

AVALIAÇÃO DO BEM-ESTAR EM OVINOS: ASPECTOS FISIOLÓGICOS E COMPORTAMENTAIS

EVALUATION OF WELL-BEING IN SHEEP: PHYSIOLOGICAL AND BEHAVIORAL ASPECTS

Basto R.¹, Abreu J.C.V.¹, Arrais A.M.¹, Quirino C.R.^{1*}

¹Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil. *crq@uenf.br

Keywords: Stereotypes; Hierarchy; Stress; Production.

Palavras chave: Estereotípias; Hierarquia; Estresse; Produção.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the welfare of sheep, using physiological and behavioral indicators, in the city of Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro – Brazil. Twenty sheep were used, including 15 non-pregnant and 5 pregnant, Santa Inês breed. The observations were made using the scan method. Each behavior was expressed in number of episodes per observation period and divided into categories: activity, stereotypes, social and aggressive interactions. The hierarchy classification for non-pregnant sheep was determined through interactive behaviors and displacement indexes to reflect social status. Also, 3 blood samples were taken from each animal every 15 days throughout the experiment, for the measurement of cortisol and thyroxine (T4), by radioimmunoassay. With the results obtained in this experiment, it can be concluded that pregnant sheep may have their behavior altered due to feed restriction. Aggressive interactions were more evident at the time of feeding, because of competition for food. Pregnancy can alter the plasma concentration of cortisol and T4, however the hierarchical positions were not, as they did not generate stress among the animals, and did not change the behavior. Likewise, it was observed that no correlation was found between the plasma concentration of these hormones and aggressive and stereotyped interactions. The behavioral and physiological indicators evaluated in this work can be used in the assessment of animal welfare.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o bem-estar em ovinos, utilizando indicadores fisiológicos e comportamentais, na cidade de Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro – Brasil. Foram utilizadas 20 ovelhas, sendo 15 não prenhes e 5 prenhes, da raça Santa Inês. As observações foram realizadas por método scan. Cada comportamento foi expresso em número de episódios por período de observação e divididos em categorias: atividade, estereotípias, interações sociais e agressiva. A classificação da hierarquia para ovelhas não prenhes foi determinada através dos comportamentos interativos e os índices dos deslocamentos para refletir o status social. Também, foram realizadas 3 coletas de sangue de cada animal a cada 15 dias ao longo do experimento, para a dosagem de cortisol e tiroxina (T4), por radioimunoensaio. Com os resultados obtidos nesse experimento, pode-se concluir que as ovelhas prenhes podem ter seu comportamento alterados devido a restrição alimentar. As interações agressivas foram mais evidentes no momento da alimentação, em consequência da competição por alimento. A prenhez é capaz de alterar a concentração plasmática de cortisol e T4, no entanto as posições hierárquicas não o foram, pois não geraram estresse entre os animais, não sendo alterado, também, o comportamento. Dessa mesma forma, observou-se que não se encontrou correlação entre a concentração plasmática desses hormônios e as interações agressivas e estereotipadas. Os indicadores comportamentais e fisiológicos avaliados nesse trabalho podem ser utilizados na avaliação do bem-estar dos animais.

INTRODUÇÃO

Em 2018 o rebanho ovino mundial consistia em 1.209.467.079 animais, uma vez que países localizados na Ásia, África, e Oceania possuem os maiores rebanhos (FAO, 2018). No Brasil, a ovinocultura vem se destacando como uma importante atividade, sendo o rebanho ovino brasileiro constituído por 18.948.934

animais em 2018, tendo as regiões Nordeste e Sul os maiores efetivos (IBGE, 2018). Atualmente, a ovinocultura que era vista como uma atividade de subsistência tem-se voltado para a exploração mais especializada e empresarial, o que é de grande relevância para produção brasileiro, tendo a ovinocultura de corte se destacando nesse cenário (Costa, 2007; Souza *et al.*, 2008). A carne de pequenos ruminantes vem se destacando no mercado mundial devido seu valor nutricional e características sensoriais, sendo consumidas ao redor do mundo por milhares de pessoas, mesmo que em alguns países em menor escala, por ser uma carne livre de tabus religiosos e culturais (Madruga *et al.*, 2007). Dessa maneira, o consumidor tem-se atentado de uma maneira mais exigente para o bem-estar animal, quanto a qualidade de vida destes dentro do ambiente criatório e ao exercício das condutas éticas nos sistemas de produção (Ricci *et al.*, 2017). Com o surgimento desse consumidor com perfil ético, que busca comprar alimentos de origem animal que estiveram em condições de bem-estar, livre de sofrimentos e que pôde expressar seu potencial de produção e reprodução, faz com que adotar medidas de bem-estar animal proporcione maior lucratividade e, também, exigências do mercado externo sejam atendidas (Azevedo *et al.*, 2020). Visto isso, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) publicou a Instrução Normativa N°56, que estabelece procedimentos gerais de recomendações de Boas Práticas de Bem-Estar para animais de produção e de interesse econômico, sendo estes proceder ao manejo cuidadoso e responsável nas várias etapas da vida do animal, desde o nascimento, criação e transporte; assim como possuir conhecimentos básicos de comportamento animal a fim de proceder ao adequado manejo; proporcionar dieta satisfatória, apropriada e segura, adequada às diferentes fases da vida do animal; assegurar que as instalações sejam projetadas apropriadamente aos sistemas de produção das diferentes espécies de forma a garantir a proteção, a possibilidade de descanso e o bem-estar animal; manejar e transportar os animais de forma adequada para reduzir o estresse e evitar contusões e o sofrimento desnecessário; manter o ambiente de criação em condições higiênicas (MAPA, 2008). Então, diante da importância da produção de ovinos no agronegócio do país, justifica-se o investimento em pesquisas para identificar os principais problemas no emprego das medidas de bem-estar, apresentando, assim, possíveis soluções que possam contribuir com a melhoria da qualidade de vida do rebanho, refletindo assim na produção. Com isso, o objetivo do trabalho de avaliar o bem-estar dos animais utilizando para isso os indicadores fisiológicos e comportamentais.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em uma propriedade oriunda de agricultura familiar, do município de Campos dos Goytacazes, localizada em latitude 21°45'53" sul e longitude 41°19'11" oeste, durante o período de junho a agosto de 2012. Foram utilizadas 20 ovelhas da raça Santa Inês com idade média de 2 anos, 15 dessas não gestantes e 5 gestantes, sendo o diagnóstico de prenhez realizado na propriedade, se verificando o retorno ou não ao estro através de um rufião e palpação abdominal nos casos de gestações mais avançadas. O sistema de produção ao qual os animais eram submetidos é de semiconfinamento, com a soltura das fêmeas 1 vez por semana no pasto. A rotina da fazenda foi mantida durante todo experimento, os animais eram alimentados 2 vezes ao dia às 09:00 e 17:00 horas com volumoso de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) ou capim elefante (*Pennisetum purpureum*) e concentrado pré-misturado ao suplemento mineral. Ao final do fornecimento da ração, a instalação era varrida e feito o tratamento dos animais que estivessem doentes. O mesmo grupo de animais foi mantido nas baias, sendo separados somente em caso de prenhez, encaminhando para a baia de gestação e parto. Antes do período experimental foram realizadas três dias de visita para a adaptação dos animais ao observador e possível ajuste ao protocolo, após esse período os animais foram identificados com colares de *nylon* e sua diferenciação dada de acordo com a combinação das cores. As observações foram feitas pelo método *scan* com intervalos de 15 minutos no período de 09:00 às 17:00 horas, durante 5 dias não consecutivos. Eram feitas observações e anotado o comportamento do animal naquele momento de acordo com o tabela I, para cada comportamento foi avaliado o número de ocorrência, sendo esses valores divididos pelos dias de observação e expressa em números de episódios por período de observação. Para a classificação da hierarquia foram utilizados os dados coletados referentes aos comportamentos interativos, os índices de deslocamento foram calculados para refletir o status social de cada ovelha de acordo com suas experiências em interações agonísticas.

Tabela I. Descrição dos eventos comportamentais observados (*Description of observed behavioral events*).

Atividade	
Inativo	Deitar ventral e/ou lateralmente com olhos fechados e sem atividade oral.
Ativo (alerta)	Parar em pé, deitar ou sentar com olhos abertos ruminando ou não.
Se coçar	Se coçar sozinho, ou em contato com as barras da baia, em pé ou deitado.
Ruminar	Movimentos de mastigação sem ingestão.
Vocalizar	Apresentar sons característicos.
Comer	O ato de ingerir alimento, tanto sentado quanto em pé.
Beber	Manipular o bebedouro com consumo de água.
Urinar	Ato de urinar.
Defecar	Ato de defecar.
Estereotipia	
Salivar em excesso	Animal sentado, deitado ou em pé com uma salivação em excesso.
Morder/coicear a baia	Morder e coicear a barra da baia.
Andar em círculos	Quando o animal inicia o movimento de caminhar repetidamente pelo mesmo lugar.
Fuçar	Quando o animal fuça o cocho de alimentação repetidamente sem alimento.
Interação Social	
Lambiscar	Realizar pequenos movimentos de mastigação, enquanto toca outro animal com a boca.
Coçar	Coçar outro animal, fuçando ao longo do animal.
Descansar em grupo	Quando o animal deita-se muito próximo e/ou encosta em outro animal em estado inativo.
Interação Agressiva	
Empurrar/cabecear	Bater ou empurrar outro animal com a cabeça.
Ser empurrado	Ser empurrado por outro animal.
Brigar	Confrontos frontais diretos com a cabeça entre dois animais, podendo ou não, levantar os membros dianteiros.
Perseguir	Mover-se rapidamente em perseguição a outro animal.
Ameaçar	Manter contato intimidador, cabeça com cabeça, com refugo de um dos animais.
Coicear	Utilizar membro frontal para atacar o solo ou outro animal.

Para o índice de cada ovelha será considerado um valor de 0 a 1 e será calculado de acordo com Galindo e Broom (2000) considerando: o índice de deslocamento, que consiste do número de vezes que a ovelha deslocou outras ovelhas/número de vezes que a ovelha deslocou outras ovelhas + número de vezes que a ovelha foi deslocada, sendo que ovelhas com índices de deslocamento entre 0,4 a 0,6 consideradas de classificação intermediária, acima de 0,6, são consideradas de classificação alta e abaixo de 0,4 de classificação baixa. Dessa maneira, as ovelhas foram divididas em grupos: Grupo 1 (ovelhas prenhes) e Grupo 2 (ovelhas não prenhes) para as análises de observação de estereotipia, interação social e agressiva das ovelhas prenhes e não prenhes, sendo o Grupo 1 com número de 15 animais e o Grupo 2 com um número de 5 animais. Semelhantemente, para avaliação dos comportamentos referentes as atividades, estereotípicas, interações sociais e agressivas em relação a suas hierarquias, as ovelhas não prenhes foram divididas em 3 grupos, onde o Grupo 1 corresponde aos animais com a classificação hierárquica baixa, o Grupo 2 com classificação hierárquica intermediária e Grupo 3 com alta classificação hierárquica. Foram realizadas 3 coletas de sangue de cada animal a cada 15 dias ao longo do experimento, as amostras foram colhidas em tubos heparinizados e mantidas resfriadas até a centrifugação, sendo centrifugados em 3.000 rpm à -4°C durante 15 minutos para obtenção do plasma, após a centrifugação as amostras foram estocadas à -20°C para posterior dosagem por radioimunoensaio (RIE). Foram feitas medições de cortisol e Tiroxina (T₄) das amostras plasmáticas pelo Setor de Comportamento e Bem-estar

Animal do Laboratório de Reprodução e Melhoramento Genético Animal (LRMGA) da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. As concentrações destes hormônios forma determinadas pela técnica RIE em fase sólida, sendo utilizado o conjunto diagnóstico comercial Coat-A-Count® (Siemens, Los Angeles-CA, USA). Os procedimentos laboratoriais foram realizados de acordo com a metodologia proposta pelo fabricante. As amostras para a dosagem do cortisol foram analisadas em um único ensaio. Os coeficientes de sensibilidade e de variação intra-ensaio foram de 1 ng/ml e 0,13%. As amostras para dosagem do T4 foram analisadas em dois ensaios, sendo a sensibilidade, os coeficientes de variação intra-ensaio e interensaio: 0,01 ng/ml; 1,4% e 3,1%; 2,4%, respectivamente. Para as análises estatísticas utilizou-se o programa SPSS e para atender ao requisito de distribuição normal, os dados da ocorrência das diferentes categorias de comportamentos foram transformados por $\sqrt{(X+1/2)}$ de acordo com Martin e Bateson (1986). Para a análise dos dados das atividades, estereotípias, interação social e agressiva e concentrações hormonais (cortisol e T₄) foram utilizadas as análises de variância (ANOVA), sendo as médias entre os grupos, animais gestantes e não gestantes, comparadas entre si. Para os dados comportamentais e hormonais referentes aos grupos de classificação hierárquica baixa, intermediária e alta, também se utilizou ANOVA, seguida pelo teste Tukey. Para todas as análises das correlações foi utilizado o teste não paramétrico de Spearman. Assim como, foi considerado nível de significância de $p < 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos dados comportamentais referentes às atividades, estereotípias, interações sociais e agressivas em ovelhas gestantes e não gestantes são observados na tabela II. Observa-se apenas o efeito significativo ($p < 0,05$) entre os grupos das gestantes e não gestantes, referente à inatividade, sendo que as não gestantes apresentaram uma maior ocorrência em relação às gestantes. As ovelhas do estudo encontravam-se no terço final de gestação, conforme o diagnóstico presuntivo realizado na propriedade. Durante a fase de gestação ocorre um aumento da demanda de nutrientes nas ovelhas, e nas últimas semanas há o desenvolvimento significativo do feto, que chega a alcançar 70% do seu crescimento (Santarosa *et al.*, 2019). A exigência nutricional aumenta em torno de 54% nas gestações simples e 95% nas gestações gemelares (NRC, 2007) sendo observado em ovelhas aos 90 e 130 dias de gestação dupla um maior consumo alimentar, em função da maior exigência nutricional (Benevides *et al.*, 2011). Porém, as ovelhas do presente experimento recebiam a mesma quantidade e qualidade de ração que as ovelhas não gestantes. Esse fato respalda a estereotípia de fuçar o cocho, onde apresentou maior ocorrência das fêmeas gestantes em relação as não gestantes. Faz-se perceber assim, que os animais gestantes fuçam mais o cocho devido às restrições alimentares nas quais se encontravam, do que em relação ao tédio e frustrações propriamente dito. Também foi observado que as ovelhas gestantes procuravam e guardavam mais alimento caminhando, vocalizando e fuçando o cocho, mais que as ovelhas não gestantes. Os ovinos são animais que possuem uma boa interação social, além de demonstrar a presença de comportamento gregário com estreito vínculo social (Vera-Herrera *et al.*, 2019). A interação social, na pesquisa, foi observada para as ovelhas gestantes e não gestantes, com exceção do ato de lambiscar que não foi observado no grupo gestante. Já a interação agressiva de empurrar foi observada em maior ocorrência no grupo das ovelhas não gestantes quando comparadas com o grupo das gestantes ($p < 0,05$). Porém foi observada uma maior ocorrência de interação agressiva, como o ato de brigar, no grupo das ovelhas gestantes do que nas não gestantes ($p < 0,05$). Podemos correlacionar essa atitude com a mudança ocorrida por conta do manejo, onde as ovelhas eram trocadas de baía, indo para a baía de gestação e parição. Assim, havia a quebra da formação do grupo e provavelmente essas ovelhas iam ter que desenvolver uma nova posição hierárquica nesse novo local. Essas interações foram observadas principalmente no período de alimentação. Segundo observado por Santos (2017) em ovelhas Morada Nova, na linha do cocho os animais de alta posição social expressavam sua dominância e competiam pelo maior espaço ou pela melhor porção dos alimentos. Ele também observou que a posição social dos animais apresentou uma relação direta com o peso vivo dos mesmos, sendo que os de alta posição hierárquica apresentavam um maior peso quando comparados com os animais de baixa ou média hierarquia. Em relação à estereotípia, que são comportamentos anormais, o ato de fuçar o cocho nas ovelhas gestantes apresentou maior ocorrência em relação as não gestantes ($p < 0,05$). O comportamento que as ovelhas gestantes possuem de fuçar o cocho mesmo sem alimento, é considerado estereotípia em outras espécies, mas

nesse caso deve ser avaliado com cuidado conforme já mencionado. Pois o fato destes animais estarem gestantes, com uma alta demanda energética e sem uma suplementação alimentar faz com que os mesmos procurem mais alimento, levando o ato de fuçar o cocho.

Tabela II. Médias e respectivos desvios-padrão da ocorrência (episódios/por período de observação) das atividades, estereotípias, interação social e agressiva das ovelhas não gestantes -Grupo 1 e gestantes - Grupo 2 (*Means and respective standard deviations of the occurrence (episodes / per observation period) of activities, stereotyped, social and aggressive interaction of non-pregnant- Group 1 and pregnant sheep - Group 2*).

Comportamento	Grupo 1 (não prenhes) Média ± Desvios-padrão	Grupo 2 (prenhes) Média ± Desvios-padrão
Atividade		
Inativo	0,46 ± 0,08*	0,32 ± 0,12
Ativo (alerta)	1,09 ± 0,16	1,03 ± 0,11
Se coçar	0,34 ± 0,08	0,29 ± 0,12
Ruminar	1,00 ± 0,14	0,97 ± 0,10
Vocalizar	0,17 ± 0,06	0,23 ± 0,14
Comer	1,14 ± 0,13	1,22 ± 0,18
Beber	0,17 ± 0,06	0,16 ± 0,04
Urinar	0,15 ± 0,03	0,16 ± 0,04
Defecar	0,20 ± 0,07	0,14 ± 0,0
Estereotípias		
Salivar em excesso	0,19 ± 0,19	0,14 ± 0,0
Morder/coiceara baía	0,17 ± 0,05	0,14 ± 0,0
Andar em círculos	0,15 ± 0,03	0,14 ± 0,0
Fuçar	0,15 ± 0,03 *	0,20 ± 0,05
Interação Social		
Lambiscar	0,16 ± 0,04	0,14 ± 0,0
Coçar	0,16 ± 0,04	0,18 ± 0,05
Descaçar em grupo	0,79 ± 0,16	0,90 ± 0,11
Interação Agressiva		
Empurrar	0,26 ± 0,08 *	0,14 ± 0,0
Ser empurrado	0,17 ± 0,06	0,16 ± 0,04
Brigar	0,16 ± 0,04 *	0,34 ± 0,18
Perseguir	0,15 ± 0,03	0,14 ± 0,0
Ameaçar	0,18 ± 0,07	0,14 ± 0,0
Coicear	0,15 ± 0,03	0,14 ± 0,0

*p < 0,05

As ovelhas do experimento foram mantidas confinadas em baias não totalmente fechadas, que possuem acesso ao sol, além dos animais terem acesso ao pasto uma vez por semana. Esse tipo de manejo é favorável para que não haja o aparecimento de comportamentos anormais, como por exemplo, as estereotípicas. Segundo observado por Gómez *et al* (2010) o isolamento social é considerado altamente aversivo para os ovinos, que são animais de hábitos gregários. Em sua pesquisa puderam perceber que ao serem isolados do restante do lote os ovinos vocalizavam na tentativa de localizar os companheiros de rebanho e que os animais mais agitados no teste de arena apresentaram um menor ganho de peso. Eles ainda sugerem que o temperamento dos ovinos não deve ser definido por uma única avaliação, devido à baixa repetibilidade. A classificação hierárquica das ovelhas não gestantes em relação às interações sociais foi feita de acordo com o sugerido por Galindo & Broom (2000), que utilizaram para a classificação da hierarquia dados coletados referentes aos comportamentos interativos. A hierarquia foi classificada em: (B) baixo, (I) intermediário e (A) alto. Segundo Flota-Bañuelos

et al (2019) os ovinos mais dominantes apresentam maior quantidade de condutas agressivas, com uma hierarquia não linear, dominância linear e bidirecional para os grupos. Esses autores também perceberam que as ovelhas dominantes apresentaram uma menor carga parasitária. No trabalho feito por Titto (2016) a hierarquia de cada ovelha foi baseada no número total de interações agonísticas e a resposta submissa das ovelhas que recebiam a interação, foi observado nas ocorrências que 38,33% foram empurradas, 30,66% cabeçadas e 4,18% foram encaradas. De acordo com os resultados apresentados na tabela III, para os três grupos classificados em posição hierárquica: baixo, intermediário e alto, não foi encontrado diferenças significativas para todos os comportamentos (atividade, estereotípi, interações sociais agressivas).

Tabela III. Classificação da hierarquia das ovelhas não gestantes em relação às interações sociais: (B) baixo (<0,33), (I) intermediário (0,33–0,66) e (A) alto (>0,66) (*Classification of the hierarchy of non-pregnant sheep in relation to social interactions: (B) low (<0.33), (I) intermediate (0.33–0.66) and (A) high (> 0.66)*).

Animal	Grupo 1 (Baixa)	Grupo 2 (Intermediária)	Grupo 3 (Alta)
4	0	-	
9	0,33	-	-
17	0,33	-	-
18	0,17	-	-
22	0	-	-
3	-	0,4	-
6	-	0,6	-
10	-	0,5	-
12	-	0,4	-
21	-	0,5	-
7	-	-	1
8	-	-	0,66
11	-	-	0,66
15	-	-	0,63
16	-	-	1
17	-	-	1

No trabalho realizado por Vivas (2018) sobre a interação social de caprinos pôde-se observar que os comportamentos sociais encontrados nos animais foram, agonísticos, quando apresentavam agressividade e briga; aflitivo no momento da amamentação, em brincadeiras e com interação positiva com outra cabra; vocalização; agitação; isolamento; e ato de mamar em si mesma. No estudo também percebeu-se que as interações sociais foram facilitadas e motivadas nos momentos de aglomeração, como por exemplo no momento da alimentação. Viana (2017) observou que em cabras da raça Saanen, a hierarquia é estabelecida primeiramente pela idade dos animais e posteriormente pelo seu peso vivo. Os resultados da determinação das concentrações plasmáticas de cortisol e T₄ em ovelhas não gestantes e gestantes são demonstrados na figura 1, onde a média encontrada das concentrações plasmáticas de cortisol para as ovelhas não gestantes foi menor ($6,3 \pm 3,0$ ng/ml) quando comparada estatisticamente com as ovelhas gestantes ($11,9 \pm 3,9$ ng/ml). No trabalho de Araujo *et al.* (2014) com ovelhas Santa Inês durante a gestação, parto e puerpério, foi obtido uma média de concentração plasmática de cortisol de 119,66 (nmol/L) em ovelhas vazias; 103,61 (nmol/L) para ovelhas de gestação simples e 101,77 (nmol/L) em ovelhas de gestação múltipla (com dois ou três fetos). Segundo observado por Titto (2016) o valor basal do cortisol sanguíneo em temperatura de conforto térmico para ovinos foi em média $15,30 \pm 1,6$ ng/mL. Segundo Santarosa (2018) as medianas do cortisol das ovelhas imediatamente após a IATF e 24 horas após o parto apresentaram diferença estatística entre os grupos de gestação única e gemelar, sendo maior no grupo de ovelhas de feto único do que no grupo de ovelhas de gestação gemelar nesses momentos. De acordo com Reece (2007) as concentrações de cortisol funcionam como sinalizadores do momento do parto, por esse motivo apresentam-se aumentadas no final da gestação. Os resultados do nosso trabalho podem sugerir que as relações sociais entre os animais já estavam bem estabelecidas, uma vez que

fazem parte de um rebanho antigo, sendo mantidos os mesmos grupos de animais por baía, separando apenas na gestação, dessa forma os comportamentos dos animais não foram influenciados por sua posição hierárquica.

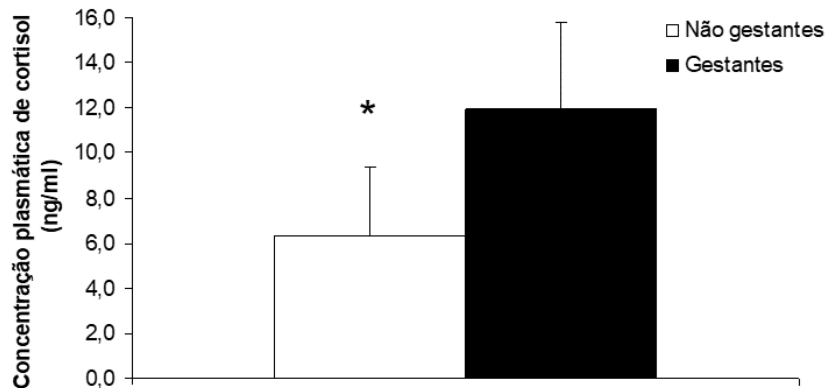


Figura 1. Médias e respectivos desvios-padrão das concentrações plasmáticas de cortisol em ovelhas não gestantes (n= 15) e gestantes (n= 05). * $p < 0,05$ (Means and respective standard deviations of plasma cortisol concentrations in non-pregnant (n = 15) and pregnant (n = 05) ewes. * $P < 0.05$).

Os resultados também podem sugerir que os animais estão bem adaptados ao seu ambiente e manejo, uma vez que as diferenças da posição social não foram suficientes para causar um quadro de estresse nesses animais, o que poderia influenciar em determinados comportamentos, principalmente relacionados a estereotípias e interações agressivas. A média da concentração plasmática de T4 para as ovelhas não gestantes foi de $40,8 \pm 8,5$ ng/ml, ou seja, maior que a média da concentração observada para as ovelhas gestantes, cujo valor foi de $31,2 \pm 4,9$ ng/ml, quando comparadas estatisticamente, conforme demonstrado na figura 2.

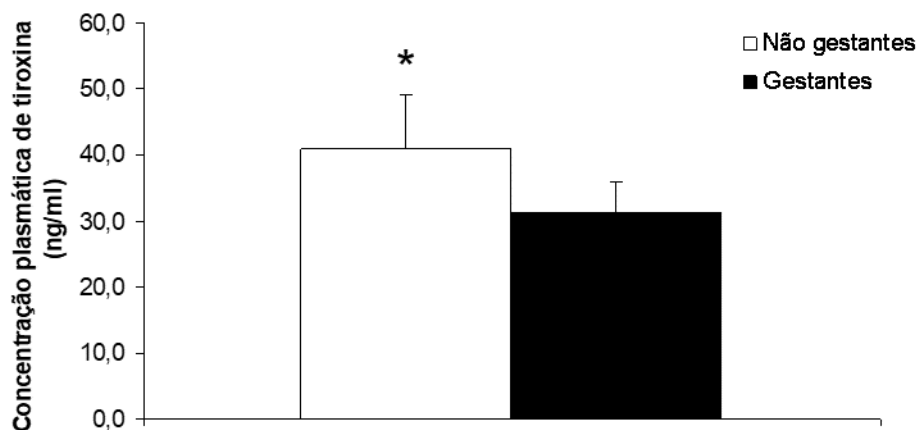


Figura 2. Médias e respectivos desvios-padrão das concentrações plasmáticas de T4 em ovelhas não gestantes (n= 15) e gestantes (n= 05). * $p < 0,05$ (Means and respective standard deviations of plasma T4 concentrations in non-pregnant (n = 15) and pregnant (n = 05) ewes. * $P < 0.05$).

Tais resultados divergem do observado no trabalho de Araujo et al. (2014), onde as ovelhas gestantes no terço final da gestação apresentaram maiores concentrações de T₃ e T₄ que as ovelhas não gestantes. A média da concentração sérica de T₄ observada para ovelhas vazias foi de 145,08 (ng/mL), para as de gestação simples foi de 169,06 (ng/mL), e para as de gestação múltipla foi de 166,65 (ng/mL). Já para os valores de T₃ a média da concentração sérica observada para ovelhas vazias foi de 2,46 (ng/mL), para as de gestação simples foi de 3,17 (ng/mL), e para as de gestação múltipla foi de 3,18 (ng/mL). Araujo (2009) afirma que a maior concentração desses hormônios no grupo de gestantes é considerada normal, devido ao seu estado fisiológico. Segundo Santarosa (2018) em ovelhas da raça Dorper os níveis de T₃ e T₄ se elevaram no momento do pré-parto. As

maiores concentrações de T3 foram observadas no parto e nos momentos antes e após o parto e maiores valores de T4 foram registrados para as fêmeas gestantes no momento anterior ao parto. O aumento dos valores nas concentrações de T3 e T4 no periparto indicam o aumento da atividade tireoidiana em relação as ovelhas não gestantes. A média das concentrações plasmáticas de cortisol para as ovelhas não gestantes classificadas em relação às interações sociais são apresentadas na figura 3.

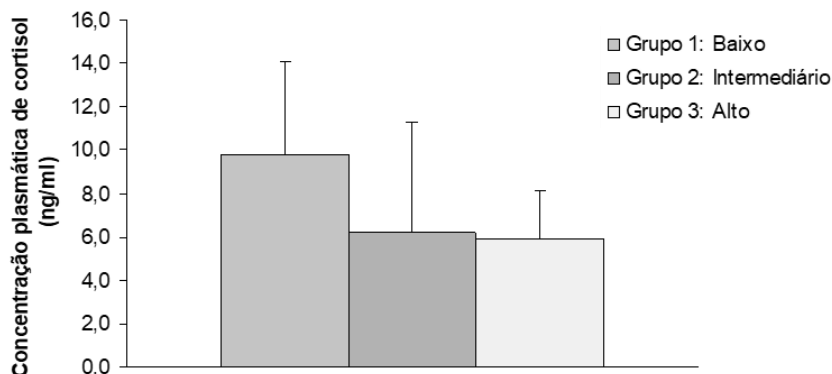


Figura 3. Médias e respectivos desvios-padrão das concentrações plasmáticas de cortisol para as ovelhas não gestantes classificadas em posição hierárquica baixa (Grupo 1 - n= 05), intermediária (Grupo 2 - n=05) e alta (Grupo 3 - n= 05) (*Means and respective standard deviations of plasma cortisol concentrations for non-pregnant sheep classified as low (Group 1 - n = 05), intermediate (Group 2 - n = 05) and high (Group 3 - n = 05)*).

Classificamos como: (B) baixo ($< 0,33$), (I) intermediário ($0,33 - 0,66$) e (A) alto ($> 0,66$). Podemos observar que apesar de um aumento na concentração plasmática de cortisol no grupo 3 ($9,8 \pm 4,3$ ng/ml) em relação ao grupo 1 ($6,2 \pm 5,1$ ng/ml) e grupo 2 ($5,9 \pm 2,2$ ng/ml), este aumento não foi estatisticamente significativo. Esses resultados podem sugerir que os animais estão adaptados ao seu ambiente e manejo, uma vez que as diferenças da posição social não foram suficientes para causar estresse nesses animais, sendo evidenciados pelas concentrações plasmáticas de cortisol que não sofreram alterações entre os grupos. O cortisol é o principal hormônio relacionado ao estresse, encontrando-se aumentado nessas situações. Casos como a introdução de novos membros no lote pode levar um aumento do cortisol do animal introduzido devido às interações agonísticas do grupo, uma vez que animais subordinados permanecem em estado de alerta, ou seja, estresse, quando perto dos animais superiores hierarquicamente. (Araujo, 2009; Viana, 2017). Em ovelhas da raça Bergamácia por Boucinhas (2008) foi observado que o feito do comportamento do tratador influenciou os níveis séricos desse glucocorticoide. Em relação as possíveis associações entre a concentração plasmática de cortisol e os comportamentos relacionados a interação agressiva e estereotípias, de acordo com o coeficiente de correlação de Spearman, nossos resultados mostraram que não existem correlações entre as concentrações plasmáticas de cortisol e as interações agressivas (empurrar: $r = -0,155$; $p = 0,58$; brigar: $r = -0,33$; $p = 0,23$; perseguir: $r = 0,25$; $p = 0,37$; ameaçar: $r = -0,14$; $p = 0,62$; ser empurrado: $r = 0,09$; $p = 0,75$; coicear: $r = 0$; $p = 1,0$) e as estereotípias (salivar em excesso: $r = 0$; $p = 1,0$; morder a baia: $r = -0,02$; $p = 0,95$; andar em círculo: $r = 0,06$; $p = 0,83$; fuçar o cocho: $r = 0,06$; $p = 0,83$). A figura 4 mostra as concentrações plasmáticas de T4 para as ovelhas não gestantes classificadas em relação às interações sociais: (B) baixo ($< 0,33$), (I) intermediário ($0,33 - 0,66$) e (A) alto ($> 0,66$). As diferentes posições hierárquicas não alteraram as concentrações plasmáticas de T4 entre os grupos. O grupo (B) baixo obteve concentração plasmática de $44,2 \pm 8,4$ ng/ml, o grupo (I) intermediário $34,5 \pm 6,3$ ng/ml e o grupo (A) alto $43,7 \pm 8,4$ ng/ml. Isso pode sugerir que os animais estão bem adaptados ao seu ambiente e manejo. Esses valores estão de acordo com Colodel *et al.* (2010), cujos valores basais encontrados da concentração plasmática de T4 para ovelhas não gestantes da raça Crioula Lanada foi de 48,53 ng/ml. A dosagem da triiodotironina (T3) e da tiroxina (T4) têm sido utilizadas para a avaliação do estresse calórico em caprinos (Coelho *et al.*, 2008), e no estudo comparativo do perfil hormonal em ovelhas gestantes de um ou mais fetos ou não gestantes, uma vez que esses hormônios desempenham função reguladora do

organismo (Araujo, 2009). As concentrações plasmáticas de cortisol e T4 não foram diferentes em relação à posição social dos animais o que permite concluir que a diferença hierárquica não foi suficiente para induzir uma situação estressante nos animais.

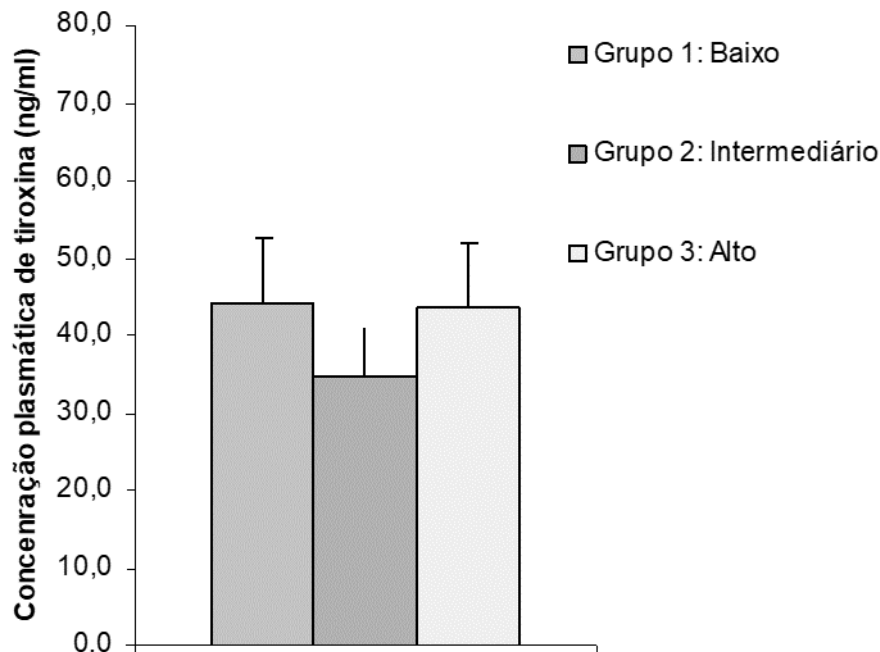


Figura 4. Médias e respectivos desvios-padrão das concentrações plasmáticas de T4 para as ovelhas não gestantes classificadas em posição hierárquica baixa (Grupo 1 - n= 05), intermediária (Grupo 2 - n=05) e alta (Grupo 3 - n= 05) (*Means and respective standard deviations of plasma T4 concentrations for non-pregnant sheep classified as low (Group 1 - n = 05), intermediate (Group 2 - n = 05) and high (Group 3 - n = 05)*).

CONCLUSÕES

A posição hierárquica dos animais não alterou os comportamentos e as concentrações plasmáticas de cortisol e T4. As interações agressivas foram evidentes nos animais prenhes e não prenhes no período de alimentação mostrando o comportamento de competição por alimento. As concentrações plasmáticas de cortisol e T4 foram diferentes entre as ovelhas prenhes e as não prenhes, mostrando que a gestação interfere na alteração destes hormônios. Os indicadores comportamentais e fisiológicos avaliados em nossos estudos podem ser utilizados na avaliação do bem-estar dos animais.

BIBLIOGRAFIA

- Araujo C.A.S.C., Nikolaus J.P., Morgado A.A., Monteiro B.M., Rodrigues F.A.M.L., Vechiato T.A.F., Soares P.C. & Sucupira M.C.A. (2014). Perfil energético e hormonal de ovelhas Santa Inês do terço médio da gestação ao pós-parto. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 34, 1251-7.
- Araujo C.A.S.C.d. 2009. Estudo comparativo do perfil metabólico e hormonal de ovelhas com gestação única, gemelar e não gestantes alimentadas com dieta de alta densidade energética. In: *Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia*. Universidade de São Paulo.
- Azevedo H.H.F., Pacheco A., Pires A.P., Neto J.S.N.M., Pena D.A.G., Galvão A.T., Ferrari E.D.M., Almeida B.V.B.F.d., Batista T.V.L.d.O., Araújo C.F. & Batista W.L.d.O. 2020. Bem-estar e suas perspectivas na produção animal. *Pubvet* 14, 1-5.
- Benevides Y.I., Campos W.E., Rodriguez N.M., Macedo Junior G.L., Borges I., Ferreira M.I.C., Brito T.S. & Pires C.P. 2011. Comportamento ingestivo de ovelhas submetidas ou não à restrição nutricional durante a gestação. *Archivos de Zootecnia* 60, 891-901.

- Boucinhas C.C. 2008. Comportamento em sala de ordenha e níveis séricos dos hormônios cortisol, T3 e T4 de ovelhas da raça Bergamácia sob três diferentes sistemas de produção. In: *Zootecnia*. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho".
- Coelho L.A., Sasa A., Bicudo S.D. & Balieiro J.C.C. 2008. Concentrações plasmáticas de testosterona, triiodotironina (T3) e tiroxina (T4) em bodes submetidos ao estresse calórico. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* 60, 1338-45.
- Colodel M.M., Martins E., Martins V.M.V. & Marques Júnior A.P. 2010. Serum concentration of thyroid hormones in Crioula Lanada Serrana ewes in gestation and lactation. *Arch. Zootec* 59, 509-17.
- Costa N.G. 2007. A cadeia produtiva de carne ovina no Brasil rumo às novas formas de organização da produção. In: *Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária*. Universidade de Brasília.
- FAO. 2018. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). URL <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QA/visualize>.
- Flota-Bañuelos C., Rivera-Lorca J.A. & Candelaria-Martínez B. 2019. Importancia de la jerarquía social sobre los comportamientos alimenticios y parasitarios de ovinos criados en dos sistemas pastoriles. *Rev. Mex. Cienc. Pecu* 10, 52-67.
- Galindo F. & Broom D.M. 2000. The relationships between social behaviour of dairy cows and the occurrence of lameness in three herds. *Research in Veterinary Science* 69, 75-9.
- Gómez J.M.D., Fischer V., Poli C.H.E.C., Carvalho P.C.d.F., Pegoraro E.J. & Macari S. 2010. Efeitos da oferta de forragem, do método de pastejo, dos dias de avaliação e da raça no comportamento e temperamento de ovinos. *Revista Brasileira de Zootecnia* 39, 1840-8.
- IBGE. 2018. URL <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939#resultado>.
- Madruga M.S., Sousa W.H.d., Mendes E.M.d.S. & Brito E.A.d. 2007. Carnes caprina e ovina: processamento e fabricação de produtos derivados. *Tecnol. & Ciên. Agropec.* 1, 61-7.
- MAPA. 2008. Instrução Normativa Nº 56, de 6 de Novembro de 2008.
- NRC. 2007. NATIONAL RESEARCH COUNCIL - Nutrient requirement of small ruminants: sheep, goats, cervids and new world camelids., Washington: National Academy Press.
- Reece W.O. 2007. *Dukes: Fisiologia dos Animais Domésticos*. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.
- Ricci G.D., Titto C.G. & Sousa R.T.d. 2017. Enriquecimento ambiental e bem-estar na produção animal. *Revista de Ciências Agroveterinárias* 16, 324-31.
- Santarosa B.P. 2018. Avaliação clínica, hemogasonométrica, do perfil metabólico e do estresse oxidativo de ovelhas prenhes da raça Dorper: comparação entre gestações única e gemelar. In: *Medicina Veterinária e Zootecnia*. Universidade Estadual Paulista.
- Santarosa B.P., Dantas G.N., Ferreira D.O.L., Santos B., Takahira R.K., Carvalho M.G., Silva A.A. & Gonçalves R.C. 2019. Comparação dos parâmetros bioquímicos entre gestação única e gemelar de ovelhas da raça Dorper durante gestação, parto e pós-parto. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* 71, 1307-15.
- Santos J.D.C.d. 2017. Tipo de volumoso e densidade animal na linha de comedouro: comportamento social e ingestivo de ovelhas Morada Nova. In: *Zootecnia no Centro de Ciências Agrárias*. Universidade Federal da Paraíba.
- Souza F.A.d.A., Lopes M.A. & Demeu F.A. 2008. Panorama da Ovinocultura no Estado de São Paulo. *Revista Ceres* 55, 384-8.
- Titto C.G. 2016. Relações entre termorregulação e comportamento em ovinos. In: Tese (Livre-Docência) *Departamento de Zootecnia*. Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo.
- Vera-Herrera I.Y., Ortega-Cerrilla M.E., Herrera-Haro J.G. & Huerta-Jiménez M. 2019. The welfare of sheep and its assessment. *Agro productividad* 12, 67-72.
- Viana P.M.d.F. 2017. Hierarquia social de caprinos da raça Saanen. In: *Zootecnia*. Universidade Federal de São João Del Rei.
- Vivas A.P.P.G. 2018. Indicadores de bem-estar animal em caprinos sob duas abordagens analíticas. In: *Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas*. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.