

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E HUMANAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ZOOTECNIA

LEOMAR CUSTODIO DINIZ

**GRÃOS SECOS DE DESTILARIA COM SOLÚVEIS NA ALIMENTAÇÃO DE
CORDEIRAS CONFINADAS SOBRE O CONSUMO DE NUTRIENTES E
DESEMPENHO ANIMAL**

PONTES E LACERDA-MT
JUNHO/2018

LEOMAR CUSTODIO DINIZ

**GRÃOS SECOS DE DESTILARIA COM SOLÚVEIS NA ALIMENTAÇÃO DE
CORDEIRAS CONFINADAS SOBRE O CONSUMO DE NUTRIENTES E
DESEMPENHO ANIMAL**

“Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a Coordenação do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA”.

Orientador: Prof. Pós-Dr. Luiz Juliano Valério Geron

PONTES E LACERDA-MT
JUNHO/2018

LEOMAR CUSTODIO DINIZ

**GRÃOS SECOS DE DESTILARIA COM SOLÚVEIS NA ALIMENTAÇÃO DE
CORDEIRAS CONFINADAS SOBRE O CONSUMO DE NUTRIENTES E
DESEMPENHO ANIMAL**

Trabalho de Conclusão de Curso,
apresentado a Coordenação do Curso de
Graduação em Zootecnia da Universidade do
Estado de Mato Grosso, como parte das
exigências para obtenção do título de
Bacharel em Zootecnia

APROVADO EM: 25/06/2018

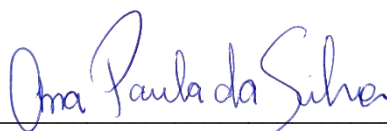


Prof. Dr. Luís Juliano Valério Geron - CRP 10236-87
Departamento Zootecnia (Curso de Produção Animal)
Departamento de Zootecnia - Pontes e Lacerda

Prof. Dr. Luís Juliano Valério Geron
Orientador / UNEMAT Pontes e Lacerda



Prof.ª Dra. Jocilaine Garcia
Membro / UNEMAT Pontes e Lacerda



Ma. Ana Paula da Silva
Membro externo/UEMS-Aquidauana

A minha família, Nivaldo (pai), Isabel (mãe), e a Leandro e Lucimar, (irmãos);
E em especial ao meu filho Miguel e a Daniele (minha futura mulher);
Dedico-lhe de coração.

AGRADECIMENTOS

A Deus não só por ter aberto essa porta, mas por ter guiado de melhor forma possível, por ter me dado a coisa que fez eu senti medo na vida, mas que foi o motivo de estar aqui hoje (meu filho Miguel).

A Universidade do Estado de Mato Grosso, pela oportunidade de ser mais um dos seus alunos, ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pela oportunidade de ser um dos seus bolsistas e FAPEMAT (Fundação de Amparo a Pesquisa do Mato Grosso) por sempre ter amparado as pesquisas que fui vinculado.

A minha família, Nivaldo (pai), Isabel (mãe), e a Leandro e Lucimar, (irmãos) e em especial ao meu filho Miguel e a Daniele (minha futura mulher) por sempre ter me apoiado nessa jornada.

Ao professor Luiz Juliano por ter me orientado, por quatro anos e por ter me ajudado a crescer profissionalmente e pessoalmente.

A minha professora de português do ensino médio (Marlli) por ter me apoiado e incentivado a fazer um curso de graduação. A todos os professores que fizeram parte dessa jornada.

Serei eternamente grato aos meus amigos que sempre me apoiaram, aonde que muitos me ajudara a crescer como pessoa e profissionalmente, Joilma, Wemili, Rayane, Marciel, Kalléu, Diego, Thais, Geovany, Ilda (“cumad”), V. Xavier, V. Garcia, Hyago, Gladistom Jayne, Maurilo, Murilo, Paulo Cesar, Leonardo Sampaio (“cumpad”), L. Moraes, Lorena, Madalena, Francisco, Fabiane, Karoline, Andressa, Flavinha. Gabriel, Amanda, Nilton (“cumpad”) Fabiana, Ana Paula, Kalinka, Moises.

“Antes de ser um bom profissional seja um grande ser humano.”

(Guto Zafalon)

RESUMO

Objetivou-se avaliar a inclusão de 0,0%; 8,0%; 16,0% e 24,0% de grão seco de destilaria com solúveis (GSDS) do milho na alimentação de borregas em confinamento na região tropical do Brasil sobre o índice de consumo de nutrientes (matéria seca – MS; matéria orgânica – MO; proteína bruta – PB; extrato etéreo – EE, fibra em detergente neutro – FDN; fibra em detergente ácido – FDA, carboidratos totais – CHT e carboidratos não fibroso – CNF) e desempenho animal (ganho médio diário – GMD, ganho médio do período total – GMT, conversão alimentar – CA e eficiência alimentar EA). Foram utilizadas dezesseis borregas sem raça definida com peso corporal (PC) inicial de $23,3 \pm 1,1$ kg, distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado com quatro níveis de inclusão de GSDS. As borregas foram alocadas em baias coletivas e receberam duas refeições por dia. Os dados de consumo de nutrientes e desempenho animal das borregas foram submetidos à análise de variância e as diferenças observadas foram testadas utilização equação de regressão a 5% de probabilidade. Os níveis de inclusão de DDG na alimentação de borregas não alterou significativamente ($p>0,05$) o consumo de MS, MO, PB e EE, com valores médios respectivos de 1,28; 1,22; 0,20 e 0,02 % do PC. Porém, a inclusão de DDG na alimentação das borregas alterou de maneira quadrática ($p<0,05$) o consumo de FDN e FDA e de maneira linear decrescente o consumo de CHT e CNF. A inclusão dos diferentes níveis de DDG nas rações de borregas confinadas em região tropical do Brasil não alterou ($p>0,05$) os valores de GMD, GMT e CA, com valores médios de $69,53 \text{ g animal}^{-1} \text{ dia}^{-1}$; $5,35 \text{ kg animal}^{-1} \text{ período total}^{-1}$ e $5,34 \text{ g MS GMD}^{-1}$, respectivamente. Contudo foi observado que a inclusão de 0,0%; 8,0%; 16,0 e 24% de GSDS nas rações influenciaram de maneira linear crescente ($p<0,05$) os valores de EA das borregas. Desta maneira, conclui-se que os grãos secos de destilaria com solúveis podem ser incluídos até 24,0% na alimentação de borregas.

Palavras-chave: Conversão alimentar. Ganho de peso. Subproduto. Ruminantes.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the inclusion of 0.0%; 8.0%; 16.0% and 24.0% dry distiller grain with solids (DDG) of maize in feeding lambs in confinement in the tropical region of Brazil on nutrient intake index (dry matter - DM, organic matter - MO; crude protein - CP, ethereal extract - EE, neutral detergent fiber - NDF, acid detergent fiber - ADF, total carbohydrate - CHT and non - fibrous carbohydrate - CNF) and animal performance (mean daily gain - ADG, - GMT, feed conversion - CA and feed efficiency EA). Sixteen undefined lambs with initial body weight (BW) of 23.3 ± 1.1 kg were used, distributed in a completely randomized design with four inclusion levels of GSDS. The lambs were allocated in collective pens and received two meals per day. The nutrient intake and animal performance data of lambs were submitted to analysis of variance and the observed differences were tested using the regression equation at 5% probability. The levels of inclusion of DDG in lamb ewes did not significantly alter ($p > 0.05$) the consumption of DM, OM, PB and EE, with respective mean values of 1.28; 1.22; 0.20 and 0.02% of PC. However, the inclusion of DDG in lamb ewes changed quadratic ($p < 0.05$) the intake of NDF and ADF and in a linear manner decreasing the consumption of CHT and CNF. The inclusion of the different levels of DDG in confined ewe lamb rations did not alter the values of GMD, GMT and CA, with mean values of 69.53 g animal⁻¹ day⁻¹ ($p > 0.05$); 5.35 kg animal⁻¹ total period-1 and 5.34 g MS GMD-1, respectively. However, it was observed that the inclusion of 0.0%; 8.0%; 16.0 and 24% DDG in the rations influenced in an increasing linear manner ($p < 0.05$) the EA values of lambs. In this way, it can be concluded that the dry distillery grains with solubles can be included up to 24.0% in the feeding of lambs.

Keywords: By-product. Food conversion. Ruminants. Weight gain.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1 GRÃOS SECOS DE DESTILARIA COM SOLÚVEIS (GSDS).....	12
2.2 VALOR NUTRICIONAL DO GSDS	14
2.3 ANIMAIS RUMINANTES	16
2.3.1 Ovinocultura	17
2.5 CONFINAMENTO.....	18
2.6 DESEMPENHO ANIMAL.....	19
3 MATERIAL E MÉTODOS	22
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
5 CONCLUSÃO	30
REFERÊNCIAS.....	31

1 INTRODUÇÃO

Devido à sazonalidade dos preços de produtos como o grão de milho e o farelo de soja, os quais são os ingredientes que oneram as formulações de rações concentradas para ruminantes, vem se tornando corriqueira a busca por alimentos alternativos, de uma forma especial, os coprodutos da agroindústria (GERON et al., 2015, RODRIGUES et al., 2013).

Normalmente, os coprodutos e alimentos alternativos da agroindústria são ingredientes de baixo custo e encontrados facilmente em certas regiões e em algumas épocas do ano (AGUIAR et al., 2007; CARVALHO et al., 2006), além de apresentarem valor nutricional adequados a produção de animais ruminantes (RODRIGUES et al., 2013).

Os coprodutos da agroindústria são apontados como opção alimentar para ruminantes, devido à possibilidade da redução dos efeitos da sazonalidade de produção de alimentos, além de reduzir o custo das dietas de animais em confinamento (AZEVEDO et al., 2012; LAGE et al., 2010). Assim, os coprodutos da agroindústria devem ser avaliados para se determinar qual ou quais os melhores níveis de inclusão destes nas rações de ruminantes para a manutenção e/ou aumento do desempenho produtivo (PEREIRA et al., 2013).

Os grãos secos de destilaria com solúveis (GSDS) produzidos em diferentes destilarias de etanol na região de Dakota do Sul, nos Estados Unidos apresentaram uma variação de 87 a 93% de matéria seca (MS); 28 a 32% de proteína bruta (PB); 8 a 12% de extrato etéreo (EE) e 35 a 49% de fibra em detergente neutro (FDN), 3.661 a 3.838 Mcal kg⁻¹ de energia metabolizável e 70% de nutrientes digestíveis totais – NDT (SPIEHS et al., 2002). Todavia, para os GSDS produzidos na região centro oeste do Brasil foram obtidos valores de 90,04% de MS; 34,41% PB; 4,47% de EE; 48,80% de FDN, 59,11% de carboidratos totais e 78,50% de NDT (GERON et al., 2017a). Segundo esses autores a variação na composição química e nutricional do GSDS é atribuída a diferenças na qualidade do grão de milho e do processamento utilizado nas destilarias de etanol.

Ao avaliarem o valor nutricional dos GSDS proveniente da fermentação de grãos de milho, de trigo e de tritcale nas destilarias de etanol em comparação ao milho (McKEOWN et al. 2010) e GSDS de tritcale (WIERENGA et al., 2010) não foram observadas alterações no consumo e no ganho de peso de cordeiros e de novilhos confinados alimentados com dietas com 20% de GSDS, respectivamente. Segundo os autores, os GSDS constituem em boa fonte de proteína sendo indicado seu uso na formulação de rações para animais ruminantes.

Estudo realizado por Beliveau e McKinnon (2008), para avaliar a inclusão de diferentes níveis de GSDS proveniente da fermentação do grão de trigo e da cevada na alimentação de novilhos indicou que a inclusão de GSDS propiciou um aumento linear no ganho médio diário de peso dos animais, com valor máximo de $1,28 \text{ kg animal}^{-1} \text{ dia}^{-1}$. Porém, esses autores ressaltaram a necessidade de se conduzirem novas pesquisas com objetivo de melhorar a confiabilidade dos resultados de desempenho animal obtidos com a utilização de coprodutos da destilaria de etanol.

Assim, objetivou-se ao realizar esse estudo avaliar a inclusão de 0%, 8%; 16% e 24% de GSDS proveniente da fermentação de grãos de milho sobre o desempenho de borregas confinadas, em região tropical.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O processo de produção de etanol a partir de grãos de milho e/ou cereais gera um coproduto chamado grãos secos de destilaria com solúveis (GSDS) ou em inglês conhecido como distiller's dried grains (DDG), que contém resíduos de grãos após a fermentação. Após a destilação o GSD e os solúveis recuperados na centrifugação do mostro de milho, passam por um processo de secagem a alta temperatura, e o produto passa a ser chamado de grãos secos de destilaria com solúveis (Figura 1) (SPEROTTO, 2017).

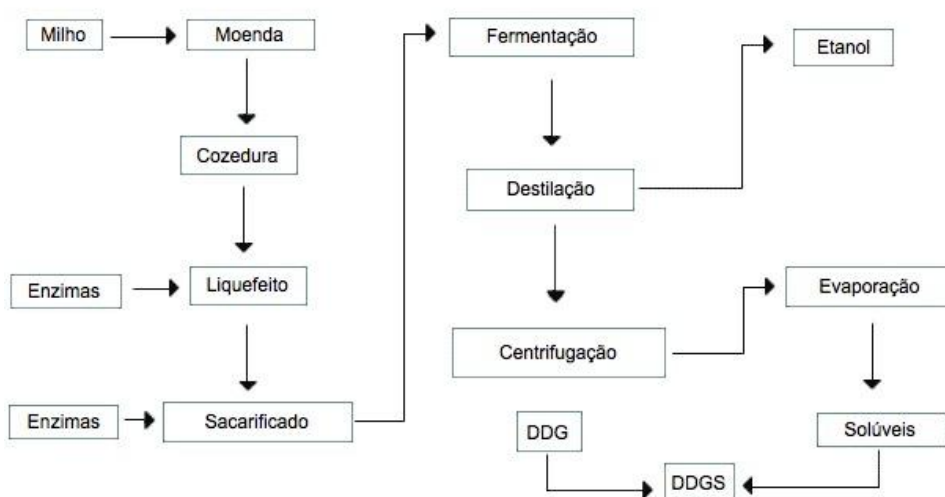


Figura 1 - Fase do processamento do grão de milho para obter etanol e GSDS.

Fonte: Silva e Neto (2016)

2.1 GRÃOS SECOS DE DESTILARIA COM SOLÚVEIS (GSDS)

Segundo Buosi e Moura (2014), há uma grande demanda por biocombustível, devido ao aumento da proporção de álcool anidro na gasolina de 20 para 25% a partir de maio de 2013 e pelo crescimento da frota nacional de veículos do tipo bicomcombustível (flex), sendo que em 2014 mais de 88% dos veículos licenciados no Brasil foram flex.

O Brasil se tornou um dos maiores produtores mundiais de etanol, extraíndo cerca de 30 milhões de litros, da cana-de-açúcar (BRASIL, 2012). Nos últimos anos, o Brasil vem

implantando nas destilarias de etanol, o processo de fermentação de grãos de cereais para a produção de etanol e açúcar (GERON et al., 2017).

A cana-de-açúcar é a principal matéria-prima utilizada no Brasil para a produção de etanol, todavia, o crescimento da produção de etanol de grão de milho é constante, o que gera um aumento na quantidade de grãos secos de destilaria com solúveis (GSDS) produzido (BRASIL, 2012).

O interesse pelo etanol de grãos de cereais traduz o início de uma nova disponibilidade de biocombustível, isso se dá pelo o avanço da tecnologia do setor associado (usinas *flex*,) com a busca por novas fontes renováveis de matérias prima (SILVEIRA, 20013). Nas usinas de álcool de cana-de-açúcar há um período ocioso de 90-120 dias do ano, com isso a produção de etanol a partir do grão de milho é uma opção para diminuir esse período ocioso da produção de etanol a partir da cana-de açúcar (BUOSI; MOURA 2014).

O milho destaca como o grão mais consumido do mundo, a produção na safra 2012/13, foi de 860 milhões de toneladas. A uma ampla utilização do milho, para uso industrial; seu destino é, principalmente, a produção de rações para suplementação animal. Cerca de 15% da produção mundial de grão de milho nesse mesmo ano, foi destinada para produção de etanol. Uma tonelada de grão de milho produz, aproximadamente, 380 litros de etanol e 250 kg de GSDS (ALVES; BARROS, 2015).

A produção de etanol a partir de amido do grão de milho e de sorgo, oferece um subproduto amplamente utilizado como fonte de proteína e energia, na alimentação animal, chamado de grãos secos de destilaria com solúveis. Alternativa nutricional que pode ser utilizado na bovinocultura de corte e de leite. Na América do Norte, mais de 80% de GSDS produzidos são usados na alimentação de ruminantes (SILVEIRA, 2013).

Silva et al. (2016) relataram que a moagem seca é responsável por mais de 70% da produção de etanol, tendo o grão de milho como matéria prima principal, com a moagem seca do grão de milho, proporciona um menor investimento, acarretando em uma maior produção do etanol em relação a moagem úmida. Para isso, são necessárias seis etapas na moagem seca para que o grão de milho seja convertido em álcool, que consistem em: moagem, água, cozimento, adição de enzimas, fermentação e destilação (SANTOS, 2017).

2.2 VALOR NUTRICIONAL DO GSDS

Apesar dos GSDS serem considerados fontes de aminoácido, proteínas, energia e fósforo, um dos principais problemas que implica a utilização do mesmo é a grande viabilidade da sua composição química, que é influenciada pela tecnologia de obtenção do etanol (LUMPKINS et al., 2005). Fastinger e Mahan (2006) relataram em seu trabalho que a grande variação de nutrientes nos GSDS pode ser influenciada pela matéria-prima em função dos procedimentos utilizados para a obtenção do produto.

O controle de fabricação de GSDS nos últimos anos, trouxe uma maior atenção ao coproduto, onde diversos países aderiram pesquisa com GSDS em substituição ao farelo de soja e ao grão de milho nas rações de aves suíno e bovino. Uma vez que em essas condições o GSDS teve maior padronização de sua composição nutricional (SCHONE, 2015).

O conteúdo de matéria seca das amostras de GSDS pode variar de 88,4% a 90,2%, com uma quantidade de 88,9 %. O teor médio de nutrientes (com base na matéria seca) dos GSDS de diferentes matéria prima e formas de obtenção para o nutrientes extrato etéreo (EE), fibra bruta (FB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e proteína bruta (PB) foram 10,9; 8,8; 16,2; 44,5 e 30,2%, respectivamente (SPIEHS, 2002). Este mesmo autor ao avaliar a variabilidade da composição química de 118 amostras de GSDS observou que houve maior variabilidade nos níveis totais de lisina e metionina entre as fontes (CV = 17,3 e 13,6%, para lisina e metionina, respectivamente). Os níveis minerais foram altamente variáveis, com coeficientes de variação variando de 11,7% para o fósforo para 80,4% para o zinco.

Fastinger e Mahan (2006) ao avaliarem cinco fontes GSDS, selecionados de diferentes destilarias no território dos Estados Unidos, verificaram variação na tonalidade de cor, sendo as amostras 2 e 4 mais claras, 1 e 3 intermediárias e 5 mais escuras, e observaram que a digestibilidade aparente da lisina foi menor ($P < 0,05$) na fonte 5 (38,6%), maior ($P < 0,05$) na fonte 4 (69,5%) e intermediária nas fontes 1 (64,1%), 2 (64,2%) e 3 (63,0%). As digestibilidades de todos os aminoácidos na fonte 5, foram as mais baixas. Indicando que a coloração acentuada do GSDS indica reação de Maillard, ou seja, os compostos solúveis como proteínas e carboidratos se complexaram e tornaram-se menos disponíveis para absorção animal.

Os GSDS passam por reações químicas ao passar pelo processo de secagem, que é realizado por super aquecimento, isso pode fazer com que alguns dos carboidratos e proteínas

dos GSDS tornem-se quimicamente ligados, com baixa digestibilidade para o animal. Consequentemente, os GSDS de cores mais claras podem geralmente ser preferíveis a um mais escuro que está associado a danos causados pelo calor (LINWOOD, 2011).

Dados obtidos na Associação dos Produtores de Soja e Milho de Mato Grosso - APROSOJA (2012) demonstram que a composição bromatológica do GSDS que é produzido no Brasil apresenta o teor de 96,1 % matéria seca (MS); 35,9% de proteína bruta (PB); 8,9% de extrato etéreo (EE) expressos na MS. Geron et al. (2017), ao avaliarem GSDS produzido na região Centro Oeste do Brasil obtiveram valores de 90,04% de MS; 34,41% PB; 4,47% de EE; 48,80% de FDN, 59,11% de carboidratos totais e 78,50% de NDT.

Walter (2011), ao avaliar a fermentação do rúmen em novilho, com dietas de acabamento à base de cevada e suplementação com 20 ou 40% de grãos de trigo e milho destilados com solúveis (GSDS), observaram valores no GSDS utilizado de 39,3 % PB, 3,9% EE, 41,4 % FDN, 16,6 % FDA, 0,12 %Ca, 0,97% P para os GSDS a base de trigo e de 31,8 % PB, 13,7 % de EE, 43,8 % de FDN, 11,5 % de FDA, 0,03 Ca e 0,89 P para os GSDS a base de grão de milho. Os valores foram pouco menores do que os relatados por Spiehs et al. (2002) no entanto, os valores de PB e FDA foram semelhantes.

Os GSDS a base de grãos de trigo apresentaram valores mais baixos de EE, FDA e FDN, assim como maiores valores de PB em comparação com GSDS a base de grãos de milho (COZANNET et al., 2010). Esses mesmos autores ao avaliar 10 fontes de GSDS a base de trigo, observaram os valores médios de 36,1%, 4,6%, 4,1%, 12% e 29,2% respectivamente para PB, EE, MM, FDA e FDN.

Walter (2011), ao realizar um quadrado latino 5×5 conduzido para avaliar a fermentação ruminal em 5 novilhas canuladas no rúmen (420 ± 6 kg) alimentadas com uma dieta de acabamento à base de cevada suplementada com 20 ou 40% de grãos de trigo solúveis (GSDS), observou que a concentração de acetato não foi influenciada pelos tratamentos. No entanto, as concentrações de propionato diminuíram de forma quadrática ($P = 0,05$) e linear ($P = 0,04$) respectivamente, com a inclusão de GSDS de grão de milho e trigo nas dietas. Contudo, o butirato aumentou de forma quadrática ($P < 0,01$) com a inclusão de GSDS proveniente do grão de trigo e linearmente ($P < 0,01$) para a inclusão de GSDS de grão de milho.

O desempenho e escore em confinamento de ruminantes pode ser afetado com uma diminuição na concentração de propionato, uma vez que essa diminuição afetará precursores gluconeogênicos (HUNTINGTON et al., 2006).

Felix et al. (2015), ao avaliarem a digestibilidade dos GSDS em substituição ao grão de milho, com diferentes níveis 0, 20, 40 e 60%, na dieta para 24 cordeiras, concluíram que a digestibilidade aparente da dieta diminuiu linearmente com a inclusão dos níveis de GSDS. Entretanto a absorção de N, S e P aumentou linearmente com a inclusão de GSDS. A excreção diária de urina aumentou linearmente, Os maiores níveis de inclusão do GSDS nas rações de cordeiras resultaram em diminuição da digestibilidade de MS e EE, reduzindo o desempenho.

Tjardes e Wright (2002) ao realizarem a comparação do GSDS com grão de milho observaram teores mais elevados de fósforo, enxofre e de cálcio nas amostra de GSDS, dependendo do nível de inclusão desse coproduto a ser utilizado na dieta pode suprir a exigência de fósforo do animal, o que pode reduzir a necessidade de suplementação mineral.

Mc Keown et al. (2010) ao avaliarem a digestibilidade de diferentes proporção 20%, 40% e 60% de GSDS de grão de tritcale na dieta de cordeiros, observaram que ingestão de MS e a digestibilidade do FDA aumentou de forma linear. A digestibilidade da PB e EE comportou-se de forma quadrática. Em contrapartida a digestibilidade do amido apresentou uma redução linear e a digestibilidade do FDN não foi influenciada com a inclusão de GSDS a base de grão de tritcale.

As características metabólicas dos teores de proteína e energia dos GSDS são necessárias para a exploração efetiva dos mesmos na nutrição animal. Quando se utiliza GSDS como ingrediente em dietas de animais ruminantes, a atenção deve ser focada principalmente sobre a qualidade da proteína bruta, uma vez que os GSDS possuem elevados teores de proteína não degradável no rúmen PNDR. Esse elevado teor de PNDR é importante para alimentação de animais ruminantes, devido a seu potencial de utilização da proteína dietética, e na produtividade animal, além de ter potencial para aumentar a quantidade de aminoácidos essenciais (LI et al, 2012).

2.3 ANIMAIS RUMINANTES

Entre os herbívoros os ruminantes se destacam por apresentarem estômago dividido em quatro compartimentos: rúmen, retículo, omaso e abomaso. No rúmen e retículo ocorre a fermentação dos alimentos por microrganismos, e absorção dos produtos dessa fermentação. Além do mais a capacidade regurgitação e remastigação (ruminação) é uma característica

exclusiva dessa categoria animal. Devido a capacidade de fermentação os ruminantes se destacam por ter capacidade de aproveitarem alimentos fibrosos (MOCHIUTTI; MEIRELLES, 1999).

Os animais ruminantes são divididos em 3 grandes grupos que leva em consideração ao comportamento ingestivo, os grupos se dividem em selecionadores de concentrados, intermediários e consumidores de gramíneas (MOCHIUTTI; MEIRELLES, 1999).

Os ovinos, juntamente com os bovinos, são ruminantes enquadrados no terceiro grupo, pois conseguem se alimentar de constituintes bastantes fibrosos, originados, principalmente, de gramíneas (MORAES et al., 2018).

De acordo com Hofmann (1989), os animais ruminantes se distribuem nos três grandes grupos na seguinte forma: selecionadores de concentrados (cervo de cauda branca, girafa, veado), intermediários (cabra, alce americano, cervo europeu) e consumidores de gramíneas e forrageiras (bovinos, ovelhas domésticas e selvagens, antílopes africanos, bisão, búfalo)

2.3.1 Ovinocultura

As regiões mais produtoras de ovinos no Brasil são as nordeste, sul e centro-oeste, respectivamente, com 9,8; 4,8 e 1,2 milhões de cabeças. Na região centro-oeste destaca-se o estado do Mato Grosso, por apresentar o maior rebanho e maior índice de crescimento, onde passou de 325 mil animais no ano de 2005 para 549 mil no ano de 2010 (SOUZA; SOUZA; CAMPEÃO, 2012).

O consumo médio mundial de carne ovina não passa de 2 kg per capita ano, um dos grandes desafios da ovinocultura mundial está em elevar esse consumo, principalmente em grandes centros mundiais, que acarretará na maior demanda por carne no mercado internacional. Qualquer incremento de consumo, por exemplo, nos Estados Unidos e União Européia, beneficiará os países produtores de carne de qualidade, inclusive o Brasil (VIANA, 2008).

A produção de carne ovina no Brasil não tem a capacidade de suprir à quantidade de produção do consumidor brasileiro, com isso o Brasil se tornou um grande importador. O Uruguai é praticamente o único fornecedor de carne ovina para o Brasil, visto que no ano de 2007 o país importou 7 mil toneladas de carne ovina, das quais 6,7 mil toneladas vieram do Uruguai (VIANA, 2008).

É expressivo o crescimento da cadeia produtiva desse animal ruminantes, isso se deve ao aumento populacional e a melhor qualidade de vida. Devido ao crescimento na produção desse animais, gerando assim competitividade no mercado, com isso o consumidor vem cada vez mais exigindo melhoria na qualidade de carne, maior marmoreio e cortes nobres, isso gera a necessidade de que os animais sejam terminados mais precocemente (RINCON et al., 2014).

Uma alternativa para que os produtores atendam às exigências dos consumidores, seria a terminação desses animais em sistema de confinamento, proporcionando dietas mais adequadas nutricionalmente, pelo fato da alimentação ser controlada no cocho, permitindo aos animais maior ganho médio diário e melhor qualidade de carcaça (CASTRO, 2015; LOPES et al., 2011).

Apesar de ser claro que a bovinocultura é uma atividade maior que a ovinocultura (BRASIL, 2006) e expressivamente o crescimento da mesma ser maior que a ovinocultura, categoria animal utilizada no presente estudo foi a ovina por ter maior facilidade de manejo e economicamente ser uma atividade mais barata.

2.5 CONFINAMENTO

O confinamento caracteriza-se por ser uma técnica intensiva para criação de animais, feita em piquetes respeitando um espaço mínimo para cada animal onde água e ração são fornecidos no cocho (QUADROS, 2005).

A escolha dos ingredientes utilizado na dieta de confinamento é de suma importância, uma vez que eles vão determinar o desempenho animal e interferindo na viabilidade do sistema. A necessidade com alimento de qualidade devido que animais criados em confinamento terão que atingir o máximo desempenho produtivo para viabilizar economicamente o sistema (REIS et al., 2005).

O confinamento tem sido uma ferramenta que maximiza a produção animal de qualidade, e em especial a produção de proteína animal. Todavia, a prática do confinamento é onerosa. Restle et al. (1999), destacaram que os gastos com alimentação representam 70% do total da atividade.

A utilização de subprodutos da agroindústria, que atendam às necessidades dos animais pode alavancar ganhos econômicos, reduzindo o custo com alimentação. Assim, diversos pesquisadores destacam a utilização de subprodutos da agroindústria em dietas de animais

confinados em substituição a ingredientes correntemente usados na alimentação, como: farelo de soja, farelo de algodão, farelo de trigo, farelo de arroz, milho, entre outros (CARVALHO et al., 2014; CASTRO, 2015).

Os GSDS podem ser ótimas alternativas para dieta em confinamento com alto concentrado, uma vez que ele pode reduzir os riscos de acidose aguda. A acidose se torna frequente em animais ruminantes alimentados com dietas com valor expressivo de amido. Como os GSDS possuem elevados teores de fibra, proteína, gordura e baixa concentração de amido (2 a 5%) permitem a redução na quantidade de forragem da dieta (KLOPFENSTEIN et al., 2008), sem apresentarem risco de acidose ruminal.

2.6 DESEMPENHO ANIMAL

Beliveau e McKinnon (2008), ao avaliarem a inclusão de diferentes níveis de GSDS proveniente da fermentação dos grãos de trigo e da cevada na alimentação de novilhos indicaram que a inclusão de GSDS propiciou um aumento linear no ganho médio diário de peso dos animais, com valor máximo de $1,28 \text{ kg animal}^{-1} \text{ dia}^{-1}$.

Ham et al. (1994) ao compararem a inclusão de 40% de grão seco de destilaria com o grão úmido em dietas para ruminantes não observaram diferença no consumo de MS mas quando avaliaram o ganho de peso, o tratamento com resíduo úmido foi superior ao desidratado.

Geron et al. (2011), ao trabalharem com a inclusão do caroço de algodão (0%, 10%, 20% e 30% na MS da ração total) para tourinhos confinados em alto concentrado (85%), observaram valores médio de 1,33 1,44 1,41 1,46 $\text{animal}^{-1} \text{ dia}^{-1}$, respectivamente para a inclusão de 0%, 10%, 20% e 30% de caroço de algodão, resultado inferior ao obtido por Buckner et al. (2008), que observaram um GMD de 1,50, 1,61, 1,68, 1,62 e 1,59 respectivamente, para as dietas com 0, 10, 20, 30 e 40% de inclusão de GSDS para bovinos terminado em confinamento. Demonstrando assim o GSDS ser uma alternativa superior a essa fonte de PB comumente utilizada (caroço de algodão).

McKeown et al. (2010), ao avaliarem o crescimento e características de carcaça de cordeiros alimentados com diferentes proporções (20%, 40% e 60%) de GSDS de tritcale, observaram que não houve efeitos linear ou quadrático sobre o peso da carcaça quente. Porém, o peso da carcaça fria respondeu de forma quadrática aos níveis crescentes de GSDS

nas rações. Esse mesmos autores não observaram alterações na carcaça, escores musculares da perna, ombro ou lombo, rendimento de carne comercializável ou sobre pesos de cortes individuais de carne com a inclusão do GSDS na alimentação de ovinos.

Schauer et al. (2008), ao avaliarem o desempenho e qualidade de carcaça, de cordeiros em terminação, com rações contendo diferentes níveis de inclusão GSDS 0, 20, 40 e 60%, observaram que não houve diferença para as características de peso final e características de carcaças. Contudo houve efeito linear crescente no consumo de MS (Tabela 1). Os autores salientaram que se o GSDS for mais viável economicamente vale apenas usá-lo, pois, os ovinos apresentarão os mesmos resultados se alimentados com rações contendo farelo de soja.

Cunha et al. (2008) avaliando o desempenho de ovinos com a inclusão de níveis crescentes de caroço de algodão em 0, 20, 30 e 40% observaram respectivamente GMD de 0,206 g 0,186 g 0,149 g 0,174 g Resultados inferiores ao obtido por Schauer et al. (2008) ao avaliar o desempenho de ovinos alimentados com GSDS (Tabela 1). Indicando que o GSDS apresenta melhor resposta ao desempenho animal que a fonte mais tradicional que é o caroço de algodão no Brasil.

Tabela 1. Desempenho de cordeiros alimentados com diferentes níveis grãos secos de destilaria com solúveis (GSDS)

Desempenho	Níveis de inclusão de GSDS			
	0%	20%	40%	60%
Peso vivo inicial (kg)	31	32	32	32
Peso vivo final (kg)	60	62	62	62
Ganho de peso diário (g)	0,26	0,28	0,28	0,28
Ganho de peso total (kg)	29	30	30	30
Consumo de MS/PV (g/kg)	1,68	1,78	1,83	1,91

MS: matéria seca. PV: peso vivo

Fonte: Adaptado de Schauer et al. (2008).

Louvandini et al. (2007), ao avaliarem a inclusão de farelo de girassol (FG) na alimentação de ovinos Santa Inês observaram um desempenho de 0,088 kg; 0,101 kg; 0,139 kg animal dias para os respectivos níveis de FG (fonte de proteína bruta).

Mc Keown et al. (2010), ao trabalharem com GSDS de grão milho, trigo e triticale em substituição de 20% de farelo de canola e cevada, em cordeiros de terminação, concluíram que a conversão alimentar e consequentemente o ganho de peso foi maior no tratamento com GSDS de milho, por este apresentar maior teor de PB.

Buckner et al. (2008), após ter realizado um estudo comparando a inclusão de diferentes níveis de GSDS de 10%, 20%, 30% e 40% na dieta de bovinos terminados em confinamento,

observaram que o nível ideal para trabalhar com essa categoria animal foi o de 20% de GSDS nas rações.

Deste modo tornasse importante avaliar o uso desse coproduto para o uso em dietas para ruminantes, uma vez que ruminantes são excelentes aproveitadores de fibra e o GSDS é considerado mais fibroso que o grão de milho. Além de fatores nutricionais contribuírem para o uso em ruminante, ele se torna uma alternativa economicamente mais viável, sendo uma ótima alternativa para sistema de confinamento.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no *Campus* Universitário de Pontes e Lacerda da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), e no Laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal (LAANA) vinculado ao centro de pesquisa, pertencente a UNEMAT.

Foi utilizado um delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro animais por tratamento. Os tratamentos avaliados foram os diferentes níveis de inclusão de 0%; 8%; 16% e 24% de GSDS na alimentação de borregas para avaliar os seus efeitos sobre o consumo de nutrientes e desempenho animal.

Os animais utilizados foram 16 borregas sem raça definida (SRD), com idade média de 5 a 6 meses e peso corporal (PC) inicial médio de 20 kg, em um sistema de confinamento para mensurar o ganho de peso médio diário. As cordeiras foram alojadas ao acaso em baias coletivas com capacidade para quatro animais, os animais estavam sendo alimentados com rações contendo quatro níveis 0%; 8%; 16% e 24% de grãos secos de destilaria com solúveis (GSDS) por 75 dias. As medidas preventivas para controle das parasitoses e doenças seguiram as recomendações normais para esta atividade (vacinação e everminação).

Cada baia contava 16 m² de área total sendo assim 7,5 m² de área coberta, 2 metros lineares de cocho e um bebedouro de plástico para cada duas baias, a água fornecida, era de mesma fonte de origem, apenas fornecida em bebedouros diferentes. O aprisco possuía, duas águas com pé direito de 1,8 m, com cobertura constituída de uma lona plástica dupla fase uma dupla lâmina de folha de babaçu, as laterais providas de madeira e tela com altura de 1,20 m.

As pesagens foram realizadas por meio de balança eletrônica digital. Antes de entrar no período de adaptação, os animais foram pesados, e posteriormente, durante o período experimental, efetuaram-se três pesagens, uma inicial e uma a cada 30 dias. Os animais foram submetidos a jejum de 12 horas antes de todas as pesagens.

Foi realizado um período de adaptação de 15 dias com os animais, visando à adaptação aos alimentos, às baias e ao próprio grupo. Neste período, a ração foi fornecida gradualmente até atingir a estabilidade do consumo de matéria seca (MS), com uma sobra de aproximadamente 10% por dia, do total de MS fornecido em cada baia (tratamento).

Os GSDS eram constituídos por *Zea mays* L. (grão de milho), o qual foi obtido de uma destilaria de etanol (USIMAT) localizada no município de Campos de Júlio – MT a

aproximadamente 250 km do *Campus* Universitário de Pontes e Lacerda – UNEMAT e 450 km de Cuiabá – MT.

A alimentação concentrada foi composta por grãos secos de destilaria com solúveis (GSDS), o farelo de soja (FS) grão de milho moído (GM), utilizados na composição das rações experimentais e como alimento volumoso silagem de milho (SM). A composição bromatológica dos alimentos está demonstrada na Tabela 2.

Tabela 2. Composição bromatológica dos alimentos utilizados na formulação das diferentes rações experimentais com níveis de inclusão de grãos secos de destilaria com solúveis (GSDS).

Alimentos	% MS	% de nutrientes expressos na MS						
		MO	PB	EE	FDN	FDA	CHT	CNF
SM	37,33	95,19	7,93	1,52	50,72	24,86	85,74	35,02
GM	90,99	92,46	9,20	3,40	14,56	10,86	79,75	65,29
FS	91,29	95,07	49,26	1,91	16,29	6,52	43,89	27,60
GSDS	90,04	94,68	34,41	4,47	48,38	19,28	55,80	7,41

SM: silagem de milho; GM: grão de milho moído; FS: farelo de soja; MS: matéria seca; MO: matéria orgânica; PB: proteína bruta; EE: extrato etéreo; FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido e NDT: nutrientes digestíveis totais.

Fonte: Elaborado pelo autor

A dieta, composta de volumoso (SM) e concentrado foi fornecida duas vezes ao dia, às sete da manhã (07h) e dezessete horas (17h). Foi utilizada balança digital com capacidade de 5 kg para pesagem das rações. Durante a condução do período de avaliação experimental foram realizadas amostragens dos alimentos para posterior análise química e bromatológica dos nutrientes, para determinar o consumo dos nutrientes (GERON et al., 2014).

A composição bromatológica dos alimentos está demonstrada na Tabela 2. As rações experimentais foram formuladas para apresentar 65% de volumoso (SM) e 35% de concentrado (GSDS, FS e GM). As rações balanceadas para apresentar teores semelhantes de energia (68,5% % de NDT) e proteína bruta (13,5%) segundo (NRC, 2001), como demonstrado na Tabela 3.

Foram realizadas pesagens de sobras das diferentes rações experimentais diariamente, antes da primeira alimentação da manhã, durante o período de avaliação experimental. A cada três dias foi amostrado aproximadamente 10% do total das sobras para os diferentes teores de inclusão do GSDS, os quais acondicionadas e congeladas (freezer) para posterior análise química e bromatológica.

Tabela 3. Composição percentual e bromatológica das rações experimentais fornecidas as borregas em confinamento.

Alimentos	Níveis de inclusão GSDS nas rações experimentais			
	0%	8%	16%	24%
Silagem de milho	65,0	65,0	65,0	65,0
Grão de milho moído	21,5	18,0	14,5	11,0
Farelo de soja	13,5	9,0	4,5	0,0
GSDS	0,0	8,0	16,0	24,0
Total	100,0	100,0	100,0	100,0
<i>Composição bromatológica das rações experimentais</i>				
Matéria seca (MS)	56,15	56,06	55,97	55,88
Materia orgânica (MO) %	94,59	94,65	94,71	94,77
Proteína bruta (PB) %	13,79	14,00	14,21	14,43
Extrato etéreo (EE) %	1,98	2,13	2,28	2,44
Fibra em detergente neutro (FDN) %	38,30	40,92	40,92	46,18
Fibra em detergente neutro (FDA) %	19,37	20,24	21,11	21,98
Carboidratos totais (CHT) %	78,82	78,52	78,21	77,90
Carboidratos não fibroso (CNF) %	40,53	37,54	34,60	31,72

Fonte: Elaborado pelo autor

A conversão alimentar (CA) das borregas foi obtida por meio da média do consumo de MS dividido pelo ganho de peso médio diário de cada animal submetido às diferentes rações experimentais. A determinação da eficiência alimentar (EA) calculando dividindo-se o ganho médio diário de cada animal pelo consumo médio diário de MS.

As amostras da SM e das sobras passaram primeiramente pelo processo de pré-secagem em estufa de ventilação forçada a 60° C por 72 horas até obtenção do peso constante. Os alimentos experimentais passaram por processo de moagem em moinho willer com peneira de um milímetro (GERON et al., 2014).

A determinação do teor de MS dos alimentos e das sobras estudadas foram realizadas em estufa a 105° C por aproximadamente 12 horas. O teor de nitrogênio dos alimentos estudados e das sobras foram obtidos pelo método semi-micro-Kjeldahl, usando 6,25 como fator de conversão para proteína bruta (PB), a matéria mineral (MM) e a matéria orgânica (MO) foram realizadas pelo método por incineração em forno mufla a 600 °C e o teor de extrato etéreo (EE) determinado pela extração por lavagem com éter de petróleo, conforme citado por (SILVA; QUEIROZ, 2002).

A determinação da fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) dos alimentos e das sobras foram realizadas de acordo com as metodologias descritas por Van Soest, Robertson e Lewis (1991).

A partir dos resultados das análises de proteína (PB), extrato etéreo (EE) e matéria mineral (MM) foram realizados os cálculos, dos carboidratos totais (CHT), de acordo com a equação de Sniffen et al. (1992): $CHT = 100 - (\%PB + \%EE + \%MM)$ e para os carboidratos não fibrosos (CNF) onde: $CNF = \%CHT - \%FDN$.

Os dados de ganho médio diário (GMD) dos diferentes níveis de inclusão dos GSDS foram submetidos à análise de variância por meio do programa Sistema de Análise Estatística e Genética - SAEG (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, 1997) e as diferenças obtidas foram testadas por meio de análise de regressão considerando 5% de significância.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inclusão de 0,0%; 8,0%; 16,0% e 24,0% de GSDS na alimentação de borregas não alterou ($P>0,05$) o consumo de MS, MO, PB e EE com valores médios de 1,28; 1,22; 0,20 e 0,02 % PC, e de 17,06; 16,27; 2,63 e 0,30 g (kg^{0,75})⁻¹, respectivamente (Tabela 4).

Tabela 4. Consumo médio diário de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), fibra em detergente neutro (CFDN) e ácido (CFDA), carboidratos totais (CCHT) e carboidratos não fibrosos (CCNF) de ovinos alimentados com dietas contendo inclusão de grão seco de destilaria com solúveis (GSDS).

Variáveis	Níveis de inclusão de GSDS nas rações experimentais				Regressão	CV (%)
	0,0%	8,0%	16,0%	24,0%		
CMS g animal ⁻¹ dia ⁻¹	334,13	336,43	381,54	255,44	-	-
CMS % PC	1,36	1,37	1,35	1,06	Y = 1,28	17,54
CMS g (kg ^{0,75}) ⁻¹	18,10	17,97	18,00	14,15	Y = 17,06	17,50
CMO g animal ⁻¹ dia ⁻¹	319,83	319,53	362,68	244,99	-	-
CMO % PC	1,30	1,30	1,28	1,02	Y = 1,22	17,56
CMO g (kg ^{0,75}) ⁻¹	17,32	17,31	17,12	13,57	Y = 16,27	17,52
CPB g animal ⁻¹ dia ⁻¹	48,69	50,62	56,37	44,85	-	-
CPB % PC	0,20	0,21	0,20	0,19	Y = 0,20	18,18
CPB g (kg ^{0,75}) ⁻¹	2,64	2,74	2,66	2,48	Y = 2,63	18,15
CEE g animal ⁻¹ dia ⁻¹	5,04	6,14	6,92	4,83	-	-
CEE % PC	0,02	0,02	0,02	0,02	Y = 0,02	16,55
CEE g (kg ^{0,75}) ⁻¹	0,27	0,33	0,33	0,27	Y = 0,30	16,50
CFDN g animal ⁻¹ dia ⁻¹	101,99	118,88	147,23	88,81	-	-
CFDN % PC	0,41	0,48	0,52	0,37	¹	16,39
CFDN g (kg ^{0,75}) ⁻¹	5,52	6,44	6,95	4,92	²	16,35
CFDA g animal ⁻¹ dia ⁻¹	39,92	51,42	72,44	34,55	-	-
CFDA % PC	0,16	0,21	0,26	0,14	³	15,45
CFDA g (kg ^{0,75}) ⁻¹	2,16	2,79	3,42	1,91	⁴	15,39
CCHT g animal ⁻¹ dia ⁻¹	266,10	262,77	299,39	195,31	-	-
CCHT % PC	1,08	1,07	1,06	0,81	⁵	17,66
CCHT g (kg ^{0,75}) ⁻¹	14,41	14,24	14,14	10,82	⁶	17,63
CCNF g animal ⁻¹ dia ⁻¹	164,11	143,89	152,16	106,50	-	-
CCNF % PC	0,67	0,58	0,54	0,44	⁷	18,75
CCNF g (kg ^{0,75}) ⁻¹	8,89	7,80	7,18	5,90	⁸	18,69

¹ Y = 0,404358+0,0184481X -0,00081266X² (R² = 58,49%); ² Y = 5,39145+0,245975X-0,0108356X² (R² = 58,72%); ³ Y = 0,152892+0,0142265X-0,000592907X² (R² = 57,11%); ⁴ Y = 2,03856+ 0,189686X- 0,0079054X² (R² = 57, 08%); ⁵ Y = 1,12699-0,0124122X (R² = 49,68%); ⁶ Y = 15,0266-0,16495X (R² = 49,51%); ⁷ Y = 0,664592- 0,00893647X (R² = 63,44%); ⁸ Y = 8,86123- 0,119153X (R² = 63,42%).

g (kg^{0,75})⁻¹: gramas por quilograma de peso metabólico; %PC: percentagem do peso corporal; g dia⁻¹: grama por dia; %CV: coeficiente de variação.

Fonte: Elaborado pelo autor

Os resultados foram inferiores ao obtido por Geron et al. (2017), ao avaliar a digestibilidade e consumo do GSDS com os mesmos níveis do presente estudo com os valores

médios de 2,82; 2,73; 0,400 e 8,83 respectivamente para as nutrientes MS, MO, PB e EE. Essa diferença pode ter ocorrido devido fatores climáticos, fatores fisiológicos dos animais e fatores nutricionais uma vez que o GSDS tem um grande coeficiente de variação na composição bromatológica.

Porém, o consumo dos nutrientes FDN e FDA comportou-se de forma quadrática ($p < 0,05$), nos diferentes níveis de inclusão do GSDS (Tabela 4), com pontos máximos de 0,51 e 0,24 % do PC, respectivamente. Efeito o qual pode ter ocorrido, devido a relação entre os teores de FDN e FDA em relação ao CNF das rações (Tabela 3), uma vez que a inclusão do GSDS nas rações promoveu aumento nos teores de FDN e FDA. Contudo foi observado redução no teor de CNF com a inclusão do GSDS nas rações experimentais, assim este fato pode ter propiciado um efeito associativo nas rações para a faixa de inclusão de 11,0% a 12,0% de GSDS, o qual corroborou com maior ingestão de FDN e FDA para estes níveis de GSDS.

Contudo, a inclusão de 0,0%; 8,0%; 16,0% e 24,0% de GSDS na alimentação de borregas alterou de maneira linear decrescente ($P < 0,05$) o consumo de CHT e CNF (Tabela 4). Este resultado pode ser correlacionado com a composição bromatológica do GSDS (Tabela 2), o qual apresenta maior teor de FDN e FDA em relação ao grão de milho e farelo de soja, e menor teor de CNF em relação aos alimentos concentrados tradicionais. Este fato corrobora no resultado de que a inclusão de GSDS na alimentação de borregas com relação volumoso concentrado de 65:35, respectivamente tenha propiciado redução no consumo de CNF devido ao menor teor deste nutriente em relação aos demais ingredientes.

A inclusão de 0,0%; 8,0%; 16,0% e 24,0% de GSDS na alimentação de borregas em região tropical do Brasil não alterou ($p > 0,05$) o ganho médio diário (GMD), ganho médio total (GMT) e a conversão alimentar (CA), com valores médios de $69,53 \text{ g animal}^{-1} \text{ dia}^{-1}$; $5,35 \text{ kg animal}^{-1} \text{ período}^{-1}$ de confinamento e $5,34 \text{ g MS g de GMD}^{-1}$, respectivamente (Tabela 5).

Todavia Belevé e McKinnon (2008), observaram que a inclusão de GSDS na alimentação de ruminantes apresentou resultado semelhante para o GMD entre a ração com 0,0% de GSDS em relação a ração contendo 23,0% GSDS, resultado semelhante ao observado no presente estudo, onde os valores de GMD de borregas alimentadas com 0,0% de GSDS (a base de grão de milho) foi semelhante a ração contendo 24,0% de GSDS (Tabela 5).

Contudo estudo realizado por Corrigan et al. (2009), para avaliar o efeito do processamento do grão de milho de destilaria com solúvel e posteriormente avaliar a inclusão desse resíduo com diferentes níveis em rações de acabamento de novilhos, indicou que a inclusão de 0,0%; 15,0%, 27,5% e 40,0% de GSDS apresentou valor semelhante as

rações contendo grão úmido de destilaria. Porém os autores observaram que os níveis crescentes de GSDS na alimentação de novilhos propiciou um efeito linear decrescente sobre o consumo de MS, contudo observaram um aumento linear no GMD dos animais. Os autores relataram que parte deste efeito observado pela inclusão do GSDS na alimentação de ruminantes está correlacionada com o valor de energia utilizado nestas rações, a qual foi superior para as rações contendo GSDS devido a inclusão de gordura nas dietas. Porém efeito semelhante foi observado no presente estudo no qual não foi utilizado fonte de gordura para tornar as rações isoenergéticas, caracterizando que a inclusão do GSDS propicia uma variação no consumo de MS, contudo mantém o GMD de borregas.

Tabela 5. Valores de peso corporal inicial (PCi), peso corporal final (PCf), peso corporal médio (PCm), ganho médio diário (GMD), ganho médio total (GMT), conversão alimentar (CA) e eficiência alimentar (EA) de borregas alimentadas com rações contendo diferentes níveis de inclusão de grãos secos de destilaria com solúveis (GSDS) e coeficientes de variação (CV).

Variáveis	Níveis de inclusão de GSDS nas rações experimentais				Regres.	CV %
	0%	8%	16%	24%		
PCi kg	23,40	23,53	24,64	21,64	Y = 23,30	17,50
PCf kg	27,70	27,85	31,26	26,95	Y = 28,44	14,18
PCm kg	25,55	25,69	27,95	24,29	Y = 25,87	13,21
GMD g animal ⁻¹ dia ⁻¹	57,33	57,60	88,30	70,80	Y = 69,53	33,10
GMT kg (dias totais)	4,30	4,33	6,63	5,31	Y = 5,35	34,48
CA g MS GMD ⁻¹ g	6,69	6,22	4,96	3,54	Y = 5,34	39,82
EA GMD ⁻¹ CMS ⁻¹ g	0,17	0,17	0,23	0,29	¹	27,69

¹ Y = 0,153896+0,00528058X (R² = 46,99%)

Fonte: Elaborado pelo autor

A inclusão de até 20% de GSDS na alimentação de cordeiros foi realizada por McKeown et al. (2010), os quais relataram que os cordeiros não apresentaram diferença significativa no GMD dos animais alimentados com 20% de GSDS em relação a ração sem GSDS, os animais apresentaram um PC inicial de 22 kg e rações com teor médio de 17,5% de PB. Os cordeiros ganharam em média 380 g animal⁻¹ dia⁻¹ independentemente do tipo de GSDS utilizado (a base de grão de milho, trigo ou triticale).

Desta maneira, podemos inferir que a inclusão de até 24,0% de GSDS na alimentação de borregas não influenciou significativamente o consumo de MS e PB, este fato corrobora com os dados de GMD, o qual apresentou valor médio de 69,53 g animal⁻¹ dia⁻¹ para os diferentes níveis de GSDS nas rações.

A inclusão de diferentes níveis de GSDS não alterou (p>0,05) a conversão alimentar das borregas com valor médio de 5,34 g MS GMD⁻¹, e apresentou amplitude de variação de

47,09% a menos para a ração com 24,0% de GSDS em relação a ração com 0,0% de GSDS. Este fato, provavelmente foi devido a variação de 22,06% a menos para o consumo de MS da ração com 24,0% de GSDS em relação a ração com 0,0% de GSDS. Além disso, foi observado que o GMD apresentou uma variação de 23,34% maior para a ração com 24,0% de GSDS em relação a ração com 0,0% de GSDS, resultados que auxiliam na compreensão dos dados obtido de CA das borregas alimentas com GSDS. Outro fato que pode ter afetado a CA foi a alta do FDN, uma vez que o GSDS apresenta maior FDN em sua composição também apresentou alta nas rações com níveis mais elevado de inclusão (Tabela 3)

Porém a inclusão de 0,0%; 8,0%; 16,0% e 24,0% de GSDS na alimentação de borregas propiciou um efeito linear crescente sobre a eficiência alimentar (EA) (Tabela 5). Com isso foi observado que a melhor EA foi de 0,29 g GMD g consumo MS⁻¹ obtido para o nível de inclusão de 24,0% de GSDS, este fato foi decorrente da redução de 22,04% no CMS e no incremento de 23,34% do GMD da ração com 24,0% de GSDS em relação a ração com 0,0% de GSDS.

5 CONCLUSÃO

Conclui-se que a inclusão de até 24,0% de grão seco de destilaria com solúveis na alimentação borregas não altera o consumo de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta e extrato etéreo, além disso, este nível de inclusão não altera o ganho médio diário e a conversão alimentar de borregas e melhora a eficiência alimentar, podendo assim ser indicado como alternativa de suplementação para essa categoria animal.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, S. R.; FERREIRA, M. A.; BATISTA, A. M. V.; CARVALHO, F. F. R.; BISPO, S. V.; MONTEIRO, P. B. S. Desenvolvimento de ovinos em confinamento, alimentados com níveis crescentes de levedura e ureia. **Acta Scientiarum. Animal Science**, Maringá, v. 29, n. 4, p. 411-416, 2007.

ALVES, L. R. A. E BARROS, G. S. C. **Milho Brasil amplia cultivo para atender demanda crescente**. 2015. Disponível em: <<http://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/Esalq-VA13-Milho.pdf>> Acessado em: 25 out 2017.

AMARAL G.; CARVALHO F.; CAPANEMA L.; CARVALHO C. A. **Panorama da pecuária sustentável**. Banco nacional do desenvolvimento BNDES. 36, p. 249-288. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/1491/3/a%20set.36panorama%20da%20pecu%c3%a1ria%20sustent%c3%a1vel_p.pdf>. Acesso em: 16 maio 2018.

ASSOCIAÇÃO DOS PRODUTORES DE SOJA E MILHO DE MATO GROSSO – APROSOJA. **Verticalização do milho marca circuito aprosoja em Campos de Julio**. 2012. Disponível em: <<http://tvcentroeste.com/verticalização-de-milho-marcacircuito-aprosojaemcampos-de-julio/>>. Acesso em: 22 de maio de 2018.

AZEVEDO, J. A. G.; VALADARES FILHO, S.C.; PINA, D. S. et al. Nutritional diversity of agricultural and agro-industrial by-products for ruminant feeding. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 64, p. 1246-1255, 2012.

BELIVEAU R. M.; MCKINNON, J. J. Effect of graded levels of wheat-based dried distillers' grains with solubles on performance and carcass characteristics of feedlot steers. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 88, n. 2, p. 677-684, 2008.

BRASIL. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária EMBRAPA. Sete Lagoas: **Embrapa milho e sorgo**, 2012. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/milho-e-sorgo>>. Acessado em 17 novembro 2017.

BRASIL. Instituto Brasileiro de geografia e Estatística– IBGE. **Censo agropecuário**. 2006. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9827-censo-agropecuário.html?=&t=destaques>>. Acessado em: 08 de junho de 2018

BRASIL. Instituto Brasileiro de geografia e Estatística – IBGE. Rio de Janeiro. **Produção da pecuária municipal**, 2017a. disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2016_v44_br.pdf>. Acessado em: 22 de maio de 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento- MAPA. **Quantidade de Abate Estadual por Ano/Espécie**, 2017b. Disponível em:<http://sigsif.agricultura.gov.br/sigsif_cons/lap_abate_estaduais_cons?p_select=SIM&p_a no=2016&p_id_especie=9>. Acessado em: 22 maio 2018.

BUCKNER, C. D.; MADER, T. L.; ERICKSON, G. E.; COLGAN, S. L.; MARK, D. R.; KARGES, K. K.; BREMER, V. R. Evaluation of dry distillers grains plus solubles inclusion on performance and economics of finishing beef steers1. **The Professional Animal Scientist**, v. 24, n. 5, p. 404-410, 2008.

BUOSI, J.P.; MOURA DIAN P. H. **Grãos secos de destilaria com solúveis (DDGS) na alimentação de ruminantes**. Boletim técnico, Descalvado: Universidade Camilo Castelo Branco, 2014. 17p

CARVALHO, G. G. P.; PIRES, A. J. V.; VELOSO, C. M.; SILVA, F. F.; SILVA, R. R. Desempenho e digestibilidade de ovinos alimentados com farelo de cacau (*Theobroma cacao* L) em diferentes níveis de substituição. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 7, n. 2, p. 115-122, 2006.

CARVALHO, S.; DIAS, F. D.; PIRES, C. C.; BRUTTI, D. D.; LOPES, J. F.; SANTOS, D.; GRIEBLER, L. Comportamento ingestivo de cordeiros Texel e Ideal alimentados com casca de soja. **Archivos de Zootecnia**, v. 63, n. 241, p. 55-64, 2014.

CASTRO, W. J. R. **Resíduo do beneficiamento de feijão em rações para ovinos**. 2015. 66 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) Faculdade de Agronomia, Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá-MT, 2015.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos 2016**. Safra 2015/16, n 10- Décimo levantamento, julho 2016. Disponível em:<<http://www.ampa.com.br/arquivos/conab/10112016094405.pdf>>. Acesso em: 19 nov. 2017.

CORRIGAN, M. E.; ERICKSON, G. E.; KLOPFENSTEIN, T. J.; LUEBBE, M. K.; VANDER POL, K. J.; MEYER, F. M.; BUCKNER, C. D.; VANNESS, S. J.; HANFORD, K. J. Effect of corn processing method and corn wet distillers grains plus solubles inclusion level in finishing steers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.87, n.10, p.3351-3361, 2009.

COZANNET,P.;PRIMOT,Y.;GADY,C.;METAYER,J.P.;LESSIRE,M;SKIBA,F.;NOBRETT, J. Energy value of wheat distillers grains with solubles for growing pigs and adults sows. **Journal of Animal Science**, v. 88, p. 2382-2392, 2010.

CUNHA, M. G. G.; CARVALHO F. F. R.; VÉRAS, A. S. C; BATISTA, Â. M. V. Desempenho e digestibilidade aparente em ovinos confinados alimentados com dietas contendo níveis crescentes de caroço de algodão integral. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 6, p. 1103-1111, 2008.

FASTINGER, N. D.; AND MAHAN, D.C. Determination of the ileal amino acid and energy digestibilities of corn distillers dried grains with soluble using growerfinisher pigs. **Journal of Animal Science**, v.84, p.1722-1728, 2006.

FELIX, T. L.; ZERBY, H. N.; MOELLER, S. J.; AND S. C. Loerch. Effects of increasing dried distillers grains with solubles on performance, carcass characteristics, and digestibility of feedlot lambs. **Journal Animal Science**. v. 90, p. 1356–1363, 2015.

GERON, L.J.V.; ZEOULA, L.M.; PAULA, E.J.H.; RUPPIN, R. F, RODRIGUES, D.N.;. MOURA, D. C. Inclusão do caroço de algodão em rações de alto concentrado constituído de co-produtos agroindustriais sobre o desempenho animal em tourinhos confinados. **Archives of Veterinary Science**, v. 16, n. 3, p. 14-24, 2011.

GERON, L. J. V.; TRAUTMANN-MACHADO, R. J.; GARCIA, J.; PACHECO. R.; RIBEIRO, M. G.; TAVARES, S. T.; SILVA; M. I.; CRISTO, R. L.; OLIVEIRA, E. B. Coeficiente de digestibilidade in vitro da matéria seca e parâmetros fermentativos de rações com níveis crescentes de concentrado. **Revista de Ciências Agroambientais**, Alta Floresta, v. 12, n. 1, p. 7-16, 2014.

GERON, L. J. V.; COSTA, F. G.; GARCIA, J.; ZANINE, A. M.; OLIVEIRA, E. B.; CABRAL, L. S.; PIERANGELI, M. A. P.; AGUIAR, S.C. Nutrients intake and digestibility in sheep fed with residue from the extraction of tamarind pulp. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 6, p.4401-4412, 2015.

GERON, L. J. V.; GARCIA, J.; COELHO, K. S. M.; AGUIAR, S. C.; ZANINE, A. M.; SOUZA, A. L.; CARVALHO, J. T. H.; ROBERTO, L. S.; SOUSA NETO, E. L.; FERREIRA, D. J. *In vitro* digestibility and nutritional characterization of distillers dried grains with solubles according to the Cornell Net Carbohydrate and Protein System. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.38, n.2, n. x-x, 2017.

HAM, G. A.; STOCK, R. A.; KLOPFENSTEIN, T. J.; LARSON, E. M.; SHAIN, D. H.; HUFFMAN, R. P. Wet corn distiller byproducts compared whit dried corn distiller grains

whit soluble as a source of protein and energy for ruminants. **Journal of Animal Science**, v 72, n.15, p. 3246-3257, 1994.

HOFMANN, R. R. Evolutionary steps of ecophysiological adaptation and diversification of ruminants: a comparative view of their digestive system. **Oecologia**, v. 78, p. 443-457, 1989.

HUNTINGTON, G. B., D. L. HARMON, AND C. J. R. and limits of starch digestion and glucose metabolism in growing cattle. **Journal of Animal Science**, v. 84, p. 14-24 2006.

JUNIOR, H. A. C.; EZEQUIEL, J. M. B.; GALATI, R. L.; GONÇALVES, J. L.; SANTOS, V. C.; SATO, F. A. Grãos de girassol ou gordura protegida em dietas com alto concentrado e ganho compensatório de cordeiros em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 3, p. 563-571, 2010.

KLOPFENSTEIN, T. J.; ERICKSON, G. E.; BREMER, V. R. Use of distillers by-products in the beef cattle feeding industry. **Journal of Animal Science**, v.86, p.1223-1231, 2008.

LAGE, J. F.; RODRIGUES, P. V.; PEREIRA, L. G. R.; MONNERAT, J. P. I. S.; DUARTE, M. S.; BENEDETI, P. B.; VALADARES FILHO, S. C. Glicerina bruta na dieta de cordeiros terminados em confinamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 45, p. 1012-1020, 2010.

LI, C.; LI, J. Q.; YANG, W. Z.; BEAUCHEMIN, K. A. Ruminal and intestinal amino acid digestion of distiller's grain vary with grains our and milling process. **Animal Feed Science and Technology**, v. 175, p. 121-130, 2012.

LOPES, L. S. Viabilidade econômica de terminação de novilhos Nelore e Red Norte em confinamento na região de Lavras – MG. **Ciência Agrotécnica**, v.35, n.4, p.774-780, 2011.

LOUVANDINI, H.; NUNES, G. A.; GARCIA, J. A. S.; MCMANUS, C.; COSTA, D. M.; ARAÚJO, S. C. Desempenho, características de carcaça e constituintes corporais de ovinos Santa Inês alimentados com farelo de girassol em substituição ao farelo de soja na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 36, n. 3, p. 603-609, 2007.

LUMPKINS, B.; BATAL, A.; DALE, N. Use of distillers dried grains plus solubles in laying hen diets. **Journal Applied Poultry Science**, v. 14, p. 25-31, 2005.

MCKEOWN, L. E.; CHAVES, A. V.; OBA, M.; DUGAN, M. E.; OKINE, E.; MCALLISTER, T. A. Effects of replacing barley grain with triticale-based dried distillers'

grains with solubles on nutrient digestibility, lamb growth performance and carcass traits. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 90, n. 1, p. 87-98, 2010.

MOCHIUTTI, S.; MEIRELLES, P. R. L. **Produção de pequenos ruminantes em sistemas agroflorestais**. Amapá, 1999. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/344611/1/CPAFAP1999Pequenosruminantes.pdf>>. Acesso em: 07 de junho de 2018

MORAES, S. A.; COSTA, S. A. P. ARAÚJO, G. G. L. **Nutrição e exigências nutricionais**. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/916912/1/07Nutricaoeexigenciasnutricionais.pdf18122011.pdf>>. Acesso em: 07 de junho de 2018.

PERREIRA, L.G. R.; ARAGÃO, A. L. S.; SANTOS, R. D.; AZEVÊDO, J. A. G.; NEVES, A. L. A.; FERREIRA, A. L.; CHIZZOTTI, M. L. Desempenho produtivo de ovinos em confinamento alimentados com farelo de manga. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 65, n. 3, p. 675-680, 2013.

QUADROS, A. R. B.; RESTLE, J.; SANCHEZ, L. M. B. Desempenho em confinamento de bovinos de diferentes idades alimentados com diferentes fontes proteicas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27, 1990, Campinas, SP. **Anais...**Campinas: SBZ, 1990, p.25.

REIS, W.; JOBIM, C. C.; MACEDO, 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, 2005.

RESTLE, J.; ROSO, C.; SOARES, A. B. Produção animal e retorno econômico em misturas de gramíneas anuais de estação fria. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.2, p.235-243, 1999.

RINCÓN, F. G. R.; ESTRADA-ANGULO, A.; PLASCENCIA, A.; LÓPEZ-SOTO, M. A.; CASTRO-PÉREZ, B. I.; PORTILLO-LOERA, J. J.; ROBLES-ESTRADA, J. C.; CALDERÓN-CORTES, J. F.; DÁVILA-RAMOS, H. Influence of protein and energy level in finishing diets for feedlot hair lambs: growth performance, dietary energetics and carcass characteristics. **Journal Animal Science**. v, 27, n. 1, p. 55-61, 2014.

RODRIGUES, D. N.; CABRAL, L. S.; LIMA, L. R.; ZERVOUDAKIS, J.T.; GALATI, R. L.; OLIVEIRA, A. S.; COSTA D. P. B.; GERON, L. J. V. Desempenho de cordeiros confinados, alimentados com dietas à base de torta de girassol. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 4, n. 4, p. 426-432, 2013.

SANTOS, T. I. S. **Características nutricionais de grãos secos destilados com solúveis produzidos em Mato Grosso e seus efeitos sobre o desempenho e viabilidade econômica em suínos**. 2017. 52p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Federal do Mato Grosso, Câmpus Universitário de Sinop, Sinop-MT, 2015.

SCHAUER, C. S.; STAMM, M. M.; MADDOCK, T. D.; BERG, P. B. Feeding of DDGS in lamb rations. **Sheep Goat Reserch Journal**, v. 23, p. 15-19, 2008.

SCHÖNE, R. A. **Resíduo seco de destilaria com solúveis (DDGS) na alimentação de frango de corte**. 2015. 57 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon- PR, 2015.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análises de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 166p.

SILVA. J. R.; NETTO, D. P.; SCUSSEL, V. M. Grãos secos de destilaria com solúveis, aplicação em alimentos e segurança: Revisão. **Pubvet**, v.10, p. 257-270, 2016. Disponível em:<<http://www.pubvet.com.br/artigo/950/gratildeos-secos-de-destilaria-com-soluacuteteveis-aplicaccedilatildeo-em-alimentos-e-seguranccecidil-andash-uma-revisatildeo>>. Acesso em: novembro de 2017.

SILVEIRA, G. **Fórum brasileiro de etanol de milho e sorgo**. Boletim técnico, APROSOJA Brasil, 2013; 43p.

SOUZA; J. D. F.; SOUZA; O. R. G.; CAMPEÃO, P. Mercado e comercialização na ovinocultura de corte no Brasil. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 50,2012, Vitoria. **Anais**, Vitória-ES, 2012. P. 1-16.

SPEROTTO, F. C. S. **Abordagem multiprocessual e caracterização dos grãos secos de destilaria com solúveis (DDGS) de milho**. 2017. 89 p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu-SP, 2017.

SPIEHS, M. J.; WHITNEY M. H.; SHURSON G. C. Nutrientdatabase for distiller's dried grains with solubles produced fromnew ethanol plants in Minnesota and South Dakota. **Journal of Animal Science**, v. 80, p. 2639–2645, 2002.

TJARDES, K., WRIGHT, C. Feeding Corn Distiller's Co-Products to Beef Cattle. **Animal & Range Sciences**, n. 2036, p. 1-5, 2002

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. **Sistemas de análises estatísticas e genéticas** - SAEG. Versão 9.1. Manual do usuário. Viçosa: Imprensa Universitária, 2007. 150 p.

VALADARES FILHO, S.C.; PAULINO, P.V.R.; MAGALÃES, K.A. **Exigências nutricionais de zebuínos e tabelas de composição de alimentos BR-corte**. 1. ed. Viçosa: UFV, 2006, 142p.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v. 74, n. 12, p. 3583-3597, 1991.

VIANA, J. G. A. **Panorama Geral da Ovinocultura no Mundo e no Brasil**. Porto Alegre. Porto Alegre 2008. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Joao_Viana7/publication/228460370_Panorama_geral_da_ovinocultura_no_mundo_e_no_Brasil/links/5614495808ae983c1b406e66/Panorama-geral-da-ovinocultura-no-mundo-e-no-Brasil.pdf>. Acesso em: 22 dez.2017.

WALTER, L. J.; MCALLISTER, T. A.; YANG, W. Z.; BEAUCHEMIN, K. A.; MCKINNON, M. HE AND J. J. Comparison of wheat or corn dried distillers grains with solubles on rumen fermentation and nutrient digestibility by feedlot heifers. **Journal of Animal Science**, v. 90, p. 1291-1300, 2011.

WIERENGA, K. T.; McALLISTER, T. A.; GIBB, D. J.; CHAVES, A. V.; OKINE, E. K.; BEAUCHEMIN, K. A.; OBA, M. Evaluation of triticale dried distillers grains with solubles as a substitute for barley grain and barley silage in feedlot finishing diets. **Journal of Animal Science, Champaign**, v. 88, p. 3018–3029, 2010.