



UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

BIOMETRIA TESTICULAR DE CORDEIROS PANTANEIROS
ALIMENTADOS COM CRESCENTES NÍVEIS DE GLICERINA BRUTA NA
DIETA

RODRIGO ANDREO SANTOS

Dourados - MS
Novembro de 2014



UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

BIOMETRIA TESTICULAR DE CORDEIROS PANTANEIROS
ALIMENTADOS COM CRESCENTES NÍVEIS DE GLICERINA BRUTA NA
DIETA

RODRIGO ANDREO SANTOS

Médico Veterinário

ORIENTADOR: Prof. Dr. Fernando Miranda de Vargas Junior

CO-ORIENTADORES: Prof. Dr. Leonardo de Oliveira Seno

Profa. Dra. Ana Carolina de Amorim Orrico

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Zootecnia – Área de Concentração:
Produção Animal, como parte das
exigências à obtenção do título de
Mestre em Zootecnia.

Dourados - MS
Novembro de 2014

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

Z19r	<p>Santos, Rodrigo Andreo. Biometria testicular de cordeiros pantaneiros alimentados com crescentes níveis de glicerina bruta na dieta. / Rodrigo Andreo Santos. – Dourados, MS : UFGD, 2014. 44f.</p> <p>Orientador: Prof. Dr. Fernando Miranda de Vargas Junior. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal da Grande Dourados.</p> <p>1. Reprodução. 2. Alimentação. 3. ovinos. I. Título.</p> <p>CDD –636.31</p>
------	--

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central – UFGD.

©Todos os direitos reservados. Permitido a publicação parcial desde que citada a fonte.

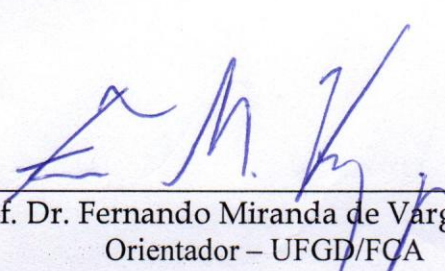
“Biometria testicular de cordeiros Pantaneiros alimentados com crescentes níveis de glicerina bruta na dieta”

por

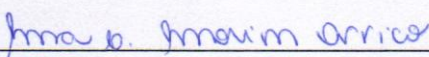
RODRIGO ANDRÉO SANTOS

Dissertação apresentada como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA


Aprovada em: 06/06/2014



Prof. Dr. Fernando Miranda de Vargas Junior
Orientador – UFGD/FCA



Profa. Dra. Ana Carolina Amorim Orrico
UFGD/FCA



Profa. Dra. Maria Inês Lenz Souza
UFMS/CCBS

RESUMO

SANTOS, Rodrigo Andreo. **Biometria testicular de ovinos pantaneiros alimentados com crescentes níveis de glicerina bruta na dieta.** 2014. 44f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados, 2014.

Devido aos intensos avanços da produção de biodiesel no Brasil, observa-se uma necessidade na destinação dos seus resíduos finais, este possui a glicerina bruta como co-produto contendo em sua composição glicerol e ácidos graxos que podem servir de matéria prima para a indústria de alimentos e farmacêutica, porém sua proporção não purificada pode ser incluída na nutrição animal. Assim, objetivou-se avaliar as características biométricas e histométricas testiculares de cordeiros “Pantaneiros” alimentados com diferentes níveis de glicerina bruta. Foram utilizados 24 cordeiros não castrados da “raça Pantaneira”, confinados com $93,79 \pm 5,73$ dias de idade e peso corporal de $20,22 \pm 2,84$ kg. Os tratamentos testados foram: 0; 2,5; 5,0 e 7,5% de inclusão de glicerina bruta (GB) na matéria seca da dieta em substituição ao milho, sendo todas dietas isoprotéicas e isoenergética e feno de *Brachiaria brizantha cv Piatã*. Após 82 dias de confinamento os animais foram abatidos usando a condição corporal como critério, em escore de 2,5 a 3,5 em uma escala de 1 a 5, onde as variáveis avaliadas foram o peso inicial, peso final, peso de carcaça quente, espessura de gordura de cobertura, condição corporal) e parâmetros biométricos testiculares: circunferência escrotal, peso testicular na bolsa escrotal, peso testículo direito, peso testículo esquerdo, volume testículo direito, volume do testículo esquerdo, largura testicular, comprimento testicular, diâmetro de túbulo seminífero e altura de epitélio germinativo. Não houve influencia significativa dos níveis de glicerina bruta sobre nenhuma das variáveis analisadas, também não houve correlação das características avaliadas com a condição corporal, apresentando correlações entre o peso de carcaça quente e espessura de gordura de cobertura. A circunferência escrotal se mostrou fortemente correlacionada com o peso corporal. O diâmetro do túbulo seminífero e a altura do epitélio seminífero estiveram correlacionados com o volume testicular. Portanto tal ausência de alterações revelou resultado positivo ao usar glicerina bruta na nutrição de ovinos pantaneiros confinados, sem prejuízos às características reprodutivas.

Palavras-chave: Co-produto, cordeiro, glicerol, gordura, reprodução

ABSTRACT

SANTOS, Rodrigo Andreo. **Biometrics testicular in Pantaneiros ovine fed with increasing levels of crude glycerin in the diet.**2014. 44f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, 2014.

Due to intense advances of production of biodiesel in Brazil, there is a need in the allocation of its final waste, this has the crude glycerine as coproduct containing in their composition considerable concentrations of glycerol and fatty acids that can serve as raw material for the food and pharmaceutical industry, but its proportion of not purified can be included in animal nutrition. Thus the objective of evaluating the biometric characteristics and testicular histometrics of lambs "Pantaneiros" fed with different levels of crude glycerine. 24 uncastrated lambs were used the "Pantaneiro breed", confined with 90 days \pm of age and body weight of 20 kg \pm . The treatments tested were: 0, 2.5, 5.0 and 7.5 of crude glycerine inclusion in the dry matter of the diet in place of maize. The animals were slaughtered using the body as a criterion in condition score of 2.5 to 3.5, on a scale of 1 to 5, where the variables evaluated were the initial weight, final weight, hot carcass weight, fat thickness of cover, body condition, and the main biometric parameters: testicular scrotal circumference, testicular weight in the scrotum, weight right testicle, weight left testicle, volume right testicle, volume of the left testicle, testicular width, testicular length, diameter of seminiferous tubule and height of germinal epithelium. There was no significant influence of the levels of crude glycerine on none of the analyzed variables also there was no correlation any of the traits evaluated with body condition, showing correlations between hot carcass weight and fat thickness of cover. The scrotal circumference was strongly correlated with body weight. The diameter of the seminiferous tubule and the height of the seminiferous epithelium were correlated with testicular volume. Therefore such absence of changes revealed positive result when using crude glycerine on nutrition of sheep confined without losses pantaneiros to reproductive characteristics.

Keywords : co-product, fat, glycerol, reproduction, lamb

“É mais fácil obter o que se deseja com um sorriso, do que à ponta da espada”

William Shakespeare

Aos meus doces e queridos avós
Madalena Borini e Rafael Andreo Campos (*in memoriam*)
que sabiam que um dia eu chegaria até aqui...

...Dedico

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus por sempre me dar saúde, força e coragem de seguir adiante.

À minha família, pela educação, confiança e ensinamento de honestidade.

Ao meu Orientador Fernando Miranda de Vargas Junior, pelo companheirismo, atenção e paciência comigo e com este projeto.

Ao Programa de Pós Graduação em Zootecnia da Universidade Federal da Grande Dourados e a todos os professores pela oportunidade.

Ao professor Marco Antonio Previdelli Orrico Junior pela elaboração do projeto.

Aos Professores Dr. Leonardo de Oliveira Seno e Ana Carolina de Amorin Orrico, pela paciência a me co-orientar.

A professora Fabiana Cavichiolo pela incrível ajuda e colaboração para a execução das análises

A equipe do Laboratório de análise morfofisiológicas da Universidade Estadual de Maringá (UEM) que fizeram parte de uma etapa decisiva na minha vida, Maria Angêla, Maria Eurides, Maria dos Santos e a professora Maria Raquel que nunca mediram esforços a me ajudar.

A Franciane Barbiéri Senegale pela ajuda na execução da parte experimental da dissertação

A Francielen Maria Santi pela sua colaboração pessoal e profissional na execução da parte escrita

Aos amigos Flávio Bottini, Rita de Kássia, Jéssica Monteschio, Daniela Graciano e Ana Flávia Basso Royer, pelo companheirismo e apoio nos momentos difíceis que me influenciou a seguir em frente.

Ao Ronaldo Pasquim responsável pela parte administrativa da pós-graduação, que sempre esteve à disposição.

Ao grupo Ovinotecnia pela execução e envolvimento do projeto.

A todos, meu muito obrigado

SUMÁRIO

	pág.
RESUMO	1
ABSTRACT	2
1. Considerações iniciais	7
CAPÍTULO I.....	9
2. Revisão de literatura.....	10
2.1 Produção do biodiesel e glicerina bruta	10
2.2 Glicerina bruta na nutrição de ruminantes	11
2.3 Limitações do uso de glicerina bruta a níveis produtivos	12
2.4 Importância da nutrição na reprodução de ovinos.....	13
2.5 Fisiologia e aspectos fenotípicos relacionados à reprodução do macho ovino	14
2.6 O ovino pantaneiro.....	17
2 Referências bibliográficas	19
CAPÍTULO II.....	25
Biometria testicular de ovinos Pantaneiros alimentados com níveis crescentes de glicerina bruta na dieta	26
RESUMO	26
ABSTRACT	27
1. Introdução.....	28
2. Material e Métodos.....	29
3. Resultados e Discussão	32
4. Referencias Bibliográficas	36

1. Considerações iniciais

A produção de ovinos de corte vem crescendo no Brasil nos últimos anos, onde a carne do cordeiro se mantém como o principal produto desejado ao consumo, e de maior valor comercial na cadeia produtiva. Esta categoria de animal jovem é denominada cordeiro até a troca nos dentes das duas pinças, geralmente coincidindo com o início da puberdade, sendo esta dependente do grupamento genético, ocorrendo próximo aos 7 meses de idade, sendo este período relativamente curto, onde o animal necessita receber uma dieta balanceada, para que possa expressar seu máximo potencial genético, estando em crescimento. A fase de terminação de cordeiros em ambiente tropical antes dos 7 meses, tem como desafios a qualidade e quantidade das pastagens e problemas ocasionados por verminose, levando a utilizar o confinamento como sistema de terminação, ou mesmo como forma de acelerar o desenvolvimento fenotípico de futuros reprodutores.

A alimentação em confinamento tem como base na dieta, além do volumoso, principalmente os grãos milho e a soja, ambos com cotações de preços internacionais, e com isto, dependentes das oscilações de mercado. O milho geralmente é o ingrediente que compõe o maior volume do concentrado, e buscar alternativas mais baratas para sua substituição que não influenciem negativamente na produção animal, colabora para a redução dos custos de produção.

A produção atual de glicerina bruta da produção de biodiesel esta formando excedentes, onde a glicerina bruta é o principal co-produto, formada por ácidos graxos, metais pesados, água e glicerol. O excedente de glicerina bruta causa preocupação devido ao seu efeito poluente quando livre no meio ambiente. Este co-produto pode ser utilizado para diversos fins, principalmente na indústria farmacêutica, porém para esta finalidade deve ser purificado. Sua utilização na alimentação animal pode ser uma alternativa, podendo ser usada na forma bruta como um substituinte ao milho na dieta, por possuir considerável concentração energética oriunda do glicerol e de ácidos graxos residuais do processamento dos grãos de oleaginosas. Porém toda a utilização de co-produtos industriais na alimentação animal causa preocupação em torno da resposta animal, seja ela em nível fisiológico ou produtivo.

A utilização da glicerina bruta na dieta de ovinos ainda não foi avaliada quanto a possíveis efeitos em relação à reprodução, principalmente na fase de crescimento e

desenvolvimento dos futuros reprodutores, pois para reprodução geralmente recebem grandes quantidades de concentrado na dieta, com intuito de que os animais expressem ao máximo seu potencial genético, e ao mesmo tempo facilite o manejo mais intensivo destes animais.

Esta pesquisa tem por objetivo avaliar o efeito de níveis crescentes de glicerina bruta, sobre o desenvolvimento e características biométricas e histométricas testiculares de ovinos “pantaneiros”, visando os benefícios produtivos além de explorar possíveis alterações no potencial reprodutivo de futuros reprodutores.

Para a elaboração e condução deste estudo foram consideradas as seguintes hipóteses: a) a utilização de até 7,5% de glicerina bruta na dieta influencia na biometria testicular e corporal de cordeiros; b) a utilização de até 7,5% de glicerina bruta acarreta na diminuição do diâmetro do túbulo seminífero e na altura do epitélio seminífero; c) as características biométricas corporais possuem relação com as características biométricas testiculares no cordeiro pantaneiro.

Esta dissertação encontra-se dividida em dois capítulos, no Capítulo I é apresentada a revisão de literatura sobre os assuntos que darão fundamentação ao Capítulo II composto por um artigo segundo as normas da Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal (http://revistas.ufba.br/forms/Normas_RBSPA.pdf).

CAPÍTULO I

2. Revisão de literatura

2.1 Produção do biodiesel e glicerina bruta

Com a intensa demanda de combustíveis para o setor de transporte mundial, ligada a preocupação direta com a poluição ambiental e diminuição das reservas de petróleo, há uma ênfase no que se diz respeito à produção de combustíveis a partir de fontes de energias renováveis (YANG et al., 2012), .

O biodiesel é destaque como combustível alternativo renovável, tornando-se realidade mundial, tendo sua produção ocorrendo em proporções ascendentes (ANAND & SAXENA, 2011). No Brasil este aumento é significativo, devido sua grande extensão territorial e mecanismos avançados para produção de oleaginosas, onde a soja destaca-se como principal produto, que corresponde a 68, 13% da matéria prima utilizada para produção do biodiesel nacional, sendo na região Centro-Oeste esse número ainda maior, cerca de 79,26 % (ANP, 2012).

De acordo com Mendes & Serra (2012), o biodiesel é formado pelo processo de transesterificação, que consiste basicamente na reação entre o óleo de origem vegetal e um álcool, como o etanol ou o metanol, utilizando-se para isso catalisadores como o hidróxido de sódio (NaOH) ou hidróxido de potássio (KOH). Os triacilgliceróis que são os principais componentes moleculares dos óleos vegetais são no fim destes processos separados em ácidos graxos e glicerina.

A cada 90 m³ de biodiesel produzido utilizando o processo de transesterificação, a partir de óleos vegetais é gerado 10m³ de glicerina bruta, contendo 50-70% de glicerol, ácidos graxos e alguns dos elementos químicos utilizados para este processo (OLIVEIRA et al., 2013). Cada sistema pode ter o seu co-produto final com características diferenciadas, de acordo com os catalisadores utilizados na fabricação interferindo na qualidade de glicerina (YANG et al., 2012). Algumas indústrias obtêm a glicerina semi-purificada, que consiste no resíduo final, composto por uma maior concentração de glicerol (80 a 90%), devido ao tratamento ácido a que esta é submetida.

A glicerina comercializada contendo mais de 99% de glicerol pode ser aplicada na indústria farmacêutica, cosmética, têxtil ou tabagista, portanto para sua utilização a estes fins, ela deve passar por um processo de bidestilação para a remoção de água e outros

compostos, o que torna o processo economicamente inviável em muitos casos, ao se relacionar às pequenas unidades de produção de biodiesel no interior do país (APOLINÁRIO et al.,2012).

2.2 Glicerina bruta na nutrição de ruminantes

A glicerina bruta é formada principalmente de glicerol, sendo este, o elemento confiado à nutrição animal que tem o potencial de substituir parcialmente os ingredientes à base de amido na dieta, tendo o milho como principal ingrediente (LAGE et al., 2010). Segundo Lin (1977), o glicerol é uma molécula orgânica pertencente à função álcool, que está amplamente distribuída em vegetais oleaginosos em geral e nos animais, na forma de triglicerídeos.

Normalmente os triglicerídeos oriundos da alimentação, ao cair no rúmen são hidrolisados (quebrados) pelas enzimas lipolíticas sintetizadas pelas bactérias ruminais, onde esse processo ocorre no meio extracelular bacteriano, disponibilizando a partir destes, açúcares e glicerol, que rapidamente são convertidos em ácidos graxos voláteis (AGV's) (PARSONS et al.,2009).

Segundo Abughazaleh et al. (2011), o glicerol é convertido em ácidos graxos de cadeia curta no rúmen que são absorvidos com finalidade na obtenção de energia, por ser altamente fermentável o glicerol é biotransformado em grandes proporções de propionato e quantidades moderadas de valerato e butirato. O propionato presente na circulação direciona-se ao fígado onde é convertido em piruvato, seguindo a gliconeogênese, onde após o ciclo de Krebs é convertido em glicose (KERR et al.,2007; GUNN et al.,2010;). Complementa Krehbiel (2008), o glicerol pode ser diretamente absorvido no rumem, seguindo a circulação e convertido em glicose no fígado pela ação da enzima glicerol quinase.

O Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), autorizou em outubro de 2010 a utilização de glicerina semi-purificada (de média pureza) na nutrição de ruminantes, devendo conter mais de 80% de glicerol.Completa Oliveira et al. (2013), que dentre as principais empresas produtoras de biodiesel no país, apenas 4 possuem a glicerina com o teor de glicerol exigido, onde apenas o co-produto de uma indústria pode ser fornecido a ruminantes, devido a utilização exclusiva de óleo de origem vegetal.

2.3 Limitações do uso de glicerina bruta a níveis produtivos

A glicerina bruta oriunda do biodiesel, além de glicerol, pode ser observada a presença de água, cloreto de sódio e ácidos graxos não transesterificados (Yang et al. (2012)). Na composição final também podem aparecer chumbo, cádmio e metanol, que são compostos químicos gerados durante a catalisação para a produção do biodiesel, descritos como nocivos quando relacionados à nutrição (GOMES, 2009).

Em animais suplementados com glicerina bruta, o crescimento celular tem se mostrado diminuído durante a fermentação ruminal, quando a glicerina bruta inicial era inserida em altas concentrações (YANG et al., 2012).

Segundo Doppenberg & Van der Aar (2007), o alto nível de cloreto sódio presente na glicerina bruta, é resíduo do hidróxido de sódio (NaOH) usado como catalisador no processo de fabricação do biodiesel, altos níveis de cloreto de sódio na alimentação pode influenciar negativamente o consumo de matéria seca. Podendo este nível ultrapassar 6%, podendo causar redução no consumo (GUNN et al., 2010).

Resultados apresentados por Mruk & Cheng (2004), demonstram que o glicerol a 10% inoculado nos testículos ou em via oral em ratos adultos causou supressão da espermatogênese, diminuição no tamanho dos testículos e nos demais compartimentos microanatômicos, devido ao efeito hiperosmótico do glicerol e da degeneração das ligações entre as células de Sertoli.

O cádmio é potencialmente absorvido pela via oral e depositado em vários tecidos do organismo animal, tem função imunológica testicular negativa, pois está associado à diminuição da atividade fagocítica de macrófagos nos testículos (CHAKRABORTY & SENGUPTA, 2014). Comprovaram Ekhoje et al. (2013) em experimento com cádmio administrado em ratos, que este composto teve influência negativa diminuindo a qualidade espermática e parâmetros biométricos testiculares.

De acordo com Apostoli et al. (1998), o conhecimento da toxicidade por chumbo favorece as atividades industriais durante o processamento e manuseio de equipamentos, seu efeito tóxico a nível testicular depende do contato entre a circulação e as células do túbulo seminífero, onde apenas as espermatogônias estariam comprometidas, pois estão próximas a lamina basal, dificultando assim a disponibilidade do chumbo no interior da luz do túbulo. Porém o chumbo também pode estar relacionado com os mecanismos de controle endócrinos da reprodução (MOMCILOVIC & KOSTIAL, 1974).

2.4 Importância da nutrição na reprodução de ovinos

A nutrição é estabelecida como fator de influência na capacidade reprodutiva, interferindo diretamente, causando interação tanto positiva quanto negativa, onde a má nutrição pode tanto ser fator único para diminuição do potencial, como também coadjuvante em uma perspectiva de pior rendimento relacionado ao ambiente (SMITH & AKINBAMIJO, 2000).

O valor nutritivo de certos alimentos, levando em consideração processos de fabricação e níveis bromatológicos de certos compostos orgânicos e inorgânicos, pode influenciar padrão reprodutivo de um animal (GOMES, 2009; LUO et al., 2011).

De acordo com Santos et al. (2009), as influências dos aspectos nutricionais sobre o aspecto reprodutivo dos animais domésticos é determinada pela disposição de nutrientes nos tecidos que formam o trato reprodutivo. É esclarecido que animais com melhor condição corporal têm desenvolvimento produtivo e reprodutivo melhores, garantindo menor estresse e atuação regulada de hormônios gonadotróficos (ARAÚJO FILHO et al., 2007).

Possíveis alterações na fertilidade de ruminantes podem estar relacionados com a mineralização, pois alguns micronutrientes auxiliam a atividade do complexo neuro-hormonal relacionado à reprodução, como exemplo o zinco, que auxilia no processo de síntese de ácidos nucléicos (Robinson et al. (2006),

O crescimento do animal é dependente da qualidade do alimento fornecido, sendo a energia o principal elemento limitante, onde os nutrientes oferecidos devem possuir boa proporção energética, como os carboidratos e os lipídeos (COSTA et al., 2013).

Para Susin & Mendes (2007), a utilização de concentrado na nutrição de ruminantes tem a função de suprir e elevar a eficiência produtiva, onde é fornecida alta proporção de carboidratos que são rapidamente fermentados pelas bactérias ruminais e aproveitados pelos animais para obtenção de energia.

Eventualmente uma ração pobre em energia diminui o ganho de peso e condicionamento, onde ocorre redução da fertilidade, em contrapartida teores muito altos de energia pode acarretar no acúmulo de gordura, e também reduzir a fertilidade (VIU et al., 2006). Complementam Mattos et al. (2000), os lipídeos presentes nos alimentos possuem maior teor de energia biodisponível, ou seja, que devido a estrutura molecular garante melhor aproveitamento, onde é facilmente absorvida pelo organismo, fornecendo energia para os processos reprodutivos. Afirma Brundyn et al.

(2005), a presença de lipídeos em alimentos como farelo de soja, milho e forragem, podem fornecer percussores de ácidos graxos, permitindo o aumento da secreção de hormônios esteroides aumentando a fertilidade, e também podem estar ligados diretamente com a transcrição de genes para a codificação de proteínas presentes nos eventos reprodutivos.

A vitamina E é a principal relacionada à nutrição, está entre os principais nutrientes carregados por lipídeos, atua no controle da oxidação de células espermáticas e produção hormonal (LUO et al., 2011). Segundo Smith & Akinbamijo (2000), os micronutrientes como as vitaminas E e A, o zinco e o selênio também podem ser considerados importantes para a reprodução pois estão envolvidos na produção hormonal, controle endócrino, e participam do metabolismo de proteínas e carboidratos.

Sabe-se também que os teores de proteína na dieta possui importância considerável, por ser o principal constituinte corporal, sendo vital para a construção dos tecidos, manutenção corpórea e da reprodução (ESTRADA, 2000).

2.5 Fisiologia e aspectos fenotípicos relacionados à reprodução do macho ovino

Aa idade de puberdade no macho ocorre entre quatro a seis meses de idade, é influenciada por fatores externos climáticos, sociais do rebanho, ambientais e fatores internos como hormônio e raça (Skinner et al. (1968)). Nesta idade o animal apresenta baixa fertilidade, sendo indicado o início das atividades reprodutivas entre oito ou nove meses ou quando possuírem mais que 70% do peso vivo de um animal adulto da mesma espécie (GRANADOS et al., 2006). Segundo Reis et al. (2001), os cordeiros se destacam devido a alta eficiência de ganho de peso e acabamento de carcaça nos primeiros seis meses de vida, auxiliado pela a sua elevada capacidade de converter alimentos de baixa qualidade em proteína de alto valor biológico .

A biometria testicular é um indicador indispensável e confiável para avaliação do desenvolvimento das demais estruturas do sistema reprodutor do macho, como a capacidade da reserva epididimária e a capacidade espermatogênica (Martins et al. (2008).

De acordo com Watson et al. (1956), o desenvolvimento dos testículos de ovinos está relacionada com o peso corporal, uma vez que o crescimento da gônada é influenciado pela concentração de hormônios gonadotróficos, o hormônio luteinizante (LH), o hormônio folículo-estimulante (FSH) e testosterona no sangue, ainda é possível salientar que o nível nutricional do animal pode ser um elemento limitante no

desenvolvimento testicular de cordeiros jovens. Em ovinos o desenvolvimento sexual está mais relacionado com o peso corporal do que com a idade (LOUW & JOUBERT, 1964; SKINNER et al., 1968; DYRMUNDSSON, 1973).

O tecido intersticial que circunda o túbulo seminífero, possui além do tecido conjuntivo, as chamadas células de Leydig, responsável pela produção de testosterona onde sofre constante influência do hormônio luteinizante, sendo este um importante regulador do eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal (Walker (2003), e Jonhson et al. (1997),. A testosterona liberada pelas células de Leydig é direcionada aos túbulos seminíferos por estar associada a vasos linfáticos e capilares sanguíneos, fazendo esta distribuição por todo o testículo sustentando a espermatogênese (SETCHELL, 1980; CHENG & MRUK, 2012).

O processo de desenvolvimento espermatogênico é marcado por uma série de acontecimentos bioquímicos, moleculares e eventos celulares dentro do túbulo seminífero (LUO et al., 2011). As células de Sertoli são células somáticas aderidas a matriz basal do túbulo que podem se estender morfológicamente da base até a região luminal do epitélio, onde se comunicam intimamente com células germinativas dando suporte estrutural e organizacional devido ao seu citoesqueleto bem desenvolvido e ao estabilizar a membrana nas junções celulares, também fornece apoio para o desenvolvimento dessas células através do depósito de componentes extracelulares, permitindo a formação de células especializadas ao seu redor, bem como participa do processo de espermição auxiliando a maturação espermática (CHANG & MRUK, 2012).

De acordo com Johnson (1997), e Amann & Schanbacher (1983), a base do túbulo composta pelas células de Sertoli é sobreposta das células germinativas, respondendo a um processo de diferenciação celular, sendo essas as espermatogônias, de ação mitótica que se diferenciam em espermatócitos que possuem capacidade meiótica, assim estes dão origem às espermátides que são liberadas no lúmen do túbulo como espermatozóides.

2.6 Avaliações e interações produtivas e reprodutivas do macho ovino

A conformação corporal do macho é definida pelo seu desenvolvimento muscular e estrutural em geral, esse desenvolvimento pode ser estimado avaliando-se o peso corporal e medidas corporais específicas, onde em machos sabe-se que a disponibilidade

hormonal de testosterona está totalmente ligada a expressão do seu fenótipo reprodutivo (FOURIE et al., 2005).

As características de carcaça e de qualidade da carne é dependente de fatores ambientais e hereditários, estas por sua vez, possuem intensa ligação com a eficiência produtiva, sendo capaz de transmitir tais características a seus descendentes, podendo servir de referência para seleção de novos reprodutores Costa Junior et al. (2006),.

Existem variações das medidas corporais devido ao crescimento esquelético animal, alcançando um limite à maturidade Segundo Lima et al. (2010),. Existem altas correlações entre as medidas corporais e estas com o peso e o perímetro escrotal, ao se selecionar animais mais pesados, terá assim aumento consequente de medidas corporais e perímetro escrotal (MARTINS et al., 2008). Ao avaliar animais de raças diferentes Maia et al. (2011), não verificaram diferenças significativas para o perímetro escrotal nem para produção espermática. As metodologias utilizadas para avaliação reprodutiva em animais de produção refere-se basicamente em medidas biométricas testiculares de forma direta utilizando aparelhos de medições como fitas métricas ou paquímetros, de onde são retiradas medidas de perímetro, largura, comprimento e volume escrotal, sendo o volume citado por Bailey et al. (1996), como o melhor dado para conseguir estipular a produção espermática (LOUVANDINI et al., 2008; PACHECO et al., 2009).

algumas técnicas podem ser utilizadas para avaliação mais acurada das questões morfofisiológicas testiculares relacionadas a produção, atividade, bem como a capacidade ou nível de maturação espermática, como no caso dos estudos histométricos onde através das secções e processamento de material em laboratório possa se avaliar a nível histológico qualquer alteração que um tipo de manejo, exposição, tempo ou outro fator possa interferir em algum nível nos processos celulares dos testículos, especificamente nos túbulos seminíferos, onde são produzidos os espermatozoides (Martins et al. (2008), Pacheco et al. (2009) e Gomes (2009).

A análise histológica do testículo é facilitada pela quantidade de tecido biológico que é fornecido para a análise, podendo ser coletado após a castração ou abate dos animais para a avaliação reprodutiva, não tendo diferença significativa na composição celular do parênquima entre as regiões do órgão (AMANN & SCHAMBACHER 1983).

Segundo Jainudeen & Hafez (1983), a degeneração testicular é a principal alteração que acarreta a diminuição da fertilidade nos machos domésticos, afetando na maioria das vezes os dois testículos, por estar relacionadas a fatores endógenos ou nutricionais (LUO et al., 2011). A degeneração consiste em alterações na síntese de proteínas e na

expressão gênica das células de Sertoli e células germinativas (ARTHUR, 1979), interferindo negativamente na qualidade seminal e na produção de espermatozoides. Segundo Johnson et al. (1997), tais alterações podem afetar a estrutura e organização celular do epitélio germinativo do túbulo seminífero. As análises morfométricas do epitélio germinativo e do diâmetro do túbulo seminífero são estudadas devido à sua correlação positiva com a atividade espermatogênica (MARTINS et al., 2008).

À análise histológica, a degeneração testicular se caracteriza pela circunferência irregular dos túbulos seminíferos, estreitamento da lâmina basal, colapso tubular, atividade inflamatória intersticial (Buergelt (1997),. De acordo com Hoflack et al. (2008), o excesso de depósito de colágeno após processo inflamatório (fibrose) pode estar correlacionado negativamente a produção espermática.

2.6 O ovino pantaneiro

Ao longo dos anos no Brasil, diversas colônias de animais sofreram modificações adaptativas, onde posteriormente passaram a ser definidos como pertencentes ao local, estes grupos genéticos possuem boa adaptação ao meio no qual se desenvolveram, garantindo-lhes vantagens produtivas sobre as raças comerciais (MARIANTE et al., 1999).

As variações genéticas que ocorrem nos animais domésticos podem causar interações biológicas de forma que suas funções biológicas sofram alterações levando alguns animais a apresentarem diferenças corporais, fisiológicas e morfológicas em animais que possui essa grande variabilidade. Assim os ovinos são animais que possuem diversas raças, porém seus cruzamentos podem gerar animais com novas características e posteriormente estes novos animais mostrarem características em comum devido a uma determinada condição, seja ela nutricional ou ambiental á que é exposta (HIENDLEDER, et al., 2001).

No estado de Mato Grosso do Sul, descrita por Vargas Junior et al. (2011) e Gomes et al. (2007), a presença de uma nova raça de ovinos totalmente adaptada às condições da região e considera ainda a inexistência de melhoramento genético nestes animais descritos como “ovinos pantaneiros”, citando suas características zoométricas compatíveis com outras raças ovinas existentes no país. Não foi verificada estacionalidade reprodutiva nesses animais, tendo fertilidade favorável por todo o ano, apresentando a adversidade ao fotoperíodo que é comum em algumas raças de ovinos (MARTINS et al., 2008).

Em experimento realizado avaliando a produtividade destes animais, Catalano Neto (2012) observou que parte dos cordeiros pantaneiros introduzidos aos 90 dias em sistema de confinamento com uma boa nutrição apresentou condição corporal entre 2,5 e 3,5 em 75 dias de confinamento. O ganho de peso corporal diário em fase experimental é considerado satisfatório, podendo estar em torno de 0,20 a 0,23 kg/dia⁻¹ (BOTTINI FILHO, 2012), porém Vargas Junior et al. (2011) descreve que esse ganho pode ser de até 0,350 kg/dia⁻¹.

2 Referências bibliográficas

- ABUGHAZALEH, A.A.; ABO EL-NOR, S.; IBRAHIM, S.A. The effect of replacing corn with glycerol on ruminal bacteria in continuous culture fermenters. **Journal of animal Physiology and Animal Nutrition**, n. 3, p. 313-319, 2011.
- AMANN, R. P.; SCHANBACHER, B. D. Physiology of Male Reproduction. **Journal of Animal Science**, v.57, p.380-403, 1983.
- ANAND, P.; SAXENA, R. K. A comparative study of solvent-assisted pretreatment of biodiesel derived crude glycerol on growth and 1,3-propanediol production from *Citrobacter freundii*. **New Biotechnology**, v. 29, p. 199-205, 2011.
- ANP – AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. **Biodiesel** – Introdução, 2012 Disponível em: <www.anp.gov.br> Acesso em 14 fev. 2014.
- APOLINÁRIO, F. D. B.; PEREIRA, G. F.; FERREIRA, J. P. Biodiesel e alternativas para utilização da glicerina resultante do processo de produção de biodiesel. **Revista de divulgação do Projeto Universidade Petrobras e IF Fluminense**, v. 2, n. 1, p. 141-146, 2012.
- APOSTOLI, P.; KISS, P.; PORRU, S. et al. Male reproductive toxicity of lead in animals and humans. **Occupational and Environmental Medicine**, v.55, n.6, p.364-374, 1998.
- ARAÚJO FILHO, J. T.; COSTA, R. G.; FRAGA, A. B.; SOUSA, W. H.; GONZAGA NETO, S.; BATISTA, A. S. Efeito de dieta e genótipo sobre medidas morfométricas e não constituintes da carcaça de cordeiros deslanados terminados em confinamento. **Rev. Bras. Saúde Prod. An.**, v.8, n.4, p. 394-404, 2007.
- ARTHUR, G.H. **Anomalias Reprodutivas dos Machos**. In: ---. Reprodução e Obstetrícia em Veterinária. 4ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, cap.32, p.500-540, 1979.
- BAILEY, T.L.; MONKE, D.; HUDSON, R.S. et al. Testicular shape and its relationship to sperm production in mature Holstein bulls. **Theriogenology**, v.46, n.3, p.881-887, 1996.

- BOTTINI FILHO, F.D.E. Glicerina bruta na alimentação de cordeiros Pantaneirosconfinados. Ano de Obtenção: 2013. 34p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) -Universidade Federal da Grande Dourados, 2012.
- BRUNDYN, L.; BRAND, T.S., FERREIRA, A.V.; AUCAMP, B.B.; DURAND, A. Rumen inert fat or starch as supplementary energy sources for reproduce ingewes grazing wheat stubble. **SA-ANIM SCI**, v. 6, p. 8-12, 2005. Disponível em: <<http://www.sasas.co.za/Popular/Popular.html>> Acesso em: 08 abr. 2014.
- BUERGELT, C. D. Color atlas of reproductive pathology of domestic animals.Saint Louis: Mosby, 1997. 219 p.
- CATALANO NETO, A. P. Glicerina bruta na dieta de cordeiros “pantaneiros” terminados em confinamento: composição tecidual. Ano de Obtenção: 2013. 34p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal da Grande Dourados, 2012.
- CHAKRABORTY, S.;SENGUPTA, M. Alteration of testicular macrophagemorphology and associated innate immunefunctions in cadmium intoxicated swiss albinomice. **British Journal of Medicine & Medical Research**. v. 4, p.451-467, 2014.
- COSTA, M. R. G. F.; PEREIRA, E. S.; PIMENTAL, P. G. Effects of dietary energy density on nutrient digestibility, performance and carcass characteristics of Morada Nova lambs.**Semina: CiênciasAgrárias**, v.34, n.3, p.1389-1398, 2013.
- COSTA JÚNIOR, G. S.; CAMPELO, J. E.G.; AZEVÊDO, D. M. M. R.; MARTINSFILHO, R.; CAVALCANTE, R. R.;LOPES, J. B.; OLIVEIRA, M. E.Characterização morfométrica de ovinos daraça Santa Inês criados nas microrregiõesde Teresina e Campo Maior, Piauí. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.6, p.2260-22676, 2006.
- CHENG, C. Y.; MRUK, D. D.The blood-testis barrier and its implications for male contraception. **Pharmacological Reviews**, v. 64, n. 1, p. 16–64, 2012.
- DOPPENBERG, J.; VAN DER AAR, P. The nutritional value of biodiesel by-products (Part2: Glycerine). **Feed Business Asia**, p.42-43, 2007
- DÝRMUNDSSON , Ó.R. Puberty and early reproductive performance insheep. II. Ram lambs. **Animal Breeding Abstracts**, v.41, n.9, p.419 - 430,1973.
- EKHOYE, E. I.; NWANGWA, E. K.; ALOAMAKA, C. P.; Changes in some testicular biometric parameters and testicular function in cadmium chloride administered wistar rats. **British Journal of Medicine & Medical Research**, v.3, n.4, p.2031-2041, 2013.

- ESTRADA, L.H.C. Exigências nutricionais de ovinos para as condições brasileiras. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE NORDESTINA DE PRODUÇÃO ANIMAL, Teresina. **Anais...** Teresina: SNPA, v.1, p.325-339, 2000.
- FOURIE, P. J.; SCHWALBACH L. M.; NESER, F.W. C. et al. Relationship between body measurements and serum testosterone levels of Dorper rams. **Small Ruminant Research**, v.56, p.75–80, 2005.
- GOMES, M. A. Parâmetros produtivos e reprodutivos de ovinos suplementados com glicerina da produção debiodiesel. Dissertação (mestrado), Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2009.
- GOMES, W.S.; ARAÚJO, A.R.; CAETANO, A.R. et al. Origem e diversidade Genética da ovelha crioula do Pantanal, Brasil. In: SINPOSIO DE RECURSOS GENÉTICOS PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE, 2007, Chapingo, México. **Anais...**Chapingo, México, 2007. (CD-ROM).
- GRANADOS, L. B. C.Aspectos gerais da reprodução de caprinos e ovinos / Luis Bernabe Castillo Granados, ÂngeloJosé Burla Dias e MoniquePessanha de Sales.– 1º ed. Campos dos Goytacazes – 2006Projeto PROEX/UENF. Disponível em: <<http://www.capritec.com.br/pdf/reproducaodeovinossecaprinos.pdf>>Acesso em: 09 abr. 2014.
- GUNN, P. J.; NEARY, M. K.; LEMENAGER, R. P.; LAKE, S. L. Effects of crude glycerin on performance and carcass characteristics of finishing wether lambs. **Journal of Animal Science**, v.88, p.1771-1776, 2010.
- HIENDLEDER, S.; JANKE, A.; WASSMUTH, R. Molecular data on wild sheep genetic resources and domestic sheep. Division of Evolutionary Molecular Systematics, **Arch.Tierz.**,v.44, p.271-279, 2001.
- HOFACK, G.; VAN DEN BROECK, W.; MAES, D.; VAN DAMME, K. OPSOMER, G.; VAN SOOM, A. Testicular dysfunction is responsible for low sperm quality in Belgian Blue bulls. **Theriogenology**, v. 69, n. 3, p. 323-332, 2008.
- JAINUDEEN, M.R. & HAFEZ, E.S.E. **Distúrbios Reprodutivos nos Machos**. In: HAFEZ, E.S.E. Reprodução Animal. 4ed. São Paulo, Manole, cap.23, p.545-69, 1983.
- JOHNSON, L.; BLANCHARD, T. L.; VARNER, D. D. Factors affecting spermatogenesis in the stallion. **Theriogenology**, v.48, n.7, p.1199-1216, 1997.

- KERR, B. J.; DOZIER, W. A.; BREGENDAHL, K. Nutritional value of crude glycerin for nonruminants. Proceedings of the 23rd Annual Carolina Swine Nutrition Conference Raleigh, NC; p.6-18, 2007.
- KREHBIEL. Ruminal and physiological metabolism of glycerin, **Journal of Animal Science**, v.86, p.392, 2008.
- LAGE, J. F.; PAULINO, P. V. R.; PEREIRA, L. G. R.; VALDARES FILHO, S. C.; OLIVEIRA, A. S.; DETMANN, E.; SOUZA, N. K. P.; LIMA, J. C. M. Glicerina bruta na dieta de cordeiros terminados em confinamento. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.45, n.9, p.1012-1020, 2010.
- LIMA, C. J. A.; SANTOS, A. D. F.; OLIVEIRA, V. S, et al. Perímetro escrotal, peso e medidas corporais em ovinos da raça Santa Inês e mestiços Santa Inês xDorper criados no sertão sergipano. In: 47^a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, **Anais...** Salvador, BA – UFBA, 2010.
- LIN, E.C.C. Glycerol utilization and its regulation in mammals. **Annual Review of Biochemistry**, Palo Alto, v. 46, p. 765-795, 1977.
- LOUVANDINI, H.; McMANUS, C.; MARTINS, R. D. et al. Características biométricas testiculares em carneiros santa inês submetidos a diferentes regimes de suplementação protéica e tratamentos anti-helmínticos. **Ciência Animal Brasileira**, v.9, n. 3, p.638-647, 2008.
- LOUW, D. F. J.; JOUBERT, D. M. Puberty in the male Dorpersheep and Boer goat. **South African Journal of Agricultural Science**, v.7, p.509 -520, 1964.
- LUO, H.; GE, S.; YUE, D. et al. Effect of Vitamin E on the Development of Testis in Sheep. Artificial Insemination in Farm Animals, 2011. Disponível em: <<http://www.intechopen.com/books/artificial-insemination-in-farmanimals/effect-of-vitamin-e-on-the-development-of-testis-in-sheep>>. Acesso em: 25 fev. 2014.
- MAIA, M. S.; MEDEIROS, I. M.; LIMA, C.A.C. Características reprodutivas de carneiros no Nordeste do Brasil: parâmetros seminais. **Revista brasileira de reprodução animal**, v.35, n.2, p.175-179, 2011.
- MARIANTE, A. S.; ALBUQUERQUE, M.; EGITO, A. A. et al. Advances in the Brazilian Animal Genetic Resources Conservation Programme. **Animal Genetic Resources Information**, v.25, p.109-123, 1999.
- MARTINS, J.A.M.; SOUZA, C.E. A.; CAMPOS, A.C.N. et al. Biometria do trato reprodutor e espermatogênese em ovinos sem padrão racial definido. (SPRD). **Archivos de Zootecnia**, v.57, n. 220, p.553-556, 2008.

- MATOS, C. A. P.; THOMAS, D. L. Physiology and genetics of testicular size in sheep : a review. *Livestock Production Science*, v.31, p.1-30, 1992.
- MATTOS, R.; STAPLES, C. R.; THATCHER, W. W. Effects of dietary fatty acids on reproduction in ruminants. *Reviews of Reproduction*, v.5, p.38–45, 2000.
- MENDES, D. B.; SERRA, J. C. V. Glicerina: uma abordagem sobre a produção e o tratamento. *Revista Liberato*, v. 13, n. 20, p. 01-134, 2012.
- MAPA. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Ministério da agricultura autoriza novo uso da glicerina. Disponível em: <http://www.sindiracoes.org.br/index.php?option=com_content&task=view&id=972&Itemid=1> Acesso em: 09 abr. 2014.
- MOMCILOVIC, B.; KOSTIAL, K. Kinetics of lead retention and distribution in suckling and adult rats. *Environ Res.* v.8, p.214–20, 1974.
- MRUK, D. D.; CHENG, C. Y. Sertoli-Sertoli and Sertoli-germ cell interactions and their significance in germ cell movement in the seminiferous epithelium during spermatogenesis. *Endocrine Reviews*, v.25, n.5, p.747–806, 2004.
- OLIVEIRA, J. S.; ANTONIASSI, R.; FREITAS, S. C.; MULLER, M. D. Composição química da glicerina produzida por usinas de biodiesel no Brasil e potencial de uso na alimentação animal. *Ciência rural*, v.43, n.3, p.509-512, 2013.
- PACHECO, A.; OLIVEIRA, A. F. M.; QUIRINO, C. R. et al. Características seminais de carneiro da raça Santa Inês na pré-puberdade, puberdade e na pós-puberdade. *Ars Veterinaria*, v.25, n.2, p.90-99, 2009.
- PARSONS, G. L.; SHELOR, M. K.; DROUILLARD, J. S. Performance and carcass traits of finishing heifers fed crude glycerin. *Journal of Animal Science*, v.87, p.653-657, 2009.
- REIS, W. ; JOBIM, C. C.; MECEDO, F. A. F.; MARTINS, E. N.; CECATO, U. Características da carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo grãos de milho conservados em diferentes formas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.30, n.4, p.1308-1315, 2001.
- ROBINSON, J. J.; ASHWORTH, C. J.; ROOKE, J. A. Nutrition and fertility in ruminant livestock. *Animal Feed Science and Technology*, v.126, p.259–276, 2006.
- SANTOS, G. M. G.; SILVA, K. C. F.; CASIMIRO, T. R.; COSTA, M. C.; MORI, R. M.; MIZUBUTI, I. Y.; MOREIRA, F. B.; SENEDA, M. M. Reproductive performance of ewes mated in the spring when given nutritional supplements to

- enhance energy levels. **Animal Reproduction**, Belo Horizonte, v. 6, n. 2, p.422-427, 2009.
- SETCHELL, B. P. The functional significance of the blood-testis barrier. **Journal of Andrology**.v.1, p.3-10, 1980.
- SKINNER, J. D.; ROWSON, L.E.A. Puberty in Suffolk and Cross-bredrams. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.16, p.479-488, 1968.
- SMITH, O. B.; AKINBAMIJO, O.O. Micronutrients and reproduction in farm animals. **Animal Reproduction Science**, v. 60, p. 549–560, 2000.
- SUSIN, I.; MENDES, C.Q. Confinamento de cordeiros: uma visão crítica. In: SIMPÓSIO DE CAPRINOS E OVINOS DA EVUFMG., 2., 2007, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2007. 276p.
- VARGAS JUNIOR, F. M.; MARTINS, C. F.; SOUZA, C. C. et al. Avaliação biométrica de cordeiros Pantaneiros. **Revista Agrarian**, v.4, p.60-65, 2011.
- VIU, M.A.O., OLIVEIRA FILHO, B.D.; LOPES, D.T.; VIU, A.F.M.; SANTOS, K.J.G.. Fisiologia e Manejo Reprodutivos de Ovinos: Revisão. **Revista Eletrônica Faculdade Montes Belos**, Goiás, v.1, n.1, p. 79-98, jun. 2006.
- WALKER, W. H. Molecular mechanisms controlling Sertoli Cell proliferation and differentiation. **Endocrinology**, v.144, n.9, p.3719-3721, 2003.
- WATSON, R H.; SAPSFORD, C. S.; McCANCE, I. The development of the testis, epididymis, and penis in the young Merino ram. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.7, p.574 - 590, 1956.
- YANG, F.; HANNA, M. A.; SUN, R. Value-added uses for crude glycerol—a byproduct of biodiesel production. **Biotechnology for Biofuels**, 5:13, 2012. Disponível em: <<http://www.biotechnologyforbiofuels.com/content/5/1/13>>. Acesso em: 25 fev. 2014

CAPÍTULO II

Biometria testicular de ovinos Pantaneiros alimentados com níveis crescentes de glicerina bruta na dieta

Biometrics testicular in Pantaneiros ovine fed with increasing levels of crude glycerin in the diet

SANTOS, Rodrigo Andreo¹, VARGAS-JUNIOR, Fernando Miranda de¹, SENO, Leonardo de Oliveira¹, BOTTINI FILHO, Flávio Duílio Eugênio¹

¹ Universidade Federal da Grande Dourados-UFGD, Unidade 2, Faculdade de Ciências Agrárias (FCA)-Cidade Universitária. Caixa Postal 533 - CEP: 79.804-970 Dourados, MS, rodrigo_andreo@hotmail.com

RESUMO

Objetivou-se avaliar as características biométricas e histométricas testiculares de cordeiros “Pantaneiros alimentados com diferentes níveis de glicerina bruta. Foram utilizados 24 cordeiros não castrados da “raça Pantaneira”, confinados com $93,79 \pm 5,73$ dias de idade e peso corporal de $20,22 \pm 2,84$ kg . Os tratamentos testados foram: 0; 2,5, 5,0 e 7,5% de inclusão de glicerina bruta na matéria seca da dieta em substituição ao milho. Os animais foram abatidos usando a condição corporal como critério em escore de 2,5 a 3,5 onde as variáveis avaliadas foram o peso inicial, peso final, peso de carcaça quente, espessura de gordura de cobertura, condição corporal, e os principais parâmetros biométricos testiculares: circunferência escrotal, peso testicular na bolsa escrotal, peso testículo direito, peso testículo esquerdo, volume testículo direito , volume do testículo esquerdo, largura testicular, comprimento testicular, diâmetro de túbulo seminífero (DIA) e altura de epitélio germinativo. Não houve influencia significativa dos níveis de glicerina bruta sobre nenhuma das variáveis analisadas também não houve correlação das características avaliadas com a condição corporal, apresentando correlações entre o peso de carcaça quente e espessura de gordura de cobertura. A circunferência escrotal se mostrou fortemente correlacionada com o peso corporal. O diâmetro do túbulo seminífero e a altura do epitélio seminífero estiveram correlacionados com o volume testicular. Portanto tal ausência de alterações revelou resultado positivo ao se usar glicerina bruta na nutrição de cordeiros pantaneiros confinados, sem prejuízos às características reprodutivas.

Palavras-chave: Co-produto, cordeiro, glicerol, gordura, reprodução

ABSTRACT

The objective of evaluating the biometric characteristics and testicular histométricas of lambs “Pantaneiros” fed with different levels of crude glycerine. 24 uncastrated lambs were used the "Pantaneiro breed", in feedlot with $93,79 \pm 5,73$ days of age and body weight of $20,22 \pm 2,84$ kg. The treatments tested were: 0, 2.5, 5.0 and 7.5 of crude glycerine inclusion in the dry matter of the diet in place of maize. The animals were slaughtered using the body as a criterion in condition score of 2.5 to 3.5 where the variables evaluated were the initial weight, final weight, hot carcass weight, fat thickness of cover, body condition, and the main biometric parameters: testicular scrotal circumference, testicular weight in the scrotum, weight right testicle, weight left testicle, volume right testicle, volume of the left testicle, testicular width, testicular length, diameter of seminiferous tubule and height of germinal epithelium. There was no significant influence of the levels of crude glycerine on none of the analyzed variables also there was no correlation any of the traits evaluated with body condition, showing correlations between hot carcass weight and fat thickness of cover. The scrotal circumference was strongly correlated with body weight. The diameter of the seminiferous tubule and the height of the seminiferous epithelium were correlated with testicular volume. Therefore such absence of changes revealed positive result when using crude glycerine on nutrition of lambs Pantaneiros feedlot without losses to reproductive characteristics.

Keywords : co-product, fat, glycerol, reproduction, lamb

1. Introdução

A produção de biodiesel tem avançado em todo o mundo e principalmente no Brasil, onde se inclui, por lei, atualmente, 5% de biodiesel no diesel comercializado (ANP, 2012). Ao mesmo tempo existe uma grande atenção voltada ao co-produto desta produção, à glicerina bruta, que está excedendo a demanda dos setores (indústria de cosméticos, alimentos e fármacos) que utilizam glicerina purificada., Estes fatores vêm estimulando pesquisas para dar escoamento ao excedente sem causar problemas ambientais.

A glicerina bruta possui diversos compostos, onde o glicerol representa a maior concentração e este pode ser utilizado na nutrição animal (YANG et al., 2012). O glicerol em ruminantes é convertido em propionato, no rúmen, que funciona como precursor de glicose no fígado (PARSONS et al., 2009). Complementam Gomes (2009); (WIEBE et al., 2000). os demais compostos químicos presentes na glicerina bruta, são capazes de atuar prejudicialmente para a parte reprodutiva Outros elementos considerados tóxicos podem fazer parte da glicerina bruta e influenciar negativamente a reprodução do animal, como o chumbo (APOSTOLI et al., 1998) e o cádmio (EKHOYE et al., 2013).

Ao avaliar 16 indústrias de biodiesel nas principais regiões do país Oliveira et al. (2013), constataram que apenas 25 % destas atendem as exigências do MAPA devido a composição da glicerina e apenas uma podendo gerar co-produto disponível para alimentação de ruminante devido a composição exclusiva de óleo vegetal. Tendo esta a presença de ácidos graxos pode ser encontrada em até 37,7%, representando significativamente a composição final da glicerina bruta.

Estudos avaliando os aspectos biométricos de testículos de animais de produção são de grande importância devido à correlação positiva que existe entre as características biométricas testiculares e a fertilidade no processo de seleção de reprodutores, assim como correlações positivas entre as características testiculares com o peso corporal e o desenvolvimento corporal (LOUVANDINI et al., 2010). Como acréscimo a este tipo de avaliação ainda existem métodos de aferições histológicas que podem ser relacionados a características de potencial reprodutivo e produtivo ao selecionar de animais com adequada biometria testicular (MARTINS et al., 2008).

Os ovinos Pantaneiros possuem aspectos que os caracterizam como raça local adaptada em relação a outros grupamentos genéticos, possuem alta resistência parasitária e boa adaptação a regiões alagadas comuns no Pantanal e boa tolerância as altas temperaturas da região (GOMES et al., 2007). A compreensão e a preservação desses animais podem ajudar a aumentar a produtividade da ovinocultura comercial, utilizando este recurso genético localmente adaptado (VARGAS JUNIOR et al., 2011).

Objetivou-se com este estudo avaliar a inclusão de níveis crescentes de glicerina bruta na alimentação de cordeiros e seus efeitos nas características biométricas e histológicas testiculares, bem como analisar interações biométricas testiculares com características biométricas relacionadas ao desempenho produtivo de cordeiros Pantaneiros.

2. Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), no município de Dourados-MS, latitude 22°13'18.54"S e longitude é de 54°48'23.09", representada por clima tropical úmido no verão e seco no inverno, altitude média de 452 m. O clima da região é o Cwa (mesotérmico úmido, com verão chuvoso), de acordo com a classificação de Köppen.

Neste estudo, 24 cordeiros não castrados do grupamento genético Pantaneiro (Crispim et al., 2014), foram alocados em um delineamento inteiramente casualizado. Posteriormente, quatro tratamentos: 0; 2,5; 5,0 e 7,5% de inclusão de glicerina bruta (GB) ou 0; 0,9; 1,8 e 2,7% de glicerol com base em matéria seca (MS) da dieta em substituição ao milho, foram distribuídos às unidades experimentais, em que cada tratamento possui seis repetições.

Os animais apresentavam no início do confinamento peso corporal médio de $20,22 \pm 2,84$ kg, com idade média de $93,79 \pm 5,73$ dias. Estes foram identificados, pesados e erverminados, realizando período de adaptação às instalações, manejo e as dietas totalizando 10 dias. A fase experimental foi iniciada em 20/01/2012 e finalizada em 10/04/2012, totalizando 82 dias de período experimental até o abate do último animal. Durante todo este período a temperatura sem quedas bruscas apresentou média de $25,6 \pm 1,6$ °C graus na região (EMBRAPA, 2014).

Durante esse período os animais receberam dietas isoprotéicas e isoenergética a base de feno de *Brachiaria brizantha* cv *Piatã* triturado e concentrado (Tabela 1)

formuladas para um ganho médio de 250 g/dia⁻¹, seguindo as exigências nutricionais do NRC, (2007). A quantidade de alimento fornecido foi fracionado em dois períodos pela manhã às 07:00 horas e no período da tarde às 16:00 horas, sendo o volumoso misturado ao concentrado no momento da refeição.

A glicerina bruta foi adquirida de uma indústria produtora de biodiesel da região e analisada por espectrometria de emissão óptica com plasma indutivamente acoplado com configuração axial (ICP OES) conforme Manual de Instruções VISTA- PRO (Varian 2000 – abertura do material ASTM D 5708:2005).

Tabela 1. Proporções (%) dos ingredientes das rações experimentais e composição química das rações.

Composição	Rações experimentais (% de inclusão de Glicerina Bruta)			
	0,0	2,5	5,0	7,5
Ingrediente (%MS)				
Feno aveia	24,33	24,33	24,33	24,33
Soja, farelo	11,06	11,06	11,06	11,06
Soja, grão	4,42	4,42	4,42	4,42
Glicerina Bruta*	0,00	2,50	5,00	7,50
Milho, triturado	58,62	56,12	53,62	51,12
Calcário calcítico	1,11	1,11	1,11	1,11
Sal comum	0,46	0,46	0,46	0,46
Composição Química				
MS (%)	87,89	88,34	89,21	89,28
MO (% MS)	93,94	94,25	93,76	93,28
FDN (%MS)	24,92	24,69	24,47	24,24
FDA (%MS)	14,54	14,44	14,34	14,24
MM (%MS)	6,06	5,75	6,24	6,72
PB (%MS)	16,15	15,90	15,65	15,40
EE (%MS)	3,41	4,72	5,26	6,83

MS=matéria seca; MO=matéria orgânica;FDN=fibra em detergente neutro;FDA=fibra em detergente ácido;MM=matéria mineral; PB=proteína bruta; EE=extrato etéreo; * composição da GB: 3,63% de umidade, 39,3% de glicerol, 4,75% de metanol, 47,3% de ácidos graxos, 2% de proteína bruta, 12,1 mgNa/kg, 372,28 mgK/kg, 68,25 mgCa/kg, 15,15 mgMn/kg, 171,63 mgP/kg, < 0,4 mgCd/kg e < 4,0 mgPb/kg.

Para a avaliação das medidas biométricas 24 horas antes ao abate, foram realizadas em todos animais a mensuração *in vivo* da circunferência escrotal (CE), comprimento escrotal (COMP) e largura escrotal (LARG). A CE foi medida com fita métrica na região mediana dos testículos e o COMP e a LARG mensurados utilizando-

se paquímetro. Para medir o COMP, foram considerados os testículos, excluindo a cauda dos epidídimos no sentido dorso-ventral (ALVES et al.,2006).

A condição corporal foi utilizada como critério de abate, abatendo-se os animais assim que os mesmos atingissem o escore entre 2,5 a 3,5 em uma escala de 1 a 5, com intervalos de 0,5 (RUSSEL et al., 1969). Previamente ao abate os animais permaneceram em jejum de sólidos, recebendo água *ad libitum* por um período de 16 horas, quando foram pesados. O abate dos cordeiros foi realizado de acordo as normas do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de produtos de Origem Animal – RISPOA (Brasil, 2000), no Laboratório de Carcaças e Carnes da Universidade Federal da Grande Dourados.

Após o abate foram avaliadas as carcaças de acordo com a metodologia descrita por Osório & Osório (2005), avaliando-se o peso de carcaça quente (PCQ); peso da carcaça logo após o abate e a espessura de gordura de cobertura (EGC).

Após a esfolagem foi realizada a secção da bolsa escrotal, sendo pesada (PTB), e posteriormente calculado o volume testicular do testículo direito (VTD) e o volume testicular do testículo esquerdo (VTE) através do método de deslocamento de água (KRAUSE, 1993). O peso do testículo direito (TDkg) e peso do testículo esquerdo (TEkg) foi realizado utilizando uma balança digital, onde após essas pesagens foram recolhidos três fragmentos equivalentes a um centímetro cúbico sendo um fragmento da região apical, um da região media e outro da região caudal dos testículos esquerdos de cada um dos 24 cordeiros, e depois fixados em meio de “*bouin*” por 24 horas e, seguindo a técnica utilizada por Gomes et al. (2009), foram conservados em álcool 70% até o início dos processamento histotécnico.

Na avaliação histológica as amostras foram desidratadas em uma ordem crescente de álcool 80, 90 e 100%, e posteriormente diafanizadas em xilol. Estas amostras foram retiradas para sofrerem inclusão de parafina, para esta prática foram realizados cortes transversais semi-seriados das amostras (3 a 3), com espessura de 4 µm, sendo utilizado para este procedimento o micrótomo rotativo Leica® e fixados em lâminas de microscopia, corados pela técnica de hematoxilina e eosina (EHRlich, 1886).

O diâmetro médio dos túbulos seminíferos (DTS) do testículo dos 24 animais foi obtido a partir da medida de 80 imagens de cortes transversais de túbulos seminíferos, perfazendo a média de 640 medidas/animal.

A altura do epitélio (AE) seminífero foi calculada tendo como base a média das alturas de todo o epitélio seminífero avaliados em 80 imagens de cortes transversais de túbulos seminíferos, perfazendo em média 640 medidas por animal.

Para avaliação do diâmetro dos túbulos seminíferos e da altura do epitélio germinativo foi utilizada a mesma unidade de avaliação. A altura do epitélio germinativo tem base em identificar a camada basal e o início da luz tubular, tomando o uso da lente ocular micrométrica, em objetiva 40x (GOMES et al., 2009).

As análises estatísticas foram efetuadas com auxílio do pacote computacional SAS 9.2 (SAS Institute, Cary, NC, USA). Os dados obtidos foram submetidos a análises exploratórias preliminares, para eliminar dados discrepantes (*"outliers"*) e para verificar as premissas básicas da análise de variância (linearidade, homoscedasticidade e normalidade dos erros). Após as análises preliminares, foram realizadas análises de regressões lineares, entre os níveis de inclusão de glicerina na dieta e as medidas biométricas testiculares. Para a regressão linear simples, foi utilizado o procedimento ProcREG do SAS (LITTEL et al., 2006). As correlações fenotípicas foram estimadas usando o procedimento ProcCORR também do pacote SAS. O nível de significância adotado foi de 5%.

3. Resultados e Discussão

O peso final ($P=0,06$), condição corporal ($P=0,08$), peso de carcaça quente ($P=0,09$) e espessura de gordura subcutânea ($P=0,24$) dos animais não foram influenciados pelos níveis de glicerina bruta na dieta, apresentado as seguintes médias, $36,7 \pm 4,8$ kg, $3,1 \pm 0,6$, $18,3 \pm 1,1$ kg e $1,91 \pm 0,53$ mm, respectivamente. No momento do abate os animais apresentaram idade média de 184 dias. Estes resultados vinculados diretamente a parte desempenho e condições de abate ao não terem sido significativos permitem afirmar que pode-se substituir o milho com até 7,5% de GB sem nenhum prejuízo.

As médias para VTE, VTD, PTBkg, TDkg, TEkg, CE, LAR, COMP, DIA e AE não foram influenciadas pelos níveis de GB (Tabela 2). Para um possível efeito negativo do glicerol causando danos testiculares é necessário sua presença na corrente sanguínea (CHENG & MRUK, 2012), e isto provavelmente não ocorreu porque dentro dos níveis fornecidos a fisiologia ruminal teve capacidade de metabolizar o glicerol em sua totalidade (GUNN et al., 2010).

Já as análises de cádmio não foram encontrados concentrações detectáveis na análise química ($<0,4\text{mg/kg}^{-1}$) ficando abaixo dos teores considerados tóxicos para as células testiculares, acima de 15 mg/kg^{-1} , conforme Ekhoeyet al.(2013). O mesmo aconteceu para o valor detectável do chumbo na análise por espectrometria de emissão óptica ($<4\text{mg/Kg}$) que não foi capaz de detectar valores mínimos consideráveis tóxicos a nível testicular, $0,4-1,87\text{ mg/kg}^{-1}\text{Kg}$, conforme Apostoli et al.(1998).

Tabela 2 - Médias estimadas, coeficiente de variação e valores de regressão da análise de características biométricas testiculares de ovinos pantaneiros suplementados com diferentes níveis de glicerina bruta.

Característica	Níveis de glicerina bruta (%)				CV	Valor de P	
	0	2.5	5	7.5		L	Q
VTElt(L)	0,18	0,16	0,17	0,17	17,2	NS	NS
VTDLt (L)	0,18	0,16	0,18	0,16	14,07	NS	NS
PTBKg (kg)	0,50	0,44	0,5	0,49	12,19	NS	NS
TDkg (kg)	0,19	0,18	0,21	0,18	25,79	NS	NS
TEKg (kg)	0,18	0,18	0,19	0,18	16,45	NS	NS
CE (cm)	28,16	27,01	28	27,54	5,68	NS	NS
COMP (cm)	12,91	12,33	13,37	12,5	12,03	NS	NS
LAR (mm)	108,44	106,64	107,44	103,34	5,61	NS	NS
PPA (kg)	38,1	35,52	36,5	36,5	8,14	NS	NS
DIA (μm)	192,92	183,62	183,87	183,56	6,33	NS	NS
AE (μm)	54,17	49,55	49,49	52,06	7,28	NS	NS

* $P<0,05$ significativo; NS: não significativo; L: valor de regressão linear; Q: valor de regressão quadrático; CV: coeficiente de variação; VTElt: volume do testículo esquerdo em litros, VTDLt: volume testículo direito em litros; PTBKg: Peso total do testículo com a bolsa escrotal em quilogramas; TDkg: peso do testículo direito em quilogramas; TEKg: peso do testículo esquerdo em quilogramas; CE: circunferência escrotal expressa em centímetros; COMP: comprimento testicular em centímetros; LAR: largura testicular em milímetros; PPA: peso pré abate; DIA: diâmetro de túbulo seminífero expressa em micrometros; AE: altura do epitélio seminífero.

Em relação às principais características biométricas produtivas não foi observada correlação da condição corporal e espessura de gordura subcutânea com demais mensurações reprodutivas, ainda pode-se perceber que o peso final do animal ao abate teve moderada correlação positiva ($p<0,01$) com a circunferência escrotal (Tabela 3), como encontrado por Louvandini et al. (2008). Neste estudo foi obtida média de 28,6

em de CE em ovinos pantaneiros, salientando a relação dessa característica com a precocidade reprodutiva descrita por Waldron & Thomas (1992).

Tabela 3 - Correlação de Pearson para as principais características biométricas produtivas e reprodutivas de ovinos pantaneiros.

Características	VTE	VTD	PTB	TD	TE	CE	COMP	LAR	DIÂ	AE
Condcorp	-0,01	0,03	-0,13	-0,16	-0,02	-0,02	-0,08	0,03	-0,15	0,05
Peso Inicial	0,35	0,33	0,17	0,12	0,41*	0,43*	0,55*	0,21	-0,06	0,21
Peso Final	0,46*	0,49*	0,29	0,31	0,50*	0,55*	0,62*	0,35	0,06	0,32
PCQ	0,52**	0,48*	0,30	0,34*	0,56*	0,60*	0,63*	0,43	-0,06	0,31
EGC	0,29	0,15	0,24	0,04	0,35	0,26	0,24	0,08	-0,16	0,21
Vol. TE	-	0,89*	0,69**	0,78*	0,86*	0,82*	0,32	0,71*	0,21	0,45*
Vol. TD		-	0,74**	0,89*	0,91*	0,91*	0,39	0,78*	0,30	0,37
PTB			-	0,61*	0,76*	0,60*	0,17	0,37	0,47*	0,62**
TD				-	0,84*	0,88*	0,41	0,83*	0,19	0,10
TE					-	0,93*	0,49*	0,80*	0,12	0,28
CE						-	0,51*	0,91*	0,08	0,15
COMP							-	0,41	0,15	-0,12
LAR								-	-0,08	-0,05
DIA									-	0,56*

*P<0,05; **P <0,01.

Condcorp: Condição corporal; Peso Inicial: peso dos animais ao entrar no confinamento; Peso Final: peso do animal pré-abate; PCQ: Peso de carcaça quente, EGC: Espessura de gordura subcutânea; VTE: volume do testículo esquerdo em litros, VTD volume testículo direito em litros; PTB: Peso total do testículo com a bolsa escrotal em quilogramas; TD: peso do testículo direito em quilogramas; TE: peso do testículo esquerdo em quilogramas; CE: circunferência escrotal expressa em centímetros; COMP: comprimento testicular em centímetros; LAR: largura testicular em milímetros; PPA: peso pré abate; DIA: diâmetro de túbulo seminífero expressa em micrometros; AE: altura do epitélio seminífero.

A CE mostrou forte correlação com as características biométricas testiculares, como observado por Louvandini et al. (2008), que afirmaram que a melhor característica a se relacionar com a capacidade produtiva espermática é o volume testicular, neste estudo o VTElt e VTDlt apresentaram correlações com as mesmas características biométricas que a CE.

O PTB teve moderada correlação com TE, TD, e CE como encontrado por Souza (2003), não obtendo correlação com LAR e COMP, em contrapartida Martins et al. (2006), ao estudar a biometria testicular de ovinos sem padrão definido obteve correlações positivas do peso com a largura e o comprimento testicular.

O PTB apresentou correlação moderada com DTS e AE, Martins et al. (2010), ao realizar estudos histológicos para estudar a biometria do trato reprodutor e a espermatogênese em ovinos sem padrão racial definido, destacaram que isso pode ocorrer devido ao conteúdo celular que preenche o parênquima do testículo, aumentando o volume e o peso testicular, os quais apresentam correlação com o peso corpóreo final no presente estudo. Para Raji et al. (2008), em seu experimento, comprovam que esta correlação está totalmente ligada ao crescimento e desenvolvimento reprodutivo do animal.

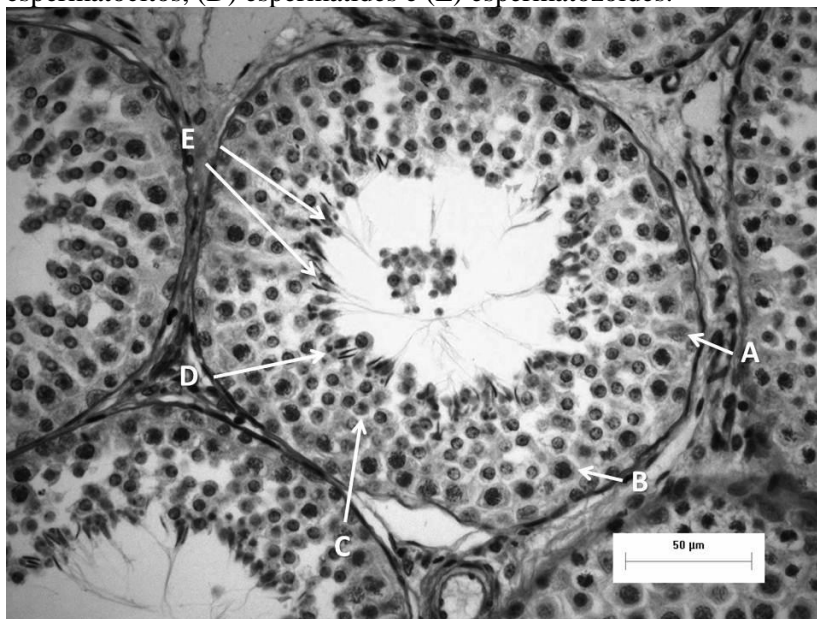
Houve moderada correlação entre o PCQ e a EGC, isto pode se dar devido à presença de gordura estar relacionada à formação e composição geral da carcaça (COSTA et al., 2013). Ao avaliadas carcaças de cordeiros terminados em confinamento, Cartaxo & Sousa (2008), destacaram que a deposição de gordura ocorre tardiamente e também depende de elevada quantidade de energia na dieta. A glicerina bruta neste experimento apresentou em sua composição 47,3% de ácidos graxos que pode colaborar quando se aumenta a demanda energética pelo animal.

Durante as análises histológicas foram observados proliferação de células do epitélio germinativo em desenvolvimento e produção espermática nos túbulos avaliados representando a espermatogênese (figura 1). Esse desenvolvimento celular foi explicado por Pardo et al. (2005), que ao fazer análises com aspiração dessas células, identificaram as mesmas em nível de maturação adequada definindo o período de puberdade destes animais abatidos em média aos cinco meses de idade, em todos os tratamentos foram observados processo de luminação, sendo positivo definindo assim início da puberdade nestes animais (MATOS et al., 1992).

Não foram observadas alterações microscópicas sugestivas de reação inflamatória em todos os tratamentos, mantendo assim os túbulos seminíferos revestidos pelo epitélio germinativo e separados pelo tecido conjuntivo intersticial, com total integridade da lâmina basal (ADAM & FINDLAY, 1997). Houve ausência de aumento de células polimorfonucleares da linhagem leucocítica onde não foram observados pontos hemorrágicos nem sinais de degeneração (CHAPIN, 1988).

A ausência de efeitos negativos nos aspectos produtivos e reprodutivos de cordeiros pantaneiros deste estudo, fortaleceu a possibilidade de inclusão de até 7,5% de glicerina bruta em substituição ao milho na dieta destes animais sem prejuízos, destacando que demais níveis deverão ser estudados para que se possa aumentar esta inclusão.

Fig1: Diferentes grupos celulares componentes do epitélio germinativo (A) célula de Sertoli, (B) espermatogônia, (C) espermatócitos, (D) espermátides e (E) espermatozoides.



4. Referencias Bibliográficas

- ADAM, C.L.; FINDLAY, P. A. Effect of nutrition on testicular growth and plasma concentrations of gonadotrophins, testosterone and insulin-like growth factor I (IGF-I) in pubertal male Soay sheep. **Jour.Reprod.Fertil.**111(1):121-5.1997;
- APOSTOLI, P.; KISS, P.; PORRU, S. et al. Male reproductive toxicity of lead in animals and Humans.**Occupational and Environmental Medicine**, v. 55, n. 6, p. 364–374, 1998.
- ALVES, J.M., et al. Estação de nascimento e puberdade em cordeiros Santa Inês. **Rev. Bras. Zootec.**, v.35, n.3, p.958-966, 2006.
- ANP – AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. Biodiesel – Introdução, 2012 Disponível em: <www.anp.gov.br> Acesso em 14 fev. 2014.
- BOTTINI FILHO, F.D.E. Glicerina bruta na alimentação de cordeiros Pantaneirosconfinados. Ano de Obtenção: 2013. 34p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) -Universidade Federal da Grande Dourados, 2012.

- BRASIL - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA – Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – **RIISPOA**, 2000.
- CARTAXO, F. Q.; SOUSA, W. H. Correlações entre as características obtidas *in vivo* por ultra-som e as obtidas na carcaça de cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol.37 n.8, 2008.
- CHENG, C. Y.; MRUK, D. D. The blood-testis barrier and its implications for male contraception. **Pharmacological Reviews**, v.64, n.1, p.16–64, 2012.
- CHAPIN, R. E. **Reproductive System, Male**. In Encyclopedia of Toxicology (Third Edition), p. 82–92, 2014.
- COSTA, M. R. G. F.; PEREIRA, E. S.; PIMENTAL, P. G. Effects of dietary energy density on nutrient digestibility, performance and carcass characteristics of Morada Nova lambs. **Semina: Ciências Agrárias**, v.34, n.3, p.1389-1398, 2013.
- CRISPIM, B. A.; SILVA, D. B. S.; BANARI, A. C.; SENO, L. O.; GRISOLIA, A. B. Discriminação alélica em ovinos naturalizados do Pantanal Sul-Matogrossense por meio de marcadores microssatélites. **Journal of the Selva Andina Research Society**. v.3, p.3-13, 2012.
- EKHOYE, E. I.; NWANGWA, E. K.; ALOAMAKA, C. P.; Changes in some testicular biometric parameters and testicular function in cadmium chloride administered wistar rats. **British Journal of Medicine & Medical Research**, v.3, n.4, p.2031-2041, 2013.
- EHRlich, P. Fragekasten. Z. Wiss. Mikrosk. 3, 150, 1886.
- EMBRAPA Informação Tecnológica. Estação da Embrapa Agropecuária Oeste - Dourados/MS. Disponível em: <<http://www.cpao.embrapa.br/clima/>> Acesso em: 29 abr. 2014.
- FREITAS, V. J. F.; NUNES, J. F. Parâmetros andrológicos e seminais de carneiros deslanados criados na região litorânea do Nordeste Brasileiro em estação seca e chuvosa. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.16, n.3-4, p.95-104, 1991.
- GOMES, M. A. **Parâmetros produtivos e reprodutivos de ovinos suplementados com glicerina da produção debiodiesel**. Dissertação (mestrado), Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2009

- GOMES, W.S.; ARAÚJO, A.R.; CAETANO, A.R.; MARTINS, C.F.; VARGASJUNIOR, F.M.; MCMANUS, C.; PAIVA, S.R. Origem e diversidade genética da ovelha crioula do pantanal, Brasil.:In. SIMPOSIO DE RECURSOS GENÉTICOS PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. **Anais...** Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México, p.322, 2007.
- GUNN, P. J.; NEARY, M. K.; LEMENAGER, R. P. et al. Effects of crude glycerin on performance and carcass characteristics of finishing wether lambs. **Journal of Animal Science**, v.88, p.1771-1776, 2010.
- KRAUSE, D. Sistema reprodutor masculino. In: DIRKSEN, G.; GRÜNDER,H.D.; STÖBER, M. (Ed.). Rosenberger: exame clínico dos bovinos. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993. p. 242-268
- LITTELL, R.C.; MILLIKEN, G.A.; STROUP, W.W.; WOLFINGER, R.D.; SCHABENBERGER, O. Sas for mixedmodels.2nd ed. Cary: SAS Institute, 813p, 2006.
- LOUVANDINI, H.; McMANUS, C.; MARTINS, R. D.; LUCI, C. M.; CORRÊA, P. S.Characterísticas biométricas testiculares em carneiros santa inês submetidos a diferentes regimes de suplementação protéica e tratamentos anti-helmínticos. **Ciência Animal Brasileira**, v.9, n.3, p.638-647, 2008.
- MARTINS, J. A. M.; SOUZA, C. E. A.; CAMPOS, A. C. N.; AGUIAR, G. V.; LIMA, A. C. B.; ARAÚJO, A. A.; NEIVA, J. N. M.; MOURA, A. A. A. Biometria do trato reprodutor e espermatogênese em ovinos sem padrão racial definido. (SPRD). **Archivos de Zootecnia**, v.57, n.220, p.553-556, 2008.
- MATOS, C. A. P.; THOMAS, D. L. Physiology and genetics of testicular size in sheep : a review. **Livestock Production Science**, v.31, p.1-30, 1992.
- NRC. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of small ruminats**: Sheep, goats, cervids, and new world camelids. Washington, D.C.: NationalAcademy Press, 384p., 2007.
- OLIVEIRA, J. S.; ANTONIASSI, R.;FREITAS, S. C.; MULLER, M. D. Composição química da glicerina produzida por usinas de biodiesel no Brasil e potencial de uso na alimentação animal. **Ciência rural**, v.43, n.3, p.509-512, 2013.

- OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M. Produção de carne ovina: Técnicas de avaliação “in vivo” e na carcaça. 2.ed. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas. Ed. Universitária, p.24-41, 2005.
- PARDO, F. J. D.; ASSIS, E. R.; MIYAZAWA, M. K.; BORGES, L. H. A. Avaliação da espermatogênese pela citologia aspirativa por agulha fina (CAAF) em testículos de cordeiros pré-púberes. **Revista Científica Eletrônica De Medicina Veterinária**. 4ed. 2005. Disponível em: <<http://faef.revista.inf.br/>> Acesso em: 29 Abr. 2014.
- PARSONS, G. L.; SHELOR, M. K.; DROUILLARD, J. S. Performance and carcass traits of finishing heifers fed crude glycerin. *Journal of Animal Science*, v.87, p.653-657, 2009.
- RAJI, A. O.; IGWEBUIKE, J. U.; ALIYU, J. Testicular biometry and its relationship with body weight of indigenous goats in asemi arid region of Nigeria. **ARPN Journal of Agricultural and Biological Science**, v.3, n.4, 2008
- RUSSEL, A.J.F.; DONEY, J.M.; GUNN, R.G. Subjective assessment of body fat in live sheep. *Journal Agricultural Science*, v. 72, p.451-454, 1969.
- SOUZA, C. E. A. **Avaliação da função reprodutiva de carneiros santa Inês durante o primeiro ano de vida: estudo do desenvolvimento testicular, produção espermática e caracterização das proteínas do plasma seminal**. 2003. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal do Ceará. 160 p.
- VARGAS JUNIOR, F. M.; MARTINS, C. F.; SOUZA, C. C.; PINTO, G. S.; PEREIRA, H. F.; CAMILO, F. R.; AZEVEDO JUNIOR, N. P. Avaliação biométrica de cordeiros Pantaneiros. **Revista Agrarian**, v.4, p.60-65, 2011.
- WIEBE, J. P.; KOWALIK, A.; GALLARDI, R. L.; EQELER, O.; CLUBB, B. H. Glycerol Disrupts Tight Junction–Associated Actin Microfilaments, Occludin, and Microtubules in Sertoli Cells. *Journal of Andrology*, v.21, n.5, 2000.
- WALDRON, D. F.; THOMAS, D. L. Increased litter size in Ram bouillet sheep: I. Estimation of genetics parameters. *Journal of animal science*, v.70, p.3333-3344, 1992.
- YANG, F.; HANNA, M. A.; SUN, R. Value-added uses for crude glycerol—a by product of biodiesel production. **Biotechnology for Biofuels**, 5:13, 2012.

Disponível em: <<http://www.biotechnologyforbiofuels.com/content/5/1/13>>.

Acesso em: 25 fev. 2014