



AVALIAÇÃO DA INCLUSÃO DA *Tithonia diversifolia* NA DIETA DE OVINOS SOBRE PARÂMETROS QUÍMICOS E FÍSICOS DA CARNE

Letícia Menezes dos **Santos**¹; Ricardo Lopes Dias da **Costa**²; Natana Mendes **Marques**³; Josiel **Ferreira**⁴; Adibe Luiz **Abdalla**⁵; Mauro Sartori **Bueno**⁶

Nº 24705

RESUMO – Em épocas de escassez de alimento é necessário buscar por novas fontes de alimentos para suprir a carência nesses momentos desafiadores da pecuária. A inclusão da *Tithonia diversifolia*, na produção animal se torna uma alternativa possível para melhorar e manter a nutrição das dietas de ruminantes. Neste estudo, o objetivo foi avaliar o desempenho, as características de carcaça e variáveis físico-química da carne de cordeiros alimentados com silagem de cana-de-açúcar pura ou adicionada com *Tithonia diversifolia*. Foram confinados por 70 dias, vinte cordeiros machos não castrados, mestiços, com idade média de 120 dias, com média de peso inicial de 25,74 ± 2,47 kg. A composição da dieta destes animais foram: 60% volumoso (silagem) e 40% concentrado, divididos em dois tratamento: CdA = 100% silagem de cana-de-açúcar e CdA+TD = silagem com 50% de cana-de-açúcar e 50% *Tithonia diversifolia*. Durante o período do experimento, os animais foram monitorados quanto ao desempenho e consumo alimentar por meio de baias coletivas equipadas com sistema automatizados de medição de consumo (Intergado). Ao final do confinamento, os cordeiros foram abatidos e realizadas as seguintes avaliações: coloração, perda por cocção e força de cisalhamento para definir as características de carcaça e análise físico-química da carne. Não foram encontradas diferenças significativas entre os tratamentos quanto ao desempenho, características de carcaça e variáveis físico-químicas. Conclui-se, portanto, que a substituição de 50% da silagem de cana-de-açúcar pela *Tithonia diversifolia* não resultou em melhoria o desempenho animal e as características físico-químicas avaliadas.

Palavras-chaves: Análise sensorial; alimentação; característica físico-químicas; girassol mexicano; ruminantes.

1 Autor, Bolsista CNPq (PIBIC): Graduação em Medicina Veterinária, FAM – Faculdade de Americana; l.menezes1700@gmail.com

2 Orientador: Pesquisador do Instituto de Zootecnia, Nova Odessa, SP; rldcosta@sp.gov.br

3 Mestranda, aluna de programa de pós graduação do Instituto de Zootecnia, Nova Odessa, SP; natanadp@gmail.com

4 Pós doutorando do Instituto de Zootecnia, Nova Odessa, SP; jjosielborges@hotmail.com



5 Pesquisar do Centro de Energia Nuclear na Agricultura da Universidade de São Paulo, SP; abdalla@cena.usp.br

6 Pesquisador do Instituto de Zootecnia, Nova Odessa, SP; mauro.bueno@sp.gov.br

ABSTRACT – In times of food scarcity, it is necessary to look for new sources of food to meet the shortage in these challenging times of livestock. The inclusion of *Tithonia diversifolia* in animal production becomes a possible alternative to improve and maintain the nutrition of ruminant diets. In this study, the objective was to evaluate the performance, carcass characteristics and physicochemical variables of meat from lambs fed pure sugarcane silage or added with *Tithonia diversifolia*. Twenty non-castrated male lambs, crossbred, with an average age of 120 days, with an average initial weight of 25.74 ± 2.47 kg, were confined for 70 days. The diet composition of these animals was: 60% roughage (silage) and 40% concentrate, divided into two treatments: CdA = 100% sugarcane silage and CdA + TD = silage with 50% sugarcane and 50% *Tithonia diversifolia*. During the experiment period, the animals were monitored for performance and feed consumption by means of collective stalls equipped with automated intake measurement system (Intergado). At the end of the feedlot, the lambs were slaughtered and the following evaluations were carried out: color, cooking loss and shear force to define the carcass characteristics and physicochemical analysis of the meat. No significant differences were found between the treatments regarding performance, carcass characteristics and physicochemical variables. It is concluded, therefore, that the replacement of 50% of sugarcane silage by *Tithonia diversifolia* did not result in improvement in animal performance and physicochemical characteristics evaluated.

Keywords: feeding; Mexican sunflower; physicochemical characteristics; ruminants; sensory analysis;

1. INTRODUÇÃO

A indústria da carne ovina vem se destacando e expandindo nos últimos tempos dentro do agronegócio brasileiro, como fonte de renda para produtores e também como desenvolvimento rural, já que o mercado nacional ainda se faz necessária a importação de países vizinhos, devido a alta demanda associado ao número insuficiente de produto para os consumidores. Diante disso, buscar alternativas para atender as exigências da cadeia da ovinocultura no país, sendo, preferencialmente, sustentáveis, com o intuito de melhorar a qualidade da carne ovina, visando atender as preferências dos consumidores, sendo um tópico primordial, quando se diz respeito à qualidade.

As avaliações de parâmetros físico-químicos e sensoriais da carne são aspectos importantes, visto que há diversos atributos que podem afetar esses parâmetros (Vasta & Priolo, 2006), para que os mesmos possam ser contemplados com uma experiência prazerosa e agradável no momento do consumo.

Os parâmetros físico-químicos têm sua parcela importante para agregar sobre a qualidade da carne, resultando na satisfação do consumidor no momento da mastigação, o que está intimamente interligada com fatores sensoriais como, por exemplo, a maciez e aroma (Freire et al., 2010). Ressalta-se a importância desses aspectos, já que a maciez é condizente com 40% da aceitação da carne pelo consumidor; já no caso da aparência geral, essa é responsável por 30%, o odor por 20% e, por fim, a suculência por 10% (Chappell et al., 2001). Essas características fazem parte das exigências do mercado consumidor da carne ovina, pois serão as determinantes sobre sua qualidade e aceitabilidade (MONTE *et al.*, 2012) e valor comercial. As características sensoriais atribuídas às exigências constituem palatabilidade, aroma, cor e suculência agradáveis, tornando-se atraentes aos consumidores (MONTE *et al.*, 2012). A qualidade física da carne diz respeito ao pH, cor, perda por cocção e força de cisalhamento.

É de extrema importância ressaltar o papel da nutrição animal no quesito qualidade de carne. Na grande maioria, buscam-se alimentos com alto valor nutritivo, com elevada produção de biomassa e baixa recorrência de insumos, que se adapte ao clima da região e, principalmente, que seja, uma dieta efetiva quando consumida e transformada pelo animal em qualidade e proporção compatíveis com carne no resultado final (Oliveira, 2015). Diante do exposto, dietas ricas em grãos ou plantas ricas em fibras apresentam características nutricionais que alcançam a necessidade alimentar exigido pelos animais de produção (Oliveira, 2015). No entanto, algumas fontes de alimento animal, utilizados com grande frequência, podem não atender às exigências nutricionais, como o caso da cana-de-açúcar, devido ao baixo teor proteico. Por outro lado, as variações climáticas, origem do volumoso em relação ao seu local de plantação e até mesmo a sazonalidade podem interferir na produção do alimento para esses animais, caracterizando uma das maiores dificuldades para a sustentabilidade pecuária do país.

Como alternativa para suprir essa carência de alimento, a *Tithonia diversifolia* apresenta excelente produção de biomassa, com alta proteína. A *T. diversifolia* é um arbusto pertence à família Asteraceae, originada na América Central e encontrada amplamente distribuída pelas regiões tropicais (RAMÍREZ-RIVERA *et al.*, 2010), também nomeada de girassol mexicano, falso girassol e girassol selvagem. Por se adaptar tão bem aos climas mais quentes, torna-se mais resistente e de fácil cultivo, tornando-a uma fonte alimentar possível em locais que apresentam histórico de escassez intensa; resalta-se a vantagem de seu crescimento rápido com alta capacidade de se recuperar após o corte, mesmo que próximo ao solo, se tornando ainda mais promissora como fonte de alimento para os animais (Reis *et al.*, 2015). Em estudo realizado por WAMBUI *et al.*, 2006, a *T. diversifolia* mostrou-se um suplemento vantajoso para a dieta de ruminantes, além de outros usos eficientes, como por exemplo, usada como adubação verde, cobertura vegetal do solo decorrente dos seus efeitos alelopáticos, matéria-prima para indústria farmacêutica, cerca viva e quebra vento, entre tantos outros (Reis *et al.*, 2015).

Assim, considerada uma alternativa interessante e em constante estudo para a implementação nos sistemas de produção animal, já que sua concentração de proteína bruta nas folhas é maior do que as gramíneas e sua produção de massa seca é considerada boa, tornando esta forrageira com características interessantes para a suplementação alimentar, visando a redução de custo com insumos externos (ODEDIRE; OLOIDI, 2014). Contudo, apesar de seu múltiplo uso em diversas áreas, trabalhos envolvendo o uso da *T. diversifolia* associado à silagem de cana-de-açúcar, na avaliação de carcaça e carne ovina, não foram encontrados na literatura.

2. OBJETIVO

A pesquisa foi conduzida com o objetivo de avaliar as características de carcaça e carne de cordeiros alimentados com silagem de cana-de-açúcar e silagem de cana-de-açúcar com *Tithonia diversifolia*.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Comitê de Ética

Neste projeto todos os procedimentos para uso de animais foram avaliados e aprovados pelo Comitê de Ética de Uso de Animais em Experimentação do Instituto de Zootecnia (CEUA-IZ), de acordo com o número 346-2022.

3.2. Local do experimento e caracterização ambiental

Este projeto ocorreu no Setor de ovinocultura do Instituto de Zootecnia (IZ), pertencente a Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA)/ Secretaria de Agricultura e Abastecimento, localizado na cidade de Nova Odessa no estado de São Paulo com as respectivas coordenadas geográficas 22°46'39" latitude Sul e 47°17'45" longitude Oeste

3.3. Animais, dietas e instalações

O teste de desempenho teve duração de 70 dias, no qual foram 15 dias de adaptação e 55 dias referentes as coletas de dados, para acompanhamento do desempenho animal. Foram utilizados vinte cordeiros machos, não castrados, mestiços ½ Dorper ½ Santa Inês, com idade inicial de, aproximadamente, 90±30 dias. Os animais foram divididos, aleatoriamente, em dois tratamentos de dez animais cada, sendo: “CdA ” para a oferta de volumoso de silagem de 100% cana-de-açúcar e “CdA+TD ” para o grupo em que era ofertado a silagem que consistia 50% cana-de-açúcar e 50% *Tithonia diversifolia*. O tratamento CdA+TD foi selecionado dentre outros dois tratamento (25% e 75% de *T. diversifolia*), a partir do resultado do ensaio de digestibilidade, realizado anteriormente.

No confinamento, os cordeiros eram mantidos em baias coletivas, com quatro cochos eletrônicos/baia com medição automática de consumo (sistema Intergado), e um bebedouro em cada tratamento, com avaliações individuais de acordo com o seu chip/tag. Em cada visita ao cocho, as informações eram registradas através do sistema de confinamento Intergado e armazenado na nuvem (plataforma remota de armazenamento online) com o respectivo consumo diário de cada cordeiro (kg/dia); essas informações incluíam além da quantidade consumida, a frequência de visita ao cocho e o tempo de permanência. A alimentação dos animais era ofertada duas vezes ao dia (08:00 e 16:00), de acordo com a respectiva dieta de cada grupo. A proporção de volumoso:concentrado foi de 60:40; a composição bromatológica foi realizada com os seguintes métodos para cada composição química: matéria seca (Método No. 934.01), extrato etéreo (Método No. 920.39), matéria mineral (Método No. 942.05) de acordo com A.O.A.C (1990), proteína bruta (Método Dumas), extrato não nitrogenado (ENN) segundo AOAC (1995) e carboidratos não fibrosos (CNF). Fibra bruta, fibra detergente ácido (FDA), fibra detergente neutro (FDN) de acordo com Van Soest et al. (1991). Nutrientes digestíveis totais (NDT) de acordo com a equação de Kears, 1982. A análise bromatológica das silagens e do concentrado estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Composição bromatológica das silagens e concentrado. SCA: silagem de cana-de-açúcar; SCA+TD: 50% silagem de cana-de-açúcar + 50% de *T. diversifolia*;

Composição química (%)	Tratamentos		Concentrado
	SCA	SCA+TD	
Matéria seca	22,97	22,62	89,67
Proteína bruta	3,19	5,43	19,81
CNF	29,98	33,73	-
Extrato etéreo	1,17	1,06	2,50
Matéria mineral	6,23	6,17	5,14
ENN	58,26	52,05	67,77
FDA	33,30	39,70	-
FDN	55,68	57,49	-
NDT	62,62	59,73	75,13

3.4. Abate e avaliação das características da carcaça

Antes do início do abate, foi realizado um jejum alimentar de 24h, desde a última oferta de alimento e encerrando o último dia de experimento. No frigorífico, localizado na cidade de São Manuel/SP, foram realizadas esfolagem e evisceração, retirada a cabeça, membros e miúdos como coração, baço, pulmões, fígado, rins e gordura interna; já os órgãos que compõem o sistema digestório foram pesados cheios e individualmente, restando somente a carcaça para análise. Após 45 minutos do abate, foram realizados parâmetros como temperatura (T0) e pH (pH0) da carcaça e, pesagem para obtenção do peso de carcaça quente; logo em seguida as carcaças eram colocadas em câmara fria à 4°C. Após 24 horas, realizou-se a pesagem da carcaça fria e foram avaliados os parâmetros de temperatura (T24) e pH (pH24), conformação e cobertura de gordura. As avaliações dos parâmetros físico-químicos das carcaças foram realizados no laboratório de carne, localizado no Instituto de Zootecnia em Nova Odessa/SP.

As carcaças foram seccionadas ao meio de forma longitudinal (direita e esquerda), sendo utilizada para as avaliações o lado esquerdo e subdividindo em cinco partes anatômicas: paleta, pernil, pescoço, costela e lombo para dar início às avaliações

3.5. Área de olho de lombo e espessura de gordura subcutânea

Foi realizado um corte na transversal ainda na meia-carcaça, entre a última e penúltima costela, para que fosse avaliado o músculo *Longissimus lumborum*, tornando possível aferição da área de olho de lombo (AOL em cm²); este é considerado um bom indicador da composição corporal, devido sua relação com o rendimento de corte cárneos, composição de carcaça e grau de musculabilidade do animal (LUCHIARI FILHO, 2000). Baseando neste corte, o método do papel

quadriculado foi aplicado para que pudesse ser mensurado AOL, contando-se o número de pontos que ficaram dentro da AOL e o resultado registrado em cm² (Cezar e Sousa, 2007).

Para ser mensurado a gordura subcutânea foi utilizado o mesmo músculo da AOL, com auxílio de um paquímetro digital no sentido dorso ventral em que a gordura foi evidenciada pelo corte (Cezar e Sousa, 2007).

3.6. Perda por cocção

Também conhecida como perda de peso por cozimento, esta avaliação permite avaliar o rendimento da carne no momento do consumo após o processo térmico, considerando uma característica importante devido sua capacidade de reter água em suas estruturas da carne. Este processo está propenso em alterar os teores de proteínas, gorduras, cinzas e matéria seca (PINHEIRO *et al.*, 2008) As amostras do músculo *Longissimus lumborum* foram descongeladas sob refrigeração (2 a 3°C) durante 24 horas, as quais foram colocadas sobre as bandejas de alumínio, previamente pesadas e inseridas no forno pré-aquecido a 150°C, sendo mantido o monitoramento de temperatura com um termômetro até atingir 74°C. Posteriormente, quando já em temperatura ambiente, as amostras foram pesadas novamente para obter o peso final. O resultado das amostras foram calculadas pela diferença de peso inicial e final depois do processo de cocção.

3.7. Força de cisalhamento

O teste seguinte foi a avaliação de cisalhamento, analisando-se a resistência da força exercida sobre a carne, mensurando a textura e maciez da mesma, visando a rigidez até o rompimento da peça, indicando a quantidade de força. As amostras foram cortadas com tamanho de 2,5 cm, aproximadamente, perpendicular as fibras musculares, utilizando as amostras cozidas previamente no teste de perda por cocção, utilizando um molde cilíndrico, sendo retirado quatro pedaços de cada músculo. Posteriormente, foi colocado no texturômetro juntamente com a lâmina Warner-Bratzler (1 mm espessura), sendo contabilizada em quilograma de força (Hamm, 1961). A padronização do peso foi calibrado em 5 kg e a velocidade de descida do dispositivo era 200 mm/min (AMSA, 1995). Sendo considerado no final do teste a média de cinco leituras por amostras.

3.8. Análises estatísticas

Os dados de cada variável foram analisados por meio do procedimento PROC GLM do pacote estatístico SAS e as médias de cada tratamento foram comparadas pelo teste t de Student considerando 5% de significância.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A classificação de carcaças em relação à conformações e acabamento de gordura, de acordo com cada tratamento do trabalho, pode ser observada na Figura 1.

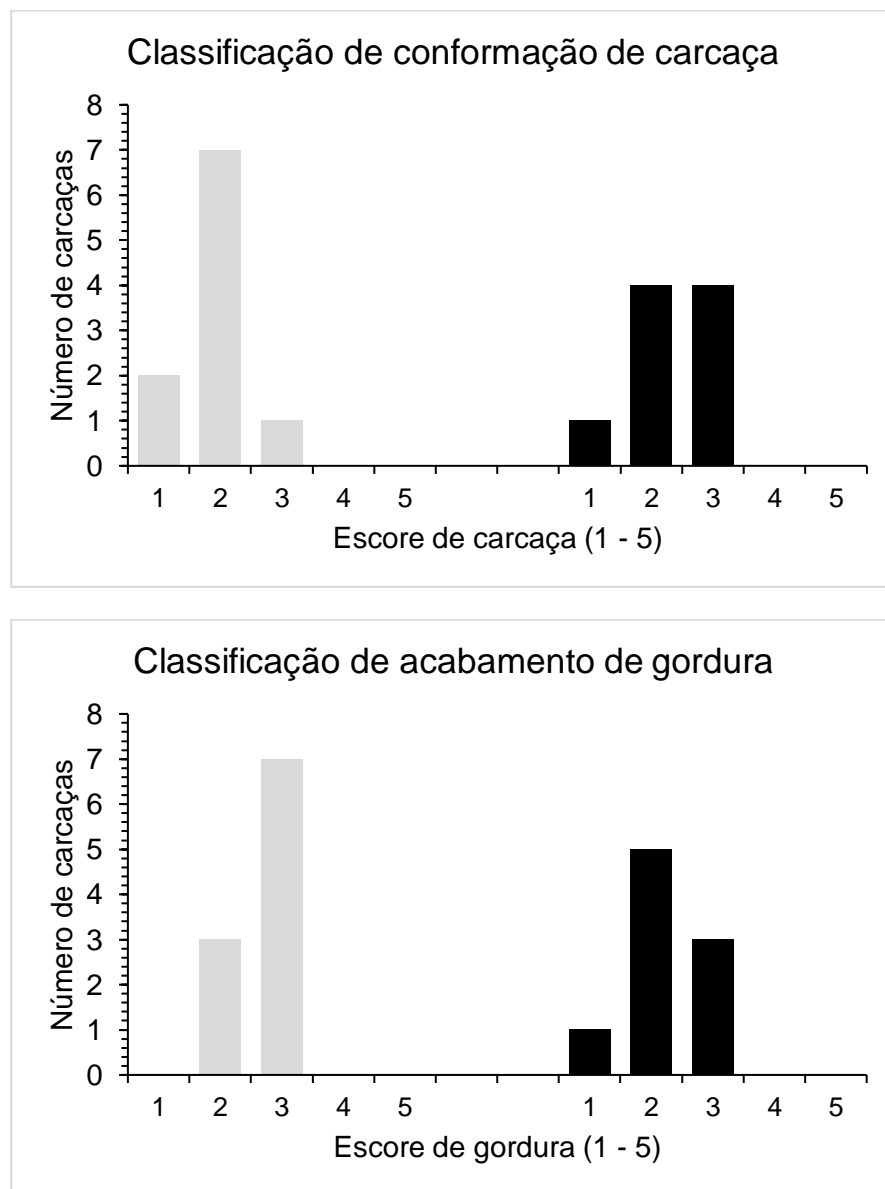


Figura 1. Número de cordeiros alimentados com silagem de cana-de-açúcar (SCA) ou silagem de cana-de-açúcar + *Tithonia diversifolia* (SCA+TD) classificados nas diferentes categorias de conformação de carcaça (A) e acabamento de gordura (B).

Para os animais alimentados com SCA pode ser observado que teve maior frequência de carcaças com a classificação de escore de conformação 2 (figura 1-A), no entanto, para a oferta de SCA+TD, a maioria apresentou escore entre 2 e 3. Em relação ao acabamento de gordura obteve-se o seguinte resultado de acordo com o escore: 3 (70%) para o tratamento SCA e 2 (50%) para SCA+TD (figura 1-B).

Na Tabela 2 é possível visualizar as médias das características de carcaça e peso dos cortes cárneos. Não foram observadas diferenças para nenhuma das características apresentadas na Tabela 2, entre os tratamentos, pois não houve grande variação entre elas ($p > 0,05$).

Tabela 2. Médias \pm dp (desvio padrão) das características de carcaça e peso dos cortes cárneos de cordeiros alimentados com silagem de cana-de-açúcar (SCA) ou silagem de cana-de-açúcar + *Tithonia diversifolia* (SCA+TD).

Variáveis	Tratamentos		p-valor
	SCA	SCA+TD	
Peso de carcaça quente kg (PCQ)	17,60 \pm 2,37	19,70 \pm 3,92	0,164
Peso de carcaça fria kg (PCF)	14,08 \pm 1,42	14,98 \pm 2,20	0,288
Perdas por resfriamento kg (Presf)	1,50 \pm 0,50	1,62 \pm 0,75	0,666
Área de olho de lombo cm ² (AOL)	11,20 \pm 1,39	11,80 \pm 2,69	0,540
Espessura de gordura mm (ESG)	2,12 \pm 0,96	1,96 \pm 1,12	0,737
Paleta kg	1,42 \pm 0,11	1,54 \pm 0,21	0,120
Pernil kg	2,30 \pm 0,22	2,49 \pm 0,41	0,212
Pescoço kg	0,50 \pm 0,10	0,51 \pm 0,07	0,670
Costela kg	1,48 \pm 0,20	1,61 \pm 0,29	0,246
Carré kg	1,53 \pm 0,26	1,60 \pm 0,28	0,604

Médias seguidas com mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste t de Student ao nível de 5% de significância.

Na Tabela 3 são apresentados os parâmetros de qualidade de carne de cordeiros, de acordo com os tratamentos ($p > 0,05$).

Tabela 3. Médias \pm dp (desvio padrão) das variáveis de qualidade de carne de cordeiros alimentados com SCA ou SCA+TD.

Variáveis	Tratamentos		p - valor
	SCA	SCA+TD	
pH 0 hora (pH 0)	6,47 \pm 0,17	6,43 \pm 0,23	0,675
pH após 24 horas (pH 24)	5,98 \pm 0,37	6,11 \pm 0,19	0,323
Temperatura 0 hora °C (T0)	30,83 \pm 1,38	31,27 \pm 1,65	0,526
Temperatura após 24 horas °C (T24)	8,48 \pm 1,45	8,55 \pm 1,25	0,909
Luminosidade (L*)	36,01 \pm 0,17	37,19 \pm 0,23	0,281
Vermelho (a*)	12,87 \pm 2,81	13,33 \pm 1,85	0,491
Amarelo (b*)	8,49 \pm 1,55	9,23 \pm 0,94	0,217
Perda por cocção % (PPC)	22,97 \pm 4,64	23,18 \pm 2,19	0,914
Força de cisalhamento % (FCS)	2,66 \pm 0,55	2,63 \pm 0,50	0,873

Médias seguidas com mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste t de Student ao nível de 5% de significância.

Portanto, é possível observar que não houve diferença ao incluir a *Tithonia diversifolia* na silagem de cana-de-açúcar, quando se diz respeito aos parâmetros de qualidade da carne, não obtendo diferença entre os tratamentos (Tabela 3).

5. CONCLUSÃO

A inclusão de 50% de *Tithonia diversifolia* na silagem de cana-de-açúcar não resulta em alterações no desempenho, variáveis físico-químicas da carcaça e carne de cordeiros quando comparada à silagem de cana-de-açúcar.

6. AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa PIBIC concedida ao primeiro autor da pesquisa pela oportunidade de realizar uma iniciação científica e ao segundo autor pela Bolsa de Produtividade em Pesquisa; ao Centro de Pesquisa (CPDZD) do Instituto de Zootecnia; ao meu orientador Dr. Ricardo Costa por me aconselhar e sanar as minhas dúvidas e aos colaboradores que fizeram parte do meu trajeto, acrescentando em meu aprendizado no decorrer do projeto.

7. REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE L. F.; BATISTA A. S. M.; ARAÚJO J. T. F., Fatores que influenciam na qualidade da carne de cordeiros Santa Inês. **Revista de Cultura, Ciência e Tecnologia da Universidade Estadual Vale do Acaraú**. Essentia, Sobral, vol. 16, nº 1, p. 43-60, jun./nov. 2014
- CHAPPELL, G. The importance of marbling in the domestic market – what does it mean for consumer. In: **MARBLING SYMPOSIUM**, 2001, Austrália. Proceedings... Australia: Coffs Harbour Ed., 2001. p. 30-38
- CEZAR, M.F.; SOUSA, W.H. Carcaças ovinas e caprinas: obtenção-avaliação classificação. 1 ed. **Campina Grande: Editora UFCG**, 2007. 232p.
- COSTA R. G.; SANTOS N. M.; SOUSA W. H.; QUEIROGA R. C. R. E.; AZEVEDO P. S.; CARTAXO F. Q., Qualidade física e sensorial da carne de cordeiros de três genótipos alimentados com rações formuladas com duas relações volumoso:concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.8, p.1781-1787, 2011.
- FREIRE M. T. A.; NAKAO M. Y.; GUERRA C. C.; CARRER C. C.; SOUZA S. C.; TRINDADE M. A., Determinação de parâmetros físico-químicos e de aceitação sensorial da carne de cordeiros provenientes de diferentes tipos raciais. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, Araraquara v. 21, n.3, p. 481-486, 2010.

- GUIMARÃES, Priscilla Borges. Determinação da área de olho de lombo de ovinos por diferentes métodos. 2021. 29 f. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021.
- LUCHIARI FILHO, A. Pecuária da carne bovina. 1 ed. São Paulo, 134p. 2000.
- MONTE, A. L. S.; GOLSALVES, H. R. O.; VILLARROEL, A. B. S. V.; DAMACENO, M. N.; CAVALCANTE, A. B. D. Qualidade de carne de caprinos e ovinos: uma revisão. **ACSA – Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 8, n. 3, p. 11-17, 2012.
- ODEDIRE, J. A.; OLOIDI, F. F. Feeding Wild Sunflower (*Tithonia diversifolia* Hemsl. A. Gray) to West African Dwarf Goats as a Dry Season Forage Supplement. **World Journal of Agricultural Research**, v. 2, n. 6, p. 280-284, 2014.
- OLIVEIRA, V. R. Características da carne de ovinos alimentados com bagaço de cana-de-açúcar. **Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso**. Cuiabá, 2015.
- PÉREZ, A.; MONTEJO, I.; IGLESIAS, J. M.; LÓPEZ, O.; MARTÍN, G. J.; GARCÍA, D. E.; MILIÁN, I.; HERNÁNDEZ, A. *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray. **Pastos y Forrajes**, v. 32 n. 1, p. 1-15, 2009.
- PINHEIRO, R. S. B.; JORGE, A. M.; FRANCISCO, C. L.; ANDRADE, E. N. Composição química e rendimento da carne ovina in natura e assada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 28 (Supl.): 154-157, dez. 2008.
- PINTO, M. F. P.; PONSANO, E. H. G.; ALMEIDA, A. P. S. A. Espessura da lâmina de cisalhamento na avaliação instrumental da textura da carne. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 6, p. 1405-1410, jun., 2010.
- RAMÍREZ RIVERA, U.; SANGINÉS GARCÍA, J. R.; ESCOBEDO, M. J. G.; GEN C. F.; RIVERA L. J. A.; LARA L. P. E. Effect of diet inclusion of *Tithonia diversifolia* on feed intake, digestibility and nitrogen balance in tropical sheep. **Agroforestry Systems**, v. 48, n. 1, p. 295-302, 2010.
- REIS, M. M.; CRUZ, L. R.; COSTA, G. A.; BARROS, R. E.; SANTOS, L. D. T. Potencial forrageiro de *Tithonia diversifolia* na alimentação animal. **Caderno de Ciências Agrárias**, v. 7, n. 1, p. 233-245, jan./abr., 2015.
- SHACKELFOR SD., LEYMASTER KA., WHEELER TL., KOOHMARAIE M., Effects of breed of sire on carcass composition and sensory traits of lamb. **Journal Animal Science**. 2012 Nov;90(11):4131-9. DOI: 10.2527/jas.2012-5219. Epub 2012 Jun 4. PMID: 22665668.
- SOUZA, M. N. S. Análise de crescimento, fisiologia e valor nutritivo da *Tithonia diversifolia*. **Universidade Federal de Minas Gerais** (Dissertação de Mestrado). Montes Claros, 2017.
- VASTA V.; PRIOLO A., Ruminant fat volatiles as affected by diet – a review. **Meat Science** 73 (2006) 218–228. DOI:10.1016/j.meatsci.2005.11.017
- WAMBUI C. C.; ABDULRAZAK S. A.; NOORDIN Q. The effect of supplementing urea treated maize stover with *Tithonia*, *Caliandra* and *Sesbania* to growing goats. **Livestock Research for Rural Development**, v. 18, n. 5, artigo 64, 2006.