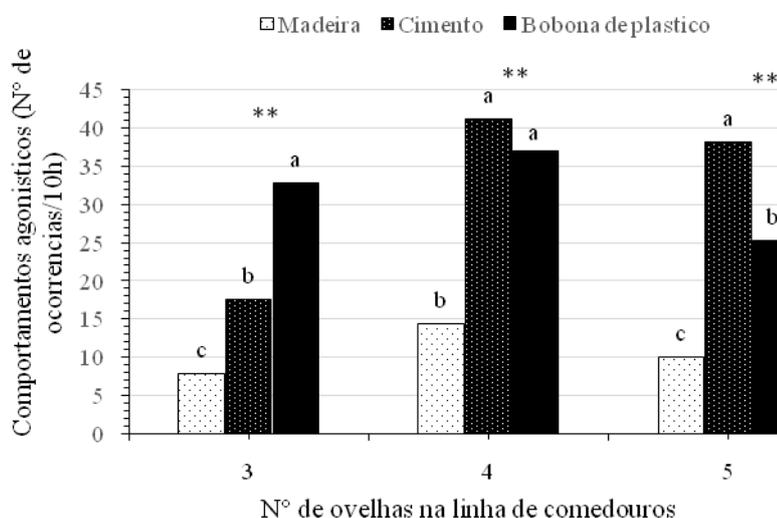


Figura 6: Frequência de interações agonísticas

De acordo com o índice de sucesso de deslocamento (ISD), ovelhas de posição social alta e intermediária tiveram ($P < 0,05$) maior peso corporal. Ao término do confinamento, as ovelhas classificadas na posição mais alta da hierarquia obtiveram média de peso superior as de classificação intermediária, que por sua vez foram mais pesadas que as de categoria baixa. Da mesma forma, o ganho por animal/dia foi ($P < 0,05$) superior para as ovelhas de alta posição, seguida das de intermediária e baixa posição. Com relação ao percentual de tempo despendido para a atividade de alimentação, constatou-se que não houve ($P > 0,05$) diferença para os animais em função da posição social.

Tabela 6: Desempenho (média \pm desvio padrão) de ovelhas mestiças nas posições hierárquicas baixa, média e alta.

Variável resposta	Categoria social			P
	Baixa (n=10)	Media (n=15)	Alta (n=11)	
Peso inicial (Kg)	32,06 \pm 3,87b	35,27 \pm 3,72a	37,29 \pm 4,10a	0,03
Peso Final (Kg)	37,62 \pm 4,58c	42,40 \pm 3,91b	46,14 \pm 6,03a	0,04
Ganho de peso ⁱ (g/animal/dia)	139,00 \pm 55c	178,16 \pm 32 b	221,36 \pm 38a	0,01

Media seguida de diferentes letras, na linha, diferem pelo teste de tukey ($P < 0,05$).

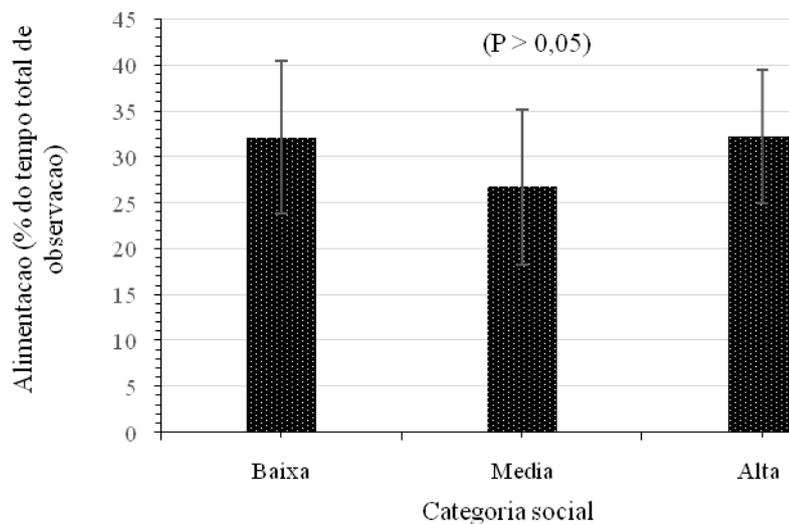


Figura 7: Percentual de tempo despendido em alimentação em função da ordem na hierarquia de dominância.

4. Discussão

Mesmo sendo ovelhas adultas, os resultados de desempenho obtidos podem ser considerados satisfatórios e comprovam a adaptação destes genótipos nativos mestiços às condições semiáridas. Durante o período em que foi realizado o estudo, nos horários mais quentes do dia (11 às 15 horas), os níveis do índice de temperatura de globo negro e umidade (ITGU) atingiram o valor de 85, condição esta que para outros genótipos ou espécies menos aclimatadas ao clima semiárido seria considerada como estressante. Quando submetidos a situações de estresse por calor, o desempenho de animais em confinamento pode ser comprometido e respostas negativas como diminuição no consumo de matéria seca e ganho de peso foram descritas (NARDON et al., 1991; DIXON et al., 1999; SILANIKOVE, 2000).

No presente estudo, as ovelhas com peso inicial médio de $34,99 \pm 4,28$ kg, obtiveram consumo de matéria seca e ganho de peso ($192,35 \pm 22$ g/dia) compatíveis com outros estudos (FUROSHO GARCIA et al., 2004; VIDAL et al., 2004; PARENTE et al., 2009). Em trabalhos com ovinos (SRD) machos castrados, utilizando uma dieta com relação volumoso:concentrado de 70:30, Parente et al. (2009) encontraram ganhos de até 189 g/animal/dia em sistemas de confinamento no semiárido cearense. Testando o cruzamento das raças Santa Inês e Bergamácia em um sistema de confinamento com ovinos machos adultos de 35 a 45 kg de peso vivo, Furusho-Garcia et al. (2004) verificaram ganho médio de 173 g/dia. De acordo com as recomendações do NRC (2007), preconiza-se na exigência de ganho para ovinos machos em sistema de confinamento valores próximos dos 300 g/dia, enquanto que para ovinos nativos, conforme a mesma tabela de exigências, este ganho pode variar numa faixa de 180 a 200 g/dia. Assim, conforme os nossos achados, a utilização da categoria fêmeas adultas secas em um confinamento pode ser mais uma alternativa para a ovinocultura no semiárido. Pois, em alguns rebanhos de ovinos, por problemas reprodutivos, tetos perdidos, entre outros, muitas fêmeas são descartadas e a comercialização desta categoria torna-se pouco valorizada no mercado regional, sendo o confinamento uma boa alternativa.

Em um sistema de confinamento, os comedouros ou cochos de alimentação são componentes essenciais na garantia do bom desempenho dos animais. Nossos resultados demonstraram a pouca influência do tipo de comedouro sobre o desempenho das ovelhas em confinamento. Contudo, como será exposto mais adiante, para as interações agonísticas, ovelhas alimentadas com comedouro feito de madeira competiram de forma menos intensa no momento da alimentação. Este resultado pode ter sido influenciado pelas características nas dimensões para este tipo de comedouro, pois estes foram feitos com maior profundidade que os confeccionados com cimento e bombona de plástico.

Tais resultados podem demonstrar a relação das interações competitivas com a quantidade de alimento disponível nos comedouros, pois, maiores níveis de agressões foram constatados nos comedouros com maior percentual de desperdício de ração. Na densidade com 5 animais, a competição foi maior nos cochos de cimento quando comparado com os de bombona, corroborando com os resultados de desperdício, sendo este, maior em comedouros de cimento. Contudo, quando a densidade foi de 3 ovelhas, a competição nos cochos de bombona foi maior que no de cimento. Além do fator de desperdício de ração, chama-se atenção para a configuração dos cochos de bombona de

plástico, pois estes possuíam uma divisória, o que diminui o espaço interno disponível para os animais, aumentando as interações competitivas.

Quando a disponibilidade de espaço ofertado na linha de comedouros foi maior, houve melhora no desempenho, aumento no percentual de tempo em que todos os animais puderam alimentar-se simultaneamente, além de menores níveis de comportamentos agonísticos no momento da alimentação. No tratamento com densidade de 0,33 m/animal no espaço de alimentação, pôde ser verificado um maior consumo de matéria seca e ganho de peso em comparação com os animais dos tratamentos com densidade de 0,25 e 0,20 m/animal, corroborando com os resultados de outros estudos com ovinos, caprinos e bovinos (HENDERSON, 1985; DeVRIES et al., 2004; JARGENSEN et al., 2007; VAN et al., 2007). Em adição, a dispersão para as médias de ganho de peso e peso final foi maior quando o espaço na linha de comedouros foi reduzido.

A maior variabilidade de ganho em peso nas baias com menor disponibilidade de espaço nos comedouros pode ser atribuída as relações de dominância. Provavelmente, nos grupos mantidos em maior densidade (limitação de espaço no comedouro), animais dominantes tiveram acesso prioritário ao comedouro e portanto, ocasionando uma distribuição de peso e consumo mais heterogênea no grupo. Resultados semelhantes foram descritos no trabalho de Van et al. (2007), no qual o coeficiente de variação para peso final e consumo de ração de borregos e cabritos foi maior no tratamento de maior taxa de lotação.

No presente estudo, o desvio padrão para o consumo de matéria seca individual não expressa adequadamente a variabilidade que deve ter ocorrido nesta variável, pois foi calculado pela média da baia, tomando-se por base o total consumido e dividindo-se pelo número de ovelhas. Assim, para este tipo de trabalho, uso de comedouros automatizados como o "Grow Safe System" poderia expressar melhor a variação individual no consumo de matéria seca das ovelhas. Em estudos com caprinos leiteiros manejados em sistema intensivo, Jorgensen et al. (2007) também observaram uma redução no consumo de matéria seca por animal nas condições de menor espaço disponível nos comedouros.

Recursos limitados em uma área podem criar um ambiente competitivo com altos níveis de interações agonísticas, queda no desempenho e piora nas condições de bem-estar. Estudos anteriores já reportaram que altas densidades aumentam a frequência de agressões, anomalias comportamentais e afetam negativamente o desempenho em

várias espécies de animais de produção (aves: AL-RAWI e CRAIG, 1975; SIMONSEN et al., 1980; LEWIS e HURNIK, 1990; Suínos: WENG et al., 1998; TURNER et al., 2000; Ovinos: DOVE et al. (1974); HENDERSON, 1986; Bovinos: ZEEB et al., 1988; PARTIDA et al., 2007).

Quando o espaço nos comedouros é limitado, o aumento de interações agonísticas pode levar alguns animais a modificarem seu tempo de alimentação para evitar tais comportamentos agressivos. Em contrapartida, quando é oferecido mais espaço no comedouro, os animais aumentam a distância um do outro, evitam uma possível violação do espaço individual e, como consequência, reduzem a expressão de comportamentos agressivos e aumentam a atividade de alimentação. No presente estudo, o percentual em que todos os membros do grupo alimentaram-se ao mesmo tempo diminuiu a medida que aumentou-se a densidade de animais na linha de comedouros.

Vacas de leite em sistema de “free-stall” com espaço de comedouros por animal de 0,5 m/linear, alimentavam-se no mesmo momento em 66% do tempo (FRIEND e POLAN, 1974). Os achados de DeVries et al. (2004) constataram que quando o espaço de comedouro por animal foi duplicado de 0,5 para 1,0 metro, os animais despenderam 78 % do tempo alimentando-se no mesmo momento. Segundo estes autores, o aumento da densidade animal no espaço de alimentação ocasionou uma diminuição na distância entre as vacas, podendo ter limitado a capacidade de alguns animais se alimentarem.

Sob condições de criação extensiva, assim como ocorre com outras espécies domésticas, ovinos sincronizam seus comportamentos, de forma que a maioria dos membros de um grupo irão se alimentar, descansar e ruminar no mesmo horário (VAN et al., 2007; ROOKAND HUCKLE, 1995). Conforme as observações de DeVries et al. (2004), esta sincronização de atividades pode ser reduzida quando animais são criados em condições intensivas por ocasião da competição por certos recursos como espaço e alimento. Pesquisas com suínos, caprinos e bovinos de corte indicaram que a distância entre animais no comedouro é dependente da quantidade de espaço que são providos a eles (KEELING e DUNCAN, 1989; KEELING, 1994; SIBBAD et al., 2000).

Dessa forma, todas as situações nas quais os animais de um grupo não são capazes de alimentarem-se simultaneamente devem ser evitadas sempre que possível. Quando o alimento é ofertado, animais que têm acesso prioritário costumam selecionar as melhores partes e assim, no momento que outros animais conseguem ter acesso ao

cocho, podem ingerir quantidades insuficientes e partes mais indigestíveis. Quanto maior a motivação do animal pelo alimento, mais selecionadores eles são (JORGENSEN et al., 2007). Conforme estes autores, quando foi ofertado silagem e feno de alfafa, cabras selecionaram mais o feno, sendo constatado diminuição na digestibilidade da proteína bruta (g/kg MS) e aumento no teor de fibra em detergente neutro (g/kg MS) entre o alimento que foi ofertado e as sobras. Assim, é importante assegurar que todos os animais possam alimentar-se ao mesmo tempo, principalmente nos momentos que o alimento é ofertado.

No momento da alimentação, os animais competem por mais espaço no comedouro e cabeçadas, ameaças e outras interações agonísticas podem ser observadas. Além destes comportamentos, a postura do animal no momento da alimentação também pode ser um indício de que possa haver uma limitação de espaço na área de alimentação. Por meio de um teste de motivação, oferecendo alimento num espaço reduzido de cocho (10 cm/animal) para ovinos da raça Blackface, Erhard et al. (2004) observaram que o comportamento “blocking”, ou seja, quando o animal se encontra numa posição paralela em relação a linha de cocho impedindo que outro alimente-se ao lado, foi observado com frequência em animais dominantes.

No presente estudo, esta postura pôde ser observada em menor frequência quando comparada com o tempo gasto na posição perpendicular para todas as densidades. Na densidade de 0,33 m/animal, provavelmente existia espaço suficiente para todas as ovelhas alimentarem-se ao mesmo tempo. No caso da densidade de 0,25 e 0,20 m/animal, como foi constatado, o percentual de tempo em que todos os animais alimentaram-se ao mesmo tempo foi reduzido, ou seja, animais subordinados alimentavam-se em outros horários e em grande parte do tempo o número de ovelhas no cocho não estimulava animais dominantes bloquearem a aproximação de outros.

Competições sociais são reguladas primariamente por meio das relações de dominância (VAL-LAILLET et al., 2008; GIBBONS et al., 2009). No presente estudo, a expressão de dominância ficou evidente quando o espaço na linha de comedouros foi reduzido. Pois, queda no desempenho e maior dispersão destes dados, mudanças no padrão ingestivo dos animais, além de uma maior frequência de interações competitivas, deixam claro esta afirmação. Assim, confirmando tal hipótese, as ovelhas deste estudo foram classificadas quanto a sua posição hierárquica, por meio do Índice de Sucesso de Deslocamento (ISD).

Constatou-se que a posição social teve relação direta com o peso vivo (kg) das ovelhas, onde as mais pesadas foram as posicionadas na parte mais alta da hierarquia. Ademais, ovelhas de alta posição hierárquica obtiveram maior média de peso final (kg) e ganho em peso (kg/dia), no entanto, o percentual de tempo gasto em alimentação não diferiu em função da ordem de dominância das ovelhas. Outros estudos observaram relação de outras características com a ordem de dominância em ovinos e desempenho superior para animais classificados na parte mais alta da hierarquia. Por exemplo, Lobato e Beilharz (1978) encontraram esta relação em medidas como tamanho corporal e presença de chifres em ovinos da raça Corriedale. Num estudo com bovinos de corte, Blockey e Lade (1974) encontraram uma relação direta do ganho de peso diário com a posição social dos animais no grupo.

Interações sociais entre animais frequentemente envolve conflitos, de forma que a posição social de um indivíduo em grupo tem influências marcantes na sua relação com o ambiente, pois animais de baixa posição hierárquica num determinado grupo, possivelmente terão acesso reduzido a recursos como o alimento de melhor qualidade, locais para descanso, sombra, acasalamento, entre outros. De acordo com os nossos achados, o percentual de tempo gasto em alimentação pode não ser uma boa medida de expressão de dominância, pois numa situação de limitação de espaço em comedouros, animais dominantes despendem boa parte do tempo alimentando-se nas primeiras horas em que o alimento é ofertado, enquanto que animais mais submissos modificam seu padrão de alimentação, visitando o comedouro nos momentos que os membros dominantes estão descansando, possivelmente não alterando o tempo total gasto em alimentação.

Os resultados do presente trabalho puderam confirmar a hipótese de que o tipo de material para confecção de comedouros em um confinamento de ovinos não deve ser escolhido, apenas, levando-se em conta fatores como disponibilidade do material na região, preço e mão-de-obra. Neste sentido, não só a quantidade de espaço disponível na linha de cocho, mas o formato ou desenho da estrutura pode interferir na quantidade de alimento disponível para os animais, nas interações competitivas e possivelmente no padrão ingestivo de ovinos em confinamento.

A utilização de comedouros confeccionados com bombonas de plástico e cimento devem ser feitas com profundidade acima de 0,25 m para garantir menor desperdício de alimento. Conforme as predições de Accolba (2002), cochos para cordeiros (4 a 7 meses) em confinamento devem ter 0,30 m de profundidade. Assim, na

confeção de comedouros com bombonas de plástico, possivelmente, estas devem ter capacidade acima de 65 litros para que seja alcançada esta dimensão.

Foi possível constatar que as predições anteriormente feitas e recomendações quanto ao espaço ideal na linha de comedouros para ovinos em confinamento pode não garantir que todos os animais tenham acesso ao alimento no momento em que estejam motivados e, assim, prejudicar o desenvolvimento harmonioso do lote. Dentre algumas destas recomendações existentes na literatura para ovinos e caprinos, Stevens et al. (2005) citam dimensões de 10 a 15 cm para borregos ou 20 cm por animal, dependendo da idade. Já para Ítavo et al. (2009), as dimensões de cochos indicadas para caprinos são de 20 a 25 cm/animal e para ovinos adultos de 10 a 15 cm lineares por animal.

Em termos práticos e econômicos, oferecer um metro de cocho para quatro ou cinco animais em confinamento, conforme os nossos resultados, pode ser mais rentável ao produtor num primeiro momento. Pois, considerando o ganho de peso diário como parâmetro, na densidade com três animais/m de cocho, observou-se um ganho total/dia de 609 g comparado com os 808 e 747,50 g para as densidades com quatro e cinco animais, respectivamente. Nesse sentido, levando-se em conta este aspecto, podemos sugerir que a densidade de 0,25 m/animal na linha cocho seria a ideal. No entanto, os sistemas de produção atual não devem estar preocupados apenas com o ganho líquido da atividade, devendo também se ater com as condições de exploração oferecida aos animais.

Portanto, um maior ganho de peso por área não é por si só o que se busca, atender as necessidades dos animais em termos de recursos, especialmente espaço e alimento são questões básicas e devem ser asseguradas em um contexto de criação intensiva. Logicamente, estes aspectos precisam ser equacionados. Afinal de contas, qual o custo de aumentar o espaço na linha de comedouros em 0,13 m/animal, o que equivale a aproximadamente 6,5 m de comedouro num exemplo hipotético de um confinamento com 50 ovinos e assegurar uma condição mais próxima da real necessidade de espaço para os animais, diminuindo as interações agonísticas e melhorando o bem-estar destes? Mesmo um contexto de pecuária regional, a produção animal precisa atender a demanda de mercado e este, com consumidores cada dia mais preocupados com as condições nas quais o produto final é obtido, têm dirigido os sistemas produtivos a se adequarem, sobretudo com práticas que possam assegurar maiores níveis de bem-estar animal.

5. Conclusões

Comedouros de bombonas, cimento e madeira podem ser utilizados em sistemas de confinamento de ovinos no semiárido, desde que atendidas as necessidades de espaço e profundidade, com intuito de diminuir o desperdício de ração e interações competitivas.

Para ovelhas adultas, em sistema de confinamento, recomenda-se 0,33 cm/animal de espaço disponível na linha de comedouros.

6. Referências

ACCOBA (Associação de criadores de caprinos e ovinos da Bahia), 2002. Disponível em: <www.accoba.com.br>, Acessado em 30/03/2015.

BARROS, N.N.; BOMFIM, M.A.D.; ALMEIDA, E.M.; LEITE, L.A.A. 2006. **Saleiro: Cocho para suplementação de caprinos e ovinos. Comunicado Técnico – Embrapa – Sobral – CE 70.**

BARROSO, D.D.; ARAÚJO, G.G.L.; HOLANDA JUNIOR, E.V.; GONZAGA NETO, S.; MEDINA, F. T. 2007. **Desempenho bioeconômico de ovinos terminados em confinamento alimentados com subproduto desidratado de vitivinícolas associado a diferentes fontes energéticas.** Revista Ciência Agronômica. 38:192198.

BARROSO, F.G.; ALADO, C.L.; BOZA, J. 2000. **Social hierarchy in the domestic goat: effect on food habits and production.** *Applied Animal Behaviour Science* 69:35-53.

BROOM, D.M. e FRASER, A.F. 2012. **Comportamento e bem-estar de animais domésticos.** 4. ed. *Manole.*

CARMICHAEL, N.L.; WALKER, A.W.; HUGHES, B.O. 1999. **Laying hens in large flocks in a perchery system: influence of stocking on location, use of resources and behaviour.** *British Poultry Science* 40:165-176.

CARVALHO JUNIOR, A.M.; PEREIRA FILHO, J.M.; SILVA, R.M.; CEZAR, M.F.; SILVA, A.M.A.; SILVA, A.L.N. 2009. **Efeito da suplementação nas características de carcaça e dos componentes não-carcaça de caprinos F1 Boer x SRD terminados em pastagem nativa.** *Revista Brasileira de Zootecnia* 38:1301-1308.

CRAIG, J.V. 1986. **Measuring social behavior: Social dominance.** *Journal of Animal Science* 62:1120-1129.

CHANNING, C.E.; HUGHES, B.O.; WALKER, A.W. 2001. **Spatial distribution and behaviour of laying hens housed in a alternative system.** *Applied Animal Behaviour Science* 72:335-345.

DANATAS, A.F.; PEREIRA FILHO, J.M.; SILVA, A.M.A.; SANTOS, E.M.; SOUSA, B.B.; CEZAR, M.F. 2008. **Características da carcaça de ovinos Santa Inês terminados em pastejo e submetidos a diferentes níveis de suplementação.** *Ciência e Agrotecnologia* 32:1280-1286.

DeVRIES, T.J.; VON KEYSERLINGK, M.A.G.; WEARY, D.M. 2004. **Effect of feeding space on the inter-cow distance, aggression, and feeding behavior of free-stall housed lactating dairy cows.** *Journal of Dairy Science* 87: 1432-1438.

DeVRIES, T.J.; VON KEYSERLINGK, M.A.G.; BEUCHEMIN, K.A. 2003. **Diurnal feeding pattern of lactating dairy cows.** *Journal Dairy Science* 86:4079-4082.

DIXON, R. M.; THOMAS, R.; HOLMES, J. H. G. 1999. **Interactions between heat stress and nutrition in sheep fed roughage diets.** *Journal of Agricultural Science* 132: 351–359.

ERHARD, H.W.; FABREGA, E.; STANWORTH, G.; ELSTON, D.A. 2004. **Assessing dominance in sheep in a competitive situation: level of motivation and test duration.** *Applied Animal Behaviour Science* 85:277-292.

ESTEVEZ, I.; ANDERSEN, I.; NAEVDAL, E. 2007. **Group size, density and social dynamics in farm animals.** *Applied Animal Behaviour Science* 103:185-204.

ESTEVEZ, I.; NEWBARRY, R.; ARIAS DE REYNA, L. 1997. **Broiler chickens: a tolerant social system?.** *Etologia* 5:19-29.

ESTEVEZ, I.; KEELING, L.; NEWBARRY, R.C. 2003. **Decreasing aggression with increasing group size in young domestic fowl.** *Applied Animal Behaviour Science* 84:213-218.

FONSECA, V.F.C.; SARAIVA, E.P.; PIMENTA FILHO, E.C.; FURTADO, D.A.; MARIZ, T.A.M.; SILVA, A.L.S.; ALMEIDA, M.E.V.; PINHEIRO, A.C. 2014. **Influence of the climatic environment and duration of labor on the mother-offspring interaction in Morada Nova Sheep.** *Journal of Animal Science* 92:4123-4129.

FRIEND, T.H. e POLAN, C.E. 1974. **Social rank, feeding behavior, and free stall utilization by dairy cattle.** *Journal of Dairy Science* 57:1214-1220.

GRANT, R.J. e ALBRIGHT, J.L. 2001. **Effect of animal grouping on feeding behavior and intake of dairy cattle.** *Journal of Dairy Science* 84:156-163.

GIBBONS, J.M.; LAWRENCE, A.B.; HASKELL, M.J. 2009. **Consistency of aggressive feeding behaviour in dairy cows.** *Applied Animal Behaviour Science* 121:1-7.

GONZÁLEZ, M.; YABUTA, A.K.; GALINDO, F. 2003. **Behaviour and adrenal activity of first parturition and multiparous cows under a competitive situation.** *Applied Animal Behaviour Science* 83:259-266.

HENDERSON, D.J. 1985. **Manger place allowance for feeding big bale silage to housed ewes: a behaviour study.** *Farm Build Engineer* 2:21-24.

HUGHES, B.O.; CARMICHAEL, N.L.; WALKER, A.W.; GRIGOR, P.N. 1997. **Low incidence of aggression in large flocks of laying hens.** *Applied Animal Behaviour Science* 54:215-234.

ÍTAVO, C.C.B.F.; VOLTOLINI, T.V.; ÍTAVO, L.C.V.; MORAIS, M.G.; FRANCO, G.L. 2009 **Confinamento.** *Embrapa – Serie técnica – 13.*

ÍTAVO, C.C.B.F.; MORAIS, M.G.; COSTA, C.; ÍTAVO, L.C.V. 2011. **Addition of própolis or monensin in the diet: Behavior and productivity of lambs in feedlot.** *Animal Feed Science and Technology* 165:161-166.

JORGENSEN, G.H.M.; ANDERSEN, I.L.; BOE, K.E. 2007. **Feed intake and social interactions in dairy goats – The effects of feeding space and type of roughage.** *Applied Animal Behaviour Science* 107:239-251.

LANGBEIN, J. e PUPPE, B. 2004. **Analysing dominance relationships by sociometric methods – a plea for a more standardised and precise approach in farm animals.** *Applied Animal Behaviour Science* 87:293-315.

LEONE, E.N.H.; ESTEVEZ, I.; CHRISTMAN, M. 2007. **Environmental complexity and group size: effects on the use of space by domestic fowl.** *Applied Animal Behaviour Science* 102: 39-52.

LOBATO, J.F.P. e BEILHARZ, R.G. 1979. **Relation of social dominance and body size to intake of supplements in grazing sheep.** *Applied Animal Ethology* 5:233-239.

LUCENA, L.F.A.; DANTAS, R.T.; FURTADO, D.A. 2006. **Diagnostico da tipologia dos apriscos para caprinos no cariri paraibano.** *Revista Caatinga* 19:236-244.

MARTIN, P. e BATESON, P. 1986. **Measuring behaviour: An introductory guide.** *Cambridge University, press, Cambridge.*

MIRANDA-DE LA LAMA, G.C.; PASCUAL-ALONSO, M.; GUERRERO, A.; ALBERTI, P.; ALIERTA, S. et al., 2013. **Influence of social dominance on**

production, welfare and the quality of meat from beef bulls. *Meat Science* 94:432-437.

MIRANDA-DE LA LAMA, G.C. e MATTIELLO, S. 2010. **The importance of social behaviour for goat welfare in livestock farming.** *Small Ruminant Research* 90:1-10.

MICHELENE, P.; GAUTRAIS, J.; GERARD, J.F.; BON, R.; DENEUBOURG, J.L. 2008. **Social cohesion in groups of sheep: effect of activity level, sex composition and group size.** *Applied Animal Behaviour Science* 112:81-93.

MCGLONE, J.J. 1985. **A quantitative ethogram of aggressive and submissive behaviours in recently regrouped pigs.** *Journal of Animal Science* 61: 559-565.

NARDON, A.; RONCHI, B.; VALENTINI, A. 1991. **Effects of solar radiation on water and food intake and weight gain in Sarda and Comisana female lambs.** In: *Animal Husbandry in Warm Climates* 55:149–150.

NEWBERRY, R.C. e HALL, J.W. 1990. **Use of pen space by broiler chickens: effects of age and pen size.** *Applied Animal Behaviour Science* 25:125-136.

NIELSEN, B.L.; LAWRENCE, A.B.; WHITTMORE, C.T. 1995. **Effect of group size on feeding behaviour, social behaviour, and performance of growing pigs using single-space feeders.** *Livestock Production Science* 44:73-85.

NRC, 1985. **Nutrient Requirements Of Sheep**, 6th revised ed. *National Academy Press*, Washington DC, USA.

OLOFSSON, J. 1999. **Competition for total mixed diets fed for ad libitum intake using one or four cows per feeding station.** *Journal of Dairy Science* 82:69-79.

PARANHOS DA COSTA, M.J.R. e SILVA E.V.C. 2007. **Aspectos básicos do comportamento social de bovinos.** *Revista Brasileira de Reprodução Animal* 31:172-176.

PARENTE, H.N.; MACHADO, T.M.M.; CARVALHO, F.C.; GARCIA, R.; ROGERIO, M.C.P.; ZANINE, A.M. 2009. **Desempenho produtivo de ovinos em confinamento alimentados com diferentes dietas.** *Arquivos Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* 61:460-466.

POLI, C.H.E.; MONTEIRO, A.L.G.; BARROS, C.S.; MORAES, A.; FRENANDES, M.A.M.; PIAZZETA, H.V.L. 2008. **Produção de ovinos de corte em quatro sistemas de produção.** *Revista Brasileira de Zootecnia*. 37:666-673.

RODENBURG, T.B. e KOENE, P. 2007. **The impact of group size on damaging behaviours, aggression, fear and stress in farm animals.** *Applied Animal Behaviour Science* 103: 205-214.

ROOK, A.J. e HUCKLE, C.A. 1995. **Synchronization of ingestive behaviour by grazing dairy cows.** *Animal Behavior* 20:637-643.

SANTOS, M.V.F.S.; LIRA, M.A.; DUBEUX, J.C.B.; GUIM, A.; MELLO, A.C.L.; CUNHA, M.V. 2010. **Potential of caatinga forage plants in ruminant feeding.** *Revista Brasileira de Zootecnia* 39: 204-215.

SILVA, R.S.; FURTADO, D.A.; AZEVEDO, M.A.; NASCIMENTO, J.W.B. 2010. **Instalações para caprinos.** *Revista Educação Agrícola Superior* 25:99-103.

SILANIKOVE, N. 2000. **Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants.** *Livestock Production Science* 67: 1–18.

SILVA, F.L.R. e ARAÚJO, A. M. 2000. **Características de reprodução e de crescimento de ovinos mestiços Santa Inês, no Ceara.** *Revista Brasileira de Zootecnia* 29: 1712-1720.

SUASSUNA, J.M.A.; SANTOS, E.M.; OLIVEIRA, J.S.; AZEVEDO, P.S.; SOUSA, W.H.; PINHO, R.M.A.; RAMOS, J.P.F. 2014. **Carcass characteristics of lambs fed**

diets containing silage of different genotypes of sorghum. *Revista Brasileira de Zootecnia* 43:80-85.

SANTOS, M.V.F.S.; LIRA, M.A.; DUBEUX, J.C.B.; GUIM, A.; MELLO, A.C.L.; CUNHA, M.V. 2010. **Potential of caatinga forage plants in ruminant feeding.** *Revista Brasileira de Zootecnia* 39: 204-215.

Stevens, C.T. 2005. **Feeding and managing sheep.** Australian Wool Innovation, Australia. Boletim Técnico 4651. ISSN 1448 – 0352.

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

VIDAL, M.F.; SILVA, L.A.C.; NETO, J.S.; NEIVA, J.N.M. 2004. **Análise econômica de confinamento de ovinos: O uso da ureia em substituição a cama de frango e a dietas a base de milho e soja.** *Ciência Rural* 34: 493-498.

APÊNDICE



Figura 8: Baias com 3 ovelhas



Figura 9: Baias com 4 ovelhas



Figura 10: Baias com 5 ovelhas



Figura 11: Cocho de bombona de plástico



Figura 12: Cocho de cimento

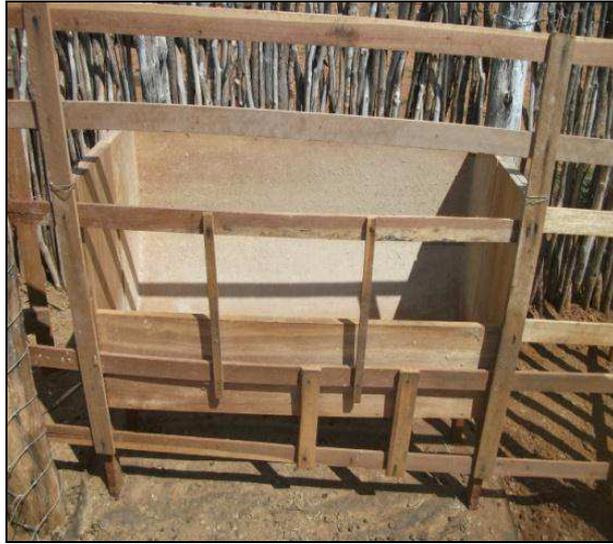


Figura 13: Cocho de madeira