

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL E PASTAGENS

EXTRATO DA VAGEM DE *PROSOPIS JULIFLORA* (SW.) DC
COMO ADITIVO FITOGÊNICO SOBRE AS
CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA E QUALIDADE DA
CARNE DE OVINOS TERMINADOS A PASTO NO
SEMIÁRIDO

Autora: Edilma Ramos Coelho
Orientador: Prof. Dr. Evaristo Jorge Oliveira de Souza

GARANHUNS
Estado de Pernambuco
Julho – 2017

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL E PASTAGENS

EXTRATO DA VAGEM DE *PROSOPIS JULIFLORA* (SW.) DC
COMO ADITIVO FITOGÊNICO SOBRE AS
CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA E QUALIDADE DA
CARNE DE OVINOS TERMINADOS A PASTO NO
SEMIÁRIDO

Autora: Edilma Ramos Coelho
Orientador: Prof. Dr. Evaristo Jorge Oliveira de Souza

Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM CIÊNCIA ANIMAL E PASTAGENS, do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e Pastagens da Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Garanhuns. Área de Concentração: Produção de Ruminantes.

GARANHUNS
Estado de Pernambuco
Julho – 2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Ariano Suassuna, Garanhuns - PE, Brasil

C672e Coelho, Edilma Ramos
Extrato da vagem de *Prosopis Juliflora (SW) DC.* como aditivo fitogênico sobre as características de carcaça e qualidade da carne de ovinos terminados a pasto no Semiárido / Edilma Ramos Coelho. - 2017. 88 f.

Orientador: Evaristo Jorge Oliveira de Souza.

Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós - Graduação em Ciência Animal e Pastagens, Garanhuns, BR - PE, 2017.

Inclui referências

1. Algaroba 2. Alternativa Alimentar 3. Caatinga 4. Pequenos Ruminantes

5. Terminação

I. Souza, Evaristo Jorge Oliveira de, orient. II. Título

CDD 636.3

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL E PASTAGENS

EXTRATO DA VAGEM DE *PROSOPIS JULIFLORA* (SW.) DC
COMO ADITIVO FITOGÊNICO SOBRE AS
CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA E QUALIDADE DA
CARNE DE OVINOS TERMINADOS A PASTO NO
SEMIÁRIDO

Autora: Edilma Ramos Coelho
Orientador: Prof. Dr. Evaristo Jorge Oliveira de Souza

TITULAÇÃO: Mestre em Ciência Animal e Pastagens
Aprovada: 28/07/2017

Prof. Dr. Rinaldo José de Souto Maior Júnior – IFAL

(Examinador)

Dra. Ana Lúcia Teodoro - PNPB / PPGCAP/UFRPE

(Examinador)

Prof. Dr. Evaristo Jorge Oliveira de Souza – UFRPE/UAAP/PPGCAP
(Orientador)

Epígrafe

Mas os que esperam no Senhor renovarão as forças, subirão com asas como águias; correrão, e não se cansarão; caminharão, e não se fatigarão.

(Isaías 40:31)

A meu filho Guilherme.

Você nasceu e junto contigo, eu nasci. Você me fez crescer, ver a vida de outra maneira, ver o mundo de outra forma. E se hoje estou aqui, é por você.

DEDICO

AGRADECIMENTO

Primeiramente agradeço a Deus por diariamente me suprir em tudo e por ajudar a chegar até aqui, mesmo com tantos desafios, diante de tantas mudanças.

Ao meu esposo Osório, por ser companheiro, amigo e por tantas vezes não ter me deixado desistir, por enfrentar comigo cada desafio, pelo apoio e motivação durante os meus estudos, pelo seu carinho e amor. Obrigada por ter sido meu chão quando pensei que o mundo havia caído. Obrigada pelo melhor de todos os presentes. A meu filho, Guilherme que torna os dias mais fáceis, muda tudo com um sorriso. Aos meus pais, pelo carinho e a presença em todas as horas que precisei, pela educação, honestidade e caráter, que me ajudaram a compreender os caminhos certos e errados.

Agradeço ao Prof. Dr. Evaristo Jorge Oliveira de Souza, pela paciência e compreensão durante o Programa de Pós-Graduação.

Ao colega de trabalho Marciano por toda ajuda. Serei eternamente grata.

À CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela concessão da bolsa.

Ao Programa de Pós-graduação em Ciência Animal e Pastagem pela oportunidade.

A Carol, por toda atenção e pela receptividade.

Aos Colegas do PPGCAP, em especial a Cristianne pelo apoio, carinho, cuidado e puxões de orelha quando mais precisei. Palavra nenhuma é capaz de expressar o que sinto, o quanto sou grata.

Agradeço todos colaboradores, sem vocês eu não conseguiria, Jessica, obrigada pela companhia em Areia e por sua dedicação e tranquilidade. Luana, Danilo, Almir, Ricardo, Elias e Ítalo, obrigada por toda ajuda e a Juliana, pelo desenvolvimento da primeira etapa da pesquisa.

A todos os professores do programa de pós-graduação em Ciência animal e pastagem. E ao Prof. Dr. Paulo Sérgio de Azevedo, por ter disponibilizado o laboratório de Análise de Produtos de Origem Animal (LAPOA).

Agradeço a todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

Muito Obrigada!!!

BIOGRAFIA

Edilma Ramos Coelho, filha de Maria das Dores Ramos Coelho e Idilio Evangelista Coelho, nasceu na cidade de Petrolina-PE, em 12 de agosto de 1990. Em março de 2010, ingressou no curso de Zootecnia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, Unidade Acadêmica de Serra Talhada – UAST, concluindo o curso de Bacharel em Zootecnia em 2015. Em agosto de 2015, ingressou no Programa de Pós-graduação em Ciência Animal e Pastagens da Universidade Federal Rural de Pernambuco - Unidade Acadêmica de Garanhuns, concentrando seus estudos na área de Nutrição e Produção de Ruminantes. Em 28 de Julho de 2017, submeteu-se a banca de defesa da Dissertação para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal e Pastagens.

ÍNDICE

LISTA DE FIGURAS	12
LISTA DE TABELAS	12
RESUMO	14
ABSTRACT.....	15
1. INTRODUÇÃO GERAL	16
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	18
2.1 Criação de Ovinos	18
2.1.1 Desempenho de ovinos em Caatinga.....	19
2.1.2 Potencial produtivo da carne de ovinos.....	21
2.2 Potencial de utilização da <i>Prosopis juliflora</i> como aditivo fitogênico na nutrição animal	22
2.2.1 Taninos	24
2.4 Qualidade de Carne.....	26
2.4.1 Importância da qualidade de carne	26
3. REFERÊNCIAS	28
4. OBJETIVOS	39
4.1 Geral.....	39
4.2 Específicos	39
CAPÍTULO 1	40
EXTRATO DA VAGEM DE <i>PROSOPIS JULIFLORA</i> (SW.) DC COMO ADITIVO FITOGÊNICO SOBRE AS CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA E QUALIDADE DA CARNE DE OVINOS TERMINADOS A PASTO NO SEMIÁRIDO	40
1. Introdução	42
2. Material e métodos	44
2.1 Caracterização do local da pesquisa.....	44
2.2 Animais e manejo nutricional.....	45
2.6 Análises laboratoriais.....	49
2.7 Abate e avaliação da carcaça.....	50
2.8 Análises qualitativas da carne	52
2.9 Análise sensorial	55
2.9 Análise estatística	56
3. Resultados	57
4. Discussão	63

5. Conclusão.....	66
6. Agradecimentos	66
7. Referências	67
APÊNDICE.....	75
APÊNDICE I.....	76
APÊNDICE II	78
ANEXOS.....	82

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Comportamento do pH	59
Figura 2. Atributos sensoriais da carne de ovinos alimentados com aditivo fitogênico oriundo da algaroba	63
Figura 3. Comportamento do pernil de ovinos após dissecação.....	81

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Solo descoberto (%), serrapilheira (%), altura do estrato herbáceo (cm) e massa de forragem (kg MS ha ⁻¹) em área de Caatinga pastejada por ovinos	45
Tabela 2 Espécies vegetais encontradas na área experimental	46
Tabela 3 Composição percentual e química do suplemento e composição química do aditivo	48
Tabela 4 Composição bromatológica das plantas consumidas pelos animais (extrusa)b	49
Tabela 5 Efeito do aditivo fitogênico proveniente da vagem da algaroba sobre o peso e rendimento de carcaça de ovinos terminados em Caatinga	58
Tabela 6 Morfometria da carcaça de ovinos terminados em Caatinga	60
Tabela 7 Composição física do pernil de ovinos terminados em área de Caatinga.....	61
Tabela 8 Qualidade da carne de ovinos terminados em área de Caatinga recebendo aditivo fitogênico oriundo da algaroba	62
Tabela 1A Proporção dos ingredientes que compõem o suplemento ofertado aos animais	76

RESUMO

COELHO, Edilma Ramos. **Extrato da vagem de *Prosopis juliflora* (Sw) DC. como aditivo fitogênico sobre as características de carcaça e qualidade da carne de ovinos terminados a pasto no semiárido.** 2017. 88p. Defesa (Mestrado em Ciência Animal e Pastagem) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade - Acadêmica de Garanhuns, PE.¹

RESUMO: Objetivou-se avaliar o efeito da utilização de aditivo fitogênico da vagem de algaroba sobre as características de carcaça e qualidade de carne de ovinos terminados em área de Caatinga. Foram utilizados vinte e quatro cordeiros, machos não castrados com peso vivo inicial de $23 \pm 1,83$ kg, subdivididos em quatro tratamentos. Os tratamentos foram constituídos por uma dieta: sem suplementação (CA), Caatinga e aditivo fitogênico (CA+AD), Caatinga e suplementação com volumoso e concentrado (CA+SP) e Caatinga, suplementação com volumoso e concentrado mais aditivo fitogênico (CA+AD+SP). Os animais permaneceram por 84 dias experimentais e posteriormente foram abatidos para realização das análises da carne. Foram realizadas análises químicas, físicas e sensorial do músculo *longissimus lumborum*. E dissecação do pernil para realização de análises químicas do músculo *longissimus lumborum*. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e seis repetições. Os dados foram analisados a um nível de significância de 5%. A inclusão do aditivo fitogênico teve resultados superior ao tratamento Caatinga para o peso de carcaça quente e peso de carcaça fria ($p < 0,05$). E foi semelhante ao Caatinga/suplemento para os parâmetros paleta (kg), pescoço (kg), costela (kg), lombo (kg) e pernil (kg) ($p > 0,05$). Para peso Costela+fralda, Gordura subcutânea, pH inicial e pH final o tratamento Caatinga/ aditivo foi igual ao tratamento Caatinga/suplemento e Caatinga/ aditivo /suplemento ($p > 0,05$). Com a relação a composição tecidual do pernil de ovinos percebe-se melhora significativa após a inclusão do aditivo fitogênico, já que o tratamento Caatinga/ aditivo foi igual ao tratamento Caatinga/suplemento ($p > 0,05$) para o peso da perna, peso do glúteo, do semitendinoso, do adutor e quadríceps. Para a relação músculo:gordura o tratamento Caatinga/aditivo foi igual ($p > 0,05$) ao tratamento Caatinga e Caatinga/aditivo/suplemento. O tratamento Caatinga/aditivo foi o que apresentou menor índice de gordura intermuscular, diferindo dos demais tratamentos ($p < 0,05$). Observou-se na análise sensorial que as características não sofreram interferência da inclusão do aditivo fitogênico na dieta. A associação do aditivo fitogênico oriundo da vagem da algaroba a suplementação permite melhorias nos parâmetros físico-químicos e sensoriais da carne em ovinos alimentados áreas de caatinga em região Semiárida.

Palavras-chaves: Algaroba, Alternativa alimentar, Caatinga, Pequenos ruminantes, Terminação.

¹ Comitê Orientador: Prof. Dr. Evaristo Jorge Oliveira de Souza - UAST/PPGCAP/UFRPE (orientador); Prof^a. Dr^a. Dulciene Karla de Andrade Silva UAG/PPGCAP/UFRPE (coorientadora), Dr. José Ricardo Coelho da Silva PNPd/UAST/UFRPE (coorientador).

ABSTRACT

COELHO, Edilma Ramos. **Extract from *Prosopis juliflora* pod (Sw) DC. as a phytogetic additive on the carcass characteristics and meat quality of semen - pasture grass.** 2017. 88p. Defense (Master of Animal Science and Grassland) - Rural Federal University of Pernambuco, Academic Unit of Garanhuns, PE.²

Abstract: The objective of this study was to evaluate the effect of the use of a phytogetic additive of the algaroba pod on the carcass characteristics and meat quality of sheep finished in the Caatinga area. Twenty-four lambs, uncastrated male with initial live weight of 23 ± 1.83 kg, were subdivided into four treatments. The treatments were constituted by a diet: without supplementation (CA), Caatinga and phytogetic additive (CA + AD), Caatinga and supplementation with voluminous and concentrate (CA + SP) and Caatinga, supplementation with voluminous and concentrate plus phytogetic additive (CA + AD + SP). The animals remained for 84 experimental days and were later slaughtered for meat analysis. Chemical, physical and sensorial analyzes of the longissimus lumborum muscle were performed. And dissection of the shank to perform chemical analyzes of the longissimus lumborum muscle. The experimental design was completely randomized, with four treatments and six replicates. Data were analyzed at a significance level of 5%. The inclusion of the phytogetic additive had superior results to the Caatinga treatment for warm carcass weight and cold carcass weight ($p < 0.05$). It was similar to the Caatinga / supplement for the parameters palette (kg), neck (kg), rib (kg), loin (kg) and leg (kg) ($p > 0.05$). The Caatinga / additive treatment was equal to the Caatinga / supplement and Caatinga / additive / supplement treatment ($p > 0.05$) for subcutaneous fat, initial pH and final pH. The relation between the tissue composition of the sheep leg showed significant improvement after inclusion of the phytogetic additive, since the Caatinga / additive treatment was equal to the Caatinga / supplement treatment ($p > 0.05$) for the weight of the leg, weight gluteal, semitendinosus, adductor and quadriceps. For the muscle: fat ratio the Caatinga / additive treatment was equal ($p > 0.05$) to the Caatinga and Caatinga / additive / supplement treatment. The Caatinga / additive treatment presented the lowest intermuscular fat index, differing from the other treatments ($p < 0.05$). It was observed in the sensorial analysis that the characteristics did not suffer interference of the inclusion of the phytogetic additive in the diet. The association of the phytogetic additive from the pod of the algaroba supplementation allows improvements in the physical-chemical and sensorial parameters of the meat in sheep fed areas of caatinga in the region Semi-arid.

Keywords: Algaroba, Food alternative, Caatinga, Small ruminants, Termination.

¹ Committee Advisor : Prof. Dr. Evaristo Jorge Oliveira de Souza - UAST/PPGCAP/UFRPE (advisor); Prof^a. Dr^a. Dulciene Karla de Andrade Silva UAG/PPGCAP/UFRPE (co-advisor), Dr. José Ricardo Coelho da Silva PNPd/UAST/UFRPE (co-advisor).

1. INTRODUÇÃO GERAL

A ovinocultura está expandida por todo o território nacional, porém a região que apresenta destaque em número de animais é o Nordeste, o rebanho nordestino representa 60,6 % do efetivo (IBGE, 2015), e demonstra sua força no cenário nacional. A produção comercial de pequenos ruminantes pode contribuir para o desenvolvimento do Semiárido, desde que realizada de forma organizada e racional, levando em consideração o uso de tecnologias de acordo com a realidade de cada sistema produtivo. A principal finalidade produtiva da ovinocultura nessa região é a carne que está difundida na culinária nordestina (COSTA et al., 2011).

As perspectivas para produção de carne ovina no país são favoráveis, pois o território brasileiro ainda permite margem de crescimento. Porém, ainda são necessárias importações para suprir a demanda do mercado interno (VIANA et al., 2015) já que a oferta nacional ainda é relativamente menor do que o demandado. Sendo assim, é necessário melhorar a qualidade da carne nacional através da redução na idade ao abate, e permitir uma produção eficiente com maior lucratividade para o produtor

Com a necessidade de aumentar a produtividade uma alternativa é a utilização de modificadores orgânicos, e sua utilização é muito difundida, pois tem efeitos benéficos na fermentação ruminal. Porém, sua utilização ainda é restrita a propriedades com elevado nível de tecnificação, e são inacessíveis aos produtores de regiões Semiáridas. Desta forma, a utilização de compostos secundários encontrados nas plantas da Caatinga é uma alternativa a substituição desses modificadores orgânicos e surgem como uma opção de melhorar a produção animal. Onde a utilização dos compostos secundários como os flavonóides, taninos e saponinas em doses reduzidas promovem melhora significativa nos parâmetros de fermentação ruminal (MORO et al., 2010;).

Os compostos secundários encontrados em plantas interferem na nutrição animal através da manipulação da fermentação do rúmen (BODAS et al., 2012). Através da extração dos compostos secundários presentes na vagem da algaroba (*Prosopis Juliflora*) pode manipular a fermentação ruminal, já que a utilização de aditivos sintéticos se mostra negativa em diversos aspectos. Segundo Durmic & Blache, (2012), compostos secundários permite melhor eficiência alimentar, maior digestibilidade dos nutrientes, proteção da proteína dietética por bactérias ruminais, manutenção do equilíbrio da microflora intestinal, prevenção contra danos gástricos ou hepáticos.

Por apresentar características interessantes à manutenção das bactérias gram-negativas no rúmen através dos compostos secundários presentes em sua composição, o extrato das vagens de algaroba apresentam potencial de utilização na forma de aditivo, alterando o funcionamento bioquímico e permite maior aproveitamento do alimento ofertado. Singh (2012); Silva et al. (2016) ao realizarem estudo fitoquímico identificaram que essa leguminosa apresenta alcaloides, taninos, flavonoides, terpenos e esteroides.

Os taninos podem ter efeitos benéficos na nutrição animal, por melhorar a digestibilidade dos nutrientes e apresentar efeito dose dependente (BODAS et al., 2012). Oliveira & Berchielli (2007) constataram que os efeitos benéficos dos taninos são representados, principalmente, pelo melhor aproveitamento da fração proteica da dieta e aumento na eficiência de síntese microbiana no rúmen.

Sendo assim, objetivou-se avaliar o efeito da utilização de aditivo fitogênico sobre as características de carcaça e qualidade de carne de ovinos terminados em área de caatinga.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Criação de Ovinos

A ovinocultura é uma atividade econômica da região Nordeste, representando uma importante fonte de renda para o agricultor familiar (SILVA et al., 2010). Aumentar a produtividade é o principal objetivo na produção animal, e para isso é necessário à utilização de técnicas que permitam maximizar a eficiência dos sistemas produtivos, principalmente na época em que a caatinga não consegue fornecer alimentação em quantidade e qualidade suficiente para suprir as exigências dos animais.

A produção brasileira de ovinos encontra-se em expansão (IBGE, 2015), porém ainda precisa evoluir em diversos aspectos. Nos últimos anos, o rebanho nordestino cresceu significativamente através da introdução de raças especializadas que proporcionaram o melhoramento genético, além da inclusão de técnicas de manejo que promovem maior produtividade (VIANA, 2008). Porém, ainda é necessário organizar a cadeia produtiva, para que a região se destaque no mercado nacional, e os índices de produtividade sejam compatíveis com o efetivo de animais. Os índices produtivos são inferiores ao número de animais e isso pode ser associado a falta de conhecimento sobre procedimentos e técnicas de manejo, há necessidade de melhorar a extensão rural, que contribui para a sustentabilidade da atividade, e para isso é necessário difundir tecnologias (RAINERI et al., 2015)

A terminação apenas a pasto nas propriedades rurais da região mostra-se ineficaz, resultando em baixa rentabilidade ou até mesmo prejuízo aos produtores, e está relacionado ao baixo índice produtivo. Sendo assim, o uso de suplementação alimentar pela utilização de volumosos de boa qualidade e concentrados permitem o melhor

desempenho dos animais, porém sua aplicabilidade se restringe apenas a produtores com maior nível de investimento (POLI et al., 2008).

2.1.1 Desempenho de ovinos em Caatinga

A produção de pequenos ruminantes na região Nordeste ocorre, em sua grande maioria, de modo extensivo, dependendo da Caatinga como principal recurso forrageiro (CORDÃO et al., 2014). Segundo Oliveira et al. (2015) a vegetação da Caatinga permite o pastejo de ovinos, principalmente, durante o período chuvoso, porém ainda foi observado ganho de peso significativo nos primeiros meses do período de estiagem.

A criação de animais em área de Caatinga deve ser considerada com muita atenção, pois a produção animal pode ser prejudicada pela oscilação na disponibilidade de forragem em consequência da má distribuição e ocorrência de chuvas (COSTA et al., 2011a) associado a falta de planejamento alimentar. Além disso, a criação de pequenos ruminantes, de forma racional, torna-se imprescindível, pois a correta utilização do potencial forrageiro através das técnicas de manipulação da Caatinga possibilita maior ganho aos animais e ao produtor (PEREIRA FILHO et al., 2007).

Santos et al. (2010), em revisão sobre o potencial de plantas forrageiras da Caatinga na alimentação de ruminantes, destacam a variabilidade nos resultados das avaliações qualitativas e quantitativas dos recursos forrageiros. A composição botânica da vegetação da Caatinga pode ser alterada pelo pastejo dos animais, o que torna importante avaliar a participação das plantas na dieta e na vegetação (PEREIRA FILHO et al., 2013). Santos et al. (2008), ao trabalharem com ovinos em pastejo na Caatinga, concluíram que o mês de coleta é o principal responsável pela variação na composição

botânica da dieta e na proporção de folha, caule, fruto, semente e flores selecionada pelos ovinos.

Segundo Guimarães Filho et al. (1995), a capacidade de suporte anual da Caatinga varia de 0,07 a 0,08 UA/ha⁻¹ para ganhos de até 8 kg de PC/ha. Porém, Oliveira et al. (2015) sugerem que durante o período chuvoso a capacidade suporte pode ser em torno de 0,20 a 0,25 UA/ha⁻¹, em virtude do excedente na quantidade e qualidade das forragens. Em períodos de estiagem, onde a disponibilidade e qualidade do pasto são inferiores os ovinos tendem a selecionar componentes de melhor qualidade na pastagem e aumentar o tempo de pastejo para compensar a escassez de alimento (SANTOS et al. 2008). Em regime de Caatinga a maior disponibilidade de forragem ocorre na estação chuvosa e é fornecida pelo estrato herbáceo, e à medida que se caracteriza o período de estiagem, as folhas senescentes das plantas lenhosas são incorporadas à dieta dos animais e podem representar o único recurso forrageiro disponível (PEREIRA FILHO et al. 2013).

Santana et al. (2011) relataram que as disponibilidades de fitomassa dos componentes herbáceo e arbustivo-arbóreo variam de 6.454 e 3.495 kg de MS/ha em março/2003 para 782 e 378 kg de MS/ha em julho/2003, em Serra Talhada – PE. Moreira et al. (2006) relataram disponibilidade de fitomassa no componente arbóreo de 178 kg/ha de MS e no herbáceo de 1.369 kg/ha de MS no mês de março e de 452,1 kg/ha de MS em junho. No entanto, é sabido que parte da forragem produzida é inacessível ao animal, devido à altura de algumas plantas, presença de muitos espinhos e pelos, alta concentração de compostos fenólicos (taninos condensados e hidrolisados), oxalatos de cálcio, além de outros compostos tóxicos que servem de proteção e persistência da planta no ecossistema (MOREIRA et al. 2006; SANTOS et al. 2009; SANTOS et al. 2010).

Nesse sentido várias pesquisas têm sido desenvolvidas com a intenção de buscar alternativas de manejo da Caatinga, que possibilitem potencializar qualitativamente e quantitativamente os recursos forrageiros para a produção de caprinos e ovinos. Dentre as alternativas de manejo, destacam-se o rebaixamento, raleamento, enriquecimento, sistemas de podas, corte e conservação do excedente forrageiro da época chuvosa para utilização no período de estiagem, utilização de suplementação em pastejo, dentre outras (PEREIRA FILHO et al., 2013).

Oliveira et al. (2015) trabalhando em área de Caatinga raleada e sobre pastejo contínuo de ovinos obtiverem oferta de forragem de $13,1 \pm 1,3$ a $56,4 \pm 4,2$ kg MS/kg PC⁻¹, sendo consideravelmente maior que o consumo médio estimado pelo NRC (2007) para a categoria animal utilizada (2,9 kg MS.100 kg PV⁻¹). Sendo assim, é possível dizer que não houve restrição alimentar, além de permitir melhor recuperação da pastagem.

Andrade et al. (2007) avaliaram a terminação de ovinos Santa Inês, em Caatinga nativa enriquecida com capim buffel (*Cenchrus ciliaris*) e suplementados com os níveis de suplementação de 0,0, 1,0 e 1,5 do PC, e obtiveram ganho de peso vivo de 77,0; 134,0 e 190,0g/dia respectivamente. Porém, o bom desempenho de caprinos e ovinos tem sido associado não apenas à suplementação, mas a capacidade seletiva destes de incluírem na dieta espécies vegetais de elevado valor nutritivo possibilitada pelas técnicas de manipulação da Caatinga (PEREIRA FILHO et al., 2013).

2.1.2 Potencial produtivo da carne de ovinos

A produção de carne de ovinos é uma importante atividade econômica para o Brasil, ela é realizada em toda a extensão territorial, sendo que a maior concentração desses animais está na região Nordeste (HERMUCHE et al. 2012). Porém, devido ao

baixo nível tecnológico empregado nas criações os índices de produtividade são inferiores a outras regiões, como sul e sudeste. Apesar disso, a quantidade de carne ovina consumida pelos brasileiros é baixa, quando comparadas ao consumo de carnes de outras espécies (ALVES et al. 2014). Apesar da desorganização do setor Raineri et al. (2011), a produção de ovinos apresenta vantagens que tornam o Brasil com maior potencial produtivo. Segundo Resende et al. (2008), os agricultores consideram a ovinocultura uma atividade pecuária promissora, se destacando principalmente pela produção de carne.

De acordo com a Viana et al. (2015), o aumento da demanda de carne nos países em desenvolvimento está associado ao crescimento populacional. A produção de ovinos no Brasil pode ser beneficiada, com o aumento dessa demanda, já que o país tem capacidade de aumentar os índices de produtividade e a qualidade dos produtos. Apesar do crescimento do setor, o Brasil realiza importações de carne ovina para abastecer o mercado consumidor, visto que a oferta de carne ainda é insuficiente (VIANA, 2008).

Para incrementar a produção é necessário melhorar a forma de comercialização e apresentação do produto, para maior aceitação por parte dos consumidores. Nesse sentido, o maior entrave é o predomínio do abate clandestino, responsável pela oferta de produtos sem padronização e certificação de qualidade (RAINERI et al., 2015a). A produção de carne de ovinos será autossuficiente se houver as diretrizes bem esclarecidas quanto à quantidade e qualidade de seu produto final, através da capacitação do ovinocultor, da indústria e com a mudança de hábito do consumidor (ALVES et al., 2014).

2.2 Potencial de utilização da *Prosopis juliflora* como aditivo fitogênico na nutrição animal

As plantas da Caatinga apresentam metabólitos secundários, como: compostos fenólicos, terpenos e alcaloides (TAIZ & ZEIGER, 2009) que influenciam no consumo e digestibilidade, provocando efeitos diversos ao serem ingeridos. Além disso, interferem na população de micro-organismos no rúmen e contribuem com a nutrição animal. A forma de ação desses compostos permite manipular a fermentação ruminal, selecionando e inibindo alguns grupos de micro-organismos da microbiota do rúmen. Os compostos oriundos do metabolismo secundário das plantas apresentam efeito semelhante aos fármacos sintéticos, atuando principalmente nas bactérias gram-positivas melhorando a digestibilidade e conseqüentemente o desempenho dos animais (BODAS et al., 2012)

Além da vegetação oriunda da Caatinga, algumas plantas exóticas encontradas no Semiárido também são utilizadas na alimentação animal e permite esse mesmo efeito, como é o caso da algaroba (*Prosopis juliflora*). Pertencente à família Fabaceae, é uma leguminosa de ocorrência nos continentes asiático, africano e americano, sendo este último o território de maior predominância (RIBASKI et al., 2009).

Essa planta produz uma vagem que pode ser utilizada como fonte alternativa de alimentação para os animais durante o período de escassez de alimentos, pois a frutificação geralmente acontece entre os meses de setembro a novembro (COSTA et al., 2008). Essas vagens são caracterizadas por conterem elevados teores de açúcar e proteína, o que vem tornando-as úteis na alimentação humana e animal. Podem ser utilizadas sem restrição na alimentação de ovinos (CORREA et al., 2012). A utilização das vagens como fonte alternativa de alimento em períodos críticos é justificada por vários aspectos, dentre eles a boa aceitabilidade, elevado valor proteico e digestibilidade (BRAGA et al., 2009; SANTOS et al., 2012; RÊGO et al., 2013).

Essas vagens podem ser utilizadas como aditivo, através da extração dos seus compostos secundários, sendo necessário avaliar os efeitos gerados pelo uso dos compostos sobre a microbiota ruminal (fungos, bactérias e protozoários), produtos finais da fermentação (ácidos graxos de cadeia curta) e produção do metano (BODAS et al., 2012). Na farinha da vagem da algaroba foram encontrados 0,3% de taninos e 55% de açúcares (SILVA et al., 2007).

2.2.1 Taninos

Os taninos são compostos fenólicos, também chamados de polímero, podem ser classificados em dois grupos, de acordo com seu tipo estrutural, em taninos hidrolisáveis e taninos condensados ou proantocianidinas (ROCHA et al., 2011). Os taninos condensados (CT) são compostos polifenólicos sintetizados por plantas na via fenilpropanóide (NAUMANN et al., 2013), representam uma gama de compostos polifenólicos de unidades de flavan-3-ol presentes em algumas espécies de forragem.

Os taninos condensados reduz a produção de CH₄ indiretamente, ligando-se à fibra dietética e/ou reduzindo a digestão do rúmen e a digestibilidade da fibra e diretamente inibindo o crescimento de metanógenos do rúmen. Na nutrição de ruminantes os taninos condensados influenciam a digestão das proteínas no rúmen devido sua afinidade por proteínas (por exemplo, acoplamento oxidativo e ligação H ao pH neutro) que faz com que o complexo tanino condensado-proteína seja insolúvel no rúmen, e dissocia-se no abomaso a pH 2,5 a 3,0 para proteólise e absorção no intestino delgado. Pode também reduzir os encargos de parasitas gastrointestinais (TEDESCHI et al., 2014).

Segundo Bodas et al. (2012) os taninos atuam como agentes antimicrobianos que agem contra alguns grupos de bactérias, fungos e protozoários, além disso, taninos condensados também podem vincular enzimas, o que provoca alterações no metabolismo microbiano. Nesse contexto, verificou-se que os taninos com baixo peso molecular têm maiores efeitos inibidores sobre os micro-organismos ruminais (PATRA & SAXENA, 2009; NAUMANN et al., 2013).

Vasta et al. (2009) ao verificarem o destino metabólico de ácidos graxos envolvidos na biohidrogenação ruminal em ovinos alimentados com concentrado ou forragem com ou sem tanino, também constataram a bioatividade desses compostos. Rira et al. (2015), observaram que os taninos propiciaram redução na produção de metano e concentração de *Ruminococcus flavefaciens*. No fruto da algaroba foram encontrados taninos condensados, com isso essa vagem pode ser utilizada como aditivo fitogênico e promover esses mesmos efeitos.

Além dos taninos, na vagem da algaroba são encontrados alcaloides, que também exercem atividade antimicrobiana. Podendo ser isolado o alcaloide *julifloricina*, que exerce atividade antimicrobiana especialmente sobre bactérias gram-positivas, de acordo com Henciya et al. (2017), a *julifloricina* está relacionada à inibição da acetilcolinesterase e bloqueio dos canais de Ca^{2+} , que estão relacionadas a propriedades antimicrobianas e responsáveis pelos espasmos neuromusculares em animais com intoxicação provocada pela vagem da algarobeira.

A utilização de aditivo fitogênicos permite a redução do metano (CH_4) em até 14% (BODAS et al., 2012), sendo a inclusão da algaroba na nutrição animal uma alternativa eficiente. A manipulação da fermentação ruminal é útil para melhorar o desempenho dos animais. Segundo Suzuki et al. (2008), utilizar esses compostos tem

como vantagem o baixo risco de aparecimento de resistência microbiana, que pode aparecer com utilização de antibióticos como promotores de crescimento.

A utilização de alguns antibióticos foi proibida pela União Europeia, pois apesar de representar melhoria no desempenho animal e reduzir a produção de metano originado da fermentação no rúmen, a utilização de promotores de crescimento deixa resíduos no produto final. Devido a essa proibição, aumentou a demanda das indústrias por aditivos oriundos de fontes naturais que possam ser usados para melhorar o desempenho animal (JOUANY & MORGAVI, 2007). Além disso, essa restrição busca evitar que possíveis resíduos desses aditivos alimentares nos produtos de origem animal possam representar um risco à saúde humana, além de elevar os custos de produção.

2.4 Qualidade de Carne

2.4.1 Importância da qualidade de carne

A qualidade de carne está associada a diversos aspectos, entre eles o pH, capacidade de retenção de água, cor, firmeza, textura, quantidade e distribuição da gordura, maciez, sabor e suculência (DAMEZ & CLERJON, 2008). Esse padrão de qualidade varia conforme o hábito alimentar do consumidor, região geográfica no qual ele está inserido, e classes socioeconômicas. Segundo Missio et al. (2010) as características relacionadas à carne de maior importância para o consumidor são a cor (principal característica em prateleira que determina a compra), maciez, palatabilidade e suculência, onde o conjunto irá fidelizar o consumidor e conquistar espaço no mercado.

A qualidade de carcaça pode estar relacionada, a diversos fatores relativos ao animal, ao meio ambiente o qual estão inseridos, a nutrição, a morfologia, ao genótipo, sexo, peso e idade de abate, ao manejo antes e após abate e ao sistema de produção

(SÂNUDO et al., 2008; COSTA et al., 2009). O sistema de produção e o tipo de alimentação que os animais têm acesso estão diretamente relacionados com a composição tecidual e química da carne. Todos os fatores que exercem influência sobre a qualidade da carne devem ser ponderados, pois alteram a composição e as características sensoriais do produto final, influenciando a aceitação pelo mercado consumidor (COELHO et al., 2016). A carne de caprinos criados em confinamento pode apresentar características nutricionais superiores aos criados de forma extensiva (AUROUSSEAU et al., 2007; NUERNBERG et al., 2008). Isso pode ser justificado porque algumas forragens, apesar de proporcionarem ótimo ganho de peso, alteram as características da carne.

A carne de caprinos e ovinos pode apresentar características indesejáveis, como sabor e aroma inadequados, e essas características são associadas a diversos fatores como alimentação, condição fisiológica, castração e estresse dos animais antes do abate (DIAS et al., 2008). O estresse, o baixo nível de reserva energéticas pode acelerar a queda do pH nas primeiras horas que sucedem o abate ou fazer com que ele não baixe, proporcionando um produto final PSE (pálida, mole e exudativa) ou DFD (dura, firme e seca) (SANTOS et al, 2015). A diminuição do pH geralmente ocorre mais rapidamente nos músculos glicolíticos do que nos oxidativos (LISTRAT et al., 2016).

Uma característica básica usada pelos consumidores para avaliar a qualidade da carne é a cor, além da aparência e textura. A cor pode ser avaliada de forma subjetiva ou através de instrumentos, onde a variação na coloração ocorre devido a mioglobina presente na carne e pode influenciar na aceitação do produto (SANTOS et al., 2017). Nesse sentido, a composição das fibras que constituem os músculos está diretamente ligada às características físico-químicas e sensoriais da carne, conferindo maior ou menor qualidade de acordo com as características genéticas, nutrição e manejo dos animais. A

qualidade da carne também sofre influência do tipo de fibra muscular, devido a relação que apresenta com o metabolismo *post-mortem* e a gordura intramuscular (LISTRAT et al., 2016).

As características da carne são de fundamental importância para aceitação do produto pelo consumidor, dessa forma, a dieta deve ser manipulada de forma a possibilitar o máximo desempenho dos animais, sem prejuízos as características físico químicas e sensoriais.

REFERÊNCIAS

- ALVES, L.G.C.; OSÓRIO, J.C.S; FERNANDES, A.R.M.; RICARDO, H.A.; CUNHA, C.M. 2014. Produção de carne ovina com foco no consumidor. **Enc. bios**, v.10, p. 2014-2399.
- ANDRADE, I.S.; SOUZA, B.B; PEREIRA FILHO, J.M.; SILVA, A.M.A. 2007. Parâmetros fisiológicos e desempenho de ovinos Santa Inês submetidos a diferentes tipos de suplementação em pastejo. **Ciênc. e Agrotec**, v.31, p.540-547.
- ASTRUC, T. **Muscle fiber types and meat quality**. 2014. In: Dikeman C. D. M., editor. *Encyclopedia of Meat Sciences*. 2nd. Oxford, UK: Elsevier, p.442–448.
- AUROUSSEAU, B.; BAUCHART, D.; FAURE, X.; GALOT, A.L.; PRACHE S.; MICOL, D.; PRIOLO, A. 2007. Indoor fattening of lambs raised on pasture. Part 1: Influence of stall finishing duration on lipid classes and fatty acids in the longissimus thoracis muscle. **Meat Sci**, v.76, p.241-252. [https://doi: 10.1016/j.meatsci.2006.11.005](https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2006.11.005).
- BODAS, R.; PRIETO, N.; GARCÍA-GONZÁLEZ, R.; ANDRÉS, S.; GIRÁLDEZ, F.J.; LÓPEZ, S. 2012. Manipulation of rumen fermentation and methane production

with plant secondary metabolites. **Anim. Feed Sci. Technol**, v.176, p.78-93.
<https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2012.07.010>.

BRAGA, A.P.; EZEQUIEL, J.M.B.; BRAGA, Z.C.A.C.; MENDONÇA JÚNIOR, A.F.
2009. Composição química e digestibilidade da vagem de algarobeira (*Prosopis juliflora*, (SW) DC) submetida a diferentes tratamentos térmicos. **Rev. Caatinga**, v.22, p.257-263.

COELHO, E.R.; NUNES, O.L.S.B.; SOUZA, E.J.O. 2016. Fatores que influenciam a qualidade da carne de pequenos ruminantes. **Rev. Acad. Ciên. Anim**, v. 26, p.85-94.

CORDÃO, M.A.; CEZAR, M.F.; CUNHA, M.G.G.; SOUSA, W.H.; PEREIRA FILHO, J.M.; LINS, B.S.; MENEZES, J.B.A.; NÓBREGA, G.H. 2014. Efeito da suplementação com Blocos Multinutricionais sobre o desempenho e características de carcaça de ovinos e caprinos na Caatinga. **Arq. Bras. de Med. Vet e Zootec**, v.66, p.1762-1770. <http://dx.doi.org/10.1590/1678-7169>.

CORREA, F.R.; ANDRADE, F.R.M.; CARVALHO, F.K.L.; TABOSA, I.M.; GALIZA, G.J.; BERNARDINO, J.N.; SIMÕES, S.V.D.; MEDEIROS, R.M.T. 2012. Utilização de vagens de *Prosopis juliflora* na alimentação de ovinos e caprinos, Brasil. **Pesqui. Vet. Bras**, v.32, p.987-989. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2012001000006>.

COSTA, M.R.G.F.; CARNEIRO, M.S.S.; PEREIRA, E.S.; MAGALHÃES, J.A.; COSTA, N.L.; NETO, B.M.; MOCHEL FILHO, W.J.E.; BEZERRA, A.P.A. 2011a. Utilização do feno de forrageiras lenhosas nativas do Nordeste brasileiro na alimentação de ovinos e caprinos. **Pubvet**, v.5, p.1-17.

- COSTA, R.G.; ALMEIDA, C.C.; PIMENTA FILHO, E.C.; HOLANDA JUNIOR, E.V.; SANTOS, N.M. 2008. Caracterização do sistema de produção caprino e ovino na região semiárida do estado da Paraíba, Brasil. **Arch. Zootec**, v.57, p.195-205.
- COSTA, R.G.; MEDEIROS, G.R.; DUARTE, T.F.; PEDROSA, N.A.; VOLTOLINI, T.V.; MADRUGA, M.S. 2011. Salted goat and lamb meat: Typical regional product of the city of Petrolina, state of Pernambuco. **Small Rumin. Res**, v.98, p.51-54. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2011.03.017>.
- COSTA, R.G.; SILVA, N.V.; MEDEIROS, G.R.; BATISTA, E.S.M. 2009. Características Sensoriais da Carne Ovina: Sabor e Aroma. **Rev. Cient. Prod. Anim**, v.57, p.195-205.
- DAMEZ, J.L.; CLERJON S. 2008. Meat quality assessment using biophysical methods related to meat structure. **Meat Sci**, v.80, p. 132-149. [https://doi: 10.1016 / j.meatsci.2008.05.039](https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2008.05.039).
- DIAS, A. M. A.; MACIEL, M. I. S.; BATISTA, A. M. V.; CARVALHO F.F.R.; GUIM, A.; SILVA, G. 2008. Inclusão do farelo grosso de trigo na dieta e seu efeito sobre as propriedades físicas e sensoriais da carne caprina. **Ciênc. Tecnol. Aliment**, v.28, p.527-533. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612008000300004>.
- DURMIC, Z.; BLACHE, D. 2012. Bioactive plants and plant products effects on animal function, health and welfare. **Anim. Feed Sci and Technol**, v.176, p.150–162. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2012.07.018>.

- GUIMARÃES FILHO, C.; SOARES, J. G. G.; RICHE, G. R. 1995. Sistema caatinga-buffel-leucena para produção de bovinos no semi-árido. Petrolina: **Embrapa-CPATSA**, 39 p. (Circular Técnica, 34).
- HENCIYA, S.; SETURAMAN, P.; JAMES, A.R.; TSAI, Y.H.; NIKAM, R.; WU, Y.C.; 2017. Biopharmaceutical potentials of *Prosopis* spp. (Mimosaceae, Leguminosa). **J. Food Drug Anal**, v.25, p.187-196.
- HERMUCHE, P.M.; SILVA, N.C.; GUIMARÃES, R.F.; CARVALHO JUNIOR, O.A.; GOMES, R.A.T.; PAIVA, S.R.; McMANUS, C.M. 2012. Dynamics of sheep production in brazil using principal components and auto-organization features maps. **Rev. Bras. Cart, Rio de Janeiro**, v.6, p.821- 832.
- IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 2015. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=ma&tema=pecuaria2015>., Acessado em: 09 Julho 2017.
- JOUANY, J.P.; MORGAVI, D.P. 2007. Use of 'natural' products as alternatives to antibiotic feed additives in ruminant production. **Anim. Consort.**, v.10, p.1143-1466. [http://dx. doi: 10.1017/S1751731107000742](http://dx.doi.org/10.1017/S1751731107000742).
- LEÃO, A.G.; SOBRINHO, A.G.S; MORENO, G.M.B.; SOUZA, H.B.A; GIAMPIETRO, A.; ROSSI, R.C.; PEREZ, H.L. 2012. Características físico-químicas e sensoriais da carne de cordeiros terminados com dietas contendo cana-de-açúcar ou silagem de milho e dois níveis de concentrado. **R. Bras. Zootec**,41, 1253-1262. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982012000500024>.

- LEFAUCHEUR L. A second look into fibre typing—relation to meat quality.2010. **Meat Sci**, v. 84 p. 257–270. <http://dx.doi:10.1016/j.meatsci.2009.05.004>.
- LISTRAT, A.; LEBRET, B. LOUVEAU, I.; ASTRUC, T. ;BONNET, M.; LEFAUCHEUR, L. ;PICARD, B.; BUGEON, J. 2016. How Muscle Structure and Composition Influence Meat and Flesh Quality. **Scient. World J**, v. 2016, p. 1-14. <http://dx.DOI:10.1155/2016/3182746>.
- MOREIRA, J.N.; LIRA, M.A.; SANTOS, M.V.F.; FERREIRA, M.A.; ARAÚJO, G.G.L.; FERREIRA, R.L.C.; SILVA, G.C. 2006. Caracterização da vegetação e da dieta de novilhos fistulados, alimentados na caatinga, no sertão pernambucano. **Pesqui. Agropec. Bras**, v.41, p.1643-1651.
- MORO, G.V. S. M.; SCHEFFER-BASSO,A.L.; ABDALLA, F.H.; REGINATTO, M..R.; PEÇANHA, M.R; COSTA, G.M. 2010.Aspectos químico do gênero lotus l. com ênfase em metabólitos secundários. **ARS Vet, Jaboticabal**, v.26, p.113 -119.
- NAUMANN, H.D.; MUIRA, J.P.; LAMBERTB, B.D.; TEDESCHID, L.O.; KOTHMANNE, M.M. 2013. Condensed Tannins In The Ruminant Environment: A Perspective On Biological Activity. **J. Agric . Sci.**, v. 1, p. 8-20.
- NRC. 2007. Nutrient requirements of small ruminants: Sheep, goats, cervids, and new world camelids. Washington, D.C.: **Nat. Acad. Press**, 384 p.
- NUERNBERG, K.; FISCHER, A.; NUERNBERG, G.; ENDER,K.; DANNENBERGER, D. 2008. Meat quality and fatty acid composition of lipids in muscle and fatty

tissue of Skudde lambs fed grass versus concentrate. *Small Rumin. Res.*, v.74, p.279-283. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2007.07.009>.

OLIVEIRA, O.F.; SANTOS, M.V.F.; CUNHA, M.V.; MELLO, A.C.L.; LIRA, M.A.; BARROS, G.F.N.P. 2015. Características quantitativas e qualitativas de caatinga raleada sob pastejo de ovinos, Serra Talhada (PE). *Rev. Caatinga*, v.28, p.223-229.

OLIVEIRA, S.G.; BERCHIELLI, T.T. 2007. Potencialidades da utilização de taninos na conservação de forragens e nutrição de ruminantes - revisão. *Arch. Vet. Sc*, v.12, p.1-9.

PATRA, A. K.; SAXENA, J. 2009. Dietary phytochemicals as rumen modifiers: a review of the effects on microbial populations. *Ant. Van Leeu*, v.96, p.363-375. <https://doi.10.5424/sjar/2014122-4566>;

PEREIRA FILHO, J.M.; ARAÚJO FILHO, J.A.; CARVALHO, F.C.; REGO, M.C. 2007. Disponibilidade de fitomassa do estrato herbáceo de uma Caatinga raleada submetida ao pastejo alternado ovino-caprino. *Liv. Res. Rural Devel*, v.19, p.1-6.

- PEREIRA FILHO, J.M.; SILVA, A.M.A.; CÉZAR, M.F. 2013. Manejo da Caatinga para produção de caprinos e ovinos. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.**, v.14, p.77-90. <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-99402013000100010>.
- POLI, C.H.E.C.; MONTEIROS, A.L.G.; BARROS, C.S.; MORAIS, A.; FERNANDES, M.A.M.; PIAZZETTA, H.V.L. 2008. Produção de ovinos de corte em quatro sistemas de produção. **R. Bras. Zootec.**v.37, p.666-673. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982008000400012>.
- RAINERI, C.; BARROS, C.S. ; PEREIRA, E.S. ; MENDES, R.A. ; GAMEIRO, A.H. . 2011. Avanços e desafios da gestão e da análise econômica na ovinocultura. In: SANTOS, M.V.; SILVA, L.F.P; RENNÓ, F.P.; ALBUQUERQUE, R.. (Org.). **Novos desafios da pesquisa em nutrição e produção animal**. Pirassununga: 5D Editora, v. 1, p. 86-116.
- RAINERI, C.; NUNES, B.C.P.; GAMEIRO, A.H. 2015. Technological characterization of sheep production systems in Brazil. **Anim. Sci. J.**, v. 86, p.476-485.doi: 10.1111/asj.1231.
- RAINERI, C.; STIVARI, T.S.S.; GAMEIRO, A.H. 2015a . Lamb Production Costs: Analyses of Composition and Elasticities Analysis of Lamb Production Costs. **Asian-Austral J. Anim. Sci.**, v. 28, p.1209-1215.
- RÊGO, A.C.; PAIVA, P.C.A.; MUNIZ, J.A.; VAN CLEEF, E.H.C.B; MACHADO NETO, O.R.; MATA JÚNIOR, J.I.2013. Mesquite pod meal in elephant Grass silages. **Acta Sci.**, v.35, p.251-258. doi: 10.4025/actascianimsci.v35i3.12506.

- RIBASKI, J.; DRUMMOND, M.A.; OLIVEIRA, V.R.; NASCIMENTO, C.E.S. 2009. algaroba (*Prosopis juliflora*): Árvore de Uso Múltiplo para a Região Semiárida Brasileira. **Embrapa: Comunicado Técnico**.
- RIRA, M.; MORGAVI, D.P.; ARCHIMÈDE, H.; MARIE-MAGDELEINE, C.; POPOVA, M.; BOUSSEBOUA, H.; DOREAU, M. 2015. Potencial of tannin-rich plants for modulating ruminal microbes and ruminal fermentation in sheep. **J. Anim Sci**, v.93, p.334-347. Doi: 10.2527 / jas.2014-7961.
- ROCHA, W.S.; LOPES, R.M.; SILVA, D.B.; 3 ,VIEIRA, R.F.; SILVA, J.P.; AGOSTINI-COSTA, T.S. 2011. Compostos fenólicos totais e taninos condensados em frutas nativas do cerrado. **Rev. Bras. frutic**, 33, 1215-1221. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452011000400021>
- SANTANA, D.F.Y.; LIRA, M.A.; SANTOS, M.V.F.; FERREIRA, M.A.; SILVA, M.J.A.; MARQUES, K.A.; MELLO, A.C.L.; SANTOS, D.C. 2011. Caracterização da caatinga e da dieta de novilhos fistulados, na época chuvosa, no semiárido de Pernambuco. **R. Bras. Zootec**, v.40, p.69-78.
- SANTOS, C.P.; FERREIRA, A.C.D.; VALENÇA, R.L; SILVA, B.C.D.; BOMFIM, L.E.L.; SILVA, M.C. 2015. Componentes do peso vivo e características da carne de cordeiros alimentados com silagem de bagaço de laranja . **Arch. Vet. Sci**, v.19, p.21-29.
- SANTOS, G.R.A.; BATISTA, A.M.V.; GUIM, A.; SANTOS, M.V.F.; SILVA, M.J.A.; PEREIRA, V.L.A. 2008. Determinação da composição botânica da dieta de ovinos em pastejo na Caatinga. **R. Bras. Zootec.**, v.37, p.1876-1883.

- SANTOS, G.R.A.; BATISTA, A.M.V.; GUIM, A.; SANTOS, M.V.F.; MATOS, D.S.; SANTORO, K.R. 2009. Composição química e degradabilidade in situ da ração em ovinos em área de caatinga no sertão de Pernambuco. **R. Bras. Zootec**, v.38, p.384-391. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982009000200023>.
- SANTOS, M.V.F.; LIRA, M.A.; DUBEUX JÚNIOR, J.C.B.; GUIM, A.; MELLO, A.C.L.; CUNHA, M.V. 2010. Potential of Caatinga forage plants in ruminant feeding. **R. Bras. Zootec.**, v.39, p.204-215.
- SANTOS, R.C.; GOMES, D.I.; ALVES, K.S.; MEZZOMO, R.; OLIVEIRA, L.R.S.; CUTRIM, D.L.; SACRAMENTO, S.B.M.; LIMA, E.M.; CARVALHO, F.F.R. 2017. Carcass characteristics and meat quality of lambs that are fed diets with palm kernel cake. **Asian-Austral J. Anim. Sci.**, v.30, p. 865-871. DOI:<https://doi.org/10.5713/ajas.16.0424>.
- SANTOS, S.; SANTOS-CRUZ, C.L.; ROCHA, J.B.; PIRES, A.J.V.; SANTOS, I.P.A.; LIMA, T.R.; JUNQUEIRA, R.S. 2012. Degradação ruminal da silagem de capim elefante com diferentes componentes da algaroba. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.**, v.13, p. 123-126.
- SAÑUDO, C. ; ARRIBAS, M.M.C. ; SILVA SOBRINHO, A.G. . 2008. Qualidade da carcaça e da carne ovina e seus fatores determinantes. In: Américo Garcia da Silva Sobrinho. **Produção de Carne Ovina**. ed. Jaboticabal, SP: FUNEP, 1 p.177-228.
- SILVA, C.G.M.; MELO FILHO, A.B.; PIRES, E.F.; STAMFORD, T.L.M. 2007. Caracterização físico-química e microbiológica da farinha de algaroba (*Prosopis juliflora*). **Ciên. e Tecnol. Aliment**, v.27, p.733-736. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612007000400010>

- SILVA, C.S.; SOUZA, E.J.; PEREIRA, G.F.; CAVALCANTE, E.O.; LIMA, E.I.; TORRES, T.R.; SILVA, J.R.; SILVA, D.C. 2016. Plant extracts as phytogetic additives considering intake, digestibility, and feeding behavior of sheep. **Trop. Ani. Health Prod**, v. 49, p. 353-359.
- SILVA, N.V.; COSTA, M.G.; FREITAS, C.R.G.; GALINDO, M.C.T.; SILVA, L.S. 2010. Alimentação de ovinos em regiões semiáridas do Brasil. **Acta Vet. Bras**, v.4, p.233-241.
- SINGH, S. 2012. Phytochemical analysis of different parts of *Prosopis juliflora*. **J. Curr. Pharm. Res**, v.4, p.59-61.
- SUZUKI, O.H.; FLEMMING, J.S.; SILVA, M.E.T.2008. uso de óleos essenciais na alimentação. **Rev. Acad., Agrár. Ambient**, v. 6, p. 519-526.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. 2009. Fisiologia vegetal. 4.ed. Porto Alegre: Artmed.
- TEDESCHI, L.O.; RAMÍREZ-RESTREPO, C.A.; MUIR, J.P. 2014. Developing a conceptual model of possible benefits of condensed tannins for ruminant production. **Ani. Consor**. v.8, p. 1095–1105. doi:10.1017/S1751731114000974.
- VASTA, V.; MELE, M.; SERRA, A.; SCERRA, M.; LUCIANO, G.; LANZA, M.; PRIOLO, A. 2009. Metabolic fate of fatty acids involved in ruminal biohydrogenation in sheep fed concentrate or herbage with or without tannins. **J. Anim. Sci**, v. 87, p.2674-2684. Doi: 10.2527 / jas.2008-1761.
- VIANA, J.G.A. 2008. Panorama geral da ovinocultura no mundo e no Brasil. **Ver. Ovinos**, v.4, p.44–47.

VIANA, J.G.A.; MORAES, M.R.E.; DORNELES, J.P. 2015. Dinâmica das importações de carne ovina no Brasil: análise dos componentes temporais. **Semina: Ciênc. Agrár**, v. 36,p. 2223-2234. DOI: 10.5433/1679-0359.2015v36n3Supl1p2223.

3. OBJETIVOS

4.1 Geral

- Avaliar o efeito da utilização do extrato da vagem de *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. como aditivo fitogênico sobre as características de carcaça e qualidade de carne de ovinos terminados a pasto no Semiárido.

4.2 Específicos

- Avaliar a influência do aditivo fitogênico da vagem de algaroba sobre as características de carcaça;
- Verificar o efeito do aditivo fitogênico da vagem de algaroba sobre os cortes comerciais de ovinos terminados a pasto no Semiárido.
- Detectar a influência do aditivo fitogênico da vagem de algaroba sobre a morfometria da carcaça de ovinos terminados a pasto no Semiárido;
- Avaliar a composição física do pernil de ovinos terminados a pasto no Semiárido e recebendo aditivo fitogênico da vagem de algaroba;
- Determinar a influência do aditivo fitogênico da vagem de algaroba sobre as características qualitativas da carne de ovinos terminados a pasto no Semiárido;
- Determinar a composição física da carne de ovinos terminados no Semiárido e recebendo aditivo fitogênico da vagem de algaroba;
- Observar o efeito do aditivo fitogênico da vagem de algaroba sobre atributos sensoriais da carne de ovinos terminados a pasto no Semiárido

CAPÍTULO 1

EXTRATO DA VAGEM DE *PROSOPIS JULIFLORA* (SW.) DC COMO ADITIVO FITOGÊNICO SOBRE AS CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA E QUALIDADE DA CARNE DE OVINOS TERMINADOS A PASTO NO SEMIÁRIDO

RESUMO: Objetivou-se avaliar o efeito da utilização de aditivo fitogênico da vagem de algaroba sobre as características de carcaça e qualidade de carne de ovinos terminados em área de Caatinga. Foram utilizados vinte e quatro cordeiros, machos não castrados com peso vivo inicial de $23 \pm 1,83$ kg, subdivididos em quatro tratamentos, com seis animais em cada. Os tratamentos foram constituídos por uma dieta: sem suplementação (CA), Caatinga e aditivo fitogênico (CA+AD), Caatinga e suplementação com volumoso e concentrado (CA+SP) e Caatinga, suplementação com volumoso e concentrado mais aditivo fitogênico (CA+AD+SP). Foram realizadas análises químicas (Proteína, Lipídios e pH), físicas (perda por cocção, Capacidade de retenção de água), Análise sensorial (cor, sabor e textura) do músculo *longissimus lumborum*. E dissecação do pernil para realização de análises químicas do músculo. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e seis repetições. Os dados foram analisados a um nível de significância de 5%. A inclusão do aditivo fitogênico teve resultados superior ao tratamento Caatinga para o peso de carcaça quente e peso de carcaça fria ($p < 0,05$). E foi semelhante ao Caatinga/suplemento para os parâmetros paleta (kg), pescoço (kg), costela (kg), lombo (kg) e pernil (kg) ($p > 0,05$). Para peso Costela+frauda, Gordura subcutânea, pH inicial e pH final o tratamento Caatinga/ aditivo foi igual ao tratamento Caatinga/suplemento e Caatinga/ aditivo /suplemento ($p > 0,05$). Com a relação a composição tecidual do pernil de ovinos percebe-se melhora significativa após a inclusão do aditivo fitogênico, já que o tratamento Caatinga/ aditivo foi igual ao tratamento Caatinga/suplemento ($p > 0,05$) para o peso da perna, peso do glúteo, do semitendinoso, do adutor e quadríceps. Para a relação músculo:gordura o tratamento Caatinga/aditivo foi igual ($p > 0,05$) ao tratamento Caatinga e Caatinga/aditivo/suplemento. Para a gordura subcutânea o tratamento Caatinga/ aditivo foi o que apresentou menor índice de gordura, seguido por Caatinga, Caatinga/aditivo/suplemento e Caatinga/suplemento respectivamente. O tratamento Caatinga/aditivo foi o que apresentou menor índice de gordura intermuscular, diferindo dos demais tratamentos ($p < 0,05$). Observou-se na análise sensorial característica sofreu interferência da inclusão do aditivo fitogênico na dieta. A associação do aditivo fitogênico oriundo da vagem da algaroba a suplementação permite melhorias nos parâmetros físico-químicos e sensoriais da carne em ovinos alimentados áreas de caatinga em região Semiárida.

40

41

Palavras-chaves: Algaroba, Alternativa alimentar, Caatinga, Pequenos ruminantes, Terminação.

44

CHAPTER 1

EXTRACT FROM PROSOPIS JULIFLORA POD (SW) DC. AS A PHYTOGENIC ADDITIVE ON THE CARCASS CHARACTERISTICS AND MEAT QUALITY OF SEMEN - PASTURE GRASS

Abstract: The objective of this study was to evaluate the effect of the use of a phytogenic additive of the algaroba pod on the carcass characteristics and meat quality of sheep finished in the Caatinga area. Twenty - four lambs, uncastrated male with initial live weight of 23 ± 1.83 kg, were subdivided into four treatments, with six animals each. The treatments were constituted by a diet: without supplementation (CA), Caatinga and phytogenic additive (CA + AD), Caatinga and supplementation with voluminous and concentrate (CA + SP) and Caatinga, supplementation with voluminous and concentrate plus phytogenic additive (CA + AD + SP). Chemical analyzes (Protein, Lipids and pH), physical (cooking loss, water retention capacity), sensory analysis (color, taste and texture) of longissimus lumborum muscle were performed. And dissection of the shank to perform chemical analyzes of the longissimus lumborum muscle. The experimental design was completely randomized, with four treatments and six replicates. Data were analyzed at a significance level of 5%. The inclusion of the phytogenic additive had superior results to the Caatinga treatment for warm carcass weight and cold carcass weight ($p < 0.05$). It was similar to the Caatinga / supplement for the parameters palette (kg), neck (kg), rib (kg), loin (kg) and leg (kg) ($p > 0.05$). The treatment Caatinga / additive was equal to the treatment Caatinga / supplement and Caatinga / additive / supplement ($p > 0.05$). The relation between the tissue composition of the sheep leg showed significant improvement after inclusion of the phytogenic additive, since the Caatinga / additive treatment was equal to the Caatinga / supplement treatment ($p > 0.05$) for the weight of the leg, weight gluteal, semitendinosus, adductor and quadriceps. For the muscle: fat ratio the Caatinga / additive treatment was equal ($p > 0.05$) to the Caatinga and Caatinga / additive / supplement treatment. For the subcutaneous fat, the Caatinga / additive treatment was the one with the lowest fat index, followed by Caatinga, Caatinga / additive / supplement and Caatinga / supplement respectively. The Caatinga / additive treatment presented the lowest intermuscular fat index, differing from the other treatments ($p < 0.05$). It was observed in the characteristic sensorial analysis suffered interference of the inclusion of the phytogenic additive in the diet. The association of the phytogenic additive from the algaroba pod to supplementation allows improvements in the physical-chemical and sensorial parameters of the meat in sheep fed caatinga areas in semi-arid region.

Keywords: Algaroba, Food alternative, Caatinga, Small ruminants, Termination.

1 ***I. Introdução***

2 A criação de ovinos pode ser realizada com diferentes formas de manejo, podendo
3 se adequar de acordo com o ambiente e os recursos forrageiros disponíveis. Na região
4 Semiárida essa prática é realizada na maioria das vezes de forma extensiva, onde a
5 Caatinga configura-se como a principal fonte de alimento dos animais (COSTA et al.,
6 2008). Nesse sentido, a manutenção de bons índices de produção animal a partir da
7 vegetação nativa sem comprometer a sua sustentabilidade, é o grande desafio (PEREIRA
8 FILHO et al., 2013).

9 Em sistemas extensivos como os praticados na região Semiárida do Nordeste, o
10 conhecimento sobre as características das forragens é imprescindível para traçar planos
11 nutricionais adequados para obtenção de produtos de qualidade. Evitando que
12 características indesejáveis provoquem uma diminuição da qualidade do produto final. O
13 conceito de qualidade da carne está em constante evolução, em parte em resposta às
14 preocupações crescentes dos consumidores em termos de segurança alimentar, saúde,
15 aspectos éticos e de origem (ZERVAS & TSIPLAKOU, 2011). O sistema de criação e o
16 tipo de alimentação afeta a taxa de crescimento animal, o peso da carcaça, a relação
17 músculo / gordura, o perfil lipídico da carne e características organolépticas
18 (CARRASCO et al., 2009).

19 Como um dos maiores desafios da pecuária de corte do Brasil é a produção de
20 animais com melhor qualidade de carcaça e precoces, se faz necessário o uso de
21 estratégias que permitam essa redução no tempo produtivo e melhoria da qualidade da
22 carne (MADRUGA et al., 2008). Para melhorar o sistema de criação de pequenos
23 ruminantes pode-se usar tecnologias inovadoras para o aumento da disponibilidade dos
24 recursos forrageiros, manipular a fermentação ruminal utilizando compostos naturais para

1 incrementar a atividade microbiana. A diversidade de plantas contendo compostos
2 secundários e seus extratos poderiam se adequadamente utilizados, melhorar o
3 desempenho e a qualidade dos produtos de pequenos ruminantes (SALEM, 2010).

4 A utilização de aditivos e probióticos permitem aumento na produção animal e
5 maior ganho de peso, porém é necessário buscar alternativas que substituam esses
6 produtos, para diminuir o custo de produção e evitar que o produto final tenha presença
7 de resíduos. A utilização de compostos secundários presentes em algumas plantas surge
8 como uma alternativa para substituir esses aditivos e assim, melhorar a produção animal.
9 A vagem da algaroba por exemplo, possui compostos: alcalóides, esteroides, taninos
10 condensados e terpenos (RECHAB et al., 2014; CHERUIYOT et al., 2015; SILVA et al.,
11 2016). Que são capazes de manipular a microbiota ruminal, e assim, melhorar o
12 aproveitamento do alimento.

13 Quando utilizados para manipular a fermentação ruminal promovem melhor
14 aproveitamento dos alimentos devido à modificação da população microbiana, com
15 seleção das bactérias gram-negativas (produtoras dos ácidos succínico e propiônico e as
16 que fermentam o ácido láctico), estas são resistentes aos manipuladores ruminais, pois
17 eles não passam por sua membrana celular. Esses modificadores inibem as bactérias
18 gram-positivas (produtoras dos ácidos acético, láctico, butírico e hidrogênio) (THAO et
19 al., 2015). Além disso, os taninos condensados se ligam às membranas dos protozoários
20 causando a morte, resultando em menor predação de bactérias Gram-negativas e,
21 portanto, melhor fermentação de nutrientes no rúmen (Bodas et al., 2012). E permite
22 melhor desempenho nos animais, já que tem efeito sobre a digestibilidade da matéria seca
23 (MS), matéria orgânica (MO) e os nutrientes digestíveis totais (NDT) (ALVES JUNIOR
24 et al., 2017).

1 Dessa forma objetivou-se avaliar o efeito da utilização de aditivo fitogênico
 2 oriundo da vagem de algaroba sobre as características de carcaça e qualidade de carne de
 3 ovinos terminados em área de Caatinga.

4 2. *Material e métodos*

5 2.1 *Caracterização do local da pesquisa*

6 O período de experimental foi realizado de fevereiro a junho de 2015, na Fazenda
 7 São Miguel, localizada na cidade de Serra Talhada, em área de Caatinga. Localizada na
 8 latitude de 07°59'31" sul e longitude de 38°17'54" oeste, na microrregião do Sertão do
 9 Pajeú, em ecossistema de Caatinga, apresentando temperatura média de 25°C, e
 10 precipitação pluviométrica média de 642 mm/ano, a média de precipitação por período
 11 experimental foi de 93 mm no período 1; 52,4 mm no período 2 e 5,8 mm no período 3.
 12 A estimativa da massa de forragem foi realizada de acordo com Haydock e Shaw (1975).
 13 A oferta de forragem da respectiva área experimental variou de 1123±355 a 335±114 kg
 14 MS ha⁻¹ (tabela 1). A pesquisa teve duração de 84 dias, com 23 dias de adaptação às
 15 condições experimentais.

16 **Tabela 1.** Solo descoberto (%), serrapilheira (%), altura do estrato herbáceo (cm) e massa
 17 de forragem (kg MS ha⁻¹) em área de Caatinga pastejada por ovinos

Variáveis	1ª Período		2ª Período		3ª Período	
	Março/abril		Abril/maio		Maio/Junho	
	Início	Final	Início	Final	Início	Final
Solo descoberto	22,91±19	32,58±17	32,58±17	45,54±22	45,54±22	49,67±23
Serrapilheira	8,51±16	17,00±12	17,00±12	22,78±17	22,78±17	18,45±18
Altura de planta	47,13±42	48,54±44	48,54±44	53,24±47	53,24±47	44,45±39
Massa de forragem	1123±355	1015±479	1015±479	707±316	707±316	335±114

18 Cada valor corresponde a média de 220 pontos distribuídos em 11 transectos no pasto de Caatinga ± desvio padrão

1 **2.2 Animais e manejo nutricional**

2 Foram utilizados 24 (vinte e quatro) ovinos machos não castrados, sem padrão
3 racial definido (SPRD), com peso corporal médio de $23\pm 1,83$ kg, que foram pesados após
4 jejum de 16 h antes do início do período experimental para posterior distribuição nos
5 tratamentos. No início do experimento todos os animais foram submetidos ao controle de
6 ecto e endoparasitas.

7 Os animais foram terminados em regime de pastejo com lotação contínua em área
8 experimental de 38 hectares, apresentando vegetação de Caatinga hiperxerófila com
9 presença dos estratos (herbáceo, arbustivo e arbóreo) (tabela 2), e tiveram acesso à
10 pastagem das 7 h às 17 h.

11

Tabela 2. Espécies vegetais encontradas na área experimental

Família	Espécie	Nome comum
Amaranthaceae	<i>Froelichia humboldtiana</i> (Roem. & Schult.) Seub.	Ervanço
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira
Anacardiaceae	<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	Baraúna
Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	Pereiro
Apocynaceae	<i>Calotropis procera</i> (Aiton) W.T.Aiton	Flor de seda
Bromeliaceae	<i>Bromelia laciniosa</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.	Macambira
Bromeliaceae	<i>Neoglaziovia variegata</i> (Arruda) Mez	Caroá
Bromeliaceae	<i>Bromelia balansae</i> Mez.	Macambira de cachorro
Cactaceae	<i>Pilosocereus gounellei</i> (F.A.C.Weber) Byles & Rowley	Xique-xique
Cactaceae	<i>Opuntia inamoena</i> K.Schum.	Quipá
Cactaceae	<i>Melocactus bahiensis</i> (Britton & Rose) Luetzelb.	Coroa de frade
Cactaceae	<i>Cereus jamacaru</i> DC.	Mandacaru
Convolvulaceae	<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr.) Roem. & Schult.	Salsa
Euphorbiaceae	<i>Croton heliotropiifolius</i> Kunth.	Velame
Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus urens</i> (L.) Arthur	Cansanção
Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus phyllacanthus</i> (Müll.Arg.) Fern. Casas	Faveleira
Euphorbiaceae	<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	Pinhão bravo
Euphorbiaceae	<i>Croton blanchetianus</i> Baill	Marmeleiro
Euphorbiaceae	<i>Manihot glaziovii</i> Müll.Arg.	Maniçoba
Fabaceae	<i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L.P.Queiroz	Catingueira
Fabaceae	<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	Mororó
Fabaceae	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	Jurema preta
Fabaceae	<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	Algaroba
Fabaceae	<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. ex Tul.	Pau ferro
Lamiaceae	<i>Hyptis fruticosa</i> Salzm. ex Benth.	Alecrim de vaqueiro
Nyctaginaceae	<i>Boerhavia diffusa</i> L.	Pega pinto
Poaceae	<i>Cenchrus ciliaris</i> L.	Capim buffel
Poaceae	<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka	Capim rosado
Poaceae	<i>Urochloa mosambicensis</i> (Hack.) Dandy	Capim corrente
Poaceae	<i>Brachiaria plantaginea</i> (Link) Hitchc.	Capim milhã
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Beldroega
Rhamnaceae	<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Juazeiro
Rubiaceae	<i>Staelia virgata</i> (Roem. & Schult.) K. Schum.	Poaia
Rubiaceae	<i>Borreria verticillata</i> (L.) G. Mey.	Vassoura de botão
Sapotaceae	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D.Penn.	Quixabeira
Sterculiaceae	<i>Waltheria rotundifolia</i> Schrank	Malva branca
Sterculiaceae	<i>Melochia tomentosa</i> L.	Capa bode

1 Diariamente após o período de pastejo, os animais foram recolhidos para o aprisco
2 experimental e alojados em baias individuais com as dimensões de 1,0 x 1,20 metros,
3 construídas sobre chão batido, cobertas com telha de barro, providas de bebedouros e
4 comedouros, onde receberam a suplementação alimentar. Os tratamentos foram
5 constituídos por dieta: sem suplementação, alimentados apenas em piquete de Caatinga
6 (CA), pastejo em Caatinga e aditivo fitogênico (CA+AD), pastejo em caatinga e
7 suplementação com volumoso e concentrado (CA +SP) e pastejo em Caatinga,
8 suplementação volumoso e concentrado mais aditivo fitogênico (CA+AD+SP). O
9 suplemento foi composto por volumoso e concentrado, oferecido na base de 1% do peso
10 corporal (PC) em matéria seca (MS), formulado de acordo com as exigências nutricionais
11 preconizadas pelo NRC (2007), para atender ganho médio diário mínimo de 100g. A
12 concentração do aditivo fitogênico utilizado foi de 600 mg/mL, segundo a recomendação
13 de Alves Júnior et al. (2017), fornecidos 6 ml por animal/dia, antes da suplementação. As
14 quantidades de suplemento oferecido e sobras foram registradas diariamente.

15 A suplementação com volumoso mais o concentrado teve 192,5 g de proteína bruta/kg
16 de matéria seca. O suplemento foi constituído de feno de tifton, farelo de milho, farelo de
17 soja e sal mineral, como pode ser observado na (Tabela 3).

18

19

20

21

22

23

1 **Tabela 3.** Composição percentual e química do suplemento e composição química do
 2 aditivo

Ingredientes	g/kg de matéria seca
Feno de capim tifton	300,0
Farelo de soja	280,0
Milho grão	400,0
Sal mineral	20,0
Nutrientes	Composição nutricional
Matéria seca, g/kg MN ¹	911,4
Matéria orgânica, g/kg MS ²	940,1
Proteína bruta, g/kg MS	192,5
Extrato etéreo, g/kg MS	120,5
Carboidratos totais, g/kg MS	626,9
Fibra em detergente neutro, g/kg MS	390,3
Carboidratos não fibrosos, g/kg MS	236,5
Composição química do aditivo fitogênico (600mg/mL)	g (com base na matéria seca do extrato)
Tanino condensado livre	2,26
Tanino condensado ligado a proteína bruta	12,56
Fibra bruta ligada ao tanino condensado	0,46
Taninos condensados	15,25

3 ¹Matéria natural; ²Matéria seca

4 Para o monitoramento do desempenho, os animais foram pesados a cada 28 dias
 5 com jejum prévio. Os dados de ganho de peso foram utilizados ainda para o ajuste
 6 semanal do fornecimento do suplemento alimentar, com base no peso corporal.

7 Na determinação do valor nutritivo da dieta, foram utilizados a extrusa de quatro
 8 ovinos machos, castrados, SPRD, fistulados no rúmen, com peso corporal médio de 35
 9 kg. A alimentação dos animais durante todo o experimento foi apenas a pastagem nativa,
 10 suplementação mineral e água *ad libitum*.

11 A colheita da extrusa ruminal foi realizada segundo metodologia descrita por Santos
 12 et al. (2008), em quatro períodos com intervalos de 21 dias, durante quatro dias
 13 consecutivos, em turnos alternados (manhã e tarde) o material presente no rúmen do
 14 animal foi retirado por completo e, em seguida, este foi solto no piquete para pastejar
 15 durante um período de 60 minutos, ao retornar para o galpão, a extrusa ruminal

1 selecionada no pasto pelo animal foi colhida e feitas amostras compostas por animal e
 2 por período, o material retirado anteriormente foi devolvido ao rúmen. As amostras
 3 compostas das extrusas foram acondicionadas em sacos plásticos e congeladas a -20°C,
 4 e analisadas posteriormente (tabela 4).

5 **Tabela 4.** Composição química das plantas consumidas pelos animais (extrusa)

Nutrientes	Composição nutricional	
	Período 1	
Matéria seca, g/kg MN ¹		204,3
Matéria orgânica, g/kg MS ²		875,6
Proteína bruta, g/kg MS		165,1
Extrato etéreo, g/kg MS		80,4
Carboidratos totais, g/kg MS		630,1
Fibra em detergente neutro, g/kg MS		575,5
Carboidratos não fibrosos, g/kg MS		54,6
	Período 2	
Matéria seca, g/kg MN		187,1
Matéria orgânica, g/kg MS		842,9
Proteína bruta, g/kg MS		141,5
Extrato etéreo, g/kg MS		98,3
Carboidratos totais, g/kg MS		603,1
Fibra em detergente neutro, g/kg MS		575,1
Carboidratos não fibrosos, g/kg MS		28,0
	Período 3	
Matéria seca, g/kg MN		223,2
Matéria orgânica, g/kg MS		913,1
Proteína bruta, g/kg MS		121,5
Extrato etéreo, g/kg MS		118,8
Carboidratos totais, g/kg MS		672,8
Fibra em detergente neutro, g/kg MS		658,7
Carboidratos não fibrosos, g/kg MS		14,1

¹g/kg de matéria natural;

²g/kg de matéria seca;

6 2.6 Análises laboratoriais

1 As análises químicas dos ingredientes do suplemento, da extrusa e fezes, foram
2 realizadas no Laboratório de Nutrição Animal (LANA), pertencente ao Departamento de
3 Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de
4 Garanhuns – UFRPE-UAG, localizada na cidade de Garanhuns – PE.

5 As amostras foram descongeladas, e pré-secas em estufa de ventilação forçada a
6 55°C, moídas em peneira de 1 mm para as determinações dos teores de matéria seca (MS)
7 (930.15), matéria mineral (MM) (942.05), proteína bruta (PB) (954.01), extrato etéreo
8 (EE) (Sohxlet) (920.39) foram realizadas de acordo a com as metodologias descritas pela
9 Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 1990). Fibra em detergente neutro
10 (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), segundo a metodologia descrita por Van Soest
11 et al. (1991).

12 ***2.7 Abate e avaliação da carcaça***

13 Após período experimental de 84 dias, os animais foram submetidos a jejum de
14 sólido de 16 horas. Decorrido este tempo, foram pesados para a obtenção do peso corporal
15 ao abate (PCA). O abate foi realizado no abatedouro Municipal de Serra Talhada/PE,
16 procedido em concordância com as normas vigentes do Regulamento de inspeção
17 industrial e sanitária de Produtos de origem animal (RIISPOA) (BRASIL, 2007), os
18 animais foram atordoados na região atlanto-occipital seguido de sangria, por quatro
19 minutos, pela seção da carótida e da jugular. Após esfolagem e evisceração, foram retiradas a
20 cabeça (secção na articulação atlanto-occipital) e as patas (secção nas articulações
21 metacarpianas e metatarsianas) e registrado o peso da carcaça quente (PCQ), que foram
22 utilizadas para estimar o rendimento de carcaça quente ($RCQ = PCQ/PCA \times 100$).

1 Após o abate as carcaças foram conduzidas à câmara de resfriamento onde
2 permaneceram durante 24 horas a temperatura média de 4°C, e posteriormente foram
3 novamente pesadas registrando-se o peso de carcaça fria (PCF), utilizado para estimar o
4 rendimento de carcaça fria ($RCF=PCF/PCA \times 100$).

5 A determinação do pH e da temperatura da carcaça foram realizadas a zero e 24
6 horas *post mortem*, no músculo *Semimembranosus*, com auxílio de um
7 pHmetro/termômetro de inserção (Testo 205).

8 Nas carcaças foram mensurados o comprimento interno e externo, comprimento
9 de perna, perímetro do tórax, perímetro da garupa, profundidade do tórax, largura do tórax
10 e largura de garupa. Também foram calculados os índices de compacidade da carcaça
11 (ICC), e da perna (ICP), obtidas pelas seguintes fórmulas: ICC (kg/cm) =
12 PCF/comprimento interno da carcaça, ICP (cm/cm) = largura da garupa/comprimento da
13 perna de acordo com Cezar & Sousa (2007).

14 As carcaças foram divididas longitudinalmente segundo Cezar & Sousa (2007),
15 na altura da linha média, em dois antímeros, seccionando-se a meia carcaça esquerda em
16 cinco regiões anatômicas: pescoço (refere-se às sete vertebra cervicais, obtido por corte
17 oblíquo entre a sétima cervical e a primeira torácica), paleta (região que compreende a
18 escápula, o úmero, rádio, a ulna e o carpo), costilhar (corresponde as 13 vértebras
19 torácicas, com as costelas correspondentes e o esterno), lombo (corresponde a região das
20 vértebras lombares obtido perpendicularmente à coluna, entre a 13^a vértebra torácica-
21 primeira lombar e última lombar-primeira sacra) e perna (base óssea que abrange a região
22 do ilíaco, o ísquio, o púbis, as vertebra sacrais, as duas primeiras vertebra coccígeas, o
23 fêmur, a tíbia e o tarso, obtida por corte perpendicular à coluna entre a última vértebra
24 lombar e a primeira sacra).

1 A perna esquerda de cada animal e os lombos foram embalados à vácuo em saco
2 de polietileno de alta densidade e congelado a -18°C, para as posteriores análises
3 qualitativas da carne. Na meia carcaça esquerda foi realizado um corte transversal entre
4 a 12ª e 13ª costelas, expondo a secção transversal do músculo *Longissimus dorsi*, cuja área
5 foi tracejada, por meio de marcador permanente, com ponta média de 2,0 mm, sobre uma
6 película plástica transparente. A determinação da área de olho de lombo (AOL) foi
7 mensurada por meio de planímetro digital (HAFF® , modelo Digiplan) utilizando-se a
8 média de três leituras. Também no *L. dorsi*, com o auxílio de um paquímetro digital, foi
9 medida a espessura de gordura subcutânea (EGS).

10 **2.8 Análises qualitativas da carne**

11 Para determinação da composição tecidual, as pernas foram dissecadas, conforme
12 metodologia descrita por Brown & Williams (1979), previamente descongeladas à
13 temperatura de aproximadamente 4°C durante 24 horas. Com o auxílio de bisturi e pinça
14 foram separados os seguintes grupos tissulares: gordura subcutânea, gordura
15 intermuscular, gordura pélvica, músculo, osso e outros tecidos (Figura 1). Através da
16 dissecação da perna foram obtidos os pesos e rendimento dos tecidos dissecados, sendo
17 que a porcentagem dos componentes teciduais foi calculada em relação ao peso
18 reconstituído da perna, após a separação dos tecidos o índice de musculosidade da perna
19 proposto por Purchas et al. (1991), foi calculado utilizando o peso dos cinco músculos
20 que envolvem o fêmur (*Biceps femures*, *Semimembranosus*, *Semitendinosus*, *Quadriceps*
21 *femoris e Adductor*), utilizando a fórmula:

$$22 \text{ IMP} = \frac{\sqrt{\text{P5M/CF}}}{23 \text{ CF}}$$

24 Em que:

- 1 IMP = índice de musculosidade da perna;
- 2 PM5 = peso dos 5 músculos que envolvem o fêmur (g), e;
- 3 CF = comprimento do fêmur (cm).

4 Na análise qualitativa da carne foram utilizados os lombos esquerdos, sendo
5 separado o músculo *Longissimus lumborum* para as análises físico-químicas (pH, cor,
6 perdas por cocção e força de cisalhamento). As análises foram realizadas no Laboratório
7 de Avaliação de Produtos de Origem Animal (LAPOA), do departamento de Zootecnia,
8 Centro de Ciências Agrárias, Campus II da Universidade Federal da Paraíba.

9 A determinação da cor foi realizada numa amostra do músculo *Longissimus*
10 *lumborum*, através do aparelho Minolta Chrome Meter (modelo CR-10, MINOLTA®,
11 Japão), empregando o sistema CIELAB, determinando-se as coordenadas L* -
12 luminosidade variável do preto (0%) ao branco (100%), a*-índice de vermelho, variável
13 do verde (-a) ao vermelho (+a) e b*- intensidade de amarelo, variável do azul (-b) ao
14 amarelo (+b) (MILTENBURG et al., 1992). Foram feitas fatias de 2,5 cm de espessura
15 do músculo e embalados em papel alumínio. As amostras foram desembaladas e expostas
16 durante 50 minutos ao ar atmosférico para que ocorresse a reação da mioglobina do
17 musculo com o oxigênio do ar, formando a oximioglobina (RENERRE, 1990). Para a
18 avaliação da cor, foram obtidas três leituras de cada amostra (região medial, central e
19 lateral), sendo calculada a média de cada coordenada posteriormente.

20 As determinações das perdas na cocção (PC), e força de cisalhamento (FC) foram
21 realizadas de acordo com metodologia descrita por Wheller et al. (1995). Para a avaliação
22 das perdas na cocção, as amostras foram previamente descongeladas durante 24 horas sob
23 refrigeração a 4°C, e retirados bifes de 2,5 cm de espessura, pesados e assados em forno
24 pré-aquecido à temperatura de 200°C, até atingir 71°C no centro geométrico, sendo a

1 temperatura monitorada através de termômetro digital para forno (Incoterm®). Em
2 seguidas as amostras foram resfriadas em temperatura ambiente e novamente pesadas. As
3 perdas de peso por cozimento foram calculadas pela diferença do peso das amostras antes
4 e depois de submetidas ao tratamento térmico e expressas em porcentagem.

5 Na determinação da força de cisalhamento (FC), as amostras cozidas
6 remanescentes do procedimento de determinação de perdas de cocção. Foram retiradas
7 pelo menos três amostras cilíndricas, com um vazador de 1,27 cm de diâmetro, no sentido
8 longitudinal das fibras. A força necessária para cortar transversalmente cada cilindro foi
9 medida com equipamento *Warner-Bratzler Shear Force* com célula de carga de 25 kgf,
10 operando a uma velocidade de 20 cm/min. A média das forças de cisalhamento de cada
11 cilindro foi utilizada para representar o valor da dureza de cada amostra.

12 Também foi determinada a capacidade de retenção de água (CRA %), de acordo
13 com a metodologia proposta por Sierra (1973), em que amostras de músculo com
14 aproximadamente 300mg foram inseridas entre uma folha de papel filtro previamente
15 pesada (P1), e prensadas por cinco minutos, utilizando-se um peso de 3,4 kg. Após a
16 prensagem, as amostras de músculo foram removidas e os papéis novamente pesados
17 (P2). E a capacidade de retenção de água calculada com auxílio da seguinte fórmula:

$$18 \quad \text{CRA (\%)} = \frac{(P2 - P1)}{S} \times 100$$

21 Em que:

22 S = o peso da amostra.

23 A determinação da composição centesimal da carne (umidade, cinzas, proteínas e
24 lipídeos) foi realizada no Laboratório de Nutrição Animal (LANA), pertencente ao

1 Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade
2 Acadêmica de Garanhuns – UFRPE-UAG.

3 Foram utilizadas amostras do *Longissimus lumborum*, de cada um dos 24 animais
4 em estudo. Os músculos foram triturados individualmente em liquidificador Arno® e
5 acondicionados em placas de petri armazenados em freezer a -18°C até a utilização,
6 posteriormente foram liofilizadas.

7 O teor de umidade da carne foi determinado em estufa da marca TECNAL* modelo
8 TE397/4, operando a $105^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ até peso constante. Já a quantidade de cinzas foi
9 determinada pelo método, onde as amostras foram incineradas em mufla a $550^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$
10 (FORNITEC®, modelo 1557). Para a determinação quantitativa da proteína bruta foi
11 realizada utilizando-se o método Kjeldhal, utilizando-se um digestor (FANEM®, modelo
12 TE0007) e um destilador (TECNAL®, modelo TE036/1). O teor de proteína foi calculado
13 utilizando-se o fator de 6,25 para a conversão do nitrogênio proteico. A análise de
14 umidade e cinzas foram determinadas segundo procedimento da AOAC (2000).

15 Os lipídeos totais foram determinados por extração em mistura de clorofórmio-
16 metanol (2:1), seguindo-se de evaporação em estufa (TECNAL® modelo TE397/4),
17 operando a $105^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ até peso constante, de acordo com a metodologia descrita por
18 (FOLCH et al., 1957).

19 **2.9 Análise sensorial**

20 A análise sensorial da carne dos ovinos foi realizada na Universidade Federal
21 Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UFRPE/UAST) e contou
22 com a colaboração de 48 provadores não treinados. Foi realizada a Análise Descritiva
23 Qualitativa (ADQ), utilizando uma escala não estruturada de 9 cm, com intensidade de

1 atributos variando de 1 (menor intensidade) a 9 (maior intensidade) como descrito por
2 Stone & Sidel (2004).

3 Na avaliação sensorial foram utilizadas amostras do músculo *Longissimus*
4 *lumborum*, retirado do lombo direito, que foram envolvidos em papel alumínio e assadas
5 em forno pré-aquecido a 200 °C, até que a temperatura interna das amostras atingisse 70
6 °C. Após este processo, os lombos foram cortados em cubos com dimensões de 2,5 cm
7 de aresta, de forma a permitir amostra de 15 g. Em seguida, as amostras foram
8 acondicionadas em papel alumínio, identificadas com código simples de quatro dígitos e
9 mantidas aquecidas para realização das análises.

10 Para os testes foram utilizadas cabines individuais com fonte de iluminação
11 artificial, as amostras de carne ovina foram disponibilizadas para cada provador e servidas
12 em pratos e garfos descartáveis de polietileno na cor branca. Para remover o sabor residual
13 entre as amostras de cada tratamento, foram disponibilizadas água mineral em
14 temperatura ambiente e bolachas sem sal.

15 O fornecimento das amostras seguiu uma ordem aleatória, de forma que cada
16 amostra foi avaliada três vezes por cada provador, de maneira alternada entre os
17 tratamentos. Também em conjunto ao fornecimento das amostras, foram disponibilizadas
18 para cada provador as fichas para avaliação dos atributos, e orientados para que após a
19 degustação de cada amostra, assinalem o ponto na escala que melhor reflete o seu
20 julgamento da intensidade do atributo, e registro na ficha o código da amostra.

21 **2.9 Análise estatística**

22 O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro
23 tratamentos e seis repetições, segundo o modelo:

1
$$Y_{ij} = M + t_i + e_{ij}$$

2 em que:

3

4 Y_{ij} = Variável resposta;

5 M = média global;

6 t_i = efeito do tratamento no valor observado

7 e_{ij} = é o erro aleatório

8 Os dados foram submetidos a análises de variância, considerando o nível de 5% de
9 probabilidade para o erro tipo I, usando os procedimentos GLM e as médias foram
10 comparadas pelo teste de Tukey a 0,05 por meio do pacote estatístico “SAS, 2002” 507
11 (Statistical Analysis System, versão 9.1), e o erro padrão da média foi obtido a partir dos
12 dados brutos.

13 **3 Resultados**

14 **3.1 Características de carcaça e cortes comerciais**

15 A utilização do aditivo fitogênico foi superior ao tratamento Caatinga para o peso
16 de carcaça quente e peso de carcaça fria ($p < 0,05$). Para os parâmetros paleta (kg), pescoço
17 (kg), costela (kg), lombo (kg) e pernil (kg) o tratamento Caatinga/aditivo foi igual ao
18 tratamento Caatinga/suplemento ($p > 0,05$). Para peso costela+fralda, gordura subcutânea,
19 pH inicial e pH final (Figura 2) o tratamento Caatinga/aditivo foi igual ao tratamento
20 Caatinga/suplemento e Caatinga/aditivo/suplemento ($p > 0,05$) (Tabela 5).

21

22

Tabela 5. Efeito do aditivo fitogênico proveniente da vagem da algaroba sobre o peso e rendimento de carcaça de ovinos terminado em Caatinga

Variáveis	Tratamentos				E.P.M ^a	Valor de <i>P</i>
	Caatinga	Caatinga e Aditivo	Caatinga e Suplemento	Caatinga, Aditivo e Suplemento		
Peso de carcaça quente, (kg)	15,78d	17,48c	19,76b	22,2 ^a	0,553	0,0001
Rendimento de carcaça quente, (%)	46,22b	46,53b	50,21a	50,58 ^a	0,589	0,0017
Peso de carcaça fria, (kg)	15,54d	17,30c	19,38b	21,84 ^a	0,549	0,0001
Rendimento de carcaça fria, (%)	45,52b	46,04b	49,24 ^a	49,75 ^a	0,558	0,0027
Paleta, (kg)	1,467c	1,623bc	1,852ab	2,091 ^a	0,050	0,0001
Pescoço, (kg)	0,696b	0,755b	0,886ab	1,118 ^a	0,042	0,0231
Costela+fralda, (kg)	0,779b	0,911ab	1,000a	1,015 ^a	0,029	0,0178
Costela, (kg)	1,258b	1,343b	1,558ab	1,856 ^a	0,054	0,0022
Lombo, (kg)	0,816b	1,000b	1,031ab	1,291 ^a	0,044	0,0026
Pernil (kg)	2,405c	2,777bc	3,100ab	3,501 ^a	0,086	0,0001
Área de olho de Lombo, (cm ²)	7,16	7,96	7,63	7,04	0,024	0,5427
Gordura subcutânea, (mm)	0,83b	1,12ab	2,16a	2,00a	0,018	0,0178
pH inicial	7,23 ^a	7,07ab	6,97ab	6,74b	0,065	0,0489
pH final	5,68 ^a	5,64ab	5,62ab	5,55b	0,018	0,0375

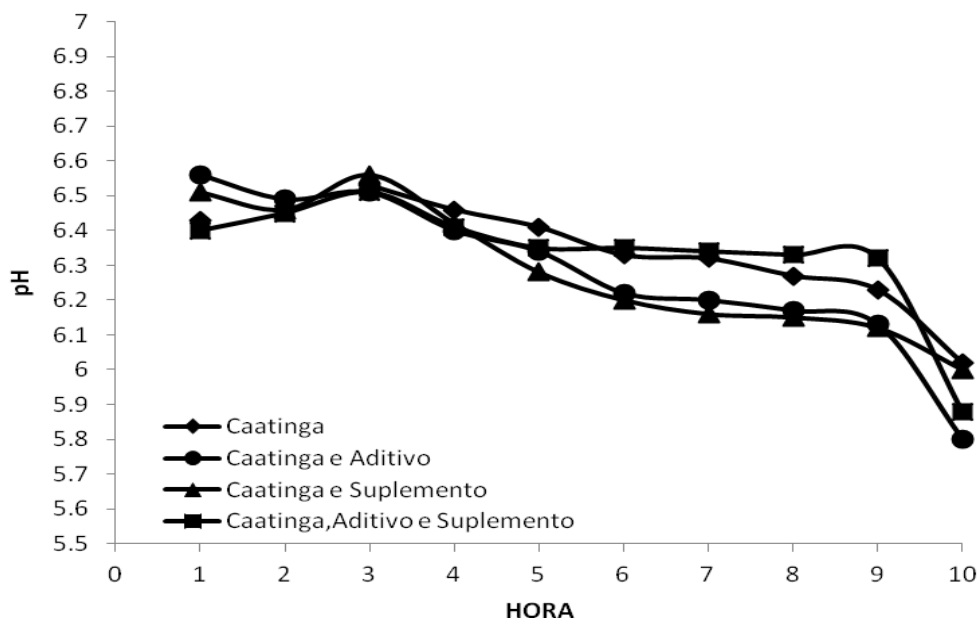
édias com letras distintas na mesma linha indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ^aErro drão da média.

1

2

3

4



1

2

Figura 1. Comportamento do pH

3

3.2 Morfometria da carcaça

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

Com relação aos dados de morfometria da carcaça, verificou-se que os tratamentos Caatinga/aditivo, Caatinga/suplemento, Caatinga/aditivo/suplemento foram semelhantes para dos parâmetros comprimento externo (cm) e circunferência do tórax ($p > 0,05$). Para o comprimento interno (cm), largura da garupa (cm), perímetro da garupa o tratamento Caatinga/aditivo foi estatisticamente igual ao tratamento Caatinga/suplemento e Caatinga ($p > 0,05$) e inferior ao Caatinga/aditivo/suplemento (Tabela 6).

Tabela 6. Morfometria da carcaça de ovinos terminados em Caatinga

Variáveis	Tratamentos				E.P.M ^a	Valor de P
	Caatinga	Caatinga e aditivo	Caatinga e Suplemento	Caatinga, aditivo e Suplemento		
Comprimento externo (cm)	58,08b	59,87ab	61,50ab	62,66a	0,586	0,0324
Comprimento interno (cm)	64,00b	64,75b	66,41ab	68,91a	0,609	0,0165
Largura da garupa (cm)	17,33c	17,96bc	19,16ab	19,86a	0,294	0,0053
Largura do tórax (cm)	22,25	22,50	23,08	23,25	0,277	0,5825
Perímetro da garupa (cm)	60,66b	61,31b	62,41ab	64,75a	0,530	0,0311
Comprimento da perna (cm)	42,08	41,93	43,75	44,58	0,437	0,0786
Profundidade do tórax (cm)	28,25	28,00	28,58	29,58	0,273	0,1863
Circunferência do tórax (cm)	71,16b	73,75a	74,58a	75,00a	0,475	0,0175
Circunferência do pernil (cm)	29,25	29,37	28,91	30,91	0,349	0,2148

Médias com letras distintas na mesma linha indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ^aErro drão da média.

1

2

3 3.3 Composição física do pernil

4

5

Com relação a composição tecidual do pernil de ovinos percebe-se uma melhora significativa após a inclusão do aditivo fitogênico, já que o tratamento Caatinga/aditivo foi estatisticamente igual ao tratamento Caatinga/suplemento ($p > 0,05$) para o peso da perna, peso do glúteo, do semitendinoso, do adutor e quadríceps. Para o músculo semimembranoso e para outros músculos o tratamento Caatinga/aditivo foi estatisticamente semelhante aos tratamentos Caatinga/suplemento e para Caatinga/aditivo/suplemento ($p > 0,05$). Para a relação músculo:gordura o tratamento Caatinga/aditivo foi estatisticamente igual ($p > 0,05$) ao tratamento Caatinga e Caatinga/aditivo/suplemento (Tabela 7). Para a gordura subcutânea não houve diferença significativa entre os tratamentos Caatinga e Caatinga/aditivo ($p > 0,05$) e entre os tratamentos Caatinga/suplemento e Caatinga/aditivo/suplemento ($p > 0,05$).

15

1 **Tabela 6.** Composição física do pernil de ovinos terminados em área de Caatinga

Variáveis	Tratamento				EPM ^a	Valor de <i>P</i>
	Caatinga	Caatinga e aditivo	Caatinga e Suplemento	Caatinga, Suplemento e aditivo		
Peso da perna, (g)	2313,6c	2638,4bc	2955,8ab	3235,8 ^a	85,8	<,0001
Glúteo, (g)	195,71c	222,86bc	240,83ab	272,50 ^a	7,0	<,0001
Semitendinoso, (g)	137,14c	150,71bc	168,33b	201,66 ^a	5,4	<,0001
Semimembranoso, (g)	240,00b	264,29ab	267,50ab	297,50 ^a	6,4	0,0096
Adutor, (g)	099,28b	112,14b	118,33b	155,83 ^a	5,2	<,0001
Quadriceps, (kg)	337,86b	361,43b	361,00b	430,83 ^a	9,0	0,0001
Outros músculos, (g)	645,71b	770,71ab	805,00a	880,83 ^a	24,6	0,0022
Gordura Subcutânea, (g)	86,00b	058,08b	279,17 ^a	237,00a	22,9	<,0001
Gordura Pélvica, (g)	25,00	27,50	37,50	32,50	3,2	0,5883
Gordura intermuscular, (g)	61,66 ^a	34,00b	68,00a	61,25 ^a	4,1	0,0053
Peso de gorduras, (g)	210,00bc	160,00c	369,00a	322,50ab	26,6	0,0019
Tecido muscular, (%)	71,59	69,86	66,98	69,23	0,64	0,0785
Tecido adiposo (%)	7,35b	8,74b	14,37 ^a	10,42b	0,71	<,0001
Tecido ósseo, (%)	18,98	19,75	18,68	18,19	0,46	0,7058
Músculo+gordura:osso	4,13	4,06	4,55	4,47	0,1269	0,4657
Músculo:gordura	10,01 ^a	10,72a	4,71b	6,33ab	0,8070	0,0136
Músculo:osso	3,78	3,60	3,66	3,83	0,0887	0,8076
IMP ^b	0,40	0,40	0,40	0,42	0,0058	0,6088

2 Médias seguidas de letras distintas, na mesma linha, diferem pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).^a Erro padrão da média.

3 ^bÍndice de musculosidade da perna

4 Para a gordura subcutânea não houve diferença significativa entre os tratamentos
 5 Caatinga e Caatinga/aditivo ($p > 0,05$) e entre os tratamentos Caatinga/suplemento e
 6 Caatinga/aditivo/suplemento ($p > 0,05$).

7 3.4 Qualidade da carne

8 A inclusão desse aditivo na dieta não influenciou ($p > 0,05$) a porcentagem de
 9 umidade, matéria mineral ou proteína do *músculo longissimusdorsi* (Tabela 8). Ao avaliar
 10 os parâmetros de qualidade da carne não foram observadas diferenças entre os
 11 tratamentos ($p > 0,05$) (Tabela 8). Para a variável luminosidade representada pelas cores
 12 vermelho (a*) e amarelo (b*) não foi evidenciado diferenças entre os tratamentos ($p >$

1 0,05) pela introdução de aditivo fitogênico ou suplementação de volumoso e concentrado
 2 (Tabela 8). Da mesma forma, força de cisalhamento e perdas por evaporação e
 3 gotejamento não foram influenciadas pelos tratamentos ($p > 0,05$).

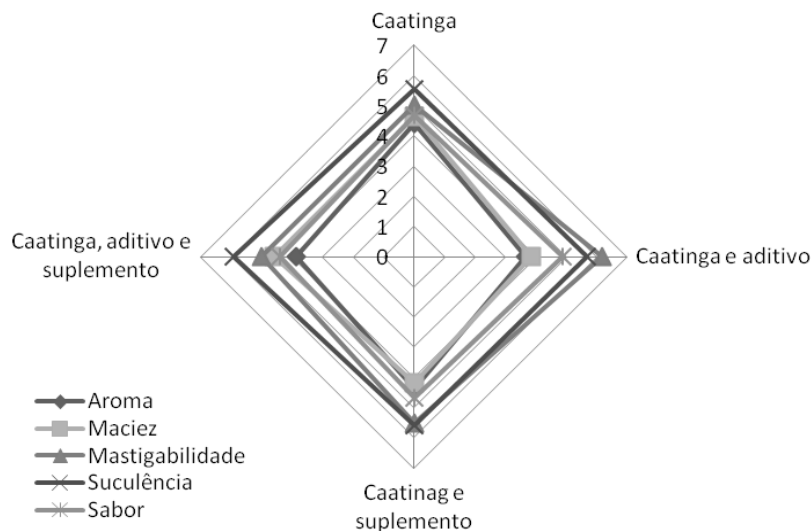
Tabela 7. Qualidade da carne de ovinos terminados em área de Caatinga recebendo aditivo fitogênico oriundo da algaroba

Variáveis	Tratamentos				E.P.M. ^a	Valor de <i>P</i>
	Caatinga	Caatinga e Aditivo	Caatinga e Suplemento	Caatinga, Suplemento e Aditivo		
Umidade	72.86	74.77	76.64	73.32	0.9171	0.5178
Matéria mineral	4.59	5.66	3.78	4.62	0.3336	0.2353
Proteína	35.87	35.94	35.97	36.03	0.2136	0.9958
Gordura	10.03ab	7.19b	12.52a	9.38ab	0.69030	0.0467
L*	37,70	38,74	37,92	38,23	0,395	0,8107
a*	16,00	15,90	16,26	15,22	0,373	0,8248
b*	8,52	8,29	8,64	8,28	0,168	0,8670
pH da Carne	5,68 ^a	5,64ab	5,62ab	5,55b	0,018	0,0375
FC ^b , kgf/cm ²	2,09	1,92	2,09	2,10	0,050	0,5415
Perda por evaporação	39,72	40,32	40,31	44,33	0,821	0,1891
Perda por gotejamento	0,99	0,92	1,00	0,97	0,036	0,8679
Perda Total	39,80	41,12	41,08	45,23	0,857	0,1358

4 As médias não apresentaram diferenças significativas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ^a Erro padrão de
 5 media. ^bForça de cisalhamento.
 6
 7

8 **3.5 Análise sensorial**

9 A análise sensorial mostra que nenhuma característica sofreu interferência da
 10 inclusão do aditivo fitogênico na dieta ($p > 0,05$), demonstrando que sua utilização
 11 manteve preservadas as características de suculência, sabor e aceitabilidade (Figura 3).



1

2 **Figura 2.** Atributos sensoriais da carne de ovinos alimentados com aditivo fitogênico
3 oriundo da algaroba.

4

5 **4 Discussão**

6 Para os parâmetros quantitativos de peso de carcaça quente e peso de carcaça fria a
7 utilização do aditivo fitogênico proporciona superioridade aos animais alimentados
8 apenas na Caatinga, pois a vagem da algarobeira influencia positivamente o balanço de
9 nitrogênio (SANTOS et al., 2015), e isso pode ser explicado pela presença de metabólitos.
10 A utilização do aditivo promove a conversão de compostos nitrogenados não proteicos
11 em proteína microbiana, maior aproveitamento do ácido propiônico no rúmen, e, além
12 disso, minimiza a degradação de proteína a nível de rúmen (STIVARI et al., 2014; SILVA
13 et al., 2016; ALVES JUNIOR. et al., 2017).

14 Esses compostos permitem maior eficiência alimentar, e conseqüentemente maior
15 desempenho dos animais. A utilização do aditivo fitogênico permitiu desempenho
16 semelhante aos animais do tratamento Caatinga/suplemento para o peso de músculos. O
17 controle da população de microrganismos ruminais, pode aumentar os níveis de produção
18 de carne e leite, e assim, melhorar os custos produtivos e favorecer o produtor rural

1 (POSSAMAI et al., 2011). A utilização do aditivo, seleciona bactérias Gram-negativas,
2 essas bactérias apresentam uma taxa de multiplicação mais rápida, favorece produção de
3 proteína microbiana e maior aporte desta para o abomaso e intestino delgado, além de
4 ocorrer a produção de ácido propiônico que conseqüentemente aumenta o suprimento de
5 glicose para o ruminante (BODAS et al., 2012).

6 O mecanismo de ação do aditivo fitogênico é semelhante com a ação dos ionoforos.
7 Segundo Santos et al. (2013) o aditivo obtido das vagens de *Prosopis juliflora* possuem
8 propriedades antimicrobiana contra bactérias gram-positivas. Isso ocorre por que se
9 complexão com suas membranas, modificando-as ou inibindo algumas enzimas
10 essenciais para as bactérias (BODAS et al., 2012).

11 O tratamento Caatinga/aditivo teve semelhança aos tratamentos com
12 suplementação no pH final e inicial (Tabela 5). O pH final está relacionado a diversos
13 fatores, mas principalmente com as reservas energéticas disponíveis no músculo no
14 momento do abate, o metabolismo energético *post-mortem* é relevante para a qualidade
15 da carne final Watson et al. (2008). E apesar do tratamento com suplemento proporcionar
16 maior aporte de glicogênio o aditivo melhorou o propionato, e esse fator pode ser
17 relacionado às reservas energéticas.

18 Para os parâmetros qualitativos (morfométricos) a utilização do aditivo foi
19 semelhante a utilização da suplementação para a comprimento externo e circunferência
20 do tórax. Araújo Filho et al. (2007); Almeida et al. (2015) afirmaram que a morfometria
21 da carcaça não sofre influência do tipo de alimentação, isso porque a utilização de
22 diferentes dietas não interfere sobre os parâmetros anatômicos dos músculos, e
23 comprimento dos mesmos. Porém, ao observar os dados de comprimento interno, largura

1 da garupa, perímetro da garupa pode-se observar que a alimentação influenciou no peso
2 dos músculos (Tabela 6).

3 Na carne de ovinos, a composição varia com a idade do animal, peso de abate, teor
4 de gordura e tipo da alimentação. Os valores reduzidos de gordura podem ter refletido na
5 diminuição da energia metabolizável à medida que utilizou o aditivo. Utilizar o aditivo,
6 produz carne com rendimento reduzido de gordura sem afetar o rendimento muscular.

7 Entre as características organolépticas da carne, a coloração é a mais importante no
8 momento da aquisição para os consumidores, pois as diferenças de coloração influenciam
9 o grau de aceitação do produto (SANTOS et al., 2017), O tipo de alimentação não
10 influenciou na luminosidade da carne de ovinos terminados em área de Caatinga
11 recebendo aditivo fitogênico oriundo da algaroba.

12 A perda de peso por cocção é uma característica de qualidade importante, como
13 medida do rendimento da carne no momento do consumo, apresentando relação com a
14 capacidade de retenção de água (ZEOLA et al., 2007). A perda de peso devido ao
15 cozimento não foi influenciada pela alimentação, essa semelhança é relacionada ao pH
16 da carne (GRANDIS et al., 2016).

17 O sabor, aroma, maciez e suculência e mastigabilidade da carne, estão associadas à
18 ternura da carne e determinam a sensação agradável ou desagradável que leva à aceitação
19 ou recusa do consumidor, os consumidores classificam ternura como o mais importante
20 de todos os traços de palatabilidade, especialmente para carne fresca (WATSON et al.,
21 2008). O grau de marmoreio da carne possui relação com o sabor, aroma e suculência
22 (MACIEL et al., 2011).

1 Para os parâmetros quantitativos (rendimento de carcaça quente, e rendimento de
2 carcaça fria) (Tabela 5), a utilização do aditivo foi inferior aos tratamentos com
3 suplementação, porém, numericamente é possível perceber melhoria com relação aos
4 animais alimentados apenas com caatinga. Isso pode ser associado ao maior consumo de
5 energia por parte dos animais suplementados. A utilização de carboidratos não estruturais
6 e suplementação proporciona aumento do desempenho animal (MEDEIROS et al., 2015;
7 SILVEIRA et al., 2015). Porém, a utilização de suplementos nem sempre é viável
8 economicamente para o produtor rural.

9 Sendo assim, a utilização do aditivo é uma excelente alternativa aos produtores, já
10 que promoveu ganhos significativos aos animais alimentados em sistema de caatinga,
11 sendo muitas vezes semelhantes a utilização da suplementação concentrada para alguns
12 parâmetros.

13 **4. Conclusão**

14 A associação do aditivo fitogênico oriundo da vagem da algaroba a suplementação
15 permite melhorias nos parâmetros físico-químicos e sensoriais da carne em ovinos
16 alimentados áreas de caatinga em região Semiárida.

17 **6. Agradecimentos**

18 Agradecimento a FACEPE pelo financiamento do projeto, a CAPES (Coordenação
19 de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela concessão da bolsa e ao Programa
20 de Pós-graduação em Ciência Animal e Pastagem UAG/UFRPE pela oportunidade do
21 mestrado.

1 **Referências**

- 2 ALMEIDA, J.C.S.; FIGUEIREDO, D.M.; BOARI, C.A.; PAIXÃO, M.L.; SENA,
3 J.A.B.; ; BARBOSA, J.L.; ORTÊNCIO, M.O.; MOREIRA, K.F. 2015.
4 Desempenho, medidas corporais, rendimentos de carcaça e cortes, e qualidade de
5 carne em cordeiros alimentados com resíduos da agroindústria processadora de
6 frutas. **Semina: Ciênc. Agrár**, 36, 541-556. DOI: 10.5433/1679-
7 0359.2015v36n1p541.
- 8 ALVES JÚNIOR, R.T.; SOUZA, E.J.O.; MELO, A.P.S.M.; SILVA, D.K.A.; TORES,
9 T.R.; PEREIRA, G.F.C.; SILVA, C.S.; SILVA, J.R.C. 2017. Mesquite extract as
10 phytogenic additive to improve the nutrition of sheep. **J. Agric. Sci**, 9, 1-11.
11 doi:10.5539/jas.v9n7p164.
- 12 AOAC. **Official methods of analysis of the Association Analytical Chemists**. 1990.
13 18.ed. Gaithersburg, Maryland.
- 14 AOAC. **Official methods of analysis of the Association Analytical Chemists**.
15 2000.17a.ed. Gaithersburg, Maryland.
- 16 ARAÚJO FILHO, J. T.; COSTA, R. G.; FRAGA, A. B.; SOUSA, W. H.; GONZAGA
17 NETO, S.; BATISTA, A. S. M.; CUNHA, M. G. G. 2007. Efeito de dieta e
18 genótipo sobre medidas morfométricas e não constituintes da carcaça de cordeiros
19 deslanados terminados em confinamento. **Rev. bras. saúde prod. Anim**, 8, 394-
20 404.
- 21 BODAS, R.; PRIETO, N.; GARCÍA-GONZÁLEZ, R.; ANDRÉS, S.; GIRÁLDEZ, F.J.;
22 LÓPES, S. 2012. Manipulation of rumen fermentation and methane production

- 1 with plant secondary metabolites. **Anim. feed sci. technol**, 176, 78-93.
2 <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2012.07.010>.
- 3 BRASIL. 2007. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Regulamento da**
4 **inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal**. Brasília, DF.
- 5 BROWN, A.J.; WILLIAMS, D.R. 1979. Sheep carcass evaluation: measurement of
6 composition using a standardized butchery method. Langford: Agricultural
7 Research Council; **Meat Res. Coun**, 16p.
- 8 CARRASCO, S.; RIPOLL, G.; SANZ, A.; ALVAREZ-RODRIQUEZ, J. ;PANEA, B. ;
9 REVILLA, R.; JOY. M. 2009. Effect of feeding system on growth and carcass
10 characteristics of ChurraTensina light lambs, **Livest. Sci**, 121,56–63.
11 <Http://dx.doi.org/10.1590/S1806-92902016000600004>.
- 12 CEZAR, M.F.; SOUZA, W.H. 2007. **Carcças ovinas e caprinas, obtenção, avaliação,**
13 **classificação**, 1.ed. Agropecuária Tropical: João Pessoa – PB, 231p.
- 14 CHERUIYOT, K.; KUTIMA, L.H.; KARERU, G.P.; NJONGE, K.F.; RECHAB, S.O.;
15 MUTEMBEI, K.J.; MADIVOLI, E. 2015. Actividade ovicida in vitro do extracto
16 etanólico encapsulado de *Prosopis juliflora* contra os ovos de *Haemonchus*
17 *contortus*. **J. Pharm. Pharmacol**, 10, 18-22.
18 <http://doi.editoracubo.com.br/10.4322/rbcv.2016.005>.
- 19 COSTA, R.G., ALMEIDA, C.C., PIMENTA FILHO, E.C., HOLANDA JUNIOR, E.V.,
20 SANTOS, N.M. 2008. Caracterização do sistema de produção caprino e ovino na
21 região Semiárida do estado da Paraíba, Brasil. **Arch. Zootec**, 57, 195-205.

- 1 FOLCH, J.; FESS, M.; SLOANNE STANLEY, G. H. 1957. A simple method for
2 isolation and purification of total lipids from animal tissues. **J. Biol. Chem**, 226,
3 497-509.
- 4 GRANDIS, F.A.; RIBEIRO, E.L.A.; MIZUBUTI, I.Y.; BUMBIERIS JUNIOR, V.H.;
5 PRADO, O.P.P.; PINTO, A.P. 2016. Carcass characteristics and meat quality of
6 lambs fed with different levels of soybean cake in replacement of soybean meal.
7 **Ciênc. anim. bras**, 17, 327-341. <http://dx.doi.org/10.1590/1089->
8 [6891v17i330941](http://dx.doi.org/10.1590/1089-6891v17i330941).
- 9 HAYDOCK, K. P.; SHAW, N. H. 1975. The comparative yield method for estimating
10 dry matter yield of Agriculture and Animal Husbandry, Melbourne. **pasture.**
11 **Aus.t J. Exp**, 15, 663-670.
- 12 IPA – INSTITUTO AGRONÔMICO DE PERNAMBUCO. 2015. Disponível em:
13 http://www.ipa.br/indice_pluv.php#calendario_indices. Acessado em:
14 10/07/2017.
- 15 MACIEL, M.V.; AMARO, L.P.A.; LIMA JUNIOR, D.M.; RANGEL, A.H.N.; FREIRE,
16 D.A. 2011. Métodos avaliativos das características qualitativas e organolépticas
17 da carne de ruminantes. **Rev. verde**, 6, 17 -24.
- 18 MADRUGA, M.S.; GALVÃO, M.S.; COSTA, R.G.; BELTRÃO, S.E.S.; SANTOS,
19 N.M.; CARVALHO, F.M.; VIARO, V.D. 2008. Profile scents and chemical
20 quality of beef and Saanen goats fed with different levels of concentrate. **Anim.**
21 **Sci**, 37, 936-943. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982008000500023>.

- 1 MEDEIROS, S.R. & MARINO, C.T. 2015 Carboidratos na nutrição de gado de corte. In:
2 MEDEIROS, S.R.; GOMES, R.C.; BUNGENSTAB, D.J. (Ed). Nutrição de
3 bovinos de corte: fundamentos e aplicações. Brasília, DF: Embrapa, v.1, p.45-62.
- 4 MILTERNBURG, M.F.; WENSING, T.H.; SMULDERS, F.J.; BREUKINK, H.J. 1992.
5 Relationship between blood hemoglobin, plasma and tissue iron, muscle heme
6 pigment, and carcass color of veal. **J. Anim. Sci**, 70, 2766-2772.
- 7 MISSIO, R.L.; BRONDANI, I.L.; ALVES FILHO, D.C.; RESTLE, J.; ARBOITTE,
8 M.Z.; SEGABINAZZI. 2010. Características da carcaça e da carne de tourinhos
9 terminados em confinamento, recebendo diferentes níveis de concentrado na
10 dieta. **R. Bras. Zootec**, 39, 1610-1617. [http://dx.doi.org/10.1590/S1516-](http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982010000700030)
11 [35982010000700030](http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982010000700030)
- 12 NRC. 2007. Nutrient requirements of small ruminants: Sheep, goats, cervids, and new
13 world camelids. Washington, D.C.: **National Academy Press**, 384 p.
- 14 PEREIRA FILHO, J.M.; SILVA, A.M.A.; CÉZAR, M.F. 2013. Manejo da Caatinga para
15 produção de caprinos e ovinos. **Rev. bras. saúde prod. anim**, 14, 77-90.
16 <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-99402013000100010>.
- 17 POLI, C.H.E. C.; MONTEIROS, A.L.G.; BARROS, C.S.; MORAIS, A.; FERNANDES,
18 M.A.M.; PIAZZETTA, H.V.L. 2008. Produção de ovinos de corte em quatro
19 sistemas de produção. **R. Bras. Zootec**, 37, 666-673.
20 <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982008000400012>.

- 1 POSSAMAI, A.P.S.; LALA, B. PEREIRA, V.V.; GOMES, L.C. ; SILVA, S.C.C. 2011.
2 Modificadores da fermentação ruminal: uma revisão. **Rev. Bras. Eng. Bio**, 5, 105-
3 108. DOI: <http://dx.doi.org/10.18011/bioeng2011v5n2p108-116>.
- 4 PURCHAS, R.W.; DAVIES, A.S.; ABDULLAH, A.Y. 1991. An objective measure of
5 muscularity: changes with animal growth and differences between genetic lines
6 of southdown sheep. **Meat Sci**, 30, 81-94.
- 7 RECHAB, S.O.; KARERU, G. P.; KUTIMA, L.H.; NYAGAH, C.G.; NJONGE, K.F.;
8 WAITHAKA, W. R. 2014. Evaluation of In vitro Ovicidal Activity of Ethanolic
9 Extracts of *Prosopis juliflora* (Sw.) DC (Fabaceae). **J. Pharm Biol. Sci**, 9, 15-18.
- 10 RECHAB, S.O.; KARERU, G. P.; KUTIMA, L.H.; NYAGAH, C.G.; NJONGE, K.F.;
11 WAITHAKA, W. R. 2015. Antibacterial activity of ethanolic extracts of *Prosopis*
12 *juliflora* against gram negative bacteria. **Eur. J. of Exp. Biol**, 5, 43-46.
- 13 RENERRE, M.; 1990. Review: factors involved in the discoloration of beef meat. **J. Food**
14 **Sci. Technol**, 25, 613-630.
- 15 SALEM, H.B. 2010. Nutritional management to improve sheep and goat performances in
16 semiarid regions. **R. Bras. Zootec**, 39, 337-347.
17 <Http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982010001300037>.
- 18 SANTOS, G.R.A.; BATISTA, A.M.V.; GUIM, A.; SANTOS, V.F.; SILVA, M.J.A.;
19 PEREIRA, V.L.A. 2008. Determinação da composição botânica da dieta de
20 ovinos em pastejo na Caatinga. **R. Bras. Zootec**, 37, 1876-1883.
- 21 SANTOS, E.T.; PEREIRA, M.L.; DA SILVA, C.F.; SOUZA, N.L.C.; GERIS, R.;
22 MARTINS, D.; SANTANA, A.E.; BARBOSA, L.C.; SILVA,

- 1 H.G.; FREITAS, G.C.; FIGUEIREDO, M.P.; OLIVEIRA, F.F.; BATISTA, R.
2 2013. Antibacterial activity of the alkaloid-enriched extract from *Prosopis*
3 *juliflora* pods and its influence on in vitro ruminal digestion. **Int. J. Mol Sci**, 14,
4 8496-8516.
- 5 SANTOS, D.J.; PEREIRA, M.L.A.; ALMEIDA, P.J.P.; MOREIRA, J.V.; SOUZA,
6 A.C.S.; PEREIRA, C.A.R. 2015. Mesquite pod meal in sheep diet: intake,
7 apparent digestibility of nutrientes and nitrogen balance. **Acta Scien.** 37, 55-59.
8 Doi: 10.4025/actascianimsci.v37i1.24466.
- 9 SANTOS, R.C.; GOMES, D.I.; ALVES, K.S.; MEZZOMO, R.; OLIVEIRA, L.R.S.;
10 CUTRIM, D.L.; SACRAMENTO, S.B.M.; LIMA, E.M.; CARVALHO,
11 F.F.R. 2017. Carcass characteristics and meat quality of lambs that are fed diets
12 with palm kernel cake. **Asian-Austral J. Anim. Sci**, 30, 865-871.
- 13 SIERRA, I. 1973. Producción de cordero joven y pesado en la raza. Raza Aragonesa.
14 **I.E.P.G.E.**, 28p.
- 15 SILVA, C.S.; SOUZA, E.J.; PEREIRA, G.F.; CAVALCANTE, E.O.; LIMA,
16 E.I.; TORRES, T.R.; SILVA, J.R.; SILVA, D.C. 2016. Plant extracts as
17 phytogenic additives considering intake, digestibility, and feeding behavior of
18 sheep. **Trop. Anim. Health Prod**, 49, 353-359.
- 19 SILVEIRA, M.F.; MACEDO, V.P.; BATISTA, R.; SANTOS, G.B.; NEGRI, R.;
20 CASTRO, J.M.; SILVEIRA, A.P.; WLODARSKI, L. 2015. Comportamento
21 ingestivo e desempenho produtivo de cordeiros mantidos em pastagem tropical e
22 recebendo diferentes suplementações. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**, 67, 1125-
23 1132.

- 1 STIVARI, T.S.S.; RAINERI, C.; SARTORELLO, G.L.; GAMEIRO, A.H.; SILVA,
2 J.A.S. 2014. Aditivos enzimáticos na alimentação de ruminantes: estratégia para
3 a produção animal. **PUBVET**, 8, 17-28.
- 4 STONE, H.; SIDEL, J. Sensory Evaluation Practices. 3th. California: Elsevier Academic
5 Press, 2004. 408 p.
- 6 THAO, N. T.; WANAPAT, M.; KANG, S.; CHERDTHONG, A. 2015. Effects of
7 supplementation of eucalyptus (*E. camaldulensis*) leaf meal on feed intake and
8 rumen fermentation efficiency in swamp buffaloes. **Asian-Austral J. Anim. Sci**,
9 28, 951-957. <https://doi.org/10.5713/ajas.14.0878>.
- 10 VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B. A. 1991. Methods for dietary fiber,
11 neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal
12 nutrition. **J. Dairy Sci**, 74, 3583-3597. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(91)78551-2.
- 13 ZEOLA, N.M.B.L.; SOUZA, P.A.; SOUZA, H.B.A.; SILVA SOBRINHO, A.G.;
14 BARBOSA, J.C. 2007. Cor, capacidade de retenção de água e maciez da carne de
15 cordeiro maturada e injetada com cloreto de cálcio. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**,
16 59, 1058-1066. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352007000400036>.
- 17 ZERVAS, G.; TSIPLAKOU, E.; 2011. The effect of feeding systems on the characteristics
18 of products from small ruminants. **Small Rumin. Res**, 101, 140–149.
- 19 WATSON, R.; GEE, A.; POLKINGHORNE, R.; PORTER, M. (2008). Consumer
20 assessment of eating quality - development of protocols for Meat Standards
21 Australia (MSA) testing. **Aust. J. Exp. Agric**, 48, 1360–1367.
22 doi:10.1071/EA07176

- 1 WHEELER, T. T.; CUNDIFF, L. V.; KOCH, R. M. 1995. Effects of marbling degree on
- 2 palatability and caloric content of beef. **Beef Res. Prog. Rep**, 4, 133.

APÊNDICE

APÊNDICE I**Tabela 1A.** Proporção dos ingredientes que compõem o suplemento ofertado aos animais

Ingredientes	(%), com base na Matéria Seca
Feno de tifton	30,0
Farelo de milho	57,0
Farelo de soja	40,0
Sal mineral	3,0

Tabela 2A. Composição botânica e massa de forragem

Nome comum	Av1 - kg MS/ha	Av2 - kg MS/ha	Av3 - kg MS/ha	Av4 - kg MS/ha
Poaia	467,49	347,59	289,09	188,75
Malva branca	115,18	145,23	46,85	9,93
Pereiro	61,71	24,05	13,86	5,68
Velame	51,63	26,39	59,64	23,97
Capim buffel	50,24	40,09	12,34	8,78
Catingueira	47,78	52,06	57,31	18,18
Malva preta/capa bode	43,16	3,04	4,58	7,04
Marmeleiro	30,85	17,25	18,72	4,38
Jurema preta	18,47	22,23	14,02	7,26
Faveleira	17,23	37,25	33,97	1,25
Pinhão bravo	15	37,65	9,03	4,07
Quipá	12,16	5,18	9,65	3,79
Ervanço	10,93	70,23	9,32	0,92
Algaroba	8,16	0	0,37	0,66
Capim corrente	7,69	0,91	0	0
Xique-xique	6,08	9,24	15,12	8,1
Beldroega	5,54	0,91	2,08	0
Flor de seda	5,39	3,04	0	1,12
Cansação	3	0	2,86	0,92
Alecrim de vaqueiro	3	7,1	0,86	2,2
Aroeira	2,31	9,24	4,54	1,54
Mororó	1,62	0	17,17	2,2
Outras dicotiledoneas herbáceas	69,79	71,55	16,72	8,85
Salsa	2,31	0	4,58	0
Pega pinto	2,08	0,91	0,37	0
Caroá	0	0	2,86	1,54
Macambira	0	7,1	2,86	0,2
Outras gramineas	61,55	67,39	43,45	17,26
Capim rosado	0	9,24	0	2
Maniçoba	2,31	0	0	0
Coroa de frade	0,69	0	0	0
Baraúna	0	0	0,86	0,2
Pau ferro	0	0	11,16	0,46
Outras espécies	0	0	2,94	3,28

Tabela 3A. Peso e rendimento de carcaça de ovinos terminados no semiárido

CI	LG	LT	PG	CP	PT	CT	CPIL	EGS(mm)
65,5	16,0	22,0	62,0	42,5	30,5	73,0	30,0	0,5
64,0	17,0	22,0	63,0	41,5	29,0	71,0	31,0	1,0
65,0	17,0	22,0	58,0	41,5	27,0	70,0	29,5	0,5
62,0	18,5	23,5	59,5	42,0	28,0	70,5	27,0	1,5
65,0	17,0	22,0	59,5	40,5	28,0	70,5	30,0	0,5
62,5	18,5	22,0	62,0	44,5	27,0	72,0	28,0	1,0
60,5	19,0	22,0	59,0	41,0	26,5	71,0	30,0	0,0
66,0	18,0	24,0	61,0	39,0	30,0	72,0	27,5	3,0
62,5	17,0	23,0	61,0	39,0	28,0	73,0	32,0	1,0
63,5	18,0	22,0	61,0	45,5	28,0	73,0	31,0	0,5
63,0	17,2	23,0	63,5	43,0	28,0	77,0	26,5	2,0
67,5	17,3	21,0	60,0	41,5	27,5	74,0	29,0	1,0
67,5	18,0	24,0	63,0	43,0	27,5	73,0	29,5	1,0
67,5	19,2	21,0	62,0	43,5	28,5	77,0	29,5	0,5
66,5	20,0	24,0	63,0	47,5	30,0	76,0	28,5	3,0
70,0	20,0	23,0	67,0	45,0	29,5	77,0	32,5	1,0
67,0	20,0	23,0	60,0	44,5	28,0	73,0	30,0	2,0
65,0	18,0	21,5	58,0	41,5	26,0	70,5	27,5	1,0
66,5	19,0	24,0	64,0	43,5	29,0	77,0	27,5	3,0
63,5	18,0	23,0	62,5	40,5	29,0	74,0	27,5	3,0
70,5	20,0	24,0	65,0	46,5	29,5	74,0	32,0	2,0
72,0	20,0	24,0	68,0	46,0	30,5	76,0	32,0	2,0
68,5	23,0	20,0	65,0	43,0	31,5	74,0	32,5	3,0
66,0	17,5	20,5	60,0	45,0	27,0	72,0	29,0	2,0
73,0	20,3	25,0	67,0	45,0	30,5	77,5	31,0	1,0
63,5	18,4	26,0	63,5	42,0	28,5	76,5	29,0	2,0

PCQ= peso de carcaça quente; PCF= peso de carcaça fria; CE= comprimento externo; CI= comprimento interno; LG= largura da garupa; LT= largura do tórax; PG= perímetro da garupa; CP= comprimento da perna; PT= profundidade do tórax; CT= circunferência do tórax; CPIL= circunferência do pernil; EGS= espessura de gordura subcutânea.

Tabela 4A .Composição física do pernil de ovinos terminados em área de caatinga

ANIMAL	TRAT\$	Perna	Gsub	Gpelvica	Ginterm	Quadriceps	Gluteo	Semitend	Semimem	Adutor	Outrosmusc	Ptmusc	Pfemur	Cfemur	PTOssos	Pourostec
27	C+S	3,515	0,365	0,030	0,165	0,395	0,225	0,160	0,285	0,130	0,995	2,190	0,165	19,800	0,535	0,030
31	C+S	2,580	0,130	0,025	0,055	0,325	0,195	0,145	0,215	0,115	0,695	1,690	0,160	18,300	0,515	0,040
33	C+S	2,790	0,265	0,055	0,080	0,315	0,230	0,165	0,250	0,115	0,695	1,770	0,185	19,000	0,645	0,025
34	C+S	3,270	0,315	0,050	0,060	0,395	0,250	0,180	0,280	0,110	0,840	2,055	0,150	19,000	0,59	0,020
37	C+S	2,925	0,325	0,030	0,075	0,375	0,255	0,175	0,285	0,120	0,700	1,910	0,135	18,800	0,415	0,015
99	C+S	3,460	0,275	0,035	0,070	0,470	0,290	0,185	0,290	0,120	0,905	2,260	0,185	20,030	0,595	0,030
20	CA	2,405	0,090	0,005	0,045	0,325	0,195	0,135	0,230	0,105	0,690	1,680	0,140	19,100	0,445	0,030
25	CA	2,690	0,205	0,020	0,060	0,365	0,195	0,140	0,250	0,100	0,730	1,780	0,150	17,500	0,445	0,035
35	CA	2,420	0,100	0,015	0,035	0,320	0,190	0,120	0,230	0,110	0,705	1,675	0,135	18,000	0,425	0,055
38	CA	2,485	0,090	0,015	0,075	0,340	0,175	0,140	0,270	0,115	0,590	1,630	0,160	18,000	0,49	0,025
91	CA	2,365	0,135	0,000	0,075	0,330	0,180	0,135	0,215	0,065	0,645	1,570	0,130	18,030	0,38	0,040
96	CA	2,555	0,080	0,005	0,070	0,350	0,210	0,135	0,235	0,100	0,710	1,740	0,160	19,000	0,49	0,030
98	CA	2,165	0,070	0,050	0,045	0,335	0,225	0,155	0,250	0,100	0,450	1,515	0,140	18,700	0,4	0,030
28	CA+AD	2,355	0,075	0,060	0,040	0,034	0,190	0,125	0,215	0,100	0,625	1,289	0,155	19,300	0,475	0,015
36	CA+AD	2,565	0,090	0,020	0,040	0,335	0,215	0,150	0,250	0,105	0,770	1,825	0,135	18,200	0,445	0,065
59	CA+AD	2,890	0,075	0,010	0,020	0,390	0,255	0,170	0,320	0,135	0,870	2,140	0,190	19,000	0,54	0,255
90	CA+AD	2,795	0,060	0,005	0,015	0,375	0,210	0,145	0,270	0,135	0,800	1,935	0,190	18,000	0,65	0,050
93	CA+AD	2,620	0,025	0,010	0,005	0,420	0,220	0,170	0,280	0,100	0,775	1,965	0,175	19,200	0,49	0,090
97	CA+AD	2,960	0,235	0,045	0,090	0,355	0,245	0,165	0,280	0,105	0,805	1,955	0,140	18,004	0,51	0,365
200	CA+AD	2,585	0,135	0,020	0,055	0,320	0,225	0,130	0,235	0,105	0,750	1,765	0,135	18,300	0,485	0,030
29	CA+AD+S	3,580	0,250	0,040	0,075	0,480	0,305	0,200	0,340	0,160	0,925	2,410	0,205	20,800	0,62	0,070
32	CA+AD+S	3,115	0,245	0,045	0,085	0,400	0,255	0,195	0,290	0,115	0,845	2,100	0,145	18,200	0,515	0,015
39	CA+AD+S	3,200	0,215	0,020	0,065	0,450	0,260	0,200	0,295	0,170	0,815	2,190	0,200	20,600	0,605	0,035
40	CA+AD+S	3,680	0,205	0,025	0,060	0,420	0,295	0,190	0,275	0,155	1,015	2,350	0,200	19,200	0,715	0,040
89	CA+AD+S	3,190	0,270	0,020	0,045	0,425	0,260	0,200	0,305	0,145	0,800	2,135	0,175	19,600	0,545	0,035
94	CA+AD+S	3,480	0,420	0,045	0,095	0,410	0,260	0,225	0,280	0,190	0,885	2,250	0,190	19,100	0,535	0,025

Tabela 5A.Qualidade de carne de ovinos terminados no semiárido recebendo aditivo fitogênico da vagem de algaroba

Animal	tratamento	L*	a*	b*	Evap	Gotej	PerdaTotal	FC	Aroma	Maciez	Mastigabilidade	Suculencia	Sabor	MM%	UMIDADE	PB%	EE%
20	CA	38,57	15,86	8,70	40,54	0,40	40,94	2,20	4,88	3,50	5,08	5,75	4,38	4,93	74,42	34,91	6,77
25	CA	37,75	15,30	8,84	36,12	0,31	36,42	1,67	4,06	5,13	3,43	4,88	4,95	4,44	71,82	35,56	13,92
35	CA	40,08	15,51	9,28	35,80	0,96	36,76	2,28	4,11	4,88	4,26	5,50	3,81	4,38	70,87	37,67	10,50
38	CA	35,02	16,47	7,34	37,40	1,12	38,52	1,95	5,12	5,88	5,34	5,10	4,20	4,47	73,81	35,53	7,92
91	CA	38,51	15,56	7,57	44,88	2,21	47,09	2,30	3,79	4,22	6,76	5,22	5,07	4,67	73,43	35,74	13,59
96	CA	38,79	12,88	7,79	47,11	2,91	50,02	2,25	5,33	5,75	4,03	6,00	4,76	4,69	72,79	35,81	7,46
98	CA	35,17	20,41	10,11	43,32	1,27	44,59	2,00	4,53	4,50	6,53	6,00	5,00	4,73	74,21	38,18	8,96
28	CA+AD	37,23	15,99	7,99	44,18	0,89	45,07	2,00	3,86	3,25	5,61	7,00	6,44	4,62	73,26	36,05	7,40
36	CA+AD	37,93	14,76	9,63	60,09	1,11	61,19	2,23	3,30	4,29	5,10	5,57	4,27	12,09	76,47	33,24	5,41
59	CA+AD	38,23	16,27	7,96	41,17	0,69	41,86	4,14	4,57	4,38	6,05	5,38	4,19	4,62	75,11	35,46	6,71
90	CA+AD	39,82	14,41	8,60	40,53	0,49	41,02	1,85	3,45	4,13	6,93	5,50	4,93	5,01	76,38	34,74	4,74
93	CA+AD	38,79	19,12	8,06	42,33	0,53	42,85	1,80	3,18	2,75	7,65	5,38	5,65	4,84	75,91	34,65	4,14
97	CA+AD	37,82	17,54	8,22	32,05	0,73	32,78	1,60	3,15	2,85	7,53	5,65	6,03	4,52	72,49	37,72	13,03
100	CA+AD	41,36	13,19	7,59	44,25	0,24	44,49	2,05	3,20	4,25	5,55	5,50	3,86	4,84	74,32	37,49	6,67
29	CA+AD+SP	39,75	14,21	7,68	46,09	0,75	46,84	2,20	4,45	4,25	3,64	6,00	4,04	4,63	73,53	36,44	13,46
32	CA+AD+SP	36,61	16,64	8,89	70,38	0,63	71,01	2,07	2,95	4,63	5,06	5,63	4,88	4,76	73,32	36,06	10,62
39	CA+AD+SP	36,40	15,88	8,80	52,66	0,43	53,09	2,64	3,04	4,38	6,56	6,25	4,70	4,56	72,95	35,77	11,28
40	CA+AD+SP	38,16	14,77	8,88	36,52	1,15	37,67	1,83	3,29	5,75	4,65	5,88	3,73	4,57	74,13	35,51	7,54
89	CA+AD+SP	39,85	13,29	7,62	41,96	1,05	43,01	1,80	4,16	4,88	4,65	5,63	4,15	4,63	73,50	36,28	6,20
94	CA+AD+SP	38,65	16,50	7,79	39,02	0,86	39,88	3,36	3,50	4,60	5,26	6,80	4,28	4,57	72,51	36,13	7,16
27	CA+SP	37,45	14,86	7,46	35,50	0,12	35,61	2,29	5,65	3,00	6,15	5,75	4,63	4,14	71,01	36,17	14,30
31	CA+SP	41,72	16,67	9,96	37,31	0,83	38,13	2,40	4,47	5,22	3,00	4,67	2,83	4,76	74,79		9,69
33	CA+SP	32,65	14,71	7,78	42,62	1,26	43,87	1,83	3,60	4,67	5,78	6,11	5,04	4,33	72,43	36,30	9,48
34	CA+SP	38,46	14,40	7,48	51,09	1,02	52,11	2,03	4,67	3,78	6,53	5,78	6,18	0,62	96,26	4,93	8,88
37	CA+SP	40,66	20,16	9,79	42,86	1,04	43,89	2,02	5,42	5,44	4,98	5,11	4,36	4,40	72,80	35,08	15,88
99	CA+SP	36,55	16,71	9,35	37,70	1,12	38,83	1,98	2,74	2,67	6,23	6,56	5,64	4,44	72,58	36,38	13,29

APÊNDICE II



Figura 3. Componentes do pernil de ovinos após dissecação

ANEXOS

Normas Da Revista Animal Feed Science And Technology

ANIMAL FEED SCIENCE AND TECHNOLOGY

Descrição

Ração Animal Ciência e Tecnologia é uma revista única publicar artigos científicos de internacional interesse com foco em alimentos para animais e sua alimentação. Artigos descrevendo investigações sobre a alimentação de ruminantes e não ruminantes, incluindo aves, cavalos, animais de companhia e animais aquáticos.

Artigo

Estrutura: Os manuscritos devem ter linhas numeradas, com margens amplas e espaço duplo em todo, ou seja, também para resumos, notas de rodapé e referências. Cada página do manuscrito, incluindo a página do título, referências, tabelas, etc., devem ser numeradas de forma contínua. No entanto, no texto deverá ser feita qualquer referência a números de página; se necessário, pode-se consultar as seções. Evite o uso excessivo de itálico para destacar parte do texto.

Introdução

Expor os objetivos do trabalho e fornecer uma base adequada, evitando uma literatura detalhada ou um resumo dos resultados.

Material e métodos

Fornecer detalhes suficientes para permitir que o trabalho seja reproduzido. Métodos já publicados devem ser indicados por uma referência: apenas alterações relevantes devem ser descritas. Se for feita referência a AOAC, ISO ou procedimento analítico semelhante (s), o número (s) de identificação procedimentos específicos devem ser citados. Um número de referência para a fibra em detergente neutro e ácido existe (FDN, FDA) ensaios, e uma

referência alternativa para o agora out-of-print USDA Agricultura Handbook 379 deve ser utilizado. Há muitas opções para FDN e FDA ensaios (por exemplo, sulfito de sódio, alfa-amilase, a cinza residual), que devem ser especificados no texto. Para mais detalhes veja o editorial do Vol. 118 / 3-4.

Resultados

Os resultados devem ser claros e concisos.

Discussão

Este deve explorar o significado dos resultados do trabalho, e não repeti-los. Evite citações extensas e discussão de literatura publicada. "Resultados e Discussão" combinados seções só são aceitáveis para 'Curtas Communications', exceto em circunstâncias imperiosas.

Conclusões

As principais conclusões do estudo podem ser apresentadas em uma seção Conclusões 77 curtas, o que pode ficar sozinho ou formar uma subseção de uma seção Discussão Discussão ou Resultados e.

Abstract

O resumo deve ser claro, descritivo e não mais do que 400 palavras. Ele deve conter as seguintes informações específicas: efeitos de estudo; tratamentos experimentais utilizados; os resultados obtidos, de preferência, com dados quantitativos; significância dos resultados; conclusões; implicações dos resultados se for caso disso.

Destaques

Destaques são obrigatórios para esta revista. Eles consistem de uma pequena coleção de pontos de bala que transmitem as conclusões principais do artigo e devem ser apresentadas em um arquivo editável separado no sistema de submissão online. Utilize 'Destaques' no nome do arquivo e incluir 3 a 5 pontos de bala (máximo de 85 caracteres, incluindo espaços, por ponto de bala). Veja <http://www.elsevier.com/highlights> para exemplos.

Palavras-chave

Imediatamente após o resumo, fornecer um máximo de 6 palavras-chave, usando a ortografia americana e evitando termos gerais e plurais e diversos conceitos (evitar, por exemplo, 'e', 'de'). Ser poupadores com abreviaturas: apenas abreviatura firmemente estabelecida no campo pode ser elegível. Essas palavras-chave será usada para fins de indexação.

Agradecimentos

Agrupar reconhecimentos em uma seção separada no final do artigo, antes das referências e não fazem, portanto, incluí-las na página de título, como uma nota de rodapé ao título ou de outra forma. Liste aqui aqueles indivíduos que prestaram ajuda durante a pesquisa (por exemplo, proporcionando a ajuda da língua, escrita assistência ou a prova de ler o artigo, etc.).

Tabelas

Por favor envie tabelas como texto editável e não como imagens. Os quadros podem ser colocados quer ao lado do texto relevante no artigo, ou na página (s) separada no final. Tabelas de números consecutivamente de acordo com o seu aparecimento no texto e colocar todas as notas da tabela abaixo do corpo da tabela. Seja poupar na utilização de tabelas e assegurar que

os dados apresentados na deles não duplicar os resultados descritos noutra local no artigo. Por favor, evite o uso de regras verticais.

Referências

Todas as publicações citadas no texto devem ser apresentadas em uma lista de referências a seguir o texto do manuscrito. O manuscrito deve ser cuidadosamente verificado para garantir que a grafia dos nomes dos autores e datas são exatamente as mesmas no texto como na lista de referências. Referências publicadas no diferente do idioma Inglês deve ser evitado, mas são aceitáveis se incluírem uma língua Inglês 'abstrato' e o número de referências de linguagem não-ingleses citados são razoáveis (na exibição do Editor de manipulação) em relação ao número total de referências citadas.

As referências citadas em conjunto no texto devem ser organizadas em ordem cronológica. A lista de referências deve ser organizada em ordem alfabética em nome dos autores e cronologicamente por autor. Publicações do mesmo autor (s) no mesmo ano devem ser listada como 2001a, 2001b, etc.

Referências da Web

No mínimo, a URL completa deve ser dada e a data em que a referência foi acessada pela última vez. Quaisquer informações adicionais, se for conhecida (DOI, nomes de autores, datas, referência a uma publicação de origem, etc.), deve também ser dada. Referências da Web podem ser listados separadamente (por exemplo, após a lista de referências) sob um título diferente, se desejado, ou pode ser incluído na lista de referências.

Estilo de referência

Texto: Todas as citações no texto devem referir-se a:

1. Autor único: o nome do autor (sem iniciais, a menos que haja ambiguidade) e do ano de publicação;

2. Dois autores: ambos os nomes dos autores e o ano de publicação;

3. Três ou mais autores: 'et al.' nome do primeiro autor, seguido por e o ano de publicação.

As citações podem ser feitas diretamente (ou parênteses). Grupos de referências devem ser listadas em ordem alfabética primeiro, em seguida, em ordem cronológica.

Exemplos: "como demonstrado (Allan, 2000a, 2000b, 1999; e Allan Jones, 1999). Kramer et ai. (2010) demonstraram recentemente '

Lista: As referências devem ser organizadas em ordem alfabética primeiro e depois ainda ordenados cronologicamente, se necessário. Mais de uma referência do mesmo autor (es), no mesmo ano, devem ser identificados pelas letras 'a', 'b', 'c', etc., colocado após o ano de publicação.

Exemplos:

Referência a uma publicação revista: Van der Geer, J., Hanraads, JAJ, Lupton, RA, 2010. A arte de escrever um artigo científico. **J. Sci. Commun.** 163, 51-59.

Referência a um livro:

Strunk Jr., W., Branco, EB, 2000. **The Elements of Style**, quarta ed. Longman, New York.

Referência a um capítulo em um livro editado: Mettam, GR, Adams, LB, 2009.

As referências relativas aos dados não publicados e "comunicações pessoais" não devem ser citadas na lista de referências, mas podem ser mencionadas no texto.