

JOÃO RODRIGUES DE AZEVEDO NETO

**TERMINAÇÃO DE OVINOS EM PASTAGEM DE CAPIM MARANDU
SUPLEMENTADOS COM FARELO DE ESTILOSANTES CAMPO GRANDE**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL
TERESINA-PI**

2019

JOÃO RODRIGUES DE AZEVEDO NETO

**TERMINAÇÃO DE OVINOS EM PASTAGEM DE CAPIM MARANDU
SUPLEMENTADOS COM FARELO DE ESTILOSANTES CAMPO GRANDE**

Dissertação submetida à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Piauí (UFPI), como parte dos pré-requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

Área de Concentração: Produção Animal

Orientadora: Profa. Dra. Maria Elizabete de Oliveira

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL
TERESINA-PI**

2019

FICHA CATALOGRÁFICA
Universidade Federal do Piauí
Biblioteca Comunitária Jornalista Carlos Castello Branco
Serviço de Processamento Técnico

A894t Azevedo Neto, João Rodrigues de.
Terminação de ovinos em pastagem de capim
marandu suplementados com farelo de estilosantes
campo grande / João Rodrigues de Azevedo Neto. -
2019.

59 f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do
Piauí, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós -
Graduação em Ciência Animal, Teresina, 2019.

“Orientadora: Profa. Dra. Maria Elizabete de
Oliveira”.

1. Forragem. 2. Leguminosa. 3. Pastejo. 4.
Suplementação. I. Título.

CDD 636.085

**TERMINAÇÃO DE OVINOS EM PASTAGEM DE CAPIM-MARANDU
SUPLEMENTADOS COM FARELO DE ESTILOSANTES CAMPO GRANDE**

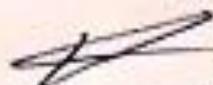
JOÃO RODRIGUES DE AZEVEDO NETO

Dissertação aprovada em: 16/04/2019

Banca Examinadora:



Prof. Dra. Maria Elizabete de Oliveira (Presidente) / DZO/CCA/UFPI



Prof. Dr. Daniel Louçana da Costa Araujo (Interno) / DZO/CCA/UFPI



Prof. Dr. Miguel Arçanjo Morelfa Filho (Externo) / UFMA

A Deus, pela oportunidade concedida e sabedoria,
a Ele toda honra e toda glória. A toda minha
família pelo apoio, incentivo e confiança em
todos os momentos.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, a *Deus*, por ser meu guia em todos os momentos, concedendo oportunidade, proteção e sabedoria para transpor as barreiras e desafios da vida.

À *Universidade Federal do Piauí*, pela oportunidade de me formar em Engenharia Agrônômica, pela realização do curso de Mestrado em Ciência Animal, proporcionando-me o apoio necessário com estrutura física e implementos durante a pesquisa.

À *CAPES*, pela concessão da Bolsa de Mestrado, o que me possibilitou à dedicação exclusiva aos estudos e à condução do experimento para elaboração da Dissertação.

Ao *Programa de Pós Graduação em Ciência Animal*, pelo apoio em diversas fases da pesquisa e pela realização desta conquista.

À minha orientadora *Profa. Dra. Maria Elizabete de Oliveira*, pelos ensinamentos e orientação durante o mestrado e ao *Prof. Dr. Daniel Louçana da Costa Araújo*, pela paciência, ensinamento e por ter colaborado intensamente na realização deste trabalho. Enfim, a todos os professores pelo conhecimento compartilhado e ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal pela oportunidade.

Aos membros da banca *Prof. Dra. Maria Elizabete de Oliveira*, *Prof. Dr. Daniel Louçana da Costa Araújo* *Prof. Dr. Miguel Arcanjo Moreira Filho* pela contribuição científica durante a defesa.

À minha esposa *Agnelma Fernanda Aguiar Rufino Rodrigues* e minha filha *Olívia Maria Rufino Rodrigues*, pelo apoio, paciência e incentivo em todos os momentos.

Aos meus pais, *Franklin Freire de Farias* e *Rejane Maria Evelim Rodrigues Freire*, pelo referencial, confiança e incentivo. A minha irmã *Juliana Evelim Freire Rodrigues* pela confiança, insistência e companheirismo.

Aos Pós-Graduandos, *Ivone Rodrigues da Silva, Jandson Vieira Costa, Maria Dulcelyelena Calixto de Sousa, Regina Fontenele Magalhães e Wanderson Fiares de Carvalho*, que dividiram e me auxiliaram em todas as fases desta pesquisa.

Aos graduandos *Klebert Macedo Pinheiro e Janderson Rodrigues Guimarães*, que colaboraram para a realização deste trabalho.

Aos meus colegas de Pós-Graduação, pela amizade e companheirismo durante essa caminhada.

Aos técnicos do Laboratório de Nutrição Animal (LANA), *Manoel José de Carvalho e Lindomar de Moraes Uchôa*, pelo apoio e ensinamentos durante as análises no Laboratório.

A todos que, direta ou indiretamente, me prestaram apoio e auxílio, colaborando nos trabalhos ou, incentivando e estimulando.

BIOGRAFIA DO AUTOR

João Rodrigues de Azevedo Neto, filho de Franklin Freire de Farias e Rejane Maria Evelim Rodrigues Freire, natural de Teresina - Piauí.

Em 2002 concluiu o curso de Engenharia Agrônoma da Universidade Federal do Piauí. Iniciou as atividades de consultoria e instrutoria no SEBRAE desde 2004 até a atualidade nas áreas de Ovinocultura e Caprinocultura, Sistema PAIS (Produção Agroecológica Integrada Sustentável), Construção e Manutenção de Biodigestor, Piscicultura e Conservação de Forragem. Trabalhou como monitor da Casa Familiar Rural do Tamanduá, nas disciplinas de Agricultura Geral e Zootecnia no município de Timon-MA de 2005 a 2007. Trabalhou como técnico extensionista da AGERP (Agência Estadual de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural do Maranhão) de 2007 a 2012. Foi Assessor Técnico do Secretário de Agricultura de Timon-MA de 2013 a 2016. Prestou consultoria técnica na implantação de projetos produtivos de bovinos de leite em regime de lotação rotacionada, implantação de campos produtivos de sequeiro, hortas de base agroecológicas e produção de suínos integrado ao uso de biodigestor, através de parceria com o Departamento de Responsabilidade Social da Suzano Papel e Celulose nos estados do Maranhão e do Para, atendendo a cerca de 25 famílias, no período de 2012 a 2016.

Trabalhou com produção de tambaqui em propriedade da família de 2012 até 2014, atualmente faz a terminação de ovinos em pasto de capim-tanzânia, sob o regime de lotação rotacionada, com suplementação.

Em março de 2017, ingressou no Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Piauí, no curso de Mestrado, sob orientação da Profa. Dra. Maria Elizabete de Oliveira, com atuação na Linha de Pesquisa “Produção de Forragem nos Trópicos”.

Em 16 de abril de 2019, submeteu-se à Banca Examinadora para avaliação da Dissertação de Mestrado, de Título “Terminação de Ovinos em Pastagem de Capim Marandu Suplementados com Farelo de Feno de Estilosantes Campo Grande”.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS.....	x
LISTA DE TABELAS	xi
RESUMO	13
ABSTRACT	14
1. INTRODUÇÃO	15
2. REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1 Suplementação de ovinos em pastagens cultivadas.....	17
2.2Desempenho de ovinos em pastagens cultivadas	19
2.3 Comportamento de ovinos em pastagens cultivadas	21
3. REFERÊNCIAS DA INTRODUÇÃO E REFERENCIAL TEÓRICO.....	22
4.CAPÍTULO I - Desempenho de ovinos suplementados com farelo de estilosantes Campo Grande em pastagem de capim-Marandu.....	27
Resumo.....	27
INTRODUÇÃO	28
MATERIAL E MÉTODOS	30
RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
CONCLUSÃO	43
REFERÊNCIAS	43
5. ANEXO.....	51

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

MS – Matéria Seca

GPD – Ganho de Peso Diário

FDN – Fibra Detergente Neutro

FE – Farelo de Estilosantes

MO – Matéria Orgânica

PB- Proteína Bruta

FDA - Fibra Detergente Ácido

LIG –Lignina

HEM – Hemicelulose

CEL - Celulose

CNF – Carboidratos Não Fibrosos

NDT – Nutrientes Digestíveis Totais

AOL- Área de Olho de Lombo

PROF- Profundidade

MN – Material Natural

DIVMS- Digestibilidade *in Vitro* da Matéria Seca

DIVMO – Digestibilidade *in Vitro* da Matéria Orgânica

PB – Proteína Bruta

PV- Peso Vivo

PC – Peso Corporal

DZO – Departamento de Zootecnia

TL – Taxa de Lotação

UA- Unidade Animal

OF – Oferta de Forragem

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1 – Tabela 1. Composição química do pasto e ingredientes das dietas	33
Tabela 2 – Tabela 2. Composição centesimal e química das dietas com diferentes níveis de inclusão de feno de Estilosantes Campo Grande.....	34
Tabela 3 - Características estruturais do pasto de capim-Marandu aos 27 dias de idade de rebrota.....	37
Tabela 4 - Tempos de pastejo, ócio, ruminação e deslocamento por ovinos mantidos em pastagens irrigadas de capim-marandu, suplementados com rações contendo farelo de Estilosantes Campo Grande.....	38
Tabela 5 - Consumo de nutrientes dos suplementos com rações contendo farelo de Estilosantes Campo Grande.....	40
Tabela 6 - Desempenho produtivo de ovinos mantidos em pastagens irrigadas de capim-marandu, suplementados com rações contendo farelo de Estilosantes Campo Grande.....	42
Tabela 7 - Custos das dietas para ovinos terminados em pastagem de capim- marandu (R\$/kg).....	43

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1 -Frequência de pastejo, ócio, ruminação e deslocamento dos ovinos mantidos em pastagens irrigadas de capim-marandu, suplementados com rações contendo farelo de Estilosantes Campo Grande.....	39
.....	

RESUMO

Objetivou-se avaliar o potencial nutricional do farelo de estilosantes Campo Grandena suplementação de ovinos em terminação em pastagem de capim-braquiária cv. Marandu. Os ovinos foram manejados na pastagem de capim Marandu e submetidos aos seguintes tratamentos: suplementação controle, constituída por farelo de soja e milho moído; suplementação com 25% de farelo de estilosantes (FE); suplementação com 50% de FE e suplementação com 75% de FE, em substituição ao farelo de soja. Os animais foram distribuídos em delineamento em blocos ao caso, com 6 repetições. Avaliou-se o consumo de suplemento, o ganho de peso diário (GPD), área do olho de lombo (AOL), profundidade, comportamento ingestivo em pastejo e viabilidade econômica. A massa de forragem do pasto foi 3.223,12kg de matéria seca (MS)/ha. A suplementação com farelo de estilosantes não influenciou ($P < 0,05$) o comportamento ingestivo dos ovinos quanto ao tempo de pastejo, ócio e deslocamento, apenas no tempo de ruminação. O consumo de nutrientes do suplemento foi similar à dieta controle até o nível de 50% de FE (0,268kg/dia), enquanto os animais que receberam suplemento com 75% FE, o consumo foi menor ($P < 0,05$) (0,179 kg/dia). Não houve diferença ($P > 0,05$) no ganho de peso diário (86,63 g/dia), AOL e PROF. Os custos de produção com suplementação foram crescentes com o aumento do FE devido ao incremento do óleo na composição destes para equilibrar o nível energético com o suplemento controle. A suplementação utilizando o farelo de estilosantes não influencia o desempenho animal e eleva o custo dos suplementos.

PALAVRAS-CHAVE: desempenho, forragem, leguminosa, pastejo, suplementação

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the nutritional potential of the Campo Grande style bran in the supplementation of sheep in finishing in pasture of *Brachiaria* grass cv. Marandu. The sheep were handled in the Marandu grass pasture and submitted to the following treatments: control supplementation, consisting of soybean meal and milled corn; supplementation with 25% bran (FE); supplementation with 50% FE and supplementation with 75% FE, replacing soybean meal. The animals were distributed in a block design to the case, with 6 replicates. Supplement consumption, daily weight gain (GPD), loin eye area (AOL), depth, ingestion behavior on grazing and economic viability were evaluated. The forage mass of the pasture was 3,223.12 kg dry matter (DM) / ha. Dietary supplementation did not influence the ingestive behavior of the sheep as regards grazing, leisure and displacement time ($P < 0.05$), only during rumination time. The nutrient intake of the supplement was similar to the control diet until the level of 50% FE (0.268kg / day), while the animals receiving supplementation with 75% FE, the consumption was lower ($P < 0.05$) (0.179 kg / day). There was no difference ($P > 0.05$) in daily weight gain (86.63 g / day), AOL and PROF. The costs of production with supplementation were increasing with the increase of the FE due to the increase of the oil in the composition of these to balance the energy level with the control supplement. The supplementation using the bran of styling did not influence the animal performance and increased the cost of the supplements, being recommended the supplementation with substitution of up to 50% of bran of styling.

KEY WORDS: forage, grazing, legume, performance, supplementation

1. INTRODUÇÃO

A produção de ovinos em pastos adubados e com uso irrigação surge como alternativa, pois aumenta a produção forrageira e reduz o déficit de forragem de qualidade no período de estiagem. No entanto, o valor energético-proteico da forragem pode não atender as necessidades nutricionais de categorias mais exigentes, o que limita o ganho de peso, com maior tempo para atingir o peso ao abate (ARAÚJO et al.,2008). Assim, o uso da suplementação torna-se importante para suprir parte das exigências nutricionais, além de estimular o consumo e melhorar o aproveitamento de nutrientes da forragem (EUCLIDES et al., 2009). Isso representa uma porção significativa dos custos de produção, principalmente com as fontes proteicas e energéticas (soja e milho). Atualmente buscam-se alternativas para diminuir os custos sem prejudicar a produção e a qualidade da carcaça de modo que aumente a viabilidade do sistema de criação.

A utilização de leguminosas tropicais pode ser uma saída para redução de custos e propiciar menor dependência de insumos externos para criadores. As leguminosas têm elevados níveis de proteína bruta e menor custo de produção. Entre as leguminosas forrageiras DESTACA-SE o Estilosantes CAMPO GRANDE(MISTURA DE ESPÉCIES-*Stylosanthescapitata e Stylosanthesmacrocephala*), com teores de proteína bruta de 13% a 18%, menor proporção de parede celular e digestibilidade da matéria seca semelhante ou maior que as gramíneas tropicais no mesmo estágio de desenvolvimento e condições de cultivo (BARCELLOS et al., 2008). Em estudo com estilosantes Campo Grande, para avaliar o potencial de utilização desta leguminosa tropical, na forma de feno, para a alimentação animal obteve-se fenos enfiados com teores de MS iguais a 700 g/kg de MN, os quais apresentaram valores de NDT de 528,51 g/kg de MS e DIVMS de 646,34 g/kg de MS (SILVA et al., 2013).

A suplementação alimentar para ovinos manejados em pastagem cultivada tem sido utilizada como ferramenta para suprir deficiências nutricionais, porém há ainda uma escassez de trabalhos sobre a terminação de ovinos à pasto com uso de suplementação, utilizando-se farelo de estilosantes, avaliando aspectos de comportamento dos animais em pastejo, consumo e desempenho. O estudo do comportamento em pastejo e o comportamento ingestivo tem sido um recurso para entender e explicar o desempenho animal, pois seus componentes são bem relacionados ao consumo da forragem (ARAÚJO et al., 2008), pois a observação do comportamento animal permite a compreensão da relação planta-animal e entender possíveis fatores que interferem na busca e apreensão do alimento. Os principais componentes do

comportamento em pastejo são tempos de ócio, pastejo, ruminação, taxa e massa de bocado sendo este o primeiro a ser afetado pelas alterações nas ofertas de alimentos (COSTA et al., 2015).

Esta Dissertação apresenta-se estruturada em duas partes: Parte I, composta por Introdução e Referencial Teórico, redigidos segundo as Normas Editoriais do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal; e, Parte II, corresponde ao Capítulo I, representado pelo Artigo Científico “**Desempenho de ovinos suplementados com farelo de estilosantes Campo Grande em pastagem de capim-marandu.**”, redigido de acordo com as normas editoriais do periódico científico “Revista Ciência Agronômica”.

2.REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Suplementação de ovinos em pastagens cultivadas

A utilização de pastagens cultivadas na produção de ovinos é uma forma de reduzir custos com alimentação, comparativamente ao confinamento, mas quando o objetivo é potencializar a produção, há necessidade de suplementação da dieta como uma alternativa tecnológica efetiva e importante para acelerar o ganho de peso, diminuindo o tempo que os animais ficam prontos para o abate e melhorando o acabamento de carcaça, visto que os teores de energia e proteína do pasto não atende as exigências nutricionais de animais com alto potencial genético (ARAÚJO et al., 2008; SOUZA et al., 2010; OLIVEIRA et al., 2011).

A suplementação promove aumento do consumo e/ou da digestão dos nutrientes, conseqüentemente, um maior consumo de proteína, energia e demais nutrientes, diminuindo o consumo de fibra (CARVALHO et al., 2014). Isso se explica pelo fato de os alimentos concentrados apresentarem menores teores de FDN e maior porcentagem de carboidratos não fibrosos, sendo prontamente digeridos nos compartimentos digestivos dos ruminantes (CABRAL et al., 2006).

A suplementação da dieta de ovinos em pastejo promove efeitos associativos ao consumo, havendo assim uma necessidade de conhecimento dos mesmos para que não haja comprometimento no processo de ingestão de forragem e no desempenho dos animais. Estes efeitos associativos são classificados como aditivos, substitutivos, aditivos/ substitutivos, aditivos com estímulo e substitutivos com diminuição (GOES et al., 2005).

O efeito aditivo é quando há um aumento no ganho de peso oriundo da suplementação, suprimindo deficiências nutricionais específicas, onde pouca quantidade do suplemento é ingerida, sem que ocorra redução do consumo total pelo animal. O efeito substitutivo promove redução no consumo de forragem por conta da suplementação, sem alterar o desempenho animal, essa estratégia pode ser utilizada, quando se deseja aumentar a taxa de lotação de uma determinada área (EUCLIDES, 2002).

O efeito aditivo/substitutivo é a junção dos dois efeitos anteriormente citados, ou seja, implica na redução do consumo de forragem e aumento no ganho de peso do animal. Esta situação é bastante comum nos experimentos que fazem uso da suplementação. Isto propicia que o animal selecione de maneira mais criteriosa os alimentos disponíveis, principalmente na forragem, devido uma parte da sua demanda nutricional já está sendo atendida pelo suplemento (AGUIAR, 2001).

O efeito aditivo com estímulo ocorre quando o consumo de suplemento estimula o de forragem, ou seja, quando se fornece suplementos em pastagens de baixa qualidade, quando o suprimento dos nutrientes limitantes (nitrogênio e fósforo) presentes no suplemento, favorece a ação dos microrganismos que auxiliam a digestão dos volumosos, proporcionando o melhor aproveitamento pelo animal. O efeito substitutivo com diminuição é caracterizado pelo suplemento apresentar menor valor nutritivo do que a forragem, e este acarreta a redução no consumo e desempenho do animal, influenciando negativamente a eficiência de utilização do mesmo (DIXON & STOCKDALE, 1999; PAULINO et al., 2005).

A condição para adoção da suplementação nos sistemas de produção de carne, segundo Carvalho et al. (2006), é que ela atenda a uma relação custo/benefício favorável, podendo ocorrer situações em que determinada suplementação não, necessariamente, pague o seu custo, e nesse caso a análise deve ser feita dentro de todo o sistema de produção, considerando vantagens diretas e indiretas da suplementação dos animais. Dessa forma, quando se usa suplementação a base de concentrado deve-se levar em conta o potencial genético dos animais, o preço dos ingredientes, a qualidade e a quantidade da forragem disponível e valor do produto animal gerado, para ter a certeza da viabilidade (VOLTOLINI et al. (2008).

A utilização de coprodutos do processamento de frutas na agroindústria regional surge como uma forma de diminuir os custos dos suplementos concentrados. A adição desses produtos (polpa cítrica, semente de maracujá, pedúnculo de caju) nas rações completas para animais em confinamento ou compondo suplementos para animais em pastejo pode representar boa economia na produção dos animais, viabilizando a exploração pecuária regional (MANERA et al., 2014). Porém a sazonalidade e a distância podem limitar ou encarecer essa prática, enquanto que o uso de produtos alternativos, de fácil acesso na região (milheto, sorgo forrageiro, leguminosas, bagaço de cana-de-açúcar, palhadas, resíduo de panificação de biscoitos) tem sido muito utilizado por produtores na alimentação de seus rebanhos, entretanto, é notória a necessidade de mais estudos para se indicar o valor nutricional de cada resíduo, a presença de fatores anti-nutricionais, bem como a sua proporção na dieta (NUNES et al., 2007) afim de minimizar os custos com suplementação. Notadamente com a substituição total ou parcial do farelo de soja, que é a principal fonte de proteína na alimentação animal um item de custo elevado.

Em estudo realizado por Sousa et al. (2000), utilizando leucena como banco de proteína para ovinos sem raça definida, com peso médio de 19,4kg, manejados em pastagem nativa resultou em aumento da produtividade do sistema. Segundo os autores, houve elevação da

taxa de lotação de 4 para 6 borregos/ha, sem reduzir o desempenho animal, com ganho médio diário de 50g/dia, utilizando carneiro sem raça definida, com peso médio de 19,4kg. Pois o incremento produtivo deveu-se a fonte de forragem disponível no pasto nativo associado com a forragem advinda do banco de proteína. Sousa e Espíndola (1999), estudando o desempenho de borregos suplementados com de feno de leucena (*Leucaenaleucocephala*) com 23,57% de PB e 89,6% de MS observaram, no período seco, um ganho médio diário de 31,7g para os animais suplementados e 21,4g para os animais que consumiram apenas o pasto.

O estilosantes Campo Grande surge como uma alternativa viável para a alimentação de ruminantes, devido ao seu valor nutritivo, é resultado de sua composição químico-bromatológica, com proteína bruta de 13% a 18%, menor proporção de parede celular e de sua alta digestibilidade (BARCELLOS et al., 2008), além de sua adaptação a região Nordeste, que o torna uma boa opção para a alimentação dos ruminantes (MAGALHÃES et al., 2010).

2.2 Desempenho de ovinos em pastagens cultivadas, com suplementação

O desempenho de ovinos em crescimento ou terminação em pastagens de gramíneas tropicais foi em média 74g/dia para os capins tifton-85; marandu, tanzânia em região subúmida com gramíneas adubadas com nitrogênio (ARAÚJO et al., 2008;). Oliveira et al. (2005) observaram um ganho médio diário de peso dos ovinos de 67,89 e 82g/dia, trabalhando com desempenho de ovinos sob pastejo de *Brachiariabrizantha* cv. Marandu, tifton-85 e Tanzânia, respectivamente, sem suplementação. O que demonstra a necessidade da suplementação a pasto para que os animais expressem o seu potencial produtivo, por promover maior aporte de nutrientes, atendendo as exigências nutricionais de cada categoria animal.

A suplementação alimentar surge como uma alternativa efetiva, incrementando o ganho de peso e potencializando o uso dos recursos forrageiros disponíveis (EUCLIDES et al., 2009). Já na terminação de ovinos da raça Santa Inês manejados em lotação rotacionada em pastagens dos capins: tifton-85, tanzânia e marandu, com suplementação, observaram que o ganho de peso dos ovinos aumentou 48 e 38 % com a oferta de suplemento com 16,06% PB e 72% NDT ao nível de 1% e 2% do PV, respectivamente (ARAÚJO et al., 2008).

Em pasto de capim-Marandu, Carvalho et al. (2011) ao avaliarem suplementação da dieta de ovinos manejados em lotação rotacionada, observaram que animais consumindo suplementação proteica e mineral na faixa de 0,4% do peso corporal(PC), em sistema de autocontrole de consumo, obtiveram maior consumo de matéria seca total e de proteína bruta, em comparação aos animais que receberam os suplementos com mistura mineral e

suplemento energético, o que proporcionou ganho de peso total de 6,4 kg e os animais que consumiram suplementação energética houve perda -0,672 kg. De acordo com os autores, o menor desempenho encontrado para o tratamento com suplementação energética pode ser explicado pela competição das bactérias ruminais por nutrientes, principalmente o nitrogênio, que é escasso nas forragens no período da seca.

Na avaliação de ovinos em pastagem de capim-Tanzânia, suplementada com concentrados em proporções crescentes, observaram que o ganho de peso diário dos animais na ausência de suplementação foi de 66,2g/dia e dos animais cuja suplementação foi 1,8% do peso vivo, foi de 113g/dia, demonstrando assim o efeito positivo da suplementação. Observou-se ainda que a taxa de lotação passou de 61 para 73 ovinos/hectare quando receberam a suplementação de 1,8% do peso vivo (POMPEU et al., 2009). Entretanto os autores alertam para a viabilidade econômica do sistema, pois apesar do maior ganho de peso e maior taxa de lotação, o custo com o concentrado pode não compensar, pois a rentabilidade da estratégia de suplementação alimentar constitui-se no norteador da escolha do suplemento a ser utilizado (EUCLIDES et al., 2009).

Em trabalho desenvolvido por Oliveira et al. (2011) avaliando suplementação proteica com fonte de ureia, farelo de soja e torta de algodão para ovinos da raça Santa Inês x SPRD em pastagem de capim-tifton 85, observaram que a suplementação influenciou o consumo de matéria seca de forragem, no entanto, não alterou o desempenho dos ovinos, sendo economicamente inviável. Uma forma de reduzir os custos com suplementos proteicos e ao mesmo tempo contribuir com o ganho de peso dos animais, é a inclusão de leguminosas na suplementação.

O desempenho de ovinos, bem como as características da carcaça é influenciado diretamente pela composição química da dieta, sendo que o maior custo de produção de cordeiros para abate é representado pela alimentação. Assim, o conhecimento das características quantitativas e qualitativas das carcaças é de fundamental importância na busca da melhoria da qualidade potencial do produto final, viabilizando assim a atividade (TAROUCO et al., 2003).

A área de olho de lombo (AOL) é uma medida que indica o desenvolvimento muscular no animal, considerando que o músculo *Longissimusdorsi* tem desenvolvimento tardio, dessa forma, dietas com maior percentagem de concentrados resultam em benefícios, contribuindo para maior deposição de músculos (PRADO et al., 2004). Trabalhando com cordeiros Suffolk terminados em creepfeeding e abatidos aos 28 kg sob o efeito de três níveis de proteína na ração, Ortiz et al. (2005), observaram valores médios de (13,70, 14,23 e 14,97 cm²), para os

respectivos tratamentos (15, 20 e 25% PB). Na avaliação das características de carcaça e qualidade da carne de cordeiros alimentados com diferentes teores de torta de soja em substituição ao farelo de soja, observaram uma AOL média de 14,60 cm², comprovando a resposta positiva na qualidade de carcaça à suplementação (GRANDIS et al., 2016)

2.3 Comportamento de ovinos em pastagens cultivadas, com suplementação

O uso da suplementação concentrada para ruminantes a pasto, pode influenciar além da produção, o comportamento ingestivo dos animais, inibindo ou estimulando o consumo da forragem, pois quando se faz suplementação, tanto energética como protéica, provoca-se mudanças nos hábitos comportamentais dos animais no pastejo, na ruminação, no tempo de ócio e outras atividades, influenciando diretamente o desempenho desses animais (LOBATO & PILAU, 2004). Além disso, os animais que recebem suplemento podem deixar de pastear por um período de 2 a 4 horas após a sua ingestão, o que implicaria na redução do tempo total de pastejo (LYONS & MACHEN, 2002).

Para a avaliação do comportamento em pastejo deve-se observar o tempo de ócio, pastejo e ruminação, taxa e massa de bocado sendo este o primeiro a ser afetado pelas alterações nas ofertas de alimentos (ZANINE, 2006). Em estudo avaliando o comportamento ingestivo de ovelhas e borregas, desmamadas, em pastagem de azevém, foi observado que o comportamento foi alterado com a suplementação, a medida que se aumentou os níveis de concentrado diminuiu o tempo diurno de pastejo e aumentou o tempo de permanência no cocho, sem variar a massa de bocados (BREMM et al., 2008).

No comportamento ingestivo de animais suplementados, geralmente o tempo de ócio é maior, do que aos exclusivamente a campo, devido a uma condição de maior conforto e saciedade nos animais, isto talvez, pelo maior suprimento dos nutrientes requeridos garantidos pelo suplemento, proporcionando-lhes maior conforto e bem-estar na busca do alimento (POMPEU et al., 2009). De acordo com Rutter et al. (2002), o tempo despendido com a ingestão está diretamente relacionado com a disponibilidade e com a qualidade do alimento oferecido, essa duração depende principalmente do tipo e disponibilidade de forragem, mas também do comportamento de consumo e do nível de demanda por nutrientes. Silva et al. (2006) relatam que os ovinos geralmente distribuem a sua alimentação durante o dia em 3 a 5 períodos de pastejo, sendo uma variável inversamente relacionada ao consumo, ou seja, quanto maior a disponibilidade de forragem menor será o tempo total de pastejo, maior o número de refeições curtas realizadas de forma intercalada, com intervalos mais longos entre refeições.

Em trabalho desenvolvido por Bremmet al. (2008) ao avaliarem ovelhas e cordeiras em pastagem de azevém-anual sob níveis crescentes de suplementação (ração comercial, 16,3% de PB e 25,8% de FDN), observaram que o tempo diurno de pastejo, tanto para as ovelhas em lactação quanto das cordeiras desmamadas, decresceu com o aumento do nível de suplemento (0,5; 1,0 e 1,5% do PV), provavelmente em razão do aumento da eficiência de colheita de nutrientes do pasto de animais sob suplementação, em que houve maior eficiência de colheita de nutrientes, ou seja, a quantidade de nutrientes do pasto colhida por unidade de tempo é maior quando os animais recebem suplemento. Esse mesmo comportamento foi observado por Jochimset al. (2010), ao avaliarem cordeiras em pastagem de milho recebendo suplementação com farinha de mandioca e glúten de milho na proporção de 1% do PV. O tempo de pastejo das cordeiras sob suplementação foi, em média, 20% inferior ao daquelas que não receberam suplemento e seus valores totalizaram 6,6; 7,0 e 8,2 horas/dia para as que receberam farinha de mandioca, glúten de milho e aquelas não suplementadas.

3. REFERÊNCIAS DA INTRODUÇÃO E REFERENCIAL TEÓRICO

AGUIAR APA. Fundamentos de exploração de leite a pasto. In: **Anais do 5º Simpósio Internacional de Produção Intensiva de Leite**. 2001, Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais; 2001. p.35-56.

ARAÚJO D.L.C.; OLIVEIRA M.E.; ALVES A. A.; LOPES J.B.; BERCHIELLI T. T.; SILVA D.C. Terminação de Ovinos da Raça Santa Inês em Pastejo Rotacionado dos Capins Tifton-85, Tanzânia e Marandu, com Suplementação. **Revista Científica de Produção Animal.**, v.10, n.2, p.150-161, 2008.

BARROS, N.N.; FREIRE; L.C.L.; LOPES, E.A. et al. Estudo comparativo de leguminosas nativas com caprinos e ovinos do “sertão cearense”. II. Digestibilidade in vivo do feno de mata-pasto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.26, n.8, p.1215-1218, 1991.

BARCELLOS, A.O.; RAMOS, A.K.B.; VILELA, L.; JUNIOR, G.B.M. Sustentabilidade da produção animal baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas exclusivas, na forma de banco de proteína, nos trópicos brasileiros. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.37, suplemento especial p.51-67, 2008.

BREMM,C.; SILVA,J.H.S.; ROCHA,M.G.; ELEJALDE,D.A.G.; OLIVEIRA NETO,R.A.; CONFORTIN,A.C.C. Comportamento ingestivo de ovelhas e cordeiras em pastagem de azevém-anual sob níveis crescentes de suplementação. **Revista Brasileira de Zootecnia**,v.37, n.12, p.2097-2106,2008.

CABRAL, L. S.; VALADARES FILHO, S. C.; DETMANN, E.; MALAFAIA, P. A. M.; ZERVOUDAKIS, J. T.; SOUZA, A. L.; VELOSO, R. G.; NUNES, P. M. M. Consumo e

digestibilidade dos nutrientes em bovinos alimentados com dietas à base de volumosos tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 35, n. 6, p. 2406-2412, 2006.

CARVALHO, D.M.G.; REVERDITO, R.; CABRAL, L.S.; ABREU, J.G.; GALATI, R.L.; SOUZA, A.L.; MONTEIRO, I.J.G.; SILVA, A.R. Níveis de concentrado na dieta de ovinos: consumo, digestibilidade e parâmetros ruminais. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 5, p. 2649-2658, set./out. 2014.

CARVALHO, D.M.G.; CABRAL, L.S.; ZERVOUDAKIS, J.D.; ARNOLDO, T.L.Q.; BENATTI, J.M.B.; KOSCHECK, J.F.W.; PIONA, M.N.M.; OLIVEIRA, A.A. Suplementos para ovinos mantidos em pastos de capim-marandu. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.46, n.2, p.196-204, fev. 2011

COSTA, J.V.; OLIVEIRA, M.E.; MOURA, R.M.A.S.; JUNIOR, M.J.M.C.; Rodrigues, m.m. Comportamento em pastejo e ingestivo de caprinos em sistema silvipastoril. **Revista Ciência Agronômica**, v. 46, n. 4, p. 865-872, out-dez, 2015.

EUCLIDES V.P.B.; RAFFI, A.S.; COSTA, F.P., et al. Eficiências biológica e econômica de bovino em terminação alimentados com dieta suplementar em pastagem de capim-marandú. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.44, n.11, p. 2536-1544, 2009.

EUCLIDES, V. P. B. Estratégias de suplementação em pasto: uma visão crítica. In: **Anais do Simpósio sobre Manejo Estratégico da Pastagem**; 2002. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; 2002. p.437-69.

GOES, R.H.T.B.; MANCIO, A.B.; LANA, R.P.; LEÃO, M.I.; ALVES, D.D.; SILVA, A.T.S. Recria de novilhos mestiços em pastagem de *Brachiaria brizantha*, com diferentes níveis de suplementação, na região Amazônica. Consumo e parâmetros ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**. 2005; 34: 1730-9.

GRANDIS, F.A.; RIBEIRO, E.L.A.; MIZUBUTI, I.Y.; BUMBIERIS JUNIOR, V.H.; PRADO, O.P.P.; PINTO, A.P. Características de carcaça e qualidade da carne de cordeiros alimentados com diferentes teores de torta de soja em substituição ao farelo de soja. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.17, n.3, p. 327-341 jul./set. 2016.

JOCHIMS, F.; PIRES, C.C.; GRIEBLER, L.; BOLZAN, A.M.S.; DIAS, F.D.; GALVANI, D.B.; Comportamento ingestivo e consumo de forragem por cordeiras em pastagem de milheto recebendo ou não suplemento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.3, p.572-581, 2010.

LYONS, R. K.; MACHEN, R. V. Interpreting grazing behaviour. Texas: **Texas A&M University System**, 2002. (Range detect series).

LOBATO, J.F.P. & PILAU, A. Perspectivas do uso de suplementação alimentar em sistema a pasto. In: **SIMPÓSIO SOBRE A PRODUÇÃO ANIMAL E A SEGURANÇA ALIMENTAR/ REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 41., 2004, Campo Grande. Anais... Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. (CD-ROM).

MANERA, D.B.;VOLTOLINI, T.B.;YAMAMOTO, S.M.;ARAÚJO, G.G.L.;SUZA,R.A. Desempenho produtivo de ovinos em pastejo suplementados com concentrados contendo coprodutos do processamento de frutas. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 2, p. 1013-1022, mar./abr. ,2014.

NUNES, H; ZANINE, A.M.;MACHADO,T.M.M.;CARVALHO, F.C. Alimentos alternativos na dieta dos ovinos. ISSN 1022-1301. **Asociación Latinoamericana de Producción Animal**.Vol 15, número 4: 141-151, 2007.

OLIVEIRA, P. L. T. de; TURCO, S. H. N.; VOLTOLINI, T. V.; ARAUJO, G. G. L.; PEREIRA, L. G. R.; MISTURA, C.; MENEZES, D. R. Respostas fisiológicas e desempenho produtivo de ovinos em pasto suplementados com diferentes fontes proteicas. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 58, n. 2, p. 185-192, 2011.

OLIVEIRA,M.E.;NASCIMENTO,M.P.S.C.B.;TEXEIRA,G.A.;LOPES, J.B.;FILHO,E.S.V.;JUNIOR, R.P.S.;RODRIGUES,J.P.;FERRAZ,M.S. Produção de Matéria Seca e Qualidade de Três Gramíneas Forrageiras e Desempenho Produtivo de Ovinos sob Pastejo Rotacionado.**Revista Científica de Produção Animal**, v.7, n.2,2005.

ORTIZ, J.S.; COSTA, C.; GARCIA, C.A.; SILVEIRA, L.V.A. Medidas objetivas das carcaças e composição química do lombo de cordeiros alimentados e terminados com três níveis de proteína bruta em creepfeeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.34, n.6, p.2382-2389, 2005.

PAULINO, M. F.; ZERVOUDAKIS, J. T.; MORAES, E. H. B. K. Bovinocultura de ciclos curtos em pastagens. In: **Anais do 3º Simpósio de Produção de Gado de Corte; 2005. Anais... Universidade Federal de Viçosa**; 2005. p. 153-96.

POMPEU, R.C.F.F.;CÂNDIDO, M.J.D.;NEIVA, J.N.M. et al. Desempenho de ovinos em capim-tânzania sob lotação rotativa com quatro proporções de suplementação concentrada. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.61, n.5, p.1104-1111, 2009.

PRADO, C.S.; PÁDUA, J.T.; CORRÊA, M.P.C. et al. Comparação de diferentes métodos de avaliação da área de olho de lombo e cobertura de gordura em bovinos de corte. **Ciência Animal Brasileira**, v.5, n.3, p.141-149, 2004.

RIBEIRO, T.M.D., MONTEIRO, A.L.G., POLI, C.H.E.C., MORAES, A., SILVA, A.L.P., BARROS, C.S. Características da pastagem de azevém e produtividade de cordeiros em pastejo.**Revista Brasileira de Zootecnia**, vol.38, n.3, p.580-587, 2009.

RUTTER,S.M.;ORR,R.J.;PENNING,P.D.;YARROW,N.H.;CHAMPION R.A. Ingestive behavior of heifers grazing monocultures of ryegrass or White clover. **Applied Animal Behaviour Science**, Volume 76,p.1-9,Fevereiro 2002.

SANTOS,M.S.;OLIVEIRA,M.E.;RODRIGUES,M.M.;VELOSO FILHO,E.S.;ARAÚJO NETO,J.C.Estrutura e valor nutritivo de pastos de capins Tanzânia e Marandu aos 22 e 36

dias de rebrota para ovinos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.13, n.1, p.35-46 jan/mar, 2012.

SILVA, M.S.J.; JOBIM, C.C.; NASCIMENTO, W.G.; FERREIRA, G.D.G.; SILVA, M.S.; TRÊS, T. Estimativa de produção e valor nutritivo do feno de estilosantes cv. Campo Grande. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 3, p. 1363-1380, 2013.

SILVA, M.G.B.; MONTEIRO, A.L.G.; SILVA, C.J.A.; FERNANDES, S.R.; SILVA, A.L.P.; PAULA, E.F.E. Estratégias de desmame precoce e de suplementação concentrada no comportamento diário de cordeiros produzidos em pastagem de Tifton-85. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, Salvador, v.12, n.4, p.1084-1094, 2011.

SILVA, S.C. da; Comportamento animal em pastejo, In: 23º SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM. Piracicaba. **Anais... Piracicaba**, 5-7 de setembro de 2006.

SOUZA, R. A.; VOLTOLINI, T. V.; PEREIRA, L. G. R.; MORAES, S. A.; MANERA, D. B.; ARAÚJO, G. G. L. Desempenho produtivo de ovinos mantidos em pastagens de Tifton 85 recebendo doses crescentes de suplemento concentrado. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 32, n. 3, p. 323-329, 2010.

SOUSA, A. A.; ESPÍNDOLA, B.G. Bancos de proteína de leucena e de guandu para suplementação de ovinos mantidos em pastagens de capim-buffel. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 2, p. 365-372, 2000.

SOUZA, A.A.ESPINDOLA, G.B. Efeito da Suplementação com Feno de Leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit) durante a Estação Seca sobre o Desenvolvimento Ponderal de Ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.6, p.1424-1429, 1999.

TAROUCO, J.U. Métodos de avaliação corporal in vivo para estimar o mérito da carcaça ovina. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2., 2003, João Pessoa-PB. **Anais...** SANTOS, E.S.; SOUZA, W.H. (Eds.). João Pessoa-PB: EMEPA. 2003. p.443- 449.

VERÍSSIMO CJ, TITTO CG, KATIKI LM, BUENO MS, CUNHA EA, MOURÃO GB, OTSUK IP, PEREIRA AMF, NOGUEIRA FILHO JCM & TITTO EAL. Tolerância ao calor em ovelhas Santa Inês de pelagem clara e escura. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, 10:159-167, 2009.

ZANINE, A. M. Tempo de pastejo, ócio, ruminação e taxa de bocadas de bovinos em pastagens de diferentes estruturas morfológicas. **Revista Electrónica de Veterinaria - REDVET**, v. 7, n. 1, p. 1-10, 2006.

1 **CAPÍTULO I - Suplementação com farelo de estilosantes em substituição ao farelo de**
2 **soja para ovinos em terminação em pasto de capim-Marandu**

3 **Evaluation of sheep supplemented with hay bran of the Campo Grande styles in pasture**
4 **of Marandu grass**

5
6 **RESUMO:**Objetivou-se avaliar o desempenho de ovinos terminados em pastagem de capim
7 marandu e suplementação com farelo de estilosantes em substituição do farelo de soja.Foram
8 utilizados 24 ovinos machos, inteiros, mestiços da raça Santa Inês, aos seis meses de idade e
9 peso vivo médio de 28 kg. Adotou-se o delineamento em blocos casualizados, com quatro
10 tratamentos e seis repetições. Os tratamentos foram: Suplemento controle, formulado com
11 milho e farelo de soja; e suplementos com 25; 50 e 75% de FE em substituição ao FS. Foram
12 avaliadas as características estruturais do pasto, o valor nutritivo dos suplementos e da
13 forragem, consumo, ganho de peso médio diário(GMD),comportamento em pastejo e
14 ingestivo, área do olho de lombo (AOL), profundidade e viabilidade econômica. A massa de
15 forragem foi de 3.223,12 (kg/ha de MS).Os suplementos com FE, não influenciaram ($P>0,05$) o
16 comportamento ingestivo, quanto ao tempo de pastejo, ócio e deslocamento, entretanto, a
17 suplementação com 75% de FE, proporcionou redução($P<0,05$) do tempo de ruminação. Não
18 houve efeito ($P<0,05$) para o CMS com a suplementação até o nível de 50% de FE, com
19 média 0,245 kg/dia, contudo, o CMS foi reduzido para os animais suplementados com 75%
20 de FE (0,179 kg/dia).Não houve diferença ($P>0,05$) para o GMD, AOL e profundidade com a
21 suplementação com FE. Os custos de produção foram crescentes com o aumento do FE..A
22 suplementação utilizando o farelo de estilosantes substituindo o farelo de soja não influencia
23 no desempenho animal e eleva o custo dos suplementos

24 **Palavras-chave:** Consumo. Desempenho. Ganho de peso. Produção de forragem.

25

26 **Abstract:**The objective of this study was to evaluate the performance of sheep finished in
27 pasture of Marandu grass supplemented with bran of style in substitution of soybean meal.
28 Twenty - four male sheep, whole, mestizos of the Santa Inês breed, at six months of age and
29 28 kg of live weight were used. A randomized complete block design was used, with four
30 treatments and six replicates. The treatments were: Control supplement, formulated with corn
31 and soybean meal; and supplements with 25; 50 and 75% EF in place of FS. The structural
32 characteristics of the pasture, the nutritional value of the supplements and forage,
33 consumption, average daily weight gain (GMD), grazing and ingestion behavior, loin eye area
34 (AOL), depth and economic viability were evaluated. The forage mass was 3,223.12 (kg / ha
35 DM). FE supplements did not influence ingestive behavior ($P > 0.05$), grazing time, rest and
36 displacement, however, supplementation with 75% FE resulted in a reduction ($P < 0.05$)
37 rumination. There was no effect ($P < 0.05$) for CMS with supplementation up to the level of
38 50% EF, with a mean of 0.245 kg / day, however the CMS was reduced for animals
39 supplemented with 75% FE (0.179 kg /day). There was no difference ($P > 0.05$) for GMD,
40 AOL and depth with FE supplementation. Production costs increased with the increase in FE.

41 **Keywords:** Consumption. Forage production. Performance.Weightgain.

42

43

44

45

46

47

INTRODUÇÃO

48

49 A produção de caprinos e ovinos é uma atividade com relevante importância social e
50 econômica na região Nordeste (NOGUEIRA et al., 2011). É uma atividade caracterizada por
51 sistemas de produção extensivos, com baixos índices zootécnicos e de rentabilidade,
52 necessitando de melhorias para se tornar competitiva no mercado de produtos cárneos.

53 O uso de pastos cultivados com gramíneas forrageiras é uma alternativa que pode
54 contribuir no suprimento alimentar dos animais, devido a maior produção de forragem
55 (CAVALCANTE et al., 2011). Por outro lado, os valores proteicos e energéticos ofertados
56 isoladamente pelas gramíneas tropicais, não atendem às exigências nutricionais dos animais,
57 notadamente para as categorias com maior demanda de nutrientes, limitando o ganho de peso
58 e retardando o período de abate (ARAÚJO et al., 2008).

59 Dessa forma, a suplementação em sistema de produção a pasto, surge como uma
60 estratégia para melhorar o desempenho animal. Porém, o custo ainda é um entrave, pois
61 dependendo do tipo de suplemento utilizado, do nível de fornecimento, da
62 composição química, bem como do desempenho dos animais, pode inviabilizar a produção. As
63 leguminosas forrageiras surgem como alternativa para incrementar a produtividade e
64 constituem o caminho na direção da sustentabilidade do sistema, notadamente, no aumento de
65 oferta de nitrogênio na dieta dos animais (BARCELOS et al., 2008). A substituição dos
66 ingredientes tradicionais, como o milho ou o farelo de soja, por leguminosas tropicais pode
67 representar uma boa economia com a suplementação do animal e, com isso, contribuir com a
68 viabilização e com a permanência dos produtores nessa atividade produtiva.

69 Existem diversas formas de uso de leguminosas na suplementação de
70 ovinos manejados em pastagem cultivada, tais como banco de proteína, silagem ou feno de
71 leguminosas (BARCELOS et al., 2008). O farelo de leguminosas vem sendo avaliado para
72 compor rações para monogástricos (SASIPRIYA; SIDDHURAJU, 2013), porém os resultados

73 com ruminantes ainda são escassos, notadamente com estilosantes variedade Campo Grande.
74 Assim, a substituição do farelo de soja por farelo de estilosantes, em suplementos para ovinos
75 manejados em pastagem de capim-marandu, pode otimizar custos sem redução do
76 desempenho.

77 Essa pesquisa foi desenvolvida com o objetivo de se avaliar a suplementação de
78 ovinos com farelo de estilosantes, em substituição ao farelo de soja, quanto ao desempenho
79 produtivo e viabilidade econômica.

80 MATERIAL E MÉTODOS

81 O experimento foi conduzido, na sua parte de campo, no período de abril a junho de
82 2018 no Biotério de Caprinocultura do Departamento de Zootecnia (DZO) do Centro de
83 Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal do Piauí (UFPI), em Teresina-PI, a
84 05°05'21''S, 42°48'07''W e altitude 74,4 m. O clima local, segundo a classificação de Köppen
85 é do tipo Aw, tropical e chuvoso (megatérmico), com inverno seco e verão chuvoso,
86 (RODRIGUES, 2016).

87 Avaliaram-se quatro suplementações: controle, composta por milho e farelo de soja; e
88 com 25; 50 e 75% de FE, em substituição ao FS. Foram realizados dois ciclos de pastejo pelos
89 animais, em pasto de capim-marandu. para manter o suplemento isoproteico e isoenergético
90 foram utilizados uréia e óleo de soja.

91 Adotou-se o delineamento em blocos ao acaso com seis repetições (animais), e os blocos
92 sendo o peso dos animais.

93 A área experimental foi de 0,33 ha de pasto irrigado de *Urochloa brizantha* cv.
94 Marandu dividida em dez piquetes de 330 m² cada. Aos 27 dias antes do início do
95 experimento, realizou-se o roço dos pastos dos piquetes, com roçadeira mecânica, a 10 cm do
96 solo, sendo cada piquete roçado a cada três dias, conferindo o sistema de lotação rotacionada,
97 de acordo com Ferreira *et al.* (2010).

98 Durante o período experimental, os pastos foram irrigados por aspersão convencional,
99 com lâmina líquida de água de 29,2 mm. A adubação foi realizada a lanço manual com
100 aplicação de 150 kg de N/ha, 60 kg de P₂O₅/ha e 150 kg de K₂O/ha nas formas de sulfato de
101 amônia, superfosfato triplo e cloreto de potássio, respectivamente, sendo a adubação fosfatada
102 realizada em única aplicação, após o corte de uniformização e a adubação nitrogenada e
103 potássica divididas em três aplicações, após a saída dos animais dos piquetes

104 Para a produção do farelo de estilosantes utilizou-se o feno de estilosantes Campo
105 Grande (mistura das espécies *StylosanthescapitataeStylosanthesmacrocephala*) obtido de área
106 já estabelecida no Setor de Caprinocultura/DZO/CCA/UFPI. A leguminosa foi cortada aos 45
107 dias de idade, com altura média de 30 cm, em seguida triturado em picadeira estacionária e
108 exposto à secagem ao sol em secador de piso de concreto, por período de 24 horas até atingir o
109 ponto de feno. Posteriormente o feno foi submetido à moagem em triturador forrageiro com
110 peneira de 6,0 mm.

111 Foram utilizados 24 ovinos machos, castrados, mestiços oriundos de cruzamentos
112 indefinidos das raças DOPPER e SANTA INÊS, com aproximadamente seis meses de idade e
113 com peso vivo inicial $28,0 \pm 4,26$ kg. antes do início do experimento, os animais foram
114 pesados, avaliados clinicamente, vermifugados de forma oral com uso de cloridrato de
115 levamisol, na dosagem de 1 ml/10kg PV. Adotou-se o método de pastejo em lotação
116 rotacionada, com três dias de ocupação e vinte sete dias de descanso, utilizando-se a técnica
117 “put-and-take” (MOTT; LUCAS, 1952). Os animais reguladores foram adicionados ou
118 retirados no decorrer das avaliações, para ajuste da taxa de lotação de acordo com a oferta de
119 forragem (OF) de 10% e ajuste da altura do resíduo pós-pastejo de 10 cm. Para controle da
120 oferta de forragem, os animais foram pesados no início do período de pastejo e a cada sete
121 dias, após 14 horas de jejum.

122 A taxa de lotação (TL) foi calculada considerando a unidade animal (UA) como sendo
123 450 kg de PV, pela fórmula: $TL = (UAt)/\text{área}$, em que: TL = taxa de lotação, em UA/ha;
124 UAt= unidade animal total; área = área experimental total, em ha. A oferta de forragem (OF)
125 foi calculada pela fórmula: $OF = (DISP/(PV/100))/DIA$ em que: OF = oferta de forragem, em
126 kg MS/100 kg PVdia⁻¹; DISP = disponibilidade de forragem em kg de MS/ha; PV = peso vivo
127 dos animais; DIA = duração do período experimental em número de dias (ALLEN *et al.*,
128 2011).

129 As características estruturais do pasto foram avaliadas a cada vinte e sete dias, antes da
130 entrada dos animais. A massa de forragem no pré-pastejo foi mensurada mediante lançamento
131 de cinco quadros com área 0,25 m² (0,5 m x 0,5 m) em pontos representativos da altura média
132 do dossel forrageiro de cada piquete, realizando-se o corte da forragem a 10 cm de altura do
133 solo (GARDNER, 1986).

134 Para avaliação dos componentes morfológicos da forragem, retirou-se uma alíquota
135 representativa das amostras colhidas para determinação da massa de forragem. Retirou-se
136 uma segunda alíquota de cada amostra colhida, a qual foi separada nas frações lâmina foliar,
137 colmo e bainha, sendo acondicionadas em sacos de papel, pesadas e colocadas em estufa com
138 circulação forçada de ar a 55°C por 72 horas para determinação da matéria pré-seca. Os
139 valores de massa de forragem e dos componentes morfológicos foram convertidos para kg de
140 MS/ha.

141 A altura do dossel foi determinada com uso de régua de madeira com 2 metros de
142 comprimento graduada em centímetros, medindo-se 10 pontos aleatórios por piquete, no pré e
143 pós-pastejo. A altura de cada ponto correspondeu à altura média do dossel em torno da régua
144 (plano de visão). Após a leitura das alturas foram colhidas amostras em simulação de pastejo
145 pelos ovinos, durante os dias de avaliação do comportamento animal em pastejo, para
146 determinação do valor nutritivo da forragem.

147 As amostras colhidas foram submetidas à pré-secagem em estufa com circulação
 148 forçada de ar a 55°C por 72 horas. Posteriormente, as amostras foram moídas em moinho tipo
 149 *Willey* com peneira de malha com crivos de 1 mm e submetidas à análises para avaliação da
 150 composição química, quanto ao teor de matéria seca (MS) e, com base na MS, proteína bruta
 151 (PB), matéria mineral (MM) e extrato etéreo (EE) segundo metodologias da AOAC (2012).

152 O teor de fibra em detergente neutro(FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina
 153 (LIG) foi obtido pelo método de Van Soest *et al.* (1991) adaptado para o equipamento
 154 autoclave (105°C/60 min) (BARBOSA *et al.*, 2015), utilizando-se saquinhos de tecido-não-
 155 tecido (TNT), com dimensões 4x5cm e gramatura 100(100g/m²) (VALENTE *et al.*, 2011).

156 As frações FDN e FDA foram corrigidas para cinza(AOAC, 2012) e para
 157 proteína(Licitra *et al.*, 1996) e obtenção da porcentagem de proteína bruta pela fórmula: %PB
 158 = %N x 6,25. O teor de carboidratos não fibrosos (CNF) dos suplementos foi estimado
 159 segundo Detmann e Valadares Filho (2010).

$$160 \quad CNF = 100 - [(\%PB - \%PB_{ureia} + \%ureia) + \%FDN_{cp} + \%EE + \%MM]$$

161

162 Tabela 1. Composição química do pasto(pastejo simulado) e ingredientes das dietas

Constituintes	Ingredientes			
	Capim-Marandu	Estilosantes	Milho grão moído	Farelo de soja
MS (%MN)	35,16	86,00	87,27	87,57
MO	92,90	89,8	98,46	92,9
PB	11,40	15,22	8,63	48,79
EE	1,97	1,76	4,13	3,26
FDN	47,46	66,79	15,85	14,54
FDA	31,71	46,53	3,05	9,6
HEM	28,19	20,26	12,82	4,94
CEL	29,07	43,39	0,72	6,28
LIG	2,64	3,14	2,33	3,12
CINZAS	7,10	10,2	1,54	7,1
CT	76,86	72,82	85,7	40,85
CNF	22,80	-	-	-
DIVMS	77,92	-	-	-
DIVMO	77,45	-	-	-

NDT	76,21	-	-	-
-----	-------	---	---	---

163
 164 ¹MS = matéria seca; MO = matéria orgânica; PB = proteína bruta; EE = extrato etéreo; FDN = fibra detergente
 165 neutro; FDA = fibra detergente ácido; HEM = hemicelulose; CEL = celulose; LIG = lignina; CT = carboidratos
 166 totais; CFN = carboidratos não fibrosos; NDT = nutrientes digestíveis totais; DIVMS = digestibilidade *in vitro* da
 167 matéria seca; DIVMO = digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica.

168
 169 O teor de NDT do capim-Marandu e dos suplementos foi estimado pelas fórmulas
 170 %NDT = -2,49+1,0167 x DMO e %NDT=5,60+0,8646 x DMO, respectivamente para
 171 volumosos úmidos e suplementos concentrados, de acordo com recomendações de Cappelle *et*
 172 *al.* (2001) (Tabela 2). A digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) e da matéria
 173 orgânica (DIVMO) foi determinada pelo método adaptado de Tilley; Terry (1963), em
 174 incubadora Daisy, com incubação de 48 horas.

175 Tabela 2. Composição centesimal e química dos suplementos com diferentes níveis de
 176 inclusão de feno de Estilosantes Campo Grande

Ingrediente	Suplementos			
	Controle	FE25%	FE50%	FE75%
Composição centesimal				
Estilosantes	-	6,89	13,82	20,81
Milho grão moído	72,69	69,08	65,44	61,80
Farelo de soja	26,95	20,28	13,57	6,81
Ureia	0,17	0,98	1,80	2,62
Óleo de soja	0,19	2,76	5,36	7,95
Total (%)	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição química				
MS (%MN)	89,41	85,18	89,43	89,97
MO	97,36	96,65	96,87	96,45
PB	16,00	16,00	16,00	16,00
EE	4,68	3,8	8,11	9,47
FDN _{CP}	7,23	21,92	25,33	30,26
FDA	4,14	7,94	9,04	14,71
HEM	7,36	18,55	40,25	27,64
CEL	1,87	4,75	6,01	10,23
LIG	2,27	3,19	3,03	4,48
CINZAS	2,64	3,34	3,13	3,54
CT	76,68	76,86	72,76	70,99
CNF	65,63	51,54	39,65	34,16
NDT*	90,38	86,12	86,34	79,82
DIVMS	97,63	92,62	93,17	85,52
DIVMO	98,05	93,13	93,39	85,85

177 *²Estimado segundo Cappelle *et al.* (2001): NDT=5,60+0,8646DMO r²=0,98

178 ¹MS = matéria seca; MO = matéria orgânica; PB = proteína bruta; EE = extrato etéreo; FDN_{cp} = fibra detergente
179 neutro corrigida cinza e proteína; FDA_{cp} = fibra detergente ácido corrigida cinza e proteína; HEM =
180 hemicelulose; CEL = celulose; LIG = lignina; CT = carboidratos totais; CFN = carboidratos não fibrosos; NDT =
181 nutrientes digestíveis totais; DIVMS = digestibilidade *in vitro* da matéria seca; DIVMO = digestibilidade *in vitro*
182 da matéria orgânica.
183

184 Os suplementos foram formulados visando atender exigências preconizadas pelo NRC
185 (2007) para ovinos em crescimento, considerando ganho médio diário de 150g/dia (Tabela 2).
186 A suplementação procedeu-se na proporção de 1,0% do peso vivo, diariamente, às 17 horas,
187 após a saída dos animais da área de pastejo, sendo as quantidades ajustadas a cada sete dias.

188 A avaliação do desempenho teve duração de 68 dias, precedido de dez dias para
189 adaptação dos animais ao manejo e às dietas experimentais e com 58 dias de coleta de dados.
190 Os animais permaneceram no pasto das 8 às 17 horas, com livre acesso à água, sendo
191 recolhidos para pernoite em aprisco anexo à área, onde tinham acesso ao sal mineral e água.

192 O consumo individual de suplemento foi quantificado durante o período de coleta,
193 subtraindo-se da quantidade fornecida às sobras. O consumo de nutrientes do suplemento foi
194 obtido com base no consumo de MS ($CON_{nut} (g) = gNUT_{forn} - gNUT_{sobras}$). O ganho de
195 peso médio diário (GMD) foi calculado pela diferença entre o peso final e o peso inicial dos
196 animais dividido pela quantidade de dias de permanência no experimento, expresso em g/dia
197 (OLIVEIRA *et al.*, 2007).

198 O comportamento em pastejo foi avaliado durante o segundo dia de permanência no
199 piquete, no primeiro e segundo ciclo de pastejo, por observação visual de avaliadores
200 treinados, com intervalos de 10 minutos (HUGHES & REID, 1951) entre as 08h10min e 17
201 horas. Cada avaliador observou um grupo de seis animais, com fichas contendo a numeração
202 do animal, observando as atividades: tempo de pastejo (TP), tempo de ruminação (TR), tempo
203 de deslocamento (TD) e tempo de ócio (TO).

204 No último dia do experimento foram avaliadas as medidas da área de olho de lombo e
205 profundidade de olho de lombo, por ultrassonografia, através da $\frac{3}{4}$ do comprimento ventral do

206 músculo, entre a 12^a e 13^a costelas. As imagens ultrassonográficas e as mensurações das
207 características de carcaça foram obtidas com o aparelho Aloka SSD500 (*Corometrics Medical*
208 *System, Wallingford, CT*), equipado com um transdutor linear de 3,5MHz, segundo
209 Figueiredo Filho *et al.* (2012). As imagens foram analisadas e as medidas foram obtidas com
210 as ferramentas de mensuração do aparelho de ultrassom.

211 Para análise da viabilidade econômica da produção de farelo de feno de estilosantes e
212 inclusão deste em dietas para ovinos em terminação, elaborou-se uma planilha para
213 levantamento dos custos de produção relativo a todos os insumos, serviços, depreciações e
214 oportunidade, tendo como base os preços do mercado local de Teresina-PI. O levantamento
215 do preço do FS foi obtido pela razão produção de feno (kg/ha) e custos. Os demais
216 ingredientes componentes das dietas tiveram como base o valor de mercado local. Os custos
217 individuais das dietas foram compostos pelos preços, e quantidades fornecidas em matéria
218 natural dos ingredientes dietéticos, de acordo com a composição centesimal dos mesmos.

219 Os dados foram analisados utilizando o procedimento GLM do software estatístico
220 SAS versão 8.11 (2002) e a comparação das médias foram realizadas utilizando o teste de
221 SNK a 5% de significância.

222 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

223
224 No capim-marandu com altura de dossel de 52.24 cm, amassa de forragem foi superior
225 a 3000 kg de MS/ha, com 80% de folhas o que garantiu a relação LF/C de 3,99 (Tabela 3).

226 A elevada relação F/C assegura a boa qualidade da pastagem, sendo de fundamental
227 importância para a nutrição animal, pois está associado à facilidade de alimentação ou de
228 apreensão das partes mais nutritivas da planta forrageira pelos animais (CASTAGNARA *et al.*,
229 2011).

230 A altura do dossel no pré-pastejo e pós-pastejo foi de 52,54 e 27,44, respectivamente,
231 encontrando-se dentro da faixa adequada para o manejo com ovinos que é 50-60cm e 20-

232 30cm (DE PAULA et al.,2009; MOREIRA et al.,2018).A manutenção de um resíduo de
 233 folhas no dossel da pastagem preserva parte da área foliar, que é responsável pela
 234 interceptação de radiação solar, favorecendo o próximo crescimento(COSTA et al., 2004).
 235 Esse comportamento pode ser observado pela ausência de interação entre ciclos de pastejo e
 236 características estruturais e massa de forragem do pasto.

237 **Tabela 3.** Características estruturais do pasto de capim-Marandu aos 27 dias de rebrota

Características	Médias
Altura do dossel do pré-pastejo (cm)	52,54 ± 6,71
Altura do dossel do pós-pastejo (cm)	27,44 ± 3,95
Massa de forragem (kg/ha de MS)	3.223,12 ± 648,55
Massa de lâmina foliar (kg/ha de MS)	2.577,72 ± 353,60
Massa de colmo (kg/ha de MS)	645,40 ± 371,66
DENSIDADE (G/M²)	
Lâmina foliar: colmo	3,99 ± 0,95

238
 239 Quanto ao valor nutritivo no capim–Marandu observou-se alto valor de PB (11,40%) e
 240 reduzido teor de FDN (47,46%). Magalhães et al. (2015) ao avaliarem a composição química
 241 do capim- marandu sob diferentes doses de N e lâminas de irrigação com idade de 30 dias,
 242 observaram teores de PB e FDN de 9,6 e 63,40%, respectivamente.

243 As suplementações contendo feno de estilosantes não influenciaram (P<0,05) o
 244 comportamento ingestivo dos ovinos quanto ao tempo de pastejo, ócio e deslocamento,
 245 entretanto, apenas para a atividade de ruminação foi observado diferença (P>0,05)(Tabela 4).
 246 É importante ressaltar que os suplementos foram modificados para a substituição do
 247 componente proteico, entretanto o feno de estilosantes também contribui como incremento de
 248 fonte fibrosa, e no suplemento controle o teor de FDN e FDA foi 7,23% e 4,14%, enquanto
 249 no maior nível de farelo de estilosantes estas frações foram 30,26% e 14,71%,
 250 respectivamente, o que pode explicar a elevação no tempo de ruminação.

251 **Tabela 4.** Tempos de pastejo, ócio, ruminação e deslocamento por ovinos mantidos em
 252 pastagens irrigadas de capim-marandu, suplementados com rações contendo
 253 farelo de estilosantes Campo Grande

	Dietas				epm	PROBABILIDADE
	Controle	25%FFE ²	50%FFE	75%FFE		
Pastejo	5,69 ^a	5,35 ^a	6,13 ^a	6,41 ^a	1,0010	
Ócio	2,06 ^a	2,26 ^a	1,33 ^a	2,05 ^a	0,9626	
Ruminação	0,88 ^{ab}	0,95 ^{ab}	1,06 ^a	0,60 ^b	0,3985	
Deslocamento	0,20 ^a	0,27 ^a	0,30 ^a	0,26 ^a	0,2427	

254 FE - farelo de estilosantes;

255 ²Médias seguidas de letras diferentes na linha diferem entre si pelo teste de SNK a 5%.

256 epm = erro padrão da média.

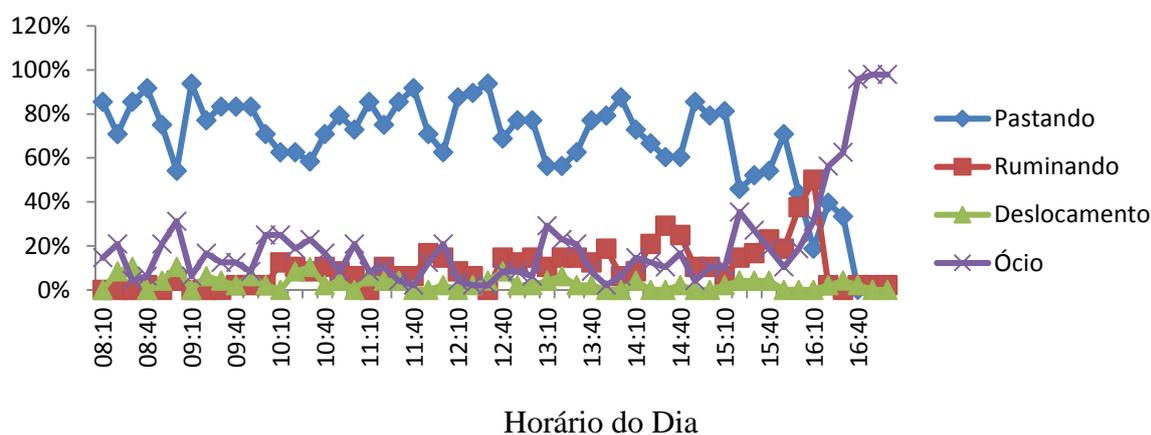
257
 258 Os ovinos pastejaram por aproximadamente 65% do tempo em que permaneceram a
 259 campo, configurando como a atividade que mais realizaram, sendo seguida pelos tempos de
 260 ócio, ruminação e deslocamento com 21%, 9,6% e 3,8%, respectivamente. A uniformidade da
 261 pastagem quanto a altura e **densidade** reduz o tempo despendido no deslocamento entre sítios
 262 de pastejo, reduz o tempo de pastejo o que resulta em maior tempo de ócio(Tabela 1). Esse
 263 comportamento foi relatado em outras pesquisas, com animais pastejando em pastagem
 264 densas e como elevada oferta de forragem, o tempo despendido com ócio correspondeu a...
 265 %do tempo total de permanência dos animais na pastagem (BARROS,2007;RIBEIRO,
 266 2012).A estrutura da pastagem também influenciou o deslocamento dos ovinos. O pasto de
 267 capim-Marandu foi utilizado a cada 27 dias e sempre, quando da saída dos animais, o mesmo
 268 foi adubado e constantemente irrigado, dessa maneira a qualidade e quantidade uniforme de
 269 forragem disponível fez com que os ovinos não precisassem realizar longos deslocamentos
 270 dentro dos piquetes em busca de melhores estações de pastejo.

271

272 Embora o tempo médio de ruminação a pasto tenha sido baixo, aproximadamente
 273 0,87h, a inclusão de farelo de estilosantes alterou o tempo de ruminação nos animais,baixa
 274 quantidade de tempo despendido em ruminação de animais em pastejo foram observadapor

275 Ribeiro et al. (2012) e Macedo et al. (2015). Observou-se que os borregos que consumiam
 276 dieta com 25 e 50% de FERuminavam mais que os demais, entretanto quando da substituição
 277 de 75% houve um menor tempo de ruminação. Esse menor tempo pode ser explicado pela
 278 seletividade que os animais exerciam no momento da alimentação, era observado que as
 279 sobras de dietas com substituição de 75% de FE, os ovinos tendiam a selecionar somente o
 280 concentrado, rejeitando parte mais fibrosa do FE.

281 Quanto ao percentual de animais em pastejo, observou-se que entre 08 e 15 h entre 50 e
 282 100% dos animais estavam pastejando, entre 15 h e 16 h o número de animais nesta atividade
 283 caiu, provavelmente devido ao horário de oferta do suplemento as 17 horas(Figura1).



284

285

286 Figura 1 Frequência de pastejo, ócio, ruminação e deslocamento dos ovinos mantidos em pastagens
 287 irrigadas de capim-marandu, suplementados com rações contendo farelo de estilosantes Campo
 288 Grande.

289

290 Em alguns momentos pontuais do dia os ovinos apresentaram redução da atividade de
 291 pastejo, podendo estar relacionada a elevações na temperatura e baixas na umidade do ar. Era
 292 visível que em determinados momentos os ovinos cessavam o pastejo e buscavam abrigo do
 293 sol, à sombra de outros animais ou mesmo nas bordas dos piquetes, pois havia a presença de
 294 folhagens de árvores que mesmo fora dos piquetes sombreavam pequenas áreas por poucos
 295 períodos de tempo.

296 O consumo de nutrientes foi influenciado pelas dietas (Tabela 5), o consumo de MS
 297 (kg/dia) dos animais com o suplemento controle até o nível de 50% de FE não houve

298 diferença significativa ($P < 0,05$), enquanto os animais que receberam 75% FE, o consumo foi
 299 menor. Esse mesmo comportamento foi observado para o consumo de MS (%PV), MO, PB,
 300 FDN, HEM, CNF e NDT. Vale destacar que o consumo de MS do suplemento (%PV) foi
 301 inferior ao pré-estabelecido (1%PV) em todas as dietas, possivelmente influenciado pelo
 302 horário da oferta do suplemento, pois os animais passavam o dia em pastejo e eram
 303 suplementados ao final da tarde, após saírem dos piquetes, dessa forma, já estavam
 304 parcialmente saciados.

305 **Tabela 5.** Consumo de nutrientes dos suplementos contendo farelo de estilosantes Campo
 306 Grande

Variáveis	Dietas				epm ¹
	Controle	25%FFE	50%FFE	75%FFE	
MS (kg/dia)	0,237 ^a	0,245 ^a	0,255 ^a	0,179 ^b	0,0423
MS (%PV)	0,876 ^a	0,853 ^a	0,826 ^a	0,630 ^b	0,1199
MO (kg/dia)	0,258 ^a	0,267 ^a	0,278 ^a	0,194 ^b	0,0460
PB (kg/dia)	0,046 ^{ab}	0,056 ^a	0,057 ^a	0,041 ^b	0,0094
FDN (kg/dia)	0,019 ^a	0,019 ^a	0,020 ^a	0,014 ^b	0,0034
FDA (kg/dia)	0,010 ^a	0,011 ^a	0,011 ^a	0,082 ^b	0,0019
LIG (kg/dia)	0,005 ^b	0,009 ^a	0,008 ^a	0,009 ^a	0,0017
CEL (kg/dia)	0,004 ^a	0,005 ^a	0,005 ^a	0,003 ^b	0,0008
HEM (kg/dia)	0,019 ^a	0,020 ^a	0,021 ^a	0,014 ^b	0,0034
CNF (kg/dia)	0,174 ^a	0,180 ^a	0,187 ^a	0,131 ^b	0,0310
NDT (kg/dia)	0,239 ^a	0,248 ^a	0,258 ^a	0,180 ^b	0,0427
EE (kg/dia)	0,012 ^c	0,010 ^c	0,023 ^a	0,019 ^b	0,0033

307 ²Médias seguidas de letras diferentes na linha diferem entre si pelo teste de SNK a 5%.

308 epm = erro padrão da média.

309

310 O consumo de PB dos suplementos aos níveis de 25 e 50% de FE corresponderam a 56
 311 e 57 g de PB, respectivamente, sendo superior aos demais. O consumo de NDT variou entre
 312 239 a 258 g/dia para os suplementos até 50% de FE, enquanto para o suplemento com 75% de
 313 FE foi 180 g/dia.

314 Maiores níveis de consumo foram observados Em trabalho desenvolvido por Ribeiro
315 et al. (2014) ao avaliarem o desempenho de ovinos da raça Santa Inês (31,80 kg PV) mantidos
316 em pasto de capim-aruana com suplementação fornecida na quantidade 1,0% do peso
317 corporal, observaram que o consumo de suplemento dos animais mantidos com dieta com
318 15% de PB foi de 399 g/dia. Essa superioridade pode estar relacionada com a menor
319 qualidade do pasto, pois no trabalho dos referidos autores, o pasto possuía 8,79% de PB e
320 77,59% de FDN, dessa forma, os animais precisariam consumir mais suplemento para suprir
321 suas exigências nutricionais, além do horário da suplementação, fornecida pela manhã
322 (10:00h).

323

324 A redução no consumo de MS dos animais recebendo o suplemento com 75% de FE
325 poderia ser atribuída à maior concentração de FDN (30,26%) e FDA (14,71%) enquanto que o
326 suplemento controle continha 7,32 e 4,14 % de FDN e FDA, respectivamente (Tabela 2),
327 contudo o que se observou foi à facilidade dos animais em selecionar os ingredientes, visto
328 que a granulometria do farelo de estilosantes(6,0 mm) facilitava a referida ação, como foi
329 observado nas coletas das sobras do consumo dos suplementos. Desse modo na dieta com 75%
330 de FE houve menor consumo de FDN, e de todos os nutrientes, pois os animais consumiram
331 predominantemente a fração de concentrado do suplemento que correspondia a 25% do
332 alimento.

333 Não houve diferença no ganho de peso diário (GMD), área do olho de lombo (AOL) e
334 profundidade (PROF) dos ovinos recebendo as diferentes dietas. Os ganhos médios diários
335 (Tabela 6) verificados neste trabalho estão de acordo com os observados na literatura. Souza
336 et al. (2010) e Manera et al. (2014) avaliaram o desempenho produtivo e as características de
337 carcaça de cordeiros terminados em pastos de capim-tifton 85 suplementados com doses
338 crescentes de concentrado e obtiveram 95 g e 84,75 g para ovinos mestiços de Santa Inês e

339 SPRD, com peso médio de 20kg e 26,0kg, respectivamente, suplementados com 0,66% do
 340 peso corporal. Carvalho et al. (2015), avaliaram o desempenho de ovinos com peso médio de
 341 20kg suplementados em pastagem de capim-Marandu., conseguiram ganhos médios diários
 342 75,75g trabalhando com ovinos suplementados a 1% do PC.

343 **Tabela 6.** Desempenho produtivo de ovinos mantidos em pastagens irrigadas de capim-
 344 marandu, suplementados com rações contendo farelo de estilosantes Campo
 345 Grande

Variáveis	Dietas				epm ¹
	Controle	25%FFE	50%FFE	75%FFE	
Peso vivo inicial (kg)	25,75 ^a	27,33 ^a	29,98 ^a	28,86 ^a	2,9802
Peso vivo final (kg)	30,06 ^a	31,92 ^a	34,65 ^a	32,00 ^a	3,7556
GMD (g)	88,54 ^a	95,49 ^a	97,22 ^a	65,28 ^a	49,4946
AOL (cm ²)	8,93 ^a	9,02 ^a	8,02 ^a	8,88 ^a	2,1806
PROF(mm)	20,76 ^a	22,35 ^a	22,63 ^a	23,16 ^a	2,6768

346 GMD - ganho médio de peso diário; AOL - área de olho de lombo; PROF - profundidade;

347 ²Médias seguidas de letras diferentes na linha diferem entre si pelo teste de SNK a 5%.

348 epm = erro padrão da média.

349

350 Uma possível justificativa para não ter ocorrido um maior ganho de peso dos animais é o
 351 fator genético, visto que os animais eram mestiços, não expressando o efeito da alimentação.

352 Com relação a área de olho de lombo, que representa a distribuição e a quantidade das
 353 massas musculares, assim como a qualidade da carcaça, observa-se que a média obtida neste
 354 trabalho está no intervalo observado para animais mestiços da raça SANTA INÊS entre 6,96 e
 355 11,10 cm², variando com a quantidade de gordura da carcaça (CARTAXO et al, 2009)

356

357 Os custos dos suplementos foram próximos aos encontrados para rações concentradas
 358 existentes no comércio local (R\$1,21), tornando-se assim uma alternativa bastante atrativa e
 359 acessível ao produtor, pois o custo de farelo de estilosantes foi R\$0,89/kg. A inclusão de óleo
 360 vegetal nas dietas proporcionou o aumento do valor das mesmas, principalmente as que

361 possuem maior teor de farelo de estilosantes, O valor do óleo variou de 6% para o suplemento
 362 com 25% de FE até 20% no suplemento com 75% de FE (Tabela 7).

363 **Tabela 7.**Custo dos suplementos para ovinos terminados em pastagem de capim marandu
 364 (R\$/kg).

Ingredientes	Suplementos			
	Controle	25%FFE	50%FFE	75%FFE
Estilosantes	--	0,06	0,12	0,18
Milho grão moído	0,69	0,66	0,63	0,59
Farelo de soja	0,51	0,38	0,25	0,13
Ureia	0,006	0,04	0,07	0,10
Óleo de soja	0,006	0,08	0,17	0,25
Total	1,21	1,22	1,24	1,25

365
 366 O incremento do óleo e da uréia nas rações, para manter os níveis de proteína e
 367 energia, (Tabela 6), aumentou o custo dos suplementos, entre 1 e 4 centavos. Desse modo o
 368 uso de FE associado a ureia e óleo inviabiliza o seu uso em face do custo, outros produtos que
 369 elevem os níveis de energia devem ser avaliados para compor suplementos com FE.
 370 Considerando o custo do FE (R\$/kg) e a possibilidade de reduzir dependência de insumos
 371 externos dos produtores de ovinos

372

373 CONCLUSÃO

374

375 A suplementação utilizando o farelo de estilosantes substituindo o farelo de soja não
 376 influencia no desempenho animal e eleva o custo dos suplementos

377

378 REFERÊNCIAS

378

- 379 ALLEN, V. G.; BATELLO, C.; BERRETTA, E. J.; HODGSON, J.; KOTHMANN, L. I. X.;
- 380 MCIVOR, J.; MILNE, J.; MORRIS, C.; PEETERS, A. An international terminology for
- 381 grazing lands and grazing animals. **Grass and Forage Science**, Oxford, v. 66, n. 1, p. 2-28,
- 382 2011.
- 383 ASSOCIATION OF ANALYTICAL COMMUNITIES. AOAC International. **Official**
- 384 **methods of analysis of AOAC international**, 19th.ed. Gaithersburg, MD, USA: Association
- 385 of Analytical Communities,. 2610p, 2012.
- 386 BARBOSA, M.M. et al. Evaluation of laboratory procedures to quantify the neutral detergent
- 387 fiber content in forage, concentrate, and ruminant feces. **Journal of AOAC International**,
- 388 v.98, n.4, p.883-889, 2015.
- 389 BARCELLOS, A.O.; RAMOS, A.K.B.; VILELA, L. et al. Sustentabilidade da produção
- 390 animal baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas exclusivas, na
- 391 forma de banco de proteína, nos trópicos brasileiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37,
- 392 p.51-67, 2008.
- 393 BARROS, C. S.; DITTRICH, J. R.; ROCHA, C. Comportamento de caprinos em pasto de
- 394 *Brachiaria* híbrida cv. mulato. **Revista da Faculdade de Veterinária, Zootecnia e**
- 395 **Agronomia**, v. 14, p. 187-206, 2007.
- 396 BERCHIELLI, T.T.; GARCIA, A.V.; OLIVEIRA, S.G. Principais técnicas de avaliação
- 397 aplicadas em estudos de nutrição. In: BERCHIELLI, T.T.; PIREZ, A.V.; OLIVEIRA, S.G.
- 398 (Eds.) **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, 583p, 2006.
- 399 CARVALHO, D.M.G.; CABRAL, L.S.; SILVA, J.J.; BREU, J.G.; GALATI, R.L.; GENTILE, G.G.P.
- 400 ; CAMARGO, L.N.; SOARES, J.Q.; JUNIOR, J.R.. Suplementos para terminação de ovinos em
- 401 pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, p. 313-326.,
- 402 2015.
- 403 CARVALHO, D.M.G.; ZERVOUDAKIS, J.T.; CABAL, L.S.; PAULA, N.F.; MORAES,
- 404 E.H.B.K.; OLIVEIRA, A.A.; KOSCHECK, J.F.W. Fontes de energia em suplementos

- 405 múltiplos para recria de bovinos em pastejo no período da seca: desempenho e análise
406 econômica. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.10, p.760-773, 2009.
- 407 CASTAGNARA, D. D.; MESQUITA, E. E.; NERES, M. A.; OLIVEIRA, P. S. R.;
408 DEMINICIS, B. B.; BAMBERG, R. Valor nutricional e características estruturais de
409 gramíneas tropicais sob adubação nitrogenada. **Archivos de Zootecnia**, v. 60, n. 232, p. 931-
410 942, 2011.
- 411 CARTAXO, F.Q.; CEZAR, M.F.; SOUSA, W.H.; GONZAGA NETO, S.; PEREIRA FILHO,
412 J.M.; , J. M.; CUNHA, M.G.G. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.38, n.4, p.697-704, 2009

CAVALCANTE, A. C. R.; VOLTOLINI, T. V.; MISTURA, C.; CUTRIM JÚNIOR, J. A. A. Uso da pastagem irrigada para a produção sustentável de caprinos de leite e ovinos de corte no Nordeste Brasileiro. **ITEM Irrigação e Tecnologia Moderna**, p. 34-44, 2011.

COSTA, N.L.; MAGALHÃES, J. A.; TOWNSEND, C. R.; PAULINO, V.T. Fisiologia e manejo de plantas forrageiras. Porto Velho: **Embrapa Rondônia**, 2004. 27p. (Embrapa Rondônia. Documentos, 85).

DETMANN, E., VALADARES FILHO, S.C., 2010. On the estimation of non-fibrous carbohydrates in feeds and diets. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** 62, 980-984.

DE PAULA, E.; STUPAK, E.; ZANATTA, C.; PONCHEKI, J, LEAL.; P & MONTEIRO, A. Comportamento ingestivo de ovinos em pastagens: Uma revisão, **Revista Trópica-Ciências Agrárias e Biológicas**, vol. 4, p.42-51,2009.

FIGUEIREDO FILHO, L.A.S. Medidas de características da carcaça por meio de ultrassonografia em caprinos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.13, p.804-814, 2012.

FORBES, T. D. A.; HODGSON, J. Comparative studies on the influence of swards conditions on the ingestive behaviour of cows and sheep. **Grass and Forage Science**, Oxford, v. 40, p. 69-77, 1985.

GARDNER, A. L. Técnicas de pesquisa em pastagens e aplicabilidade de resultados em sistemas de produção. Brasília: **IICA/EMBRAPA-CNPGL**, 197 p. 1986.

GONZAGA NETO, S. **Composição corporal, exigências nutricionais e características da carcaça de cordeiros Morada Nova**. Jaboticabal. 2003. 93p. Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade estadual Paulista.

GUIDUCCI, R.C.N.; LIMA FILHO, J.R.; MOTA, M.M. **Viabilidade econômica de sistemas de produção agropecuários: metodologia e estudo de caso**. Brasília: **Embrapa**, 2012. 535p.

Disponível

em:

[http<www.embrapa.br/documents/1355242/9156138/Guiducci+et+all.pdf/6b8b41e9-9d4f-43d7-b9a0-2ed9acea1622>](http://www.embrapa.br/documents/1355242/9156138/Guiducci+et+all.pdf/6b8b41e9-9d4f-43d7-b9a0-2ed9acea1622). Acesso em: 26setembro. 2017

HALL, M.B. **Neutral detergent-soluble carbohydrates nutritional relevance and analysis: A laboratory manual**. Florida: University of Florida. Institute of Food and Agricultural Sciences, Bulletin n. 339, 76p.2000.

HUGHES, G. P.; REID, D. Studies on the behavior of cattle and sheep in relation to utilization of grass. **Journal Agricultural Science**, v. 41, p. 350-355, 1951.

LICITRA, G. et al. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v.57, p.347-358, 1996.

MACEDO, E.O.; OLIVEIRA, M.E.; SILVA, P.C.; RIBEIRO, A.M.; OLIVEIRA, G.L.; ANDRADE, A.C.; RODRIGUES, M.M. Consumo e comportamento ingestivo de cabras em pasto de capim marandu. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 3, suplemento 1, p. 2175-2184, 2015.

MADSEN, J.; HVELPLUND, T.; WEISBJERG, M.R. Appropriate methods for evaluation of tropical feeds for ruminants. **Animal Feed Science and Technology**, v.69, n.2, p.53-66, 1997.

MIRANDA, L.; CABRAL, L.S.; CARVALHO, D.M.G.; ABREU, J.G.; RODRIGUES, R.C.; SOUZA, A.L.; DETMANN, E.; DE PAULA, N.F.; NETO, A.B.; LIMA, L.R. Avaliação bioeconômica da suplementação de ovinos em pastos de capim-marandu. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 38, p. 521-532, 2017.

MAGALHÃES, J.A.; CARNEIRO, M.S.S.; ANDRADE, A.C.; PEREIRA, E.S.; RODRIGUES, B. H.N.; COSTA, N.L.; FOGAÇA, F.H.S.; CASTRO, K.N.C.; TOWNSEND, C.R. Composição bromatológica do capim-Marandu sob efeito de irrigação e adubação nitrogenada. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, p. 933-942, 2015.

MANERA, D.B.; VOLTOLINI, T.B.; YAMAMOTO, S.M.; ARAÚJO, G.G.L.; SUZA, R.A. Desempenho produtivo de ovinos em pastejo suplementados com concentrados contendo

coprodutos do processamento de frutas. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, p. 1013-1022, 2014.

MARAI, I. F. M.; EL-DARAWANY, A. A.; FADIEL, A.; ABDEL-RAFEZ, M. A. M. Physiological traits as affected by heat stress in sheep - a review. **Small Ruminant Research**, Arkansas, v. 71, p. 1-12, 2007.

MERTENS, D.R. Analysis of fiber in feeds and its use in feed evaluation and ration formulation. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, 1992, Lavras. **Anais...** Lavras: SBZ, 1992. p.1-33.

MERTENS, D.R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.7 p.1463-1481, 1997.

MOTT, G. O.; LUCAS, H. L. The design, conduct and interpretation of grazing trials in cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS.6., 1952, Pasadena. **Proceedings...** Pasadena: [s.n], 1952. p. 1380-1385.

MOREIRA, S.M.; COSTA, P.T.; FERNANDES, T.A.; FARIAS, G.D.; FARIA, P.O.; SILVEIRA, R.F.; GONÇALVES, B.P.; COSTA, O.D.; SILVEIRA, I.B.; PEDROSO, C.E. Comportamento ingestivo de ovinos em gramíneas tropicais. **Arquivo de Zootecnia**, v. 67 (258): 292-298. 2018.

MYERS, W.D. et al. A procedure for the preparation and quantitative analysis of samples for titanium dioxide: Technical note. **Journal of Animal Science**, v.82, p.179-183, 2004.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. NRC. **Nutrient requirements of small ruminants:** sheep, goats, cervids, and new world camelids. Washington, D.C.: National Academy Press, 2007. 362p.

NOGUEIRA, D. M.; MISTURA, C.; TURCO, S. H. N.; VOLTOLINI, T. V.; ARAUJO, G. G. L.; SOUZA, T. C. de. Aspectos clínicos, parasitológicos e produtivos de ovinos mantidos

em pastagem de capim-aruana irrigado e adubado com diferentes doses de nitrogênio. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 33, p. 175-181, 2011.

OLIVEIRA, A.N. Desempenho em confinamento de caprinos mestiços Anglo-Nubiana e Boer de diferentes grupamentos genéticos. **Ciência Rural**, v.17, n.2, p.69-74, 2007.

ORTIZ, J.S.; COSTA, C.; GARCIA, C.A.; SILVEIRA, L.V.A. Medidas objetivas das carcaças e composição química do lombo de cordeiros alimentados e terminados com três níveis de proteína bruta em creepfeeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.34, p.2382-2389, 2005.

PEIXOTO,E.L.T.;MORENZ,M.J.F.;FONSECA,C.E.M.;MOURA,E.S.;LIMA,K.R.;LOPES,F. C.F.;CABRAL,L.S.Polpa cítrica em dietas para cordeiros: consumo, digestibilidade e parâmetros ruminais.**Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, p. 3421-3430, set./out. 2015.

RIBEIRO,P.P.;CABRAL,L.S.;ZERVOUDAKIS,J.T.;MIRANDA,L.;ABREU,J.G.;RODRIGUES,R.C.;MORENZ,M.J.F.;OLIVEIRA,I.S.;TOLEDO,C.L.B.Porcentagem de proteína em suplementos para ovinos mantidos em pasto de capimaruana na época seca.**Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.66, p.1779-1786, 2014.

RIBEIRO, A. M.; OLIVEIRA, M. E.; CARVALHO, P. S.; RUFINO, M. O. A.; RODRIGUES, M. M.; SANTOS, M. S. Canopy characteristics, animal behavior and forage intake by goats grazing on Tanzania-grass pasture with different. **Acta Scientiarum. Animal Science**, Maringá, v. 34, p. 371-378, 2012.

ROCHA, L.P.;CARTAXO,F.Q.; SOUSA,W.H.; PIMENTA FILHO,E. C.; CUNHA, M.G.G.; VIANA,J.A.;; PEREIRA FILHO,J.M.Desempenho produtivo e econômico de cordeiros de diferentes genótipos terminados em confinamento.**Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**., v.17, p.262-271, 2016 .

RODRIGUES, M. M.;OLIVEIRA M.E.;LEAL T.M.;MOURA R.L.;ARAÚJO D.L.C.;SANTOS M.S.;RODRIGUES F. N.; RODRIGUES V. S. Processos de ingestão de

forragem por caprinos em pastagem com capim-Massai com diferentes Alturas. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 37, p. 4339-4348, 2016.

SASIPRIYA, G.; SIDDHURAJU, P. Evaluation of growth performance, serum biochemistry and haematological parameters on broiler birds fed with raw and processed samples of *Entadascandens*, *Canavaliagladiata* and *Canavaliaensiformis* seed meal as an alternative protein source. **Tropical animal health and production**, v. 45, p. 811-820, 2013.

SOUZA, R. A.; VOLTOLINI, T. V.; PEREIRA, L. G. R.; MORAES, S. A.; MANERA, D. B.; ARAÚJO, G. G. L. Desempenho produtivo de ovinos mantidos em pastagens de Tifton 85 recebendo doses crescentes de suplemento concentrado. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 32, p. 323-329, 2010.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEMS – SAS. *Statistical Analysis Systems User's Guide: Statistics*, Version 8. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA: SAS Institute Inc., 2002.

VALENTE, T.V.P. et al. Avaliação dos teores de fibra em detergente neutro em forragens, concentrados e fezes bovinas moídas em diferentes tamanhos e em sacos de diferentes tecidos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.1148-1154, 2011.

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

ZANINI, G.D.; SANTOS, G.T.; SBRISSIA, A.F. Frequencies and intensities of defoliation in AruanaGuineagrass swards: accumulation and morphological composition of forage. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, p.905-913, 2012.

Características quantitativas da carcaça de cordeiros terminados em confinamento e abatidos em diferentes condições corporais¹

5. ANEXO

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

1. **Política Editorial** A Revista Ciência Agronômica destina-se à publicação de artigos científicos, artigos técnicos e notas científicas que sejam originais e que não foram publicados (as) ou submetidos (as) a outro periódico, inerentes às áreas de Ciências Agrárias e Recursos Naturais. A RCA também aceita e incentiva submissões de artigos redigidos em Inglês e em Espanhol. Em caso de autores não nativos destas línguas, o artigo deverá ser editado por uma empresa prestadora deste serviço e o comprovante enviado para a sede da RCA no ato da submissão através da nossa página no campo “Transferir Documentos Suplementares”. Os trabalhos submetidos à RCA serão avaliados preliminarmente pelo Comitê Editorial e só então serão enviados para pelo menos dois (2) revisores da área e publicados, somente, se aprovados por eles e pelo Comitê Editorial. A publicação dos artigos será baseada na originalidade, qualidade e mérito científico, cabendo ao Comitê Editorial a decisão final do aceite. O sigilo de identidade dos autores e revisores será mantido durante todo o processo. A administração da revista tomará o cuidado para que os revisores de cada artigo sejam, obrigatoriamente, de instituições distintas daquela de origem dos autores. O artigo que apresentar mais de cinco autores não terá a sua submissão aceita pela Revista Ciência Agronômica, salvo algumas condições especiais (ver Autores). Não serão permitidas mudanças nos nomes de autores a posteriori.

2. **Custo de publicação** O custo é de R\$ 35,00 (trinta e cinco reais) por página editorada no formato final. No ato da submissão é requerido um depósito de R\$ 80,00 (oitenta reais) não reembolsáveis, valor este que será deduzido no custo final do artigo editorado e aceito para publicação. Se o trabalho for rejeitado na avaliação prévia do Comitê Editorial, a taxa paga não poderá ser reutilizada para outras submissões dos autores. O comprovante de depósito ou transferência deve ser enviado ao e-mail da RCA (ccarev@ufc.br). No caso do trabalho conter

impressão colorida deverá ser pago um adicional de R\$ 80,00 (oitenta reais) por página. Os depósitos ou transferências deverão ser efetuados em nome de:

REVCIENTAGRON ALEK

Banco do Brasil: Agência bancária: 4439-3 - Conta poupança: 13.215-2 Var 51

As opiniões emitidas nos trabalhos são de exclusiva responsabilidade de seus autores. A Revista Ciência Agronômica reserva-se o direito de adaptar os originais visando manter a uniformidade da publicação. A RCA não mais fornece separatas ou exemplares aos autores. A distribuição na forma impressa da RCA é de responsabilidade da Biblioteca de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Ceará sendo realizada por meio de permuta com bibliotecas brasileiras e do exterior. Na submissão online é requerido: 1. A concordância com a declaração de responsabilidade de direitos autorais; 2. Que o autor que fizer a submissão do trabalho cadastre todos os autores no sistema; 3. Identificação do autor de correspondência com endereço completo.

3. Formatação do Artigo DIGITAÇÃO: no máximo 20 páginas digitadas em espaço duplo (exceto Tabelas), fonte Times New Roman, normal, tamanho 12, recuo do parágrafo por 1 cm. Todas as margens deverão ter 2,5 cm. As linhas devem ser numeradas de forma contínua.

ESTRUTURA: o trabalho deverá obedecer à seguinte ordem: título, título em inglês, resumo, palavras-chave, abstract, keywords, introdução, material e métodos, resultados e discussão, conclusões, agradecimentos (opcional) e referências.

TÍTULO: deve ser escrito com apenas a inicial maiúscula, em negrito e centralizado na página com no máximo 15 palavras. Como chamada de rodapé numérica, extraída do título, devem constar informações sobre a natureza do trabalho (se extraído de tese/dissertação, se pesquisa financiada,...) e referências às instituições colaboradoras. Os subtítulos: Introdução,

Material e métodos, Resultados e discussão, Conclusões, Agradecimentos e Referências devem ser escritos em caixa alta, em negrito e centralizados.

AUTORES: na primeira versão do artigo submetido, os nomes dos autores e a nota de rodapé deverão ser omitidos. Somente na versão final o artigo deverá conter o nome de todos os autores com identificação em nota de rodapé, inclusive a do título. Os nomes completos (sem abreviaturas) deverão vir abaixo do título, somente com a primeira letra maiúscula, um após outro, separados por vírgula e centralizados na linha. Como nota de rodapé na primeira página, deve-se indicar, de cada autor, afiliação completa (departamento, centro, instituição, cidade, estado e país), endereço eletrônico e endereço completo do autor correspondente. O autor de correspondência deve ser identificado por um "*". Só serão aceitos artigos com mais de cinco autores, quando, comprovadamente, a pesquisa tenha sido desenvolvida em regiões distintas (diferentes).

RESUMO e ABSTRACT: devem começar com estas palavras, na margem esquerda, em caixa alta e em negrito, contendo no máximo 250 palavras.

PALAVRAS-CHAVE e KEY WORDS: devem conter entre três e cinco termos para indexação. Os termos usados não devem constar no título. Cada palavra-chave e keyword deve iniciar com letra maiúscula e ser seguida de ponto.

INTRODUÇÃO: deve ser compacta e objetiva contendo citações atuais que apresentem relação com o assunto abordado na pesquisa. As citações presentes na introdução devem ser empregadas para fundamentar a discussão dos resultados, criando, assim, uma contextualização entre o estudo da arte e a discussão dos resultados. Não deve conter mais de 550 palavras.

CITAÇÃO DE AUTORES NO TEXTO: a NBR 10520/2002 estabelece as condições exigidas para a apresentação de citações em documentos técnico-científicos e acadêmicos.

Nas citações, quando o sobrenome do autor, a instituição responsável ou título estiver incluído na sentença, este se apresenta em letras maiúsculas/minúsculas, e quando estiverem entre parênteses, em letras maiúsculas. Ex: Santos (2002) ou (SANTOS, 2002); com dois autores ou três autores, usar Pereira e Freitas (2002) ou (PEREIRA; FREITAS, 2002) e Cruz, Perota e Mendes (2000) ou (CRUZ; PEROTA; MENDES, 2000); com mais de três autores, usar Xavier et al. (1997) ou (XAVIER et al., 1997).

VÁRIOS AUTORES CITADOS SIMULTANEAMENTE: havendo citações indiretas de diversos documentos de vários autores mencionados simultaneamente e que expressam a mesma idéia, separam-se os autores por ponto e vírgula, em ordem alfabética, independente do ano de publicação. Ex: (FONSECA, 2007; PAIVA, 2005; SILVA, 2006).

SIGLAS: quando aparecem pela primeira vez no texto, deve-se colocar o nome por extenso, seguido da sigla entre parênteses. Ex: De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) [...].

TABELAS: devem ser numeradas consecutivamente com algarismos arábicos na parte superior. Não usar linhas verticais. As linhas horizontais devem ser usadas para separar o título do cabeçalho e este do conteúdo, além de uma no final da tabela. Cada dado deve ocupar uma célula distinta. Usar espaço simples. Não usar negrito ou letra maiúscula no cabeçalho.

FIGURAS: gráficos, fotografias ou desenhos levarão a denominação geral de Figura sucedida de numeração arábica crescente e legenda na parte superior. Para a preparação dos gráficos deve-se utilizar “softwares” compatíveis com “Microsoft Windows”. As figuras devem apresentar 8,2 cm de largura, não sendo superior a 17 cm. A fonte Times New Roman, corpo 10 e não usar negrito na identificação dos eixos. A Revista Ciência Agronômica reserva-se ao direito de não aceitar tabelas e/ou figuras com o papel na forma “paisagem” ou que

apresentem mais de 17 cm de largura. Tabelas e Figuras devem ser inseridas logo após a sua primeira citação. Obs.: As figuras devem ser também enviadas em arquivos separados e com RESOLUÇÃO de no mínimo 500 dpi através do campo “Transferir Documentos Suplementares”.

EQUAÇÕES: devem ser digitadas usando o editor de equações do Word, com a fonte Times New Roman. As equações devem receber uma numeração arábica crescente. O padrão de tamanho deverá ser: Inteiro = 12 pt Subscrito/sobrescrito = 8 pt Sub-subscrito/sobrescrito = 5 pt Símbolo = 18 pt Subsímbolo = 14 pt

ESTATÍSTICA: 1. Caso tenha realizado análise de variância, apresentar o "F" e a sua significância; 2. Dados quantitativos devem ser tratados pela técnica de análise de regressão; 3. Apresentar a significância dos parâmetros da equação de regressão; 4. Dependendo do estudo (ex: função de produção), analisar os sinais associados aos parâmetros. 5. É requerido, no mínimo, quatro pontos para se efetuar o ajuste das equações de regressão. 6. Os coeficientes do modelo de regressão devem apresentar o seguinte formato: $y = a + bx + cx^2 + \dots$; 7. O Grau de Liberdade do resíduo deve ser superior a 12.

AGRADECIMENTOS: logo após as conclusões poderão vir os agradecimentos direcionados a pessoas ou instituições, em estilo sóbrio e claro, indicando as razões pelas quais os faz.

REFERÊNCIAS: são elaboradas conforme a ABNT NBR 6023/2002. Inicia-se com a palavra REFERÊNCIAS (escrita em caixa alta, em negrito e centralizada). Devem ser digitadas em fonte tamanho 12, espaço duplo, justificadas e separadas uma da outra por um espaço simples em branco. UM PERCENTUAL DE 60% DO TOTAL DAS REFERÊNCIAS DEVERÁ SER ORIUNDO DE PERIÓDICOS CIENTÍFICOS INDEXADOS COM DATA DE PUBLICAÇÃO INFERIOR A 10 ANOS. Com relação aos periódicos, é dispensada a

informação do local de publicação, porém os títulos não devem ser abreviados. Recomenda-se um total de 20 a 30 referências.

Alguns exemplos: - Livro NEWMANN, A. L.; SNAPP, R. R. Beefcatlle. 7. ed. New York: John Willey, 1977. 883 p.

- Capítulo de livro MALAVOLTA, E.; DANTAS, J. P. Nutrição e adubação do milho. In: PATERNIANI, E.; VIEGAS, G. P. Melhoramento e produção do milho. 2. ed. Campinas: Fundação Cargil, 1987. cap. 13, p. 539-593.

- Monografia/Dissertação/Tese EDVAN, R. L. Ação do óleo essencial de alecrim pimenta na germinação do matapasto. 2006. 18 f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.

SILVA, M. N. da. População de plantas e adubação de nitrogenada em algodoeiro herbáceo irrigado. 2001. 52 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2001.

- Artigo de revista XAVIER, D. F.; CARVALHO, M. M.; BOTREL, M. A. Resposta de *Cratyliaargentea* à aplicação em um solo ácido. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 27, n. 1, p. 14-18, 1997.

ANDRADE, E. M. et al. Mapa de vulnerabilidade da bacia do Acaraú, Ceará, à qualidade das águas de irrigação, pelo emprego do GIS. Revista Ciência Agronômica, v. 37, n. 3, p. 280-287, 2006.

- Resumo de trabalho de congresso SOUZA, F. X.; MEDEIROS FILHO, S.; FREITAS, J. B. S. Germinação de sementes de cajazeira (*Spondiasmombin* L.) com pré-embebição em água e hipoclorito de sódio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 11., 1999, Foz do Iguaçu. Resumos... Foz do Iguaçu: ABRATES, 1999. p. 158.

- Trabalho publicado em anais de congresso BRAYNER, A. R. A.; MEDEIROS, C. B. Incorporação do tempo em SGBD orientado a objetos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE BANCO DE DADOS, 9., 1994, São Paulo. Anais... São Paulo: USP, 1994. p. 16-29.

- Trabalho de congresso em formatos eletrônicos SILVA, R. N.; OLIVEIRA, R. Os limites pedagógicos do paradigma da qualidade total na educação. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPE, 4., 1996, Recife. Anais eletrônicos... Recife: UFPE, 1996. Disponível em: <<http://www.propesq.ufpe.br/anais/anais/educ/ce04.htm>>. Acesso em: 21 jan. 1997.

GUNCHO, M. R. A educação à distância e a biblioteca universitária. In: SEMINÁRIO DE BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS, 10., 1998, Fortaleza. Anais... Fortaleza: Tec Treina, 1998. 1 CD-ROM.

UNIDADES e SÍMBOLOS: As unidades e símbolos do Sistema Internacional adotados pela Revista Ciência Agronômica. Grandezas básicas Unidades Símbolos Exemplos Comprimento metro m Massa quilograma kg Tempo segundo s Corrente elétrica amper A Temperatura termodinâmica Kelvin K Quantidade de substância mol mol Unidades derivadas Velocidade --- m s⁻¹ 343 m s⁻¹ Aceleração --- m s⁻² 9,8 m s⁻² Volume metro cúbico, litro m³, L* 1 m³, 1 000 L* Freqüência Hertz Hz 10 Hz Massa específica --- kg m⁻³ 1.000 kg m⁻³ Força newton N 15 N Pressão pascal Pa 1,013.105 Pa Energia joule J 4 J Potência watt W 500 W Calor específico --- J (kg °C)⁻¹ 4186 J (kg °C)⁻¹ Calor latente --- J kg⁻¹ 2,26. 106 J kg⁻¹ Carga elétrica coulomb C 1 C Potencial elétrico volt V 25 V Resistência elétrica ohm Ω 29 Ω Intensidade de energia Watts/metros quadrado W m⁻² 1.372 W m⁻² Concentração mol/metro cúbico mol m⁻³ 500 mol m⁻³ Condutância elétrica siemens S 300 S Condutividade elétrica desiemens/metro dS m⁻¹ 5 dS m⁻¹ Temperatura grau Celsius °C 25

°CÂngulo grau ° 30° Percentagem --- % 45% Números mencionados em seqüência devem ser separados por ponto e vírgula (;). Ex: 2,5; 4,8; 25,3.

4. Lista de verificação - Revista Ciência Agronômica Visando a maior agilidade no processo de submissão de seu artigo, o Comitê Editorial da Revista Ciência Agronômica, elaborou uma lista de verificação para que o autor possa conferir toda a formatação do manuscrito de sua autoria, ANTES de submetê-lo para publicação. A lista foi elaborada de acordo com as normas da Revista Ciência Agronômica. Respostas NEGATIVAS significam que seu artigo ainda deve ser adaptado às normas da revista e a submissão de tais artigos implicará na sua devolução e retardo na tramitação. Respostas POSITIVAS significam que seu artigo está em concordância com as normas, implicando em maior rapidez na tramitação.

A. Referente ao trabalho 1. O trabalho é original? 2. O trabalho representa uma contribuição científica para a área de Ciências Agrárias? 3. O trabalho está sendo enviado com exclusividade para a Revista Ciência Agronômica?

B. Referente à formatação 4. O trabalho pronto para ser submetido online está omitindo os nomes dos autores na versão Word? 5. O trabalho contém no máximo 20 páginas, está no formato A4, digitado em espaço duplo, incluindo as referências; fonte Times New Roman tamanho 12, incluindo títulos e subtítulos? 6. As margens foram colocadas a 2,5 cm, a numeração de páginas foi colocada na margem superior, à direita e as linhas foram numeradas de forma contínua? 7. O recuo do parágrafo de 1 cm foi definido na formatação do parágrafo? Lembre-se que a revista não aceita recuo de parágrafo usando a tecla “TAB” ou a “barra de espaço”. 8. A estrutura do trabalho está de acordo com as normas, ou seja, segue a seguinte ordem: título, título em inglês, autores, resumo, palavras-chave, abstract, keywords, introdução, material e métodos, resultados e discussão, conclusões, agradecimentos (opcional) e referências? 9. O título contém no máximo 15 palavras? 10. O resumo e o abstract

apresentam no máximo 250 palavras? 11. As palavras-chave (keywords) contêm entre três e cinco termos, iniciam com letra maiúscula e são seguidas de ponto? 12. A introdução contém citações atuais que apresentam relação com o assunto abordado na pesquisa e apresenta no máximo 550 palavras? 13. As citações apresentadas na introdução foram empregadas para fundamentar a discussão dos resultados? 14. As citações estão de acordo com as normas da revista? 15. As tabelas e figuras estão formatadas de acordo com as normas da revista e estão inseridas logo em seguida à sua primeira citação? Lembre-se, não é permitido usar “enter” nas células que compõem a(s) tabela(s). 16. As tabelas estão no formato retrato? 17. As figuras apresentam boa qualidade visual? 18. As unidades e símbolos utilizados no seu trabalho se encontram dentro das normas do Sistema Internacional adotado pela Revista Ciência Agronômica? 19. Os números estão separados por ponto e vírgula? As unidades estão separadas do número por um espaço? Lembre-se, não existe espaço entre o número e o símbolo de %. 20. O seu trabalho apresenta entre 20 e 30 referências sendo 60% destas publicadas com menos de 10 anos em periódicos indexados? 21. Todas as referências estão citadas ao longo do texto?

22. Todas as referências citadas ao longo do texto estão corretamente descritas, conforme as normas da revista, e aparecem listadas?

C. Observações:

1. Lembre-se que SE as normas da revista não forem seguidas rigorosamente, seu trabalho não irá tramitar. Portanto, é melhor retardar o envio por mais alguns dias e conferir todas as normas. A consulta de um trabalho já publicado na sua área pode lhe ajudar a sanar algumas dúvidas e pode servir como um modelo (acesse aos periódicos no site <http://www.ccarevista.ufc.br/busca>). 2. Caso suas respostas sejam todas AFIRMATIVAS seu trabalho será enviado com maior segurança. Caso tenha ainda respostas NEGATIVAS, seu

trabalho irá retornar retardando o processo de tramitação. Lembre-se: A partir da segunda devolução, por irregularidade normativa, principalmente em se tratando das referências, o mesmo terá a submissão cancelada e não haverá devolução da taxa de submissão. Portanto é muito importante que os autores verifiquem cuidadosamente as normas requeridas pela Revista Ciência Agronômica. 3. Procure SEMPRE acompanhar a situação de seu trabalho pela página da revista (<http://ccarevista.ufc.br>) no sistema online de gerenciamento de artigos. 4. Esta lista de verificação não substitui a revisão técnica da revista, a qual todos os artigos são enviados serão submetidos.