



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MONTES CLAROS

**CONSUMO, DIGESTIBILIDADE E
COMPORTAMENTO INGESTIVO EM
OVINOS ALIMENTADOS COM RESÍDUO
DA AGROINDÚSTRIA DO TOMATE**

CLÉVERTON LOPES LACERDA

2017

CLÉVERTON LOPES LACERDA

**CONSUMO, DIGESTIBILIDADE E
COMPORTAMENTO INGESTIVO EM OVINOS
ALIMENTADOS COM RESÍDUO DA AGROINDÚSTRIA
DO TOMATE**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Montes Claros como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, área de concentração em Produção Animal, para obtenção do título de “Mestre em Zootecnia”.

Orientador

Prof. Dr. Dorismar David Alves

**UNIMONTES
MINAS GERAIS – BRASIL**

2017

Lacerda, Cléverton Lopes

L131c Consumo, digestibilidade e comportamento ingestivo em ovinos alimentados com resíduo da agroindústria do tomate [manuscrito] / Cléverton Lopes Lacerda. – 2017.
20 p.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Montes Claros – Janaúba, 2017.

Orientador: Prof. D. Sc. Dorismar David Alves.

1. Tomate. 2. Ovino Alimentação e rações. 3. Ovino Nutrição. 3. Valor nutritivo. I. Alves, Dorismar David. II. Universidade Estadual de Montes Claros. III. Título.

CDD. 636.30852

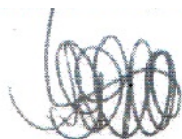
Catálogo: Biblioteca Setorial Campus de Janaúba

CLÉVERTON LOPES LACERDA

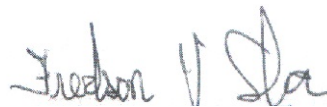
**CONSUMO, DIGESTIBILIDADE E COMPORTAMENTO
INGESTIVO EM OVINOS ALIMENTADOS COM RESÍDUO DA
AGROINDÚSTRIA DO TOMATE**

Dissertação apresentada à
Universidade Estadual de Montes
Claros, como parte das exigências do
Programa de Pós-Graduação em
Zootecnia, área de concentração em
Produção Animal, para obtenção do
título de Mestre em Zootecnia.

APROVADA em 31 de AGOSTO de 2017.



Prof. Dr. Dorismar David Alves
Unimontes
(Orientador)



Prof. Dr. Fredson Vieira e Silva
Unimontes



Prof.ª Dra. Laura Lúcia dos Santos
Oliveira
Unimontes



Prof.ª Dra. Luciana Castro Geraseev
UFMG

JANAÚBA
MINAS GERAIS – BRASIL
2017

AGRADECIMENTOS

À Deus, por sempre guiar e iluminar o meu caminho;

À minha família, em especial aos meus amados pais, Maria do Amparo e Almir, pelo exemplo de vida, dignidade, humildade, carinho, amor, dedicação, compreensão, inspiração e confiança depositada em mim.

Aos meus irmãos, pelo amor, confiança e por sempre estarem presentes em minha vida.

Ao David, meu orientador, pelos sábios ensinamentos, dedicação, paciência, apoio e atenção durante o tempo de construção desse trabalho.

Ao coorientador, Fredson, pelo conhecimento transmitido e contribuições na pesquisa.

A Laura e Hélio, por toda colaboração na execução do projeto.

À professora Luciana Geraseev, pela participação na banca de defesa.

Aos amigos conquistados na instituição, Renê, Luiz, Théo, Victor, Samantha, Pilar, Marys, pelos conselhos, pela amizade, por dividir boa parte dos momentos durante o curso!

Aos bolsistas, Jane, Emannuelle, Gabriel e Adriano pela disposição e ajuda na conduta deste trabalho.

A todos, que de alguma forma, contribuíram e estiveram presentes nessa jornada.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado

de Minas Gerais (FAPEMIG), entidades imprescindíveis ao fomento da pesquisa.

À indústria Best Pulp Brasil, em especial ao Diretor Jeferson Bertoli, pelo fornecimento do resíduo de tomate.

À Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes), pelo apoio.

Muito obrigado!

SUMÁRIO

	Pg.
LISTA DE TABELAS.....	i
LISTA DE FIGURAS.....	ii
LISTA DE ABREVIATURAS.....	iv
RESUMO.....	v
ABSTRACT.....	vi
INTRODUÇÃO.....	1
MATERIAL E MÉTODOS.....	3
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	8
CONCLUSÃO.....	16
REFERÊNCIAS.....	17

LISTA DE TABELAS

	Pg.
TABELA 1. Composição percentual dos ingredientes nas dietas experimentais (base matéria seca) e teores médios de matéria seca ($\text{g } 100\text{g}^{-1}$ de matéria natural), matéria mineral (MM), extrato etéreo (EE), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDN_{CP}) fibra em detergente ácido (FDA), carboidratos totais (CHOT), carboidratos não fibrosos (CNF) e nutrientes digestíveis totais (NDT), expressos em $\text{g } 100\text{g}^{-1}$ de matéria seca, em função dos tratamentos e do resíduo agroindustrial do tomate (RAT).....	5

LISTA DE FIGURAS

	Pg.
FIGURA 1. Consumos estimados diários de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO) e fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína bruta (FDNCP) em função do nível de substituição do feno de capim-vaquero pelo resíduo da agroindústria do tomate.....	8
FIGURA 2. Consumos estimados diários de matéria seca (MS) e fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína bruta (FDNCP) em função do nível de substituição do feno de capim-vaquero pelo resíduo da agroindústria do tomate.....	10
FIGURA 3. Consumos estimados diários de extrato etéreo (EE), proteína bruta (PB) e nutrientes digestíveis totais (NDT) em função do nível de substituição do feno de capim-vaquero pelo resíduo da agroindústria do tomate	12
FIGURA 4. Coeficientes estimados de digestibilidade aparente da proteína bruta (PB), do extrato etéreo (EE), da fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína bruta (FDN _{CP}) e dos carboidratos não fibrosos (CNF) em função do nível de substituição do feno de capim-vaquero pelo resíduo da agroindústria do tomate.....	12
FIGURA 5. Coeficientes estimados de digestibilidade aparente da matéria seca (MS) e da matéria orgânica (MO) em função do nível de substituição do feno de capim-vaquero pelo resíduo da agroindústria do tomate.....	13
FIGURA 6. Tempos estimados de alimentação (TA), ruminação (TR) e ócio (TO), em minutos por dia, eficiência de ruminação da matéria seca (ERMS) e da fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína bruta (ERFDN), em gramas de matéria seca por hora e gramas de fibra em detergente neutro por hora, respectivamente, em função do nível de substituição do feno de capim-vaquero pelo resíduo da agroindústria do tomate.....	14

FIGURA 7. Número estimado de bolos ruminados por dia (NBR) e tempo de mastigação por bolo ruminado (TM), em segundos, em função do nível de substituição do feno de capim-vaquero pelo resíduo da agroindústria do tomate..... **15**

LISTA DE ABREVIATURAS

CCNF - consumo de carboidratos não fibrosos;
CEE - consumo de extrato etéreo;
CFDNcp – consumo de fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína bruta;
CHOT - carboidratos totais;
CMM - consumo de matéria mineral;
CMO - consumo de matéria orgânica;
CMS - consumo de matéria seca;
CHOT- carboidratos totais;
CNF - carboidratos não fibrosos;
CPB - consumo de proteína bruta;
EE - extrato etéreo;
ERFDNcp - eficiência de ruminação fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína bruta;
ERMS - eficiência de ruminação da matéria seca;
FDA - fibra em detergente ácido;
FDN - fibra em detergente neutro;
FDNcp - fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína;
MM - matéria mineral;
MO - matéria orgânica;
MS - matéria seca;
NDT- nutrientes digestíveis totais;
NBR - número de bolos ruminados;
PB - proteína bruta;
TA - tempo de alimentação;
TM - tempo de mastigação;
TO - tempo em ócio;
TR - tempo de ruminação.

RESUMO

LACERDA, Cléverton Lopes. **Consumo, digestibilidade e comportamento ingestivo em ovinos alimentados com resíduo da agroindústria do tomate.** 2017. 21 p. (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, MG¹.

Objetivou-se avaliar o consumo, a digestibilidade e o comportamento ingestivo em ovinos alimentados com resíduo da agroindústria do tomate. Foram utilizados cinco ovinos machos não castrados, com peso corporal médio de $36,86 \pm 0,6$ kg. O experimento foi conduzido em delineamento quadrado latino (5x5). Os tratamentos consistiram em cinco níveis de substituição (zero; 18; 36; 54 e 72%) do feno de capim-vaquero (*Cynodon dactylon* cv. vaquero) por resíduo da agroindústria do tomate (RAT), com base na matéria seca. A inclusão do resíduo da agroindústria do tomate em substituição ao feno de capim-vaqueiro na dieta dos ovinos implicou na redução do consumo de matéria seca e digestibilidade dos nutrientes, assim como reduziu os tempos de alimentação e ruminação, ocasionando aumento no tempo de ócio.

Palavras-chave: coproduto, ruminação, *Solanum lycopersicum*, nutrição, ócio.

¹Comitê de Orientação: Prof. Dr. Dorismar David Alves – Departamento de Ciências Agrárias/UNIMONTES (Orientador); Prof. Dr. Fredson Vieira e Silva – Departamento de Ciências Agrárias/UNIMONTES (Coorientador).

ABSTRACT

LACERDA, Cléverton Lopes. **Consumption, digestibility and ingestive behavior in sheep fed with tomato of the agroindustry residue.** 2017. 21 p. (Master's Degree in Animal Science) – State University of Montes Claros, Janaúba, MG¹

The objective was to evaluate the intake, digestibility and ingestive behavior in sheep fed with tomato of the agroindustry residue. Five uncastrated male sheep with mean body weight of 36.86 ± 0.6 kg were used. The experiment was conducted in a Latin square design (5x5). The treatments consisted of five levels of substitution (zero, 18, 36, 54 and 72%) of hay of cow grass (*Cynodon dactylon* cv. Vaquero) by residue of the tomato agro-industry (RAT), based on dry matter. The inclusion of the tomato agro-industry residue in place of cow herd hay in the sheep diet implied a reduction in dry matter intake and nutrient digestibility, as well as reduced feed and rumination times, resulting in an increase in leisure time.

Keywords: Co-product, leisure, nutrition, rumination, *Solanum lycopersicum*.

Guidance Committee: Prof. Dr. Dorismar David Alves – Department of Agrarian Sciences / UNIMONTES (Advisor); Prof. Dr. Fredson Vieira e Silva – Department of Agrarian Sciences/UNIMONTES (Co-advisor).

INTRODUÇÃO

O uso de resíduos agroindustriais na alimentação de ruminantes, além de possibilitar a redução dos custos de produção, permite reduzir a competição por ingredientes utilizados na alimentação humana, viabilizando um destino adequado.

A produção total de tomates no Brasil em 2016 chegou a 3.737.925 toneladas (IBGE, 2017) resultando numa produção estimada de 30% de resíduos, sendo constituído, basicamente, de frutos, sementes e cascas, visto que a fração de cada componente pode variar, conforme a cultivar, as condições de cultivo e o tipo de processamento do fruto (FONDEVILA et al., 1994).

A safra do tomate coincide com o período de baixas disponibilidades qualitativa e quantitativa das forragens, período em que é comum a utilização de fontes de alimentos volumosos como as silagens e o feno.

Os ruminantes possuem peculiaridades em seu sistema digestivo sendo capazes de transformar resíduos agroindustriais em alimentos de elevado valor nutritivo, como leite e carne (GONÇALVES et al., 2015). Porém, é fundamental conhecer as características destes alimentos, permitindo o estabelecimento de critérios para sua inclusão nas dietas dos animais.

A digestibilidade é uma estimativa da capacidade do alimento em permitir que o animal utilize seus nutrientes em menor ou maior escala. Vários fatores podem interferir nos coeficientes de digestibilidade dos alimentos, como idade da cultura, quando se trata de forrageiras, exercendo um efeito negativo sobre a digestibilidade dos nutrientes, principalmente, em função da redução no teor de proteína e do aumento da lignificação da parede celular.

O resíduo agroindustrial de tomate possui altos teores de FDN (71,7 e 52,5% máximo e mínimo respectivamente) e FDA (52,5 e 50,8 %

máximo e mínimo respectivamente), quanto ao teor de PB possui teores de (22,1 e 20,5% máximo e mínimo respectivamente), possui elevados níveis de lignina (20,4 e 17,9% máximo e mínimo respectivamente), entretanto, grande parte da proteína pode estar indisponível para a utilização pelo animal, pois o tomate passa por um tratamento térmico durante o processo de extração da polpa e também pelos elevados níveis de lignina, destaca-se o nível de EE (15,5 e 14,9% máximo e mínimo respectivamente), este elevado teor de óleo pode prejudicar o consumo e digestibilidade de matéria seca por ruminantes (CAMPOS *et al.*, 2007; ROGÉRIO, 2009).

O consumo de matéria seca é o fator primordial para determinação do desempenho dos animais, pois é o ponto determinante do aporte de nutrientes para o trato gástrico, principalmente com relação aos teores proteicos e energéticos para atender as exigências basais e de produção.

O comportamento ingestivo constitui-se em uma ferramenta para avaliação de dietas, possibilitando ajustar o manejo alimentar dos animais para um melhor desempenho produtivo (FIGUEIREDO *et al.*, 2013).

Objetivou-se avaliar o consumo, a digestibilidade e o comportamento ingestivo em ovinos alimentados com resíduo da agroindústria do tomate.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes), em Janaúba, Minas Gerais, Brasil. Foram utilizados cinco ovinos machos não-castrados, mestiços das raças Santa Inês e Dorper (sem grau de sangue definido), com peso corporal médio de $36,86 \pm 0,6$ kg. O experimento foi conduzido em delineamento quadrado latino (5x5) e os tratamentos consistiram em cinco níveis de substituição (zero; 18; 36; 54 e 72%) do feno de capim-vaquero (*Cynodon dactylon* cv. Vaquero) por resíduo da agroindústria do tomate (RAT), com base na matéria seca em cinco períodos experimentais.

O RAT foi doado pela empresa Best Pulp, sendo composto por fruto, casca do fruto, fração fibrosa da polpa e sementes. Devido ao seu alto teor de umidade evitando o surgimento de fungos e microtoxinas o RAT foi condicionado em lona e exposto ao sol durante cinco dias, para que ocorresse a desidratação uniforme, procedeu ao revolvimento do material ocorreu duas vezes ao dia. Após a secagem o resíduo foi fragmentado manualmente e estocados em sacos tipo nylon.

O experimento teve início em outubro de 2016, com cada período experimental de 13 dias, sendo os sete primeiros para adaptação dos animais às condições experimentais, cinco dias para as coletas amostrais do período de digestibilidade e consumo e o último dia para avaliação do comportamento animal, totalizando 65 dias de período experimental. No 8º e 12º dia de cada período experimental, os animais foram pesados, às 7h, para determinação do peso corporal e calcular o consumo de matéria seca e fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína bruta em relação ao peso corporal e peso metabólico.

Os ovinos foram distribuídos aleatoriamente em cinco gaiolas metabólicas (1,2 x 0,6/m), equipadas com comedouros e bebedouros. Os tratamentos foram distribuídos aleatoriamente entre os animais nos períodos

experimentais, sendo que ao final do experimento, cada animal passou por todos os tratamentos.

As dietas foram formuladas para serem isonitrogenadas de acordo com as recomendações do *National Research Council* (NRC, 2007) e contendo proporções de 50% de volumoso e 50% de concentrado, com base na matéria seca (Tabela 1).

O fornecimento das dietas foi realizado diariamente às 8 e 18h, diariamente foram efetuados registros do consumo dos alimentos fornecidos e das sobras, buscando-se ajustar o consumo diário para que ocorressem sobras entre 15 a 20% do oferecido.

Os alimentos oferecidos, bem como as sobras, foram amostrados diariamente em cada período experimental e armazenados em congelador (-20°C). Posteriormente, foram realizadas amostras compostas proporcionais dos alimentos oferecidos e das sobras, com base nos pesos pré-secos.

A coleta total de fezes foi realizada do 8º ao 12º dia de cada período experimental, para determinar o coeficiente de digestibilidade aparente dos componentes nutricionais da dieta. Foram feitas amostragens diárias de 20% do total de fezes *in natura*, sendo armazenadas a -20°C para posteriores análises químico-bromatológicas.

As amostras das fezes, sobras dos alimentos de cada animal, volumosos e concentrados fornecidos, foram pré-secadas em estufa com ventilação forçada a 55°C por 72 horas, sendo posteriormente moídas em moinho de faca com peneira contendo crivos de 1,0 mm para posterior análises bromatológicas.

TABELA 1 - Composição percentual dos ingredientes nas dietas experimentais (base matéria seca) e teores médios de matéria seca ($\text{g } 100\text{g}^{-1}$ de matéria natural), matéria mineral (MM), extrato etéreo (EE), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDN_{CP}) fibra em detergente ácido (FDA), carboidratos totais (CHOT), carboidratos não fibrosos (CNF) e nutrientes digestíveis totais (NDT), expressos em $\text{g } 100\text{g}^{-1}$ de matéria seca, em função dos tratamentos e do resíduo agroindustrial do tomate (RAT).

Ingrediente	Tratamento ¹					RAT	Feno
	0%	18%	36%	54%	72%		
Feno capim-vaquero	50,00	41,00	32,00	23,00	14,00	---	---
RAT	0,00	9,00	18,00	27,00	36,00	---	---
Milho Grão	39,46	40,34	42,50	42,52	43,54	---	---
Farelo de Soja	8,30	7,21	6,12	5,045	3,96	---	---
Calcário Calcítico	0,96	1,02	1,08	1,15	1,21	---	---
Premix mineral ²	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	---	---
Bicarbonato	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	---	---
Rumensin [®]	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	---	---

Item							
Matéria seca	90,19	89,72	90,48	90,38	90,41	90,58	90,75
MM	9,97	9,87	9,72	9,89	9,65	9,24	9,23
EE	1,43	1,55	2,04	2,18	2,42	3,59	0,90
PB	11,16	10,80	10,33	10,22	9,99	11,85	8,53
FDN	43,84	42,29	40,63	38,93	35,97	77,41	81,34
FDNCP	42,32	40,78	39,18	37,68	34,86	50,88	71,04
FDA	14,12	15,70	17,21	18,81	20,34	49,18	68,21
CHOT	77,45	77,96	78,29	78,27	78,69	73,32	81,34
CNF	35,13	37,00	38,73	40,03	43,07	26,14	13,13
NDT	74,49	71,89	71,71	71,61	69,02	---	---

¹Níveis de substituição do feno de capim-vaquero por resíduo agroindustrial do tomate (RAT); ² Níveis de garantia assegurados pelo fabricante: cálcio (Mín/Máx) 15,0/20,0g/kg, fósforo (Mín) 6500,00mg/kg, cobalto (Mín) 80mg/kg, enxofre (Mín) 12 g/kg, ferro (Mín)1000,00 mg/kg, flúor (Mín) 650 mg/kg, iodo (Mín)60,00 mg/kg, magnésio (Mín) 10,00 mg/Kg, manganês (Mín) 3000,00 mg/kg, selênio (Mín) 10,00 mg/kg, zinco (Mín) 5000,00 mg/kg, sódio (Mín) 130,00 g/kg.

Foram realizadas análises para quantificação dos teores de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, extrato etéreo e matéria mineral, de acordo com procedimentos descritos em SILVA E QUEIROZ (2002). Os teores de FDN foram obtidos de acordo com MERTENS (2002), sem o uso de sulfato de sódio e utilizando-se amilase termoestável.

Os carboidratos não fibrosos corrigidos para cinzas e proteína (CNFcp) em amostras de concentrados, sobras e fezes, foram obtidos de acordo com a fórmula proposta por VAN SOEST *et al.* (1991).

Os carboidratos totais (CHOT) foram calculados de acordo com a equação descrita por SNIFFEN *et al.* (1992).

Os valores dos coeficientes de digestibilidade aparente total (CD) dos componentes nutricionais da dieta foram obtidos a partir da equação descrita por SILVA E LEÃO (1979).

O teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) foi determinado partir da equação descrita por WEISS (1999).

O comportamento alimentar dos animais foi determinado pela quantificação dos tempos despendidos com alimentação, ruminação e ócio durante 24 horas/dia, conforme proposição de FISCHER (1996). No registro do tempo despendido em alimentação, ruminação e ócio, adotou-se a observação visual dos animais a cada 15 minutos, feita pelo primeiro grupo formado por quatro observadores treinados, posicionados estrategicamente de forma a não incomodar os animais.

Foi realizada a contagem do número de número de mastigações meréricas e do tempo despendido na ruminação de cada bolo ruminal pelo segundo grupo formado por quatro observadores treinados e posicionados estrategicamente de forma a não incomodar os animais, para todas as avaliações foi utilizado cronômetro digital sendo feitas as observações de três bolos ruminais em três períodos diferentes do dia (11-13, 15-17 e 19-21 horas). Para obtenção do número de bolos diários, foi usada a metodologia descrita por CARVALHO *et al.* (2008).

A eficiência de ruminação, expressa em g de MS/hora (EFRMS) e g de FDN/hora (ERFDN), foi obtida conforme descrito por CARVALHO et al. (2008). Durante todo o período de digestibilidade o ambiente foi mantido com iluminação artificial.

Foram ajustadas equações de regressão no programa Table Curve 2D (JANDEL, 1991), selecionando-se as equações de regressão que apresentaram concomitantemente maior coeficiente de determinação (R^2), estimativas dos parâmetros significativas à 5% de significância pelo teste “t” e com comportamento explicável biologicamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

À medida que aumentou a inclusão do coproduto, houve decréscimo no consumo de matéria seca (Figura 1), observando-se valores máximos e mínimos de 826,09; 21,51; 53,38 e 652,06; 18,21 e 44,51, respectivamente, em g dia⁻¹, g kg⁻¹ PC e g kg⁻¹ PM. Esses valores demonstram que houve decréscimos de 21,07; 15,34 e 16,62% no consumo de matéria seca, expressos em g dia⁻¹, g kg⁻¹ PC e g kg⁻¹ PM.

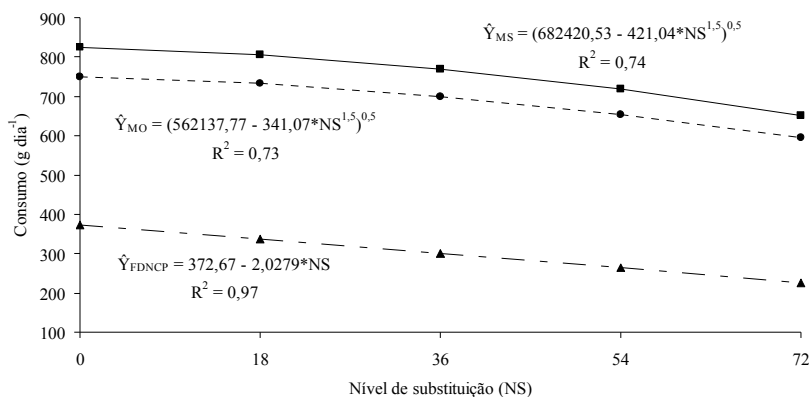


FIGURA 1 - Consumos estimados diários de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO) e fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína bruta (FDNCP) em função do nível de substituição do feno de capim-vaquero pelo resíduo da agroindústria do tomate (*significativo em nível de 5% pelo teste “t”).

O consumo de matéria seca é o fator de maior impacto sobre a nutrição, pois é uma medida crítica para fazer mensurações nutricionais e se alcançar um balanço adequado de nutrientes entre a oferta e demanda para a saúde e produção animal.

Possivelmente a redução no consumo de matéria seca está associada ao incremento do FDA presente nas dietas com maiores níveis de inclusão do RAT. CAMPOS *et al.* (2007) observaram potenciais restritos de degradabilidades efetivas da FDN e FDA das cascas e sementes inteiras do

resíduo de tomate, sendo que, apenas um terço a um quinto do material ingerido é degradado. Tal fato, de acordo com os autores, pode evidenciar a possibilidade de grande restrição de consumo em razão da baixa digestibilidade.

ZANINE & MACEDO JUNIOR *et al.* (2006) citam que a presença de fibra, especialmente de baixa qualidade, pode limitar a ingestão de matéria seca.

Adicionalmente GUIMARÃES-BELEEN *et al.* (2006) observaram que os extratos de taninos apresentam efeito bacteriostático sobre *Ruminococcus flavefaciens* FD1, com consequente alteração sobre a atividade celulolítica e crescimento de bactérias fibrolíticas, podendo reduzir o consumo de matéria seca. Nesse sentido, Van Soest (1994) cita subprodutos agroindustriais, como bagaço de tomate e subprodutos da uva, como alimentos ricos em tanino.

Aventa-se também desidratação do coproduto possa ter contribuído para a redução no consumo de matéria seca, tendo em vista a característica física permite maior seleção do alimento pelos animais, quando comparado à sua forma *in natura* (úmida). Haja vista que o coproduto úmido favorece sua agregação ao concentrado, dificultando o consumo seletivo de um desses dois alimentos. Nesse sentido, sugere-se a realização de trabalhos complementares de pesquisa para comprovação dessa hipótese, utilizando-se o resíduo de tomate úmido e desidratado.

A matéria orgânica constitui a matéria seca isenta de minerais, razão pela qual os valores estimados do consumo de matéria orgânica (Figura 1), apresentaram comportamento semelhante ao do consumo de matéria seca. Observaram-se valores decrescentes no consumo de matéria orgânica na medida em que aumentaram os níveis de RAT nas dietas (com valores máximo e mínimo de 749,76 e 594,78 g dia⁻¹, respectivamente). Esses valores denotam uma redução de 20,67% no consumo de matéria orgânica, na dieta sem inclusão de RAT em relação à dieta contendo 72% de RAT.

O consumo de FDN reduziu linearmente com o incremento dos níveis de coproduto de tomate na dieta (Figura 1 e 2). Houve decréscimos lineares para o consumo de FDNcp, em $\text{g dia}^{-1} / \text{g kg}^{-1}$ de peso corporal e g kg^{-1} de peso metabólico (Figura 1 e 2). Para cada 1% de substituição do feno de capim-vaquero por resíduo de tomate, há uma redução de $0,05 \text{ g kg}^{-1}$ de 'peso corporal no consumo de FDNcp e $0,12 \text{ g kg}^{-1}$ peso metabólico. Considerando que há uma redução no teor de FDNcp nas dietas experimentais, com o incremento do coproduto, pode-se aventar que essa entidade nutricional não foi o fator limitante do consumo de matéria seca pelos ovinos, reforçando a hipótese de que possivelmente a qualidade inferior da fibra do resíduo de tomate (FDA), o que implicou com a redução no consumo de MS e, conseqüentemente, dos nutrientes. O teor de FDN do alimento é inversamente relacionado com o consumo (Van Soest, 1994). Corroborando com Kozloski *et al.* (2006) que encontraram a queda mais acentuada do consumo foi somente no nível mais alto de FDN (43%), valor próximo encontrado no tratamento zero.

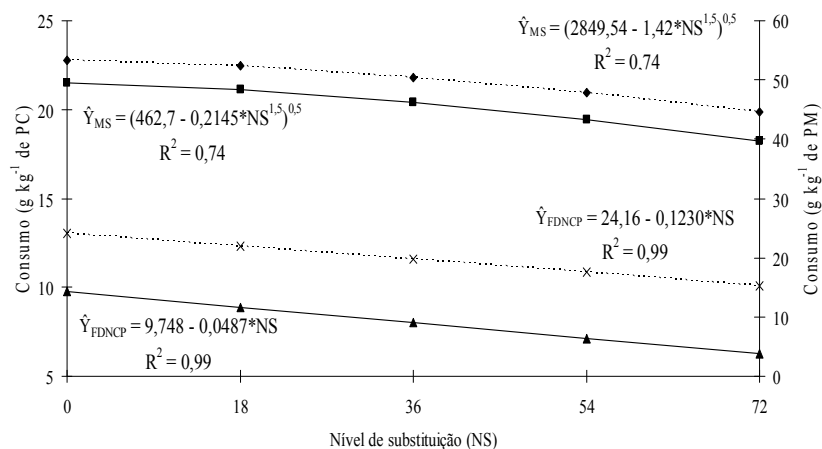


FIGURA 2 - Consumos estimados diários de matéria seca (MS) e fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína bruta (FDNCP) em função do nível de substituição do feno de capim-vaquero pelo resíduo da agroindústria do tomate (*significativo em nível de 5% pelo teste "t").

Houve redução linear no consumo de PB, em g dia⁻¹ (Figura 3). Para cada incremento de 1% de RAT em substituição ao feno de capim-vaquero, observou uma redução de 0,40 g dia⁻¹ no consumo de PB. O consumo de proteína apresentou consumo máximo e mínimo de 93,21 e 64,29 g dia⁻¹ respectivamente. O maior consumo de PB foi observado nos animais que receberam menor nível de inclusão de RAT, isso pode ser explicado pela redução do consumo de MS, já que as dietas foram isonitrogenadas.

O mesmo comportamento de redução linear foi observado valores do consumo de NDT em g dia⁻¹ (Figura 3). Para cada incremento de 1% de RAT em substituição ao feno de capim-vaquero, observou-se uma redução de 2,47 g dia⁻¹ no consumo pode estar correlacionado com o decréscimo do consumo de matéria seca, visto que o NDT é uma medida que representa a somatória de todos os nutrientes digestíveis contidos na matéria seca dos alimentos, que por fim pode ser explicada pelos crescentes teores de FDA.

Com relação ao consumo de extrato etéreo (CEE) é observado que houve um aumento linear em g dia⁻¹ (Figura 3). Para cada acréscimo de 1% de RAT alterado nos diferentes tratamentos, substituição ao feno de capim-vaquero, observou um aumento de 0,09 g dia⁻¹ no consumo de EE. O consumo de extrato etéreo apresentou consumo máximo e mínimo de 18,46 e 12,19 g dia⁻¹ respectivamente. Esta variação está associada ao aumento deste componente nas dietas à medida que foi aumentado o teor de RAT.

Foi observado um aumento no consumo de CNF (Figura 4), pode ser explicado devido o resíduo possuir teores mais elevados deste componente em relação ao feno de capim-vaquero.

Os coeficientes de digestibilidade da PB, do EE, da FDN_{CP}, da matéria seca e da matéria orgânica (Figura 4 e 5), reduziram com a inclusão do coproduto, o que pode estar relacionado a qualidade da fibra da dieta propriamente dita. Tal fato pode dever-se à baixa taxa de degradação

ruminal das sementes inteiras, havendo a possibilidade de passar por todo o trato digestivo sem serem digeridas.

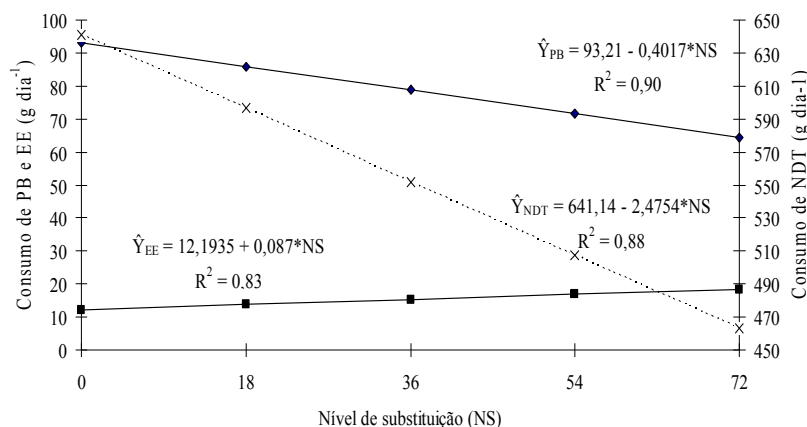


FIGURA 3 - Consumos estimados diários de extrato etéreo (EE), proteína bruta (PB) e nutrientes digestíveis totais (NDT), em função do nível de substituição do feno de capim-vaquero pelo resíduo da agroindústria do tomate (*significativo em nível de 5% pelo teste "t").

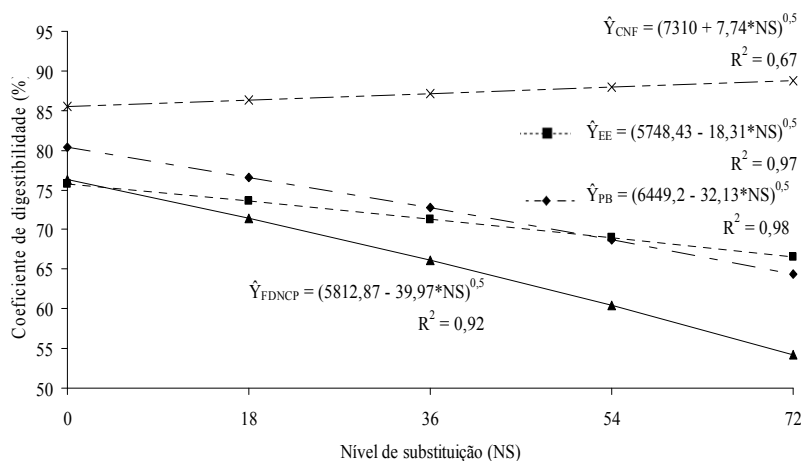


FIGURA 4 - Coeficientes estimados de digestibilidade aparente da proteína bruta (PB), do extrato etéreo (EE), da fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína bruta (FDN_{CP}) e dos carboidratos não fibrosos (CNF) em função do nível de substituição do feno de capim-vaquero pelo resíduo da agroindústria do tomate (*significativo em nível de 5% pelo teste "t").

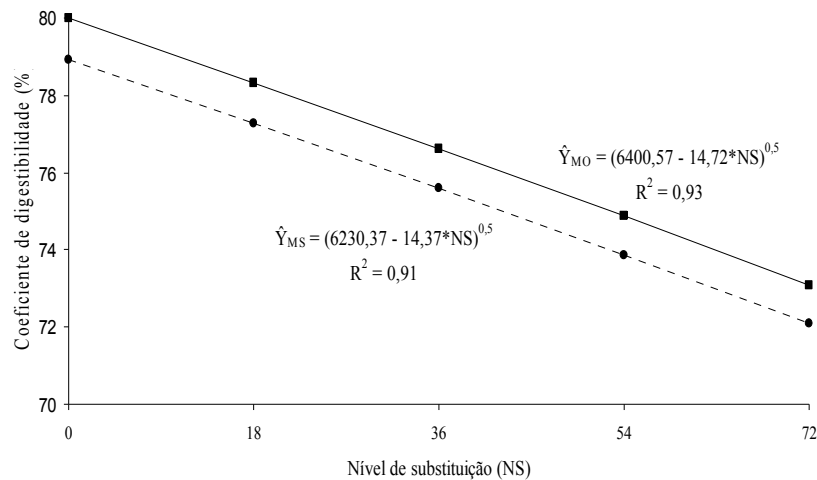


FIGURA 5 - Coeficientes estimados de digestibilidade aparente da matéria seca (MS) e da matéria orgânica (MO) em função do nível de substituição do feno de capim-vaquero pelo resíduo da agroindústria do tomate (*significativo em nível de 5% pelo teste "t").

Com relação ao tempo de alimentação, e tempo de ruminação, foi observado que houve uma redução à medida que houve o aumento dos níveis de inclusão do RAT, enquanto o tempo de ócio foi prolongado (Figura 6).

Figueiredo *et al.* (2013) observaram maior tempo despendido com alimentação e ruminação (362,4 e 637,8 min/dia) respectivamente para ovinos alimentados com feno de Tifton 85, valores próximos ao encontrado neste trabalho (290 e 503,94 min/dia para alimentação e ruminação). Tal resultado pode ser atribuído ao maior teor de fibra em detergente neutro no feno de capim-vaqueiro em relação ao coproduto, confirmando a influência da composição química do alimento sobre o comportamento alimentar dos ovinos.

Segundo Church (1988) e Mertens (1997), ao receber dietas com teores mais altos de FDN, os animais necessitam de maior tempo para ruminação em razão da maior necessidade de processar a fibra da dieta e por apresentarem maiores estímulos às atividades mastigatórias.

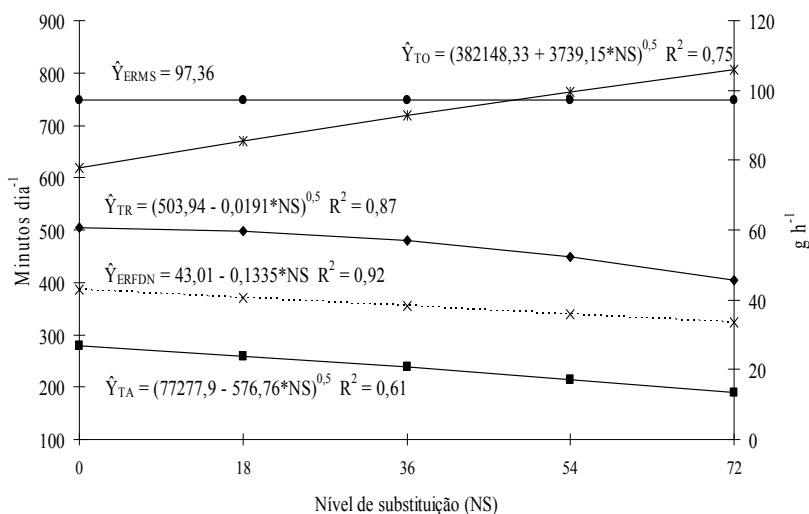


FIGURA 6 - Tempos estimados de alimentação (TA), ruminação (TR) e ócio (TO), em minutos por dia, eficiência de ruminação da matéria seca (ERMS) e da fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína bruta (ERFDN), em gramas de matéria seca por hora e gramas de fibra em detergente neutro por hora, respectivamente, em função do nível de substituição do feno de capim-vaquero pelo resíduo da agroindústria do tomate (*significativo em nível de 5% pelo teste "t").

A eficiência de ruminação da MS/hora⁻¹ não foi influenciada pelo aumento do nível de inclusão de resíduo de tomate na dieta dos ovinos. Mertens (1997), destacaram que o aumento no teor da FDN nos alimentos, promove uma maior necessidade de tempo para ruminação, pois requer mais tempo para processar a fibra da dieta e, conseqüentemente, ocasiona diferença no seu desempenho e reduz o tempo gasto em ócio.

O número de bolos ruminados apresentou redução conforme houve o aumento do nível de inclusão do resíduo de tomate (Figura7), o que pode ser explicado pela menor quantidade de matéria seca ingerida. Porém o diferente teor de inclusão do resíduo de tomate não influenciou no tempo de mastigação. ARAÚJO *et al.* (2012) avaliando o desempenho produtivo e comportamento ingestivo de ovinos submetidos a diferentes estratégias de suplementação, observaram o mesmo comportamento desta variável.

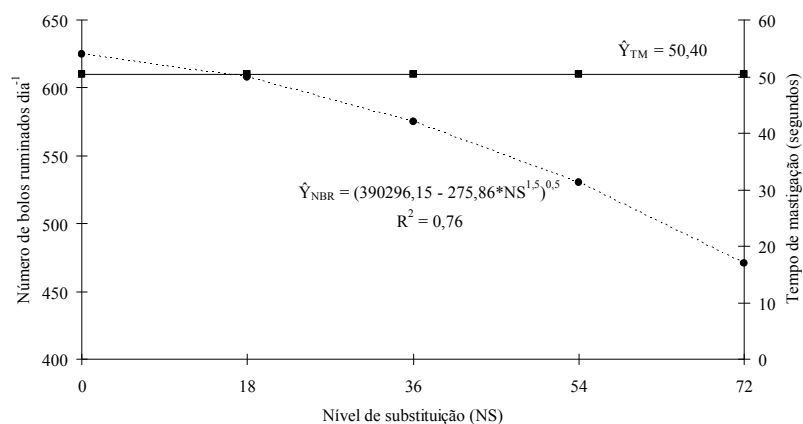


FIGURA 7 - Número estimado de bolos ruminados por dia (NBR) e tempo de mastigação por bolo ruminado (TM), em segundos, em função do nível de substituição do feno de capim-vaquero pelo resíduo da agroindústria do tomate (*significativo em nível de 5% pelo teste "t").

CONCLUSÃO

A inclusão do resíduo da agroindústria do tomate em substituição ao feno de capim-vaqueiro na dieta dos ovinos implicou na redução do consumo de matéria seca e digestibilidade dos nutrientes, assim como reduziu os tempos de alimentação e ruminação, ocasionando aumento no tempo de ócio.

REFERÊNCIAS

ALVES, E. M *et al.* Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com farelo de vargem de algaroba associado a níveis de ureia. **Acta Scientiarum. Animal Sciences.** v.32, n. 4, p. 439-445, 2010. <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAnimSci/article/view/8832>. doi : <http://dx.doi.org/10.4025/actascianimsci.v32i4.8832>. Acesso em 18/ 06/ 2017.

ARAÚJO, L. M. *et al.* Desempenho produtivo e comportamento ingestivo de ovinos submetidos a diferentes estratégias de suplementação. **Revista Acadêmica de Ciências Agrárias e Ambiental**, v. 10, n. 2, p. 137-146, 2012. <https://periodicos.pucpr.br/index.php/cienciaanimal/article/view/12158/11492>. Acesso em 11/07/2017.

CAMPOS, W. E. *et al.* Degradabilidade ruminal da fibra das frações do resíduo industrial de tomate. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 59, n. 1, p. 189-195, 2007. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352007000100031>. Acesso em 17/07/2017.

CARVALHO, G. G. P. *et al.* Comportamento ingestivo de cabras leiteiras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dendê. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 09, p. 919-925, 2004. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2004000900012>. Acesso em 12/07/2017.

CARVALHO, G.G.P. *et al.* Comportamento ingestivo de ovinos Santa Inês alimentados com dieta contendo farelo de cacau. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 4, p.660- 665, 2008. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982008000400011>. Acesso em 11/07/2017.

CRUZ, S. E. S. B. S. *et al.* Caracterização dos taninos condensados das espécies maniçoba (*Manihot pseudoglazovii*), flor-de-seda (*Calotropisprocera*), feijão-bravo (*Capparis flexuosa*, L) e jureminha (*Desmanthusvirgatus*). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 59, n. 4, 1038-1044, 2007. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352007000400033. Acesso em 10 /07/2017.

FIGUEIREDO, M. R. P. *et al.* Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com diferentes fontes de fibra. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.65, p.485-489, 2013. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352013000200026&lng=pt&tlng=pt. Acesso em 13/07/2017.

FISCHER, V. **Efeito do fotoperíodo, da pressão de pastejo e da dieta sobre o comportamento ingestivo de ruminantes**. 1996. 243f. Tese (Doutorado em Zootecnia)- Curso de Pós-graduação em Zootecnia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. <http://www.ufrgs.br/agronomia/materiais/Vivian%20Fischer.pdf>. Acesso em 14/07/2017.

FONDEVILA, M. *et al.* Tomato pomace as a protein supplement for growing lambs. **Small Ruminant Research**, v.13, p.117- 126, 1994.from: [https://doi.org/10.1016/0921-4488\(94\)90086-8](https://doi.org/10.1016/0921-4488(94)90086-8). Acesso em 18/08/2017.

FORBES, J. M. **Voluntary food intake and diet selection in farm animals**. Guildford, UK: Cab International, 1995. 532p.

GARCEZ, B.S *et al.* Degradação ruminal da matéria seca e da fibra em detergente neutro do feno de folíolos de pindoba de babaçu submetido a tratamentos alcalinos, Maceió, AL, 2012. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 2012, Maceió, AL. **Anais...** Maceió: Sociedade Nordestina de Produção Animal, 2012. 1 CD-ROM.

GUIMARÃES-BEELEN, P. M. G. et al. Efeito dos taninos condensados de forrageiras nativas do semi-árido nordestino sobre o crescimento e atividade celulolítica de *Ruminococcus flavefaciens* FD1. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, p.910-917, 2006. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352006000500029>. Acesso em 18/08/2017.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) 2012. <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2012/>. Acesso em 06/07/2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2017. Disponível em: [ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_\[mensal\]/Fasciculo/2016/lspa_201612_20170222_133000.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_[mensal]/Fasciculo/2016/lspa_201612_20170222_133000.pdf). Acesso em 19/07/2017.

JANDEL SCIENTIFIC. **Table Curve: Curve fitting software**. Corte Madera, 2v,1991.

MACEDO JÚNIOR, G.L *et al.* Consumo e digestibilidade aparente das frações fibrosas por ovelhas gestantes submetidas ou não à restrição nutricional. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, v.11, n.1, p.179-192, 2010. <http://mc04.manuscriptcentral.com/rbspa-scielo>. Acesso em 11/08/2017.

MERTENS, D.R. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fiber in feeds with refluxing in beaker or crucibles: collaborative study. **Journal of AOAC International**, v.85, n. 6, p.1217-1240, 2002. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12477183>. Acesso em 10/08/2017.

MIOTTO, F. R. C. *et al.* Desempenho produtivo de tourinhos Nelore x Limousin alimentados com dietas contendo gérmen de milho integral. **Revista Ciência Agronômica**, v. 40, n. 04, p. 624-632, 2009. <http://www.ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/view/897>. Acesso em 18/08/2017.

MORENO, G. M. B. *et al.* Desempenho, digestibilidade e balanço de nitrogênio em cordeiros alimentados com silagem de milho ou cana-de-açúcar e dois níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 04, p. 853-860, 2010. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982010000400022>. Acesso em 12/08/2017.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of sheep**. 6^a ed. Washington: National Academy Press, 2007. 362p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7th ed. Washington, D. C.: National Academy Press, 2001. 381p.

NEIVA, J. N. M. *et al.* Farelo de glúten de milho em dietas para ovinos em confinamento. **Revista Ciência Agronômica**, v. 36, n. 1, p. 111-117, 2005. <http://www.ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/view/16>. Acesso em 12/08/2017.

OLIVEIRA, J. B. *et al.* Subprodutos industriais na ensilagem de capim-elefante para cabras leiteiras: consumo, digestibilidade de nutrientes e produção de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 2, p. 411-418, 2010. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982010000200026>. Acesso em 09/08/2017.

ROGÉRIO, M. C. P. Valor nutritivo de subprodutos de frutas para ovinos. 2005. 318f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) - Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Minas Gerais - Escola de Veterinária, Belo Horizonte. <http://pesquisa.bvsalud.org/bvs-vet/resource/pt/vtt-7631>. Acesso em 18/08/2017.

RUSSEL RUSSELL, J.B. *et al.* A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: I. Ruminant fermentation. **Journal of Animal Science**, v.70, n.11, p.3551-3561, 1992. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1459918>. Acesso em 11/08/2017.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos). 3.ed. Viçosa, MG: UFV, 2002. 235 p.

SILVA, E. P *et al.* Composição Química e Rendimento do Resíduo de Tomate em Diferentes Períodos de Coleta. In: V Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão, 2005, Recife-PE. **Anais...** Recife-PE: Congresso de Iniciação Científica - UFRPE. CD-ROOM, 2005.

SIMÕES, C. M. O *et al.* **Farmacognosia**: da planta ao medicamento. 6 ed. Florianópolis: UFSC; Porto Alegre: UFRGS, 2007. 1096p.

VAN SOEST, P. J *et al.* The influence of the maillard reaction upon the nutritive value of fibrous feeds. **Animal Feed Science Technology**, v. 32, n. 01/03, p. 45-53, 1991. [https://doi.org/10.1016/0377-8401\(91\)90008-G](https://doi.org/10.1016/0377-8401(91)90008-G). Acesso em 10/08/2017.

VAN SOEST, P. J *et al.* Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991. [http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(91\)78551-2](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(91)78551-2). Acesso em 11/08/2017.

ÜNVER, E. OKUR, A. A. *et al.* Tanenlerve Hayvan Besleme Üzerine Etki. **Türk Tarım – Gıda Bilimve Teknoloji Dergisi**, v. 2, n.6, p. 263-267, 2014. http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/BUBD-ABDF86/carmo_t.c_disserta_o_.pdf?sequence=1. Acesso em 14/08/2017.

ZAMBOM, M. A. *et al.* Desempenho e digestibilidade dos nutrientes de rações com casca do grão de soja em substituição ao milho para cabras Saanen em lactação e no pré-parto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 07, p. 1311-1318, 2008. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982008000700024>. Acesso em 13/08/2017.

ZANINE, A.M.; MACEDO JUNIOR, G.L. Importância do consumo da fibra para nutrição de ruminantes. **Revista Electrónica de Veterinaria REDVET**. v.7, n.4, p.1-11, 2006. <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n040406/040613.pdf>. Acesso em 19/08/2017.