



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

ANDRÉ MANTEGAZZA CAMARGO

**COMPONENTES DA BIOMASSA E DESEMPENHO DE
OVINOS EM CAPIM TANZÂNIA ADUBADO COM DUAS
DOSES DE NITROGÊNIO E SUPLEMENTADOS COM TRÊS
NÍVEIS DE CONCENTRADO**

ANDRÉ MANTEGAZZA CAMARGO

**COMPONENTES DA BIOMASSA E DESEMPENHO DE
OVINOS EM CAPIM TANZÂNIA ADUBADO COM DUAS
DOSES DE NITROGÊNIO E SUPLEMENTADOS COM TRÊS
NÍVEIS DE CONCENTRADO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Ciência Animal (Área de concentração: Produção
Animal) da Universidade Estadual de Londrina,
como requisito parcial à obtenção do título de
Doutor em Ciência Animal.

Orientador: Prof. Dr. Edson Luis de Azambuja
Ribeiro.

Co-orientador: Prof. Dr. José Antônio Alves Cutrim
Junior

Londrina
2016

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Camargo, André Mantegazza.

Componentes da biomassa e desempenho de ovinos em capim Tanzânia adubado com duas doses de nitrogênio e suplementados com três níveis de concentrado / André Mantegazza Camargo. - Londrina, 2016.
86 f.

Orientador: Edson Luis de Azambuja Ribeiro.

Coorientador: José Antônio Alves Cutrim Junior.

Tese (Doutorado em Ciência Animal) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, 2016.

Inclui bibliografia.

1. Manejo de pastagem - Teses. 2. Forragicultura - Teses. 3. Suplementação de ovinos a pasto - Teses. 4. Desempenho e carcaça - Teses. I. Ribeiro, Edson Luis de Azambuja. II. Cutrim Junior, José Antônio Alves. III. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. IV. Título.

ANDRÉ MANTEGAZZA CAMARGO

**COMPONENTES DA BIOMASSA E DESEMPENHO DE OVINOS EM
CAPIM TANZÂNIA ADUBADO COM DUAS DOSES DE NITROGÊNIO
E SUPLEMENTADOS COM TRÊS NÍVEIS DE CONCENTRADO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Ciência Animal (Área de concentração: Produção
Animal) da Universidade Estadual de Londrina
como requisito parcial à obtenção do título de
Doutor em Ciência Animal.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. Edson Luis de Azambuja
Ribeiro
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Profa. Dra. Fabíola Cristine de Almeida Rêgo
Grecco
Universidade Norte do Paraná - UNOPAR

Prof. Dr. Magno José Duarte Cândido
Universidade Federal do Ceará - UFC

Profa. Dra. Sandra Galbeiro
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Prof. Dr. Valter Harry Bumbieris Junior
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Londrina, 02 de Junho de 2016.

*Dedico este trabalho à minha filha,
PIETRA.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, por estar sempre me abençoando com saúde e paz.

Aos meus pais, Wanderlei e Neli, pelo apoio e por serem exemplos de bons valores.

Ao meu irmão, Eduardo, pela amizade e pelo apoio em diversas situações.

À minha esposa, Evelyn Jéssica, pelo amor, amizade, companheirismo, compreensão e apoio durante todas as etapas do curso.

Ao professor Marco Aurélio Alves de Freitas Barbosa, *in memoriam*, pela amizade, ajuda, companheirismo, conselhos e pela oportunidade de ter sido seu orientado.

Ao professor Edson Luiz de Azambuja Ribeiro, por ter me recebido como seu orientado, pela atenção, disponibilidade, amizade e apoio durante todo o período sob sua orientação.

Ao professor José Antônio Alves Cutrim Junior, meu co-orientador, pela amizade, empenho, ajuda e atenção em todos os momentos envolvidos no período do doutorado.

Ao professor Wady Lima Castro Junior, pela amizade, companheirismo e auxílio na elaboração do projeto do sistema de irrigação implantado na área experimental, bem como nas avaliações realizadas para verificação das condições do mesmo.

À professora Glayde Maria Carvalho Vêras, pela amizade, ajuda constante, companheirismo, boa vontade e compromisso durante todo o período experimental nas atividades relacionadas a coletas de dados experimentais, bem como no manejo sanitário dos animais utilizados.

Ao professor Antonio Sousa Junior, pela amizade e ajuda constante durante o experimento, principalmente na avaliação sanitária e ultrassonográfica dos animais.

À professora Lucimeire Amorim Castro, diretora geral do IFMA-Maracanã, colega do DINTER, pela ajuda e compreensão disponibilizando hospedagem no referido câmpus nos momentos em que foi necessário se deslocar até São Luís para cursar as disciplinas ofertadas pelo curso.

Ao professor da Universidade Estadual do Maranhão, William de Jesus Ericeira Mochel Filho, pelo auxílio nas avaliações de comportamento animal, bem como pelas orientações relacionadas a outras etapas do projeto.

À professora Ilka South de Lima Cantanhêde, coordenadora do DINTER em Ciência Animal IFMA/UEL, pela presença constante, sempre disposta a ajudar na resolução dos problemas encontrados durante o período do curso.

Ao pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA-Cocais), doutor Joaquim Bezerra Costa, pela disponibilidade em ajudar sempre que foi necessário, pela formulação do suplemento utilizado no experimento e pela amizade.

Ao servidor do IFMA-Codó, Régis Alves, pela amizade, companheirismo, compreensão e boa vontade em ajudar, sempre que fosse necessário e em qualquer atividade.

Aos meus orientados de iniciação científica, alunos do curso de Bacharelado em Agronomia do Instituto Federal do Maranhão – Campus Codó, Felipe, Maurício e Ubiratan, pela amizade, ajuda diária, responsabilidade e bom convívio durante o período de execução do experimento, tanto nas coletas de campo, quanto nas avaliações realizadas em laboratório, em dias normais, feriados e finais de semana.

Às alunas do curso de Licenciatura em Ciências Agrárias, Rayane, Raissa, Cristiane e Vânia pela ajuda na árdua coleta dos dados relacionados aos componentes não carcaça dos animais.

Aos colegas do DINTER, pelos momentos de convívio harmonioso nas ocasiões das disciplinas e confraternizações.

Aos professores da Universidade Estadual de Londrina, que dispuseram seus tempos para se deslocarem até São Luís/MA para ministrarem as disciplinas oferecidas pelo DINTER e, com isto, transferirem seus conhecimentos e experiências.

Ao senhor Alexandre Brasileiro, proprietário da empresa Agropecuária São João, fornecedora dos animais experimentais, pela responsabilidade, seriedade e interesse em fornecer animais condizentes com o que foi solicitado e com a necessidade apresentada pelo projeto de pesquisa em questão.

Ao Instituto Federal do Maranhão – IFMA, na pessoa de seu magnífico reitor, professor Roberto Brandão, por todo o auxílio disponibilizado durante o curso.

Ao IFMA-Codó, na pessoa de seu diretor geral, professor José Cardoso de Souza Filho, por todo o apoio, compreensão e autonomia concedidas durante o curso.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela concessão de bolsas durante o período de estágio obrigatório na Universidade Estadual de Londrina – UEL.

Aos servidores terceirizados do Departamento de Produção e Pesquisa do IFMA-Codó, pela amizade, atenção e companheirismo durante todo o período experimental, auxiliando de maneira responsável e atenciosa sempre que foram solicitados.

Aos servidores terceirizados do Setor de Transportes do IFMA-Codó, pela amizade e companheirismo e atenção constante com o equipamento de irrigação durante todo o período experimental.

Aos servidores terceirizados do Núcleo de Administração Predial do IFMA-Codó, pela ajuda constante em diversas etapas do experimento.

Aos motoristas do IFMA-Maracanã, pela compreensão e ajuda constante durante as atividades de avaliação do comportamento e abate dos animais.

Aos servidores do Departamento de Produção e Pesquisa do IFMA-Codó, pela boa convivência, compreensão e auxílio durante o experimento.

Aos colegas da UEL, pela ótima convivência e ajuda sempre constante nas análises laboratoriais.

À pós-doutoranda da UEL, Camila Constantino, pelo acompanhamento, atenção e auxílio, importantíssimos, durante as análises laboratoriais.

Aos alunos participantes do GEPASA do IFMA-Maracanã, pelo auxílio nas avaliações de comportamento, bem como nas cansativas atividades relacionadas ao abate e avaliação da carcaça e dos cortes dos animais.

Aos alunos participantes do GEPO, da UEL, pela colaboração nas análises sensoriais da carne dos cordeiros.

Ao Fernando Massaro, técnico responsável pelo laboratório de nutrição animal – LANA, da UEL, pela amizade, acompanhamento e auxílios, primordiais para a realização de diversas análises laboratoriais.

Aos avaliadores, que aceitaram nosso convite e participaram das bancas de qualificação e defesa da tese, pelas observações, sugestões e ensinamentos, as quais contribuíram de forma relevante para a melhoria da qualidade do trabalho.

A todos aqueles que aqui não foram lembrados e que contribuíram para o desenvolvimento desta pesquisa.

CAMARGO, André Mantegazza. **Componentes da biomassa e desempenho de ovinos em capim Tanzânia adubado com duas doses de nitrogênio e suplementados com três níveis de concentrado**. 2016. 86f. Tese (Ciência Animal) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2016.

RESUMO

Objetivou-se com esta pesquisa avaliar os efeitos de diferentes doses de adubação nitrogenada e níveis de suplementação concentrada na produção vegetal de capim Tanzânia e o desempenho produtivo de ovinos em pastejo. Foram utilizadas doses de nitrogênio iguais a 46 e 69 kg/ha.ciclo de 28 dias, equivalentes a quantidades anuais de 600 e 900 kg/ha de nitrogênio, respectivamente. Os níveis de suplementação foram de 0,6; 1,2 e 1,8% em relação ao peso corporal dos cordeiros. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com arranjo fatorial 3x2 tanto para as avaliações relativas ao capim Tanzânia como para aquelas relacionadas ao desempenho produtivo dos animais. Foram mensuradas as variáveis de produção vegetal, no pré e pós pastejo e em diferentes ciclos de pastejo, bem como as relativas ao desempenho e qualidade da carcaça dos ovinos. Verificou-se, no período pré pastejo, resultados superiores, em função do efeito da maior dose de adubação nitrogenada na produção de massa seca total (6984,41 kg/ha), massa seca de lâminas verdes (3342,41 kg/ha), densidade populacional de perfilhos (372,39 perfilhos/m²) e número de folhas por perfilho (3,06 folhas/perfilho), dos níveis mais elevados de suplementação na massa seca de lâminas verdes (3325,43 kg/ha) e dos ciclos de pastejo na densidade populacional de perfilhos (407,25 perfilhos/m² no 4º ciclo de pastejo) e número de folhas por perfilho (3,09 folhas/perfilho a partir do 3º ciclo de pastejo). No pós pastejo, observou-se efeito das maiores quantidades de nitrogênio nas médias de massa seca total (3640,87 kg/ha), massa seca de lâminas verdes (309,56 kg/ha), densidade populacional de perfilhos (318,46 perfilhos/m²) e relação folha:colmo (0,18), ausência de influência dos níveis de suplementação nas variáveis da produção vegetal e maiores valores, para todas as características, no 4º ciclo de pastejo. A dose equivalente a 900 kg/ha.ano de nitrogênio resultou em taxa de lotação mais elevada (158 ovinos/ha). No entanto, as variações nas doses de nitrogênio não afetaram o ganho médio diário (0,142 kg/dia), rendimento de peso vivo (7921,22 kg/ha.ano), rendimento de carcaça fria (41,20%), rendimento verdadeiro (53,29%), área de olho do lombo (10,90 cm²), peso e rendimento do pernil (4,37 kg e 35,74%, respectivamente). A suplementação concentrada ao nível de 1,8% do peso corporal ocasionou maior ganho médio diário (0,185 kg/dia), taxa de lotação (159 ovinos/ha), rendimento de peso vivo (10741,76 kg/ha.ano), rendimento de carcaça fria (44,15%), rendimento verdadeiro (54,84%), área de olho do lombo (11,98 cm²), peso do pernil (5,11 kg). O rendimento do pernil não foi modificado pelos níveis de suplementação adotados com média geral de 35,74%. Conclui-se que a utilização da quantidade equivalente a 900 kg/ha.ano de nitrogênio melhora a produção vegetal do capim Tanzânia ao passo que a suplementação concentrada ao nível de 1,8% do peso corporal eleva o desempenho e a qualidade da carcaça dos cordeiros. A utilização conjunta da adubação nitrogenada com 900 kg/ha.ano de nitrogênio e a suplementação na proporção de 1,8% do peso corporal deve ser utilizada com o intuito de alcançar maior rendimento de peso vivo por área.

Palavras-chave: Ciclos de pastejo. Cordeiros. *Panicum maximum*. Pós pastejo. Taxa de lotação.

CAMARGO, André Mantegazza. **Biomassa components and sheep performance in Tanzania grass fertilized with two nitrogen doses and supplemented with three concentrate levels.** 2016. 86p. Thesis (Animal Science) – State University of Londrina, Londrina, 2016.

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the effects of different nitrogen fertilization doses and concentrated supplementation levels in plant production of Tanzânia grass and productive performance of sheep under grazing. Doses of 46 and 69 kg of nitrogen/ha.28-day cycle, equivalent to 600 and 900 kg of nitrogen/ha.year, respectively were used. The supplementation levels were 0,6; 1,2 and 1,8% in relation to the lambs live weight. The completely randomized design with factorial arrangement was used, both to the Tanzânia grass evaluations as for the animals productive performance ones. The plant production variables were measured in the pre and post grazing, in different grazing cycles, as well as those relating to the sheep performance and carcass quality. In the pre grazing period, superior results, depending on the effect of higher dose of nitrogen fertilization, were obtained in the total dry mass production (6984,41 kg/ha), green leaves dry mass (3342,41 kg/ha), tillers populational density (372,39 tillers/m²) and leaves per tiller number (3,06 leaves/tiller), from the higher supplementation levels in the green leaves dry mass (3325,43 kg/ha) and from the grazing cycles in the tillers populational density (407,25 tillers/m² in the 4th grazing cycle) and leaves per tiller number (3,09 leaves/tiller from 3rd grazing cycle). In the post grazing, was observed effect of larger nitrogen quantities in the averages of total dry mass (3640,87 kg/ha), green leaves dry mass (309,56 kg/ha), tillers populational density (318,46 tillers/m²) and leaf:stem ratio (0,18), lack of supplementation levels influence in the plant production variables and higher values, for all features, in the 4th grazing cycle. Dose equivalent to 900 kg of nitrogen/ha.year resulted in higher stocking rate (158 sheep/ha). However, the variations in the nitrogen doses did not affect the average daily weight gain (0,142 kg/day), live weight yield (7921,22 kg/ha.year), cold carcass yield (41,20%), true yield (53,29%), loin eye area (10,90 cm²) and ham weight and yield (4,37 kg and 35,74%, respectively). The concentrated supplementation at 1,8% live weight level caused higher average daily weight gain (0,185 kg/day), stocking rate (159 sheep/ha), live weight yield (10741,76 kg/ha.year), cold carcass yield (44,15%), true yield (54,84%), loin eye area (11,98 cm²) and ham weight (5,11 kg). The ham yield was not modified by the supplementation levels adopted with overall average of 35,74%. The utilization of the quantity equivalent to 900 kg of nitrogen/ha.year improves the plant production of Tanzânia grass while the concentrated supplementation at 1,8% live weight level raises the lambs performance and the carcass quality. The joint use of fertilization with 900 kg of nitrogen/ha.year and the supplementation in the proportion of 1,8% live weight must be used in order to achieve greater live weight yield per area.

Keywords: Grazing cycles. Lambs. *Panicum maximum*. Post grazing. Stocking rate.

LISTA DE TABELAS

ARTIGO I.	Produção vegetal de capim Tanzânia adubado com nitrogênio e pastejado por ovinos suplementados com concentrado.	
Tabela 1.	Massas secas de forragem total (MST), lâminas verdes (MSL), colmos verdes (MSC), forragem morta (MSM), densidade populacional de perfilhos (DPP), relação folha:colmo (F/C) e número de folhas por perfilho (F/P) do capim Tanzânia nos períodos pré e pós pastejo em função das diferentes doses de adubação nitrogenada ¹	41
Tabela 2.	Coefficientes de correlações de Pearson entre características relacionadas à produção vegetal do capim Tanzânia	42
Tabela 3.	Massas secas de forragem total (MST), lâminas verdes (MSL), colmos verdes (MSC), forragem morta (MSM), densidade populacional de perfilhos (DPP), relação folha:colmo (F/C) e número de folhas por perfilho (F/P) do capim Tanzânia nos períodos pré e pós pastejo em função dos diferentes níveis de suplementação concentrada ¹	46
Tabela 4.	Massas secas de forragem total (MST), lâminas verdes (MSL), colmos verdes (MSC), forragem morta (MSM), densidade populacional de perfilhos (DPP), relação folha:colmo (F/C) e número de folhas por perfilho (F/P) do capim Tanzânia nos períodos pré e pós pastejo em função dos ciclos de pastejo ¹	48
ARTIGO II.	Desempenho produtivo de ovinos recebendo diferentes níveis de suplementação em pastagens adubadas de capim Tanzânia.	
Tabela 1.	Peso vivo final (PF), ganho de peso médio diário (GMD), ganho de peso total (GPT), quantidade de dias necessários para ganho de 12 kg de peso vivo (D12), taxas de lotação (TLO e TLUA) e rendimento de peso vivo (RPV) dos ovinos em função das diferentes doses de adubação nitrogenada ¹	62
Tabela 2.	Coefficientes de correlações de Pearson entre características relacionadas ao desempenho produtivo dos ovinos	63
Tabela 3.	Peso vivo final (PF), ganho de peso médio diário (GMD), ganho de peso total (GPT), quantidade de dias necessários para ganho de 12 kg de peso vivo (D12), taxas de lotação (TLO e TLUA) e rendimento de	

	peso vivo (RPV) dos ovinos em função dos diferentes níveis de suplementação concentrada ¹	64
Tabela 4.	Pesos de abate (PA), do corpo vazio (PCV), das carcaças quente (PCQ) e fria (PCF), perdas pelo resfriamento (PR), espessura de gordura de cobertura (EGC), rendimentos das carcaças quente (RCQ), fria (RCF) e verdadeiro (RV) e áreas de olho do lombo (AOL) em função das diferentes doses de adubação nitrogenada.....	66
Tabela 5.	Coefficientes de correlações de Pearson entre variáveis da carcaça e do desempenho dos ovinos	67
Tabela 6.	Pesos de abate (PA), do corpo vazio (PCV), das carcaças quente (PCQ) e fria (PCF), perdas pelo resfriamento (PR), espessura de gordura de cobertura (EGC), rendimentos das carcaças quente (RCQ), fria (RCF) e verdadeiro (RV) e áreas de olho do lombo (AOL) em função dos diferentes níveis de suplementação concentrada ¹	68
Tabela 7.	Pesos e rendimentos do pescoço (PPES e RPES), costela (PCOS e RCOS), lombo (PLOM e RLOM), paleta (PPAL e RPAL) e pernil (PPER e RPER) dos ovinos em função das diferentes doses de adubação nitrogenada ¹	70
Tabela 8.	Pesos e rendimentos do pescoço (PPES e RPES), costela (PCOS e RCOS), lombo (PLOM e RLOM), paleta (PPAL e RPAL) e pernil (PPER e RPER) dos ovinos em função dos diferentes níveis de suplementação concentrada ¹	71
Tabela 9.	Coefficientes de correlações de Pearson entre variáveis do desempenho, carcaça e cortes comerciais dos ovinos.....	72

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1	PRODUÇÃO INTENSIVA DE OVINOS SOB PASTEJO.....	13
2.2	ADUBAÇÃO NITROGENADA DE PASTAGENS E SUAS IMPLICAÇÕES NA PRODUÇÃO VEGETAL	15
2.3	SUPLEMENTAÇÃO DE ANIMAIS EM PASTEJO E SUAS IMPLICAÇÕES NA PRODUÇÃO VEGETAL E NO DESEMPENHO PRODUTIVO DE OVINOS.....	19
3	REFERÊNCIAS.....	24
4	OBJETIVOS	32
4.1	OBJETIVOS GERAIS	32
4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	32
5	ARTIGO I: Produção vegetal de capim Tanzânia adubado com nitrogênio e pastejado por ovinos suplementados com concentrado.....	33
6	ARTIGO II: Desempenho produtivo de ovinos recebendo diferentes níveis de suplementação em pastagens adubadas de capim Tanzânia.....	54
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	76
8	ANEXOS.....	77
8.1	NORMAS PARA PREPARO E APRESENTAÇÃO DE ARTIGOS PARA A REVISTA CAATINGA.....	77

1 INTRODUÇÃO

O Brasil, em geral, é um país com elevado potencial hídrico e climático e, por consequência, dispõe de condições favoráveis para práticas agrícolas, dentre as quais se destaca a utilização de pastagens para a produção animal.

Sua posição geográfica e aspectos climáticos, principalmente, favorecem o potencial produtivo de inúmeras plantas, destacando-se aquelas com rota fotossintética do tipo C4. No entanto, esta característica tem sido pouco explorada, principalmente na região nordeste do país onde existe um período longo de seca anualmente. Desta forma, há uma acentuada estacionalidade na produção das forrageiras, frequentemente ocasionando os fenômenos de safra e entressafra, os quais influenciam de maneira direta a viabilidade econômica dos sistemas de produção.

O uso de pastagens como base da alimentação é condição importante para viabilizar economicamente a produção de animais ruminantes, entre eles, o ovino. A ovinocultura no Brasil tem se apresentado como uma importante atividade socioeconômica, mas ainda não atende às demandas quantitativas e qualitativas do mercado consumidor nacional, acarretando, por vezes, a importação de parte da carne consumida no país.

Para melhorar esta situação, é de suma importância a adoção de técnicas que incrementem os índices zootécnicos praticados no país e tornem os sistemas de produção mais eficientes e economicamente viáveis. Dentre estas, é possível citar a suplementação animal, a irrigação de pastagens, o pastejo sob lotação rotativa e a adubação de pastagens.

As vantagens da utilização destas técnicas são bastante conhecidas, porém, pouco se sabe sobre a melhor alternativa para a produção de ovinos em pastejo, principalmente no que diz respeito à utilização simultânea de práticas de suplementação animal e adubação de pastagens, bem como as doses ótimas dos insumos empregados.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 PRODUÇÃO INTENSIVA DE OVINOS SOB PASTEJO

A pecuária brasileira é caracterizada fundamentalmente pela utilização de pastagens como principal fonte de alimento para os rebanhos, o que garante a manutenção da competitividade dos produtos da pecuária nacional nos mercados interno e externo. No entanto, para que se possa obter êxito com este sistema, é preciso manejá-lo de modo intensivo, porém de maneira eficiente e sustentável. Do contrário, ocorrerão sérios prejuízos econômicos e ecológicos (CUTRIM JUNIOR et al., 2010).

A produção animal intensiva sob pastejo pressupõe a implantação de forrageiras com rápida emissão de folhas e perfilhos, baixa taxa de senescência foliar, alta produção de matéria seca e alto valor nutritivo (MESQUITA; NERES, 2008). No entanto, para que isto seja possível, é imprescindível que o produtor utilize, além de práticas que visem o pleno desenvolvimento do animal, como a suplementação, por exemplo, tecnologias relacionadas ao incremento na produção de forragem de qualidade. França et al. (2007) destacaram como práticas importantes, a utilização da irrigação, o preparo e conservação do solo, a correção da fertilidade do solo, a escolha da melhor espécie e cultivar, o pastejo rotacionado, as adubações adequadas de manutenção, entre elas a nitrogenada, para que se possa potencializar a produção e gerar lucros adicionais, que é o objetivo de todo negócio.

Considerando-se possibilidades existentes para o desenvolvimento da ovinocultura nordestina, o uso de plantas forrageiras com alta produtividade e valor nutritivo surge como uma importante estratégia para que este objetivo seja alcançado (CUNHA; BUENO; SANTOS, 2000). A exploração destas está condicionada ao cultivo das mesmas o que, de acordo com o IBGE (2007), tem sido observado de forma crescente na região ainda que o percentual de áreas com pastagens nativas ainda seja predominante.

Na maioria das propriedades, as práticas de correção e adubação dos solos das pastagens não são empregadas, pelo fato de essas não serem consideradas culturas, o que constitui um grave erro. Assim, há necessidade de se empregar técnicas agrônomicas na exploração das pastagens como em qualquer outra cultura, com o propósito de melhorar o valor nutricional da forragem produzida, melhorando o desempenho animal (BARROS et al., 2002).

O manejo inadequado associado à estacionalidade climática determina a distribuição irregular da produção de forragem durante o ano e, nestas condições, ocorrem

flutuações acentuadas na quantidade de forragem disponível para os animais ao longo das estações que, por sua vez, podem ocasionar variações no desempenho individual e por área (CANO et al., 2004).

Explorações com base na utilização de pastagens nativas, em especial no nordeste brasileiro, têm como características principais a baixa capacidade de suporte, assim como a concentração da produção num determinado período do ano. A manutenção do rebanho nas pastagens nativas implica manejar a taxa de lotação animal, ou seja, programar a produção, de forma que, nos períodos de menor suprimento de alimentos, a quantidade de animais presentes na fazenda seja reduzida ou utilizar alternativas que possibilitem a manutenção dos animais fora da pastagem, como o confinamento, em que é ofertado alimento guardado da época das chuvas e/ou de áreas irrigadas manejadas sob corte (SILVA, 2004).

Quando objetiva-se a exploração do máximo potencial genético dos animais, se faz necessária a utilização de pastagens cultivadas, uma vez que em pastagens nativas, por conta da deficiência nutricional, atingir boa produtividade e qualidade adequada de carcaça ovina torna-se difícil (NERES et al., 2001).

Neste contexto, destaca-se a possibilidade de utilização, em sistemas de pastagens cultivadas, das gramíneas do gênero *Panicum*. De acordo com Pompeu et al. (2008), estas estão entre as principais forrageiras cultivadas no Brasil, apresentando alta produtividade e persistência sob manejo intensivo, em virtude de sua alta eficiência fotossintética e hídrica, além de ampla plasticidade fenotípica, dependendo da frequência de desfolhação. Entretanto, graças a essa plasticidade fenotípica, estas gramíneas apresentam alterações na estrutura do dossel ao longo de seu desenvolvimento, dependendo do manejo adotado, resultando em diferentes respostas do animal às diferentes condições proporcionadas.

Quando o manejo é adequado, gramíneas do gênero *Panicum* possuem alta produtividade, devido à boa capacidade fotossintética e à excelente resposta à adubação e à irrigação (CUTRIM JUNIOR et al., 2011). Além disso, Barbosa et al. (2003) descreveram algumas de suas características, tais como alta produção por área e valor nutritivo, ausência de princípios tóxicos ou antinutricionais, elevada aceitabilidade pelos animais e exigência quanto à fertilidade do solo.

O capim Tanzânia (*Panicum maximum* cv. Tanzânia), por exemplo, lançado pela Embrapa Gado de Corte, comercialmente, em 1990 (SANTOS; CORSI; BALSALOBRE, 1999) é uma das forrageiras indicadas para situações onde existe a utilização de irrigação e pastejo rotacionado.

Frente a isso, o uso de pastagens cultivadas e irrigadas surge, nos últimos anos, como uma das alternativas para incrementar a produção animal no Nordeste do Brasil. Embora as mesmas venham sendo cada vez mais utilizadas, há pouco conhecimento sobre a variação no valor nutritivo da forragem, de acordo com as práticas de manejo adotadas, e muitas vezes ocorreram extrapolações de pesquisas conduzidas em outras regiões do Brasil num ambiente edafoclimático distinto (BENEVIDES et. al., 2007).

2.2 ADUBAÇÃO NITROGENADA DE PASTAGENS E SUAS IMPLICAÇÕES NA PRODUÇÃO VEGETAL

A adubação de pastagens é uma prática agrícola cada utilizada de longa data pelos produtores visando corrigir a deficiência de elementos limitantes ao desenvolvimento das plantas forrageiras aumentando, com isso, a produção da mesma e, conseqüentemente, a taxa de lotação e a produção animal (WHITE, 1987).

A baixa fertilidade dos solos brasileiros faz com que a pecuária apresente deficiência produtiva (SANTOS et al., 2002). Além disso, segundo Souza Neto e Pedreira (2004), a disponibilidade de nutrientes no solo pode ser um importante fator na longevidade da pastagem. Neste aspecto, deve-se considerar a pouca disponibilidade de nitrogênio, fator químico limitante à produção forrageira nos solos tropicais.

O papel do nitrogênio na composição de proteínas, bem como sua participação nas moléculas de clorofila faz com que a adubação nitrogenada influencie a produtividade e, mais ainda, a qualidade da forragem por esta resultar em aumento real do teor de nitrogênio nas folhas (ANDRADE et al., 2003; FERREIRA et al., 2001).

A adubação nitrogenada pode influenciar respostas nas características morfogênicas e morfofisiológicas do dossel, além do potencial produtivo (PREMAZZI; MONTEIRO; CORRENTE, 2003). Este fato é importante, pois de acordo com Carvalho et al. (2001), os resultados apresentados pelo animal em situação de pastejo, considerando consumo e desempenho, estão relacionados ao valor nutritivo do pasto, bem como à sua estrutura, a qual apresenta alta correlação com o seu consumo. Além disso, a utilização de adubação nitrogenada também tem possibilitado melhorias na capacidade de suporte das pastagens como também maior ganho animal por área, conforme descrito por Quadros et al. (2002).

O manejo da pastagem deve considerar os efeitos da adubação e da cultivar utilizada, principalmente na fase de alta taxa de acúmulo de matéria seca, objetivando evitar redução acentuada do valor nutritivo da forragem, haja vista que plantas com idade de

rebrotação mais avançadas podem apresentar menor digestibilidade, principalmente quando são utilizadas altas doses de nitrogênio (QUADROS; RODRIGUES, 2006).

Em relação às gramíneas do gênero *Panicum*, é bem conhecido que a fertilização nitrogenada aumenta a produção de massa seca e o valor nutritivo destas. A manutenção dos níveis de produtividade requer adequada reposição de nutrientes, por meio da adubação de manutenção (FRANÇA et al., 2007).

A quantidade de nitrogênio aplicado por hectare aplicado anualmente é de 50 a 300 quilogramas, considerando-se o grau de intensidade de manejo e utilização do sistema de produção, sendo que a dose mais baixa seria indicada para se evitar processos relativos à degradação das áreas de pastagens de *Panicum maximum*. Para o aspecto do crescimento de gramíneas forrageiras em pastagens já estabelecidas, o nitrogênio apresenta-se como o elemento mais limitante para este e é fundamental para a potencialização da produção de massa seca de forragem (MONTEIRO, 1995). No entanto, para Werner (1984), doses de até 1600 kg/ha.ano, resultam em resposta positiva das gramíneas forrageiras tropicais à adubação nitrogenada.

Torna-se evidente a necessidade da adubação nitrogenada, principalmente para forrageiras de alta capacidade produtiva como é o caso do capim Tanzânia. Euclides et al. (2007), em suas avaliações, testaram os efeitos da adubação com nitrogênio no final do verão na massa de forragem, componentes morfológicos e valor nutritivo do capim Tanzânia em diferentes ciclos de produção e períodos do ano e observaram que a adubação com 50 kg/ha.ano de nitrogênio foi suficiente para manter a produção de forragem estável durante três anos. Entretanto, a partir do quarto ano de utilização do pasto, foi necessário o aumento da dose para 100 kg/ha.ano de nitrogênio.

A perenidade e produtividade das plantas forrageiras seriam determinadas pelas características estruturais do dossel, tais como o tamanho da folha, densidade populacional de perfilhos, número de folhas novas por perfilho, relação folha/colmo, bem como pelas características morfogênicas das mesmas, fatores ambientais e, também, pelo manejo adotado (CÂNDIDO, 2003). Além do manejo, a produtividade e a estrutura do dossel forrageiro podem ser influenciadas, principalmente, pelas diferentes frequências e intensidades de pastejo utilizadas, considerando ainda o fato de que as plantas forrageiras variam quanto à estrutura da vegetação, em função da arquitetura da planta, da forma e estágio de crescimento, das condições edafoclimáticas e dos efeitos do pastejo (CANO et al., 2004).

Do processo de produção de forragem resulta a massa de forragem e a forma como ela é apresentada ao animal (SILVA, 2004). Quando existe adubação nitrogenada, são observadas grandes modificações na taxa de acúmulo de matéria seca, principalmente pelo fato de que a quantidade de nitrogênio encontrado no solo normalmente não atende à necessidade das gramíneas (FAGUNDES et al., 2005).

A massa seca de forragem total é primordial na caracterização do potencial de produção de uma pastagem e, embora esta se eleve com o tempo, é uma informação a ser analisada com cautela, pois não aborda o aspecto qualitativo do pasto (POMPEU, 2006). Tão importante quanto estimar a massa seca de forragem total, seria fracioná-la para se obter informações mais precisas sobre o comportamento do pasto e a qualidade da forragem ofertada aos animais (CUTRIM JUNIOR, 2007).

A massa seca de lâmina foliar verde é uma das variáveis estruturais mais importantes no que diz respeito à qualidade da pastagem, sendo determinada através da fração folhas verdes da biomassa total colhida em determinado espaço. Esta variável pode ser estimada pela diferença entre massa seca de forragem verde e massa seca de colmo verde. Através dessa variável, pode-se estimar a produção de folhas na condição residual e pré-pastejo da pastagem, podendo-se observar a área foliar verde remanescente após o pastejo e a disponibilidade de forragem no pré-pastejo, sendo estas características importantes para o manejo da pastagem (POMPEU, 2006).

Alguns autores (POMPEU et al., 2008 e PINHEIRO et al., 2015) destacaram a importância da quantidade de matéria seca de lâminas verdes, uma variável estrutural de grande importância para o desempenho animal ao considerarem que, quanto maior for a proporção de folha no sistema, mais eficiente será o consumo e, conseqüentemente, o desempenho animal, já que a mesma é a principal fração da planta selecionada pelos ruminantes em pastejo.

Dentre as características estruturais das plantas forrageiras que são importantes para uma adequada avaliação de aspectos relacionados ao manejo de pastagens menciona-se, também, a densidade populacional de perfilhos. O perfilho é considerado a unidade fundamental de produção em gramíneas forrageiras e o perfilhamento tem sido apontado como a característica mais importante para o estabelecimento da produtividade dessas plantas (CAMARGO-BORTOLIN; SANTOS; PRADO, 2007).

Além disso, a espécie, o ambiente em que está inserida e o manejo da sua desfolha definem o comportamento da pastagem no que tange ao número de plantas por área ou densidade populacional de perfilhos. Da mesma forma, o contínuo surgimento de perfilhos

e a capacidade de manutenção dos mesmos ao longo do tempo caracterizam a persistência da pastagem ao longo dos ciclos de pastejo (SILVA, 2004).

Em relação aos fatores relacionados à qualidade da forragem, a relação folha/colmo apresenta grande relevância, visto que expressa a quantidade de matéria seca de lâminas em relação à quantidade de matéria seca de colmos. A relação folha/colmo está relacionada à facilidade com que os animais colhem a fração preferida da forragem, no caso, as folhas e, por este motivo, é uma variável de grande importância tanto para a nutrição animal quanto para o manejo das plantas forrageiras (WILSON, 1982).

Maiores valores nutritivos da forragem estão relacionados a uma relação folha/colmo mais elevada pelo fato das folhas conterem mais proteína bruta e menos fibra, o que resultaria em maior digestibilidade (VAN SOEST, 1994). O valor de 1,0 tem sido considerado o limite crítico para esta relação (PINTO; GOMIDE; MAESTRI, 1994) com o intuito de fornecer quantidade adequada de lâminas foliares para o consumo do animal em pastejo.

O acúmulo de massa seca de lâmina verde não indica alta produção animal sem que seja estimada a massa seca de colmo verde, ou seja, a relação folha/colmo (CUTRIM JUNIOR, 2007). Da sua diminuição, depreende-se que, do total da matéria seca de forragem produzida, houve crescimento percentual da participação da matéria seca de colmo verde na massa de forragem total. Com isso, há diminuição de qualidade na massa de forragem ofertada ao animal. Para as gramíneas C₄, essa relação assume maior importância, visto que o processo de alongamento das hastes verifica-se ainda na fase vegetativa (CÂNDIDO, 2003).

Alta relação folha/colmo confere melhor adaptação à gramínea no que se refere ao pastejo ou tolerância ao corte pelo fato da proximidade dos meristemas apicais com o solo fazendo com que os perfilhos estejam menos vulneráveis à decapitação. Já para o contrário, isto é, quando existe baixa relação folha/colmo, o pastejo é comprometido e, por consequência, também, o desempenho animal, pelo baixo consumo voluntário devido ao maior tempo de permanência do alimento no rúmen promovido por limitação física na ingestão de uma dieta com baixa digestibilidade (PINTO; GOMIDE; MAESTRI, 1994; JUNG; ALLEN, 1995).

Euclides et al. (2007) relataram influência positiva da adubação nitrogenada na produção de massas seca total e no percentual de lâminas foliares. No entanto, não verificaram efeito do aumento das doses do fertilizante na relação folha:colmo em nenhuma das situações avaliadas.

Mesquita e Neres (2008) estudaram as respostas de diferentes doses de nitrogênio (0, 100, 200, 300 e 400 kg/ha.ano) na morfogênese e na composição bromatológica de três cultivares de *Panicum maximum* (Mombaça, Tanzânia I e Milênio IPR-86) e observaram resultados positivos da elevação das quantidades do adubo na produção de matéria seca total e na densidade de perfilhos em todas as cultivares avaliadas.

Castagnara et al. (2011a) testaram a relação entre doses crescentes de nitrogênio (0, 40, 80 e 160 kg/ha.ano) e as características estruturais e composição química de três gramíneas forrageiras tropicais (Tanzânia, Mombaça e *Brachiaria* cv. Mulato) e não evidenciaram variações significativas nas proporções de folhas das espécies avaliadas. Contudo, houve modificação significativa na relação folha:colmo a partir das adubações.

Castagnara et al. (2011b) avaliaram o efeito do fornecimento de nitrogênio (0, 40, 80 e 160 kg/ha.ano) sobre a produção de forragem, características estruturais e eficiência da utilização do nitrogênio em capins Tanzânia, Mombaça e Mulato e apresentaram resultados em que foram detectados incrementos no acúmulo de matéria seca e no número de perfilhos, influenciados pela adubação nitrogenada nas forrageiras utilizadas.

Magalhães et al. (2011) analisaram as implicações da irrigação, densidade de plantio e adubação nitrogenada (0, 80, 160 e 320 kg/ha.ano) nas características morfológicas, estruturais e de produção do capim Tanzânia e encontraram acréscimos no acúmulo de matéria seca a partir do aumento nas doses de nitrogênio enquanto que a mesma tendência não foi verificada para as quantidades de folhas e relação folha:colmo.

2.3 SUPLEMENTAÇÃO DE ANIMAIS EM PASTEJO E SUAS IMPLICAÇÕES NA PRODUÇÃO VEGETAL E NO DESEMPENHO PRODUTIVO DE OVINOS

Nos sistemas de produção de ovinos no Brasil, o pasto tem sido a base das dietas desses animais. No entanto, os resultados de desempenho animal e, conseqüentemente, a idade ao abate, não são condizentes com a obtenção de carne de qualidade, apresentando elevada desuniformidade (RIBEIRO et. al., 2009). Para que estas deficiências sejam minimizadas, surge como alternativa a utilização da suplementação animal em pastejo por meio do fornecimento de alimentos concentrados.

A suplementação em pastagem pode ser utilizada especialmente no período de baixa produção de forragem. As limitações nutricionais associadas à estacionalidade da produção e do valor nutritivo das forrageiras necessitam de correção, no sentido de permitir o aumento do desempenho e do lucro nesses sistemas de produção (NUSSIO; CAMPOS;

MANZANO, 2001). Daí a importância da inclusão de alimentos concentrados na alimentação dos ovinos se considerarmos, principalmente, o fato de que os animais de produção tem uma maior demanda por proteína e energia (NOBRE et al., 2013). Complementando, Alves et al. (2013) destacaram o papel da suplementação na possibilidade de melhoria do desempenho animal e da oferta de animais para abate, especialmente durante o período de estiagem, que constitui a época crítica de oferta de animais prontos para serem abatidos.

Os efeitos benéficos da suplementação alimentar para animais em pastejo foram evidenciados no trabalho realizado por Souza (2004) onde o autor avaliou o desempenho de ovinos em pastagens de capim Buffel com e sem acesso à suplementação concentrada e verificaram que os animais suplementados apresentaram ganhos médios diários da ordem de 150 gramas enquanto que aqueles que não receberam suplemento mostraram ganho de peso de 20 gramas por dia, fato que comprova uma das vantagens existentes quando se opta por utilizar a suplementação alimentar.

Além disto, Rocha et al. (2003) citaram que a suplementação de animais em pastagens, além de ser uma alternativa para aumentar a velocidade de crescimento dos mesmos, também proporciona uma possibilidade de aumento na carga animal, na mesma área, devido à substituição de parte do consumo de forragem pelo consumo de suplemento. Outros fatores relativos ao animal também são alterados com a prática da suplementação como é o caso da mudança no comportamento ingestivo, destacando-se a mudança no tempo de pastejo, que é frequentemente diminuído (BREMM et al., 2005).

Existem efeitos associativos entre fornecimento de suplementos e a utilização da forragem disponível na pastagem (MOORE et al., 1999). Barros et al. (2003) explicaram que, no efeito aditivo, a oferta do suplemento resulta em elevação do consumo total de matéria seca, considerando forragem de média a baixa qualidade, e o mesmo é limitado pelo enchimento ruminal. No efeito substitutivo, o animal irá reduzir o consumo de forragem, quando esta é de boa qualidade, para consumir o suplemento, mantendo o consumo de matéria seca, porém, com menor consumo da forragem, notadamente a fração mais barata na alimentação do animal.

As características das pastagens, quando os animais são suplementados, devem ser estudadas com critérios rigorosos para que a relação planta-animal-suplemento e produtividade dos animais sejam melhor entendidas (FARINATTI et al., 2006). Para Gomide et al. (2009), é importante conhecer a relação existente entre a suplementação e o pasto e, considerando que é possível ocorrer interações entre estas variáveis, o entendimento desta faz com que a exploração dessa prática de manejo seja mais eficiente.

A suplementação pode resultar em consequências na produção e na estrutura da pastagem (FARINATTI et al., 2006). Porém, poucos são os trabalhos que avaliam as influências de estratégias de suplementação alimentar sobre as características do pasto (CARVALHO et al., 2007).

Segundo Lobato e Pilau (2004), o desenvolvimento das estruturas da pastagem através da utilização da suplementação animal deve ocorrer, juntamente com uma adequada altura residual da forragem com o objetivo de uma máxima produção por área pela potencialização do metabolismo fotossintético das plantas sem prejuízos para a estrutura residual e o desempenho dos animais.

Ao se utilizar suplementos de alto valor nutricional, o consumo de forragem pode ser reduzido com a elevação dos níveis destes. Então, as quantidades ofertadas para animais em pastejo devem ser definidas com base em parâmetros como, por exemplo, a relação custo/benefício (DOVE, 2002; HUSTON, 1994).

Para Euclides (2002), com o aumento da quantidade de suplemento fornecida ao animal, dependendo do seu tipo, ocorre diminuição da participação da pastagem na alimentação. Com isto, pode existir aumento da capacidade de suporte pela regulação da oferta de alimentos e, conseqüentemente, melhorias no rendimento animal. Pompeu et al. (2009) destacaram a grande contribuição da suplementação no aumento do ganho de peso do animal por área, sem comprometimento da estrutura do pasto.

Em regime de pastejo, a pastagem deve suprir a maior parte ou a totalidade dos nutrientes exigidos pelos animais. Para Silva et al. (2009), um grande desafio é prever com eficiência o impacto que a suplementação terá no desempenho animal.

Então, uma estratégia de suplementação adequada seria aquela destinada a maximizar o consumo e a digestibilidade da forragem disponível uma vez que, segundo Voltolini et al. (2009), o desempenho animal é determinado em função da ingestão de matéria seca, da qualidade da forragem e do potencial genético do animal.

A suplementação concentrada é algo que deve sempre ser considerada para animais de produção, pois melhora a produtividade ainda que os mesmos estejam recebendo volumosos de boa qualidade (NOBRE et al., 2013). Em situações onde não é possível a oferta deste tipo de alimento, como no período seco, por exemplo, o efeito do uso da suplementação concentrada é um fator ainda mais fundamental para ganhos médios diários superiores a 50 gramas/animal/dia, comuns no período das águas (MENEZES et al., 2010). Confirmando esta afirmação, Carvalho et al. (2006) encontraram aumento linear do ganho de peso médio diário e peso de abate à medida que os níveis de suplementação foram elevados.

No tocante ao produto final destinado ao consumidor, vale destacar que a qualidade da carne, rendimento e composição da carcaça ovina constituem elementos imprescindíveis na conquista e/ou ampliação de mercados. Dentre os diversos fatores que influenciam as características de carcaça e a composição corporal dos animais, pode-se destacar a suplementação de ovinos, que aliada a outros fatores, como genética e sanidade, pode contribuir no aumento da rentabilidade dos sistemas de produção de carne ovina (ALVES et al., 2013).

A terminação de ovinos em regime de pasto com suplementação pode contribuir para a obtenção de animais mais jovens para o abate e oferecer carcaça de melhor qualidade (DANTAS et al., 2008). Segundo Silva et al. (2002), a elevação nos níveis de concentrado e teores de proteína bruta na dieta podem melhorar o rendimento de carcaça devido à redução do peso do conteúdo do trato gastrointestinal.

Carvalho et al. (2006) avaliaram o desempenho e as características da carcaça de cordeiros mantidos em pastagens de Tifton-85 e suplementados com diferentes níveis de concentrado (0,0; 1,0; 1,5; 2,0 e 2,5% do peso corporal) e encontraram efeito positivo em relação à pastagem, a qual foi substituída pelo alimento concentrado e, com isto, possibilitou incremento na taxa de lotação.

Pompeu et al. (2008) estudaram o efeito de níveis crescentes de suplementação (0; 0,6; 1,2 e 1,8% do peso corporal) nas características estruturais do capim Tanzânia pastejado por ovinos sob lotação rotativa em condições de pré e pós-pastejo. Na primeira situação, a produção de massa seca total foi afetada pela suplementação, sendo que os valores foram superiores para o nível de 1,2% do peso corporal animal, ao passo que a produção de lâminas foliares não foi influenciada. No pós-pastejo a produção de massa seca total foi superior com suplementação igual a 0,6% em relação ao 1,2%. Efeito quadrático da suplementação foi observado para as produções de lâminas foliares. Para a relação folha/colmo foi observado aumento linear à medida que percentuais maiores de suplementação foram utilizados.

Pompeu et al. (2009) trabalharam com avaliações de desempenho de ovinos em capim Tanzânia sob lotação rotativa com quatro níveis de suplementação concentrada (0; 0,6; 1,2 e 1,8% em relação ao peso corporal) e encontraram efeito quadrático da suplementação para o ganho médio diário, ganho de peso total, taxas de lotação, entre outros. Para o rendimento de peso vivo, foi observado aumento linear de acordo com a elevação do percentual de suplementação.

Araújo et al. (2008) terminaram ovinos da raça Santa Inês em pastejo rotacionado nos capins Tifton-85, Tanzânia e Marandu sob diferentes níveis de suplementação concentrada (0, 1 e 2% do peso corporal) e verificaram que esta aumentou o desempenho produtivo dos animais, diminuindo a idade ao abate.

Dantas et al. (2008) avaliaram as características da carcaça de ovinos Santa Inês terminados em pastagem de capim Buffel e submetidos a diferentes níveis de suplementação (0; 1,0 e 1,5% do peso corporal) e concluíram que o incremento da suplementação na dieta dos cordeiros desta raça, nas condições de clima semiárido, possibilitou efeitos positivos em características como os pesos e rendimentos de carcaças quente e fria.

Souza et al. (2010) mensuraram o desempenho produtivo e parâmetros de carcaça de cordeiros mantidos em pastos irrigados de Tifton-85 e suplementados com doses crescentes de concentrado (0; 0,66; 1,33 e 2% da matéria seca em relação ao peso corporal) e obtiveram incremento significativo do peso final, ganho médio diário e peso da carcaça quente à medida que os níveis de suplementação foram aumentando. Não houve efeito da suplementação para o rendimento da carcaça quente.

Silva et al. (2014) analisaram a influência de níveis crescentes de concentrado (0; 0,7; 1,4 e 2,1% do peso corporal) no ganho de peso e características de carcaça e carne de ovelhas em pasto de *Panicum maximum* cv. Massai e verificaram efeito quadrático da suplementação para o ganho de peso médio diário e o ganho de peso total com os valores máximos obtidos com ingestão de 1,49% do suplemento. Por outro lado, não observaram influência da suplementação nos pesos e rendimentos de carcaças quentes e frias.

3 REFERÊNCIAS

ALVES, D.D. et al. Características de carcaça, componentes não-carcaça e morfometria em ovinos submetidos a diferentes estratégias de suplementação. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 6, p. 3093-3104, 2013.

ANDRADE, A. C. et al. Adubação nitrogenada e potássica em capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Napier). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, Edição Especial, p.1643-1651, 2003.

ARAÚJO, D.L.C. et al. Terminação de ovinos da raça Santa Inês em pastejo rotacionado dos capins Tifton-85, Tanzânia e Marandu, com suplementação. **Revista Científica de Produção Animal**, Teresina, v. 10, n. 2, p. 150-161, 2008.

BARBOSA, C. M. P. et al. Consumo voluntário e ganho de peso de borregas das raças Santa Inês, Suffolk e Ile de France, em pastejo rotacionado sobre *Panicum maximum* Jacq. cvs Aruana ou Tanzânia. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v.60, n.1, p.55-62, 2003.

BARROS, C.O. et al. Rendimento e composição química do capim-tanzânia estabelecido com milheto sob três doses de nitrogênio. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 26, n. 5, p. 1068-1075, 2002.

BARROS, N.N. et al. Manejo nutricional de ovinos para produção de carne. In: SEMINÁRIO NORDESTINO DE CAPRINOVINOCULTURA, 6, 2003. Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Pernambucana de Medicina Veterinária, 2003, p. 200-225.

BENEVIDES, Y.I. et al. Composição e degradabilidade da dieta de ovinos em capim Tanzânia com três períodos de descanso. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 56, n.214, p. 215-226, 2007.

BREMM, C. et al. Efeito de níveis de suplementação sobre o comportamento ingestivo de bezerras em pastagem de aveia (*Avena strigosa* Schreb.) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34, n.2, p.387-397, 2005.

CAMARGO-BORTOLIN, L.H.G. de; SANTOS, P.M.; PRADO, C.H.B.A. Estratégia de sobrevivência de *Panicum maximum* Tanzânia sob pastejo rotacionado. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 56, n.214, p. 169-180, 2007.

CÂNDIDO, M.J.D. **Morfofisiologia e crescimento do dossel e desempenho animal em *Panicum maximum* cv. Mombaça sob lotação intermitente com três períodos de descanso.** 2003. 134p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 2003.

CANO, C.C.P. et al. Produção de forragem do capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1) pastejado em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n.6, p. 1949-1958, 2004.

CARVALHO, P.C.F. et al. Consumo de forragens por bovinos em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 24, 2007, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fealq, 2007. p.177-218.

CARVALHO, P.F.C. et al. A importância da estrutura da pastagem na seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE A PRODUÇÃO ANIMAL NA VISÃO DOS BRASILEIROS / REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p. 537-871.

CARVALHO, S. et al. Desempenho e características da carcaça de cordeiros mantidos em pastagem de Tifton-85 e suplementados com diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 12, p.357-361, 2006.

CASTAGNARA, D.D. et al. Valor nutricional e características estruturais de gramíneas tropicais sob adubação nitrogenada. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 60, n. 232, p. 931-942. 2011a.

CASTAGNARA, D.D. et al. Produção de forragem, características estruturais e eficiência de utilização do nitrogênio em forrageiras tropicais sob adubação nitrogenada. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 4, p. 1637-1648, 2011b.

CUNHA, E.A.; BUENO, M.S.; SANTOS, L.E. Produção ovina em pastagens. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL E SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 2 e 8, 2000, Teresina. **Anais...** Teresina: SNPA, 2000. v. 1, p. 181-190.

CUTRIM JUNIOR, A. A. **Crescimento e morfofisiologia do dossel do capim tanzânia com três frequências de desfolhação e dois resíduos pós-pastejo.** 2007. 104p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 2007.

CUTRIM JUNIOR, J.A.A. et al. Fluxo de biomassa em capim-tanzânia sob três frequências de desfolhação e dois resíduos pós-pastejo. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 11, n. 3, p. 618-629, 2010.

CUTRIM JUNIOR, J.A.A. et al. Características estruturais do dossel de capim-tanzânia submetido a três frequências de desfolhação e dois resíduos pós-pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 40, n. 3, p. 489-497, 2011.

DANTAS, A.F. et al. Características da carcaça de ovinos Santa Inês terminados em pastejo e submetidos a diferentes níveis de suplementação. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 4, p. 1280-1286, 2008.

DOVE, H. Principles of supplementary feeding in sheep-grazing systems. In: FREER, M.; DOVE, H. **Sheep Nutrition**. Camberra: Hardback, 2002. p. 119-142.

EUCLIDES, V.P.B. Estratégias de suplementação em pasto: uma visão crítica. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2002, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: UFV, 2002. p. 437-469.

EUCLIDES, V.P.B. et al. Características do pasto de capim-tanzânia adubado com nitrogênio no final do verão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n,8, p. 1189-1198, 2007.

FAGUNDES, J.L. et al. Acúmulo de forragem em pastos de *Brachiaria decumbens* adubados com nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.40, p.397-403, 2005.

FARINATTI, L.H.E. et al. Desempenho de ovinos recebendo suplementos ou mantidos exclusivamente em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 2, p. 527-534, 2006.

FERREIRA, A. C. B. et al. Características agrônômicas e nutricionais do milho adubado com nitrogênio, molibdênio e zinco. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.58, n.1, p.131-138, 2001.

FRANÇA, A.F.S. et al. Parâmetros nutricionais do capim Tanzânia sob doses crescentes de nitrogênio em diferentes idades de corte. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.8, n.4, p. 695-703, 2007.

GOMIDE, C.A.M. et al. Atributos estruturais e produtivos de capim-marandu em resposta à suplementação alimentar de bovinos e a ciclos de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 44, n. 5, p. 526-533, 2009.

HUSTON, J.E. Effects of supplemental feeding on intake by kid, yearling and adult angorá goats on rangeland. **Journal of Animal Science**, v. 72, n. 3, p. 768-773, 1994.

IBGE. Censo agropecuário 1920/2006. **Estatística do Século XX**. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. Disponível em: < <http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 13/10/2015.

JUNG, H. G.; ALLEN, M. S. Characteristics of plant cell walls affecting intake and digestibility of forages by ruminants. **Journal of Animal Science**. v.73, p.2774–2790, 1995.

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: MS, 2004. (CD-ROM).

MAGALHÃES, M.A. et al. Influência da irrigação, da densidade de plantio e da adubação nitrogenada nas características morfogênicas, estruturais e de produção do capim-tanzânia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 40, n. 11, p. 2308-2317, 2011.

MENEZES, L.F.O. et al. Desempenho de ovinos Santa Inês suplementados em três gramíneas pastejadas durante o período seco. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 59, n. 226, p. 299-302, 2010.

MESQUITA, E.E.; NERES, M.A. Morfogênese e composição bromatológica de cultivares de *Panicum maximum* em função da adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.9, n.2, p. 201-209, 2008.

MONTEIRO, F.A. Nutrição mineral e adubação. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12, 1995. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fealq, 1995. p. 219-244.

MOORE, J.E. et al. Effects of supplementation on voluntary forage intake, diet digestibility, and animal performance. **Journal of Animal Science**, v. 77, suppl. 2, p. 122-135, 1999.

NERES, M.A. et al. Níveis de feno de alfafa e forma física da ração no desempenho de cordeiros em creep feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.30, n.3, p.941-947, suplemento 1, 2001.

NOBRE, I.S. et al. Efeito de diferentes níveis de concentrado e inclusão de gordura protegida na dieta sobre o desempenho produtivo e termorregulação de ovinos. **Revista Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 9, n. 2, p. 14-20, 2013.

NUSSIO, L.G. et al.; CAMPOS, F.P.; MANZANO, R.P. Volumosos suplementares na produção de bovinos de corte em pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira Zootecnia, p.253-275. 2001.

PINHEIRO, A.A. et al. Acúmulo e composição morfológica do pasto de capim Tanzânia adubado com nitrogênio ou consorciado com Estilosantes Campo Grande. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.31, n.3, p. 850-858, 2015.

PINTO, J.C.; GOMIDE, J.A.; MAESTRI, M. Produção de matéria seca e relação folha:caule de gramíneas forrageiras tropicais, cultivadas em vasos, com duas doses de nitrogênio. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.23, n.3, p.313-326, 1994.

POMPEU, R.C.F.F. **Morfofisiologia do dossel e desempenho bioeconômico de ovinos em capim Tanzânia sob lotação rotativa com quatro níveis de suplementação concentrada.** 2006. 147 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 2006.

POMPEU, R.C.F.F. et al. Desempenho de ovinos em capim-tanzânia sob lotação rotativa com quatro proporções de suplementação concentrada. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 61, n. 5, p. 1104-1111, 2009.

POMPEU, R.C.F.F. et al. Componentes da biomassa pré-pastejo e pós-pastejo de capim Tanzânia sob lotação rotativa com quatro níveis de suplementação concentrada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, n.3, p.383-393, 2008.

PREMAZZI, L.M.; MONTEIRO, F.A.; CORRENTE, J.E. Perfilamento em capim bermuda cv. Tifton 85 em resposta a doses e ao momento de aplicação do nitrogênio após o corte. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 60, n.3, p. 565-571, 2003.

QUADROS, D. G. et al. Componentes da produção de forragem em pastagens dos capins tanzânia e mombaça adubadas com quatro doses de NPK. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.3, p.1333-1342, Suplemento, 2002.

QUADROS, D.G de; RODRIGUES, L.R.A. Valor nutritivo dos capins Tanzânia e Mombaça adubados com nitrogênio e sob lotação rotacionada. **Acta Scientiarum. Animal. Sciences**. Maringá, v.28, n.4, p. 385-392, 2006.

RIBEIRO, T.M.D. et al. Desempenho animal e características das carcaças de cordeiros em quatro sistemas de produção. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 10, n. 2, p. 366-378, 2009.

ROCHA, M.G. et al. Produção animal e retorno econômico da suplementação em pastagem de aveia e azevém. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.3, p.85-93, 2003.

SANTOS, I.P.A. et al. Influência do fósforo, micorriza e nitrogênio no conteúdo de minerais de *Brachiaria brizantha* e *Arachis pintoi* consorciados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, n. 31, p. 605-616, 2002.

SANTOS, P.M.; CORSI, M.; BALSALOBRE, M.A.A. Efeito da frequência de pastejo e da época do ano sobre a produção e a qualidade em *Panicum maximum* cvs. Tanzânia e Mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 28, n. 2, p. 244-249, 1999.

SILVA, C.C.F. et al. Características morfogênicas e estruturais de duas espécies de braquiária adubadas com diferentes doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.4, p. 657-661, 2009.

SILVA, F.F. et al. Consumo, desempenho, características de carcaça e biometria do trato gastrointestinal e dos órgãos internos de novilhos Nelore recebendo dietas com diferentes níveis de concentrado e proteína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 4, p. 1849-1864, 2002.

SILVA, F.V. et al. Ganho em peso, características de carcaça e carne de ovelhas terminadas em pasto com teores diferentes de suplementação. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 15, n. 1, p. 206-220, 2014.

SILVA, R.G. **Morfofisiologia do dossel e desempenho produtivo de ovinos em *Panicum maximum* (Jacq.) cv. Tanzânia sob três períodos de descanso**. 2004. 114 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 2004.

SOUZA NETO, J. M., PEDREIRA, C. G. S. Caracterização do grau de degradação de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM: Fertilidade do solo para pastagens produtivas, 21, 2004, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2004. p. 7-32.

SOUZA, O. **Desempenho de ovinos mestiços em pastejo com e sem suplementação**. 2004. Disponível em: <http://www.ruralcampogrande.com.br/1819.asp>. Acesso em: 20/04/2015.

SOUZA, R.A. et al. Desempenho produtivo e parâmetros de carcaça de cordeiros mantidos em pastos irrigados e suplementados com doses crescentes de concentrado. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 32, n. 3, p. 323-329, 2010.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2 ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994.

VOLTOLINI, T.V. et al. Fontes protéicas no suplemento concentrado de ovinos em pastejo. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.31, n. 01, p.61-67, 2009.

WERNER, J.C. **Adubação de pastagens**. Boletim técnico, 18. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1984. 49 p.

WHITE, D.H. Stocking rate. In: SNAYDON, R.W. (Ed.) **Managed grasslands** – analytical studies. Ecosystems of the World 17B. Oxford: Elsevier, 1987. p. 227-238.

WILSON, J.R. Environmental and nutritional factors affecting herbage quality. In: Hacker, J.B. (Ed.) **Nutritional limits to animal production from pastures**. Sta Lucia: Commonwealth Agricultural Bureaux, 1982. p. 111-113.

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVOS GERAIS

Avaliar as respostas de diferentes níveis de suplementação concentrada e doses de adubação nitrogenada no desempenho produtivo de ovinos mestiços Santa Inês x Dorper e na produção vegetal de pastagens irrigadas de capim Tanzânia.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar os efeitos das doses de adubação nitrogenada e dos níveis de suplementação concentrada na produção vegetal do capim Tanzânia no pré e pós pastejo com o decorrer dos ciclos de pastejo;
2. Verificar a influência das doses de adubação nitrogenada e dos níveis de suplementação concentrada no desempenho produtivo e características quantitativas da carcaça de cordeiros em fase de terminação.

5 ARTIGO I

**Produção vegetal de capim Tanzânia adubado com nitrogênio e pastejado por ovinos
suplementados com concentrado**

Artigo redigido de acordo com as normas da Revista Caatinga.

1 PRODUÇÃO VEGETAL DE CAPIM TANZÂNIA ADUBADO COM NITROGÊNIO E 2 PASTEJADO POR OVINOS SUPLEMENTADOS COM CONCENTRADO

3 4 RESUMO

5
6 Objetivou-se avaliar diferentes doses de adubação nitrogenada e níveis de suplementação
7 animal na produção vegetal de capim Tanzânia. Utilizou-se doses de nitrogênio iguais a 46 e
8 69 kg/ha.ciclo de 28 dias, equivalentes a 600 e 900 kg/ha.ano, respectivamente. Os níveis de
9 suplementação foram de 0,6; 1,2 e 1,8% em relação ao peso corporal. O delineamento foi o
10 inteiramente casualizado, em fatorial 3x2. Foram mensuradas as variáveis de produção
11 vegetal, no pré e pós pastejo, em diferentes ciclos de pastejo. Verificou-se, no pré pastejo,
12 resultados superiores, da maior dose de adubação, na massa seca total (6984,41 kg/ha), massa
13 seca de lâminas verdes (3342,41 kg/ha), densidade populacional de perfilhos (372,39
14 perfilhos/m²) e número de folhas por perfilho (3,06 folhas/perfilho), dos níveis mais elevados
15 de suplementação na massa seca de lâminas verdes (3325,43 kg/ha) e dos ciclos de pastejo na
16 densidade populacional de perfilhos (407,25 perfilhos/m² no 4º ciclo de pastejo) e número de
17 folhas por perfilho (3,09 folhas/perfilho a partir do 3º ciclo de pastejo). No pós pastejo,
18 observou-se efeito das maiores quantidades de nitrogênio na massa seca total (3640,87 kg/ha),
19 massa seca de lâminas verdes (309,56 kg/ha), densidade populacional de perfilhos (318,46
20 perfilhos/m²) e relação folha:colmo (0,18), ausência de influência da suplementação na
21 produção vegetal e maiores valores, para todas as características, no 4º ciclo de pastejo.
22 Conclui-se que a adubação nitrogenada equivalente a 900 kg/ha.ano, independente do nível de
23 suplementação concentrada, com o decorrer dos ciclos de pastejo, incrementa a produção
24 vegetal do Tanzânia no pré e pós pastejo.

25
26 **Palavras-chave:** Ciclos de pastejo. Densidade populacional de perfilhos. Estrutura do dossel.
27 *Panicum maximum*. Relação folha:colmo.

28
29
30
31
32
33

34 **PLANT PRODUCTION OF TANZÂNIA GRASS FERTILIZED WITH NITROGEN**
35 **AND GRAZED BY SHEEP SUPPLEMENTED WITH CONCENTRATED**

36
37 **ABSTRACT**

38
39 The objective was to evaluate different nitrogen fertilization doses and concentrate
40 supplementation levels in plant production of Tanzânia grass. Doses of 46 and 69 kg of
41 nitrogen/ha.28-day cycle, equivalent to 600 and 900 kg of nitrogen/ha.year, respectively were
42 used. The supplementation levels were 0,6; 1,2 and 1,8% in relation to the live weight. The
43 completely randomized design with factorial arrangement was used. The plant production
44 variables were measured in the pre and post grazing, in different grazing cycles. In the pre
45 grazing, superior results, depending on the effect of higher dose of nitrogen fertilization, were
46 obtained in the total dry mass production (6984,41 kg/ha), green leaves dry mass (3342,41
47 kg/ha), tillers populational density (372,39 tillers/m²) and leaves per tiller number (3,06
48 leaves/tiller), from the higher supplementation levels in the green leaves dry mass (3325,43
49 kg/ha) and from the grazing cycles in the tillers populational density (407,25 tillers/m² in the
50 4th grazing cycle) and leaves per tiller number (3,09 leaves/tiller from 3rd grazing cycle). In
51 the post grazing, was observed effect of larger nitrogen quantities in the total dry mass
52 (3640,87 kg/ha), green leaves dry mass (309,56 kg/ha), tillers populational density (318,46
53 tillers/m²) and leaf:stem ratio (0,18), lack of supplementation levels influence in the plant
54 production variables and higher values, for all features, in the 4th grazing cycle. Nitrogen
55 fertilization equivalent to 900 kg of nitrogen/ha.year, independently of concentrated
56 supplementation level, over grazing cycles, increases plant production of Tanzânia in the pre
57 and post grazing.

58
59 **Key words:** Grazing cycles. Tiller populational density. Sward structure. *Panicum maximum*.
60 Leaf:stem ratio.

61
62
63
64
65
66

67 **INTRODUÇÃO**

68

69 Os sistemas brasileiros de produção de ruminantes, em sua grande maioria, têm na
70 utilização de pastagens a sua base para a alimentação pelo fato da mesma constituir-se num
71 alimento bastante adequado, em vários aspectos, a ser oferecido aos animais. Todavia, para a
72 eficiente exploração da pastagem, é necessário conhecer as relações existentes na interface
73 planta-animal, o que envolve o estudo de como as condições de pastejo interferem no
74 comportamento ingestivo dos ruminantes e no seu desempenho, de forma a identificar
75 condições de manejo adequadas à categoria animal e ao sistema de produção adotado
76 (JOCHIMS et al., 2010).

77 O potencial de produção de uma planta forrageira é determinado geneticamente e, para
78 que este seja alcançado, as condições adequadas do meio e o manejo devem ser observados.
79 Entre estas condições, nas regiões tropicais, a baixa disponibilidade de nutrientes é,
80 seguramente, um dos fatores que mais interferem na produtividade e na qualidade da
81 forrageira (FAGUNDES et al., 2006).

82 A avaliação da relação existente entre a adubação nitrogenada e a suplementação de
83 animais em pastejo nas características produtivas e estruturais do capim Tanzânia,
84 notadamente no Nordeste do Brasil, necessita de mais estudos considerando a escassez de
85 informações sobre este assunto para que, com isto, seja possível estabelecer situações viáveis
86 de exploração da ovinocultura de corte na região mencionada. A ineficiência produtiva da
87 ovinocultura é histórica e, juntamente com a falta de apoio aos produtores, constitui um
88 desafio tornar a criação de ovinos mais rentável (ELEJALDE et al., 2010).

89 Objetivou-se avaliar a produção vegetal de capim Tanzânia adubado com duas doses de
90 nitrogênio e pastejado por ovinos recebendo três níveis de suplemento concentrado.

91

92 **MATERIAL E MÉTODOS**

93

94 O experimento foi desenvolvido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
95 do Maranhão (IFMA), entre setembro de 2014 e janeiro de 2015, no câmpus localizado no
96 município de Codó, com coordenadas geográficas de 4° 26' 51'' S, 43° 52' 57'' O e altitude
97 igual a 48 metros. O clima da região é do tipo Aw, segundo a classificação de Köppen, ou
98 seja, megatérmico úmido e sub-úmido de inverno seco. A precipitação total durante o período
99 experimental foi de 121,20 mm e a temperatura média de 28,36 °C.

100 Foi avaliada a produção vegetal de capim Tanzânia (*Panicum maximum* cv. Tanzânia)
101 irrigado e adubado com duas doses de nitrogênio (equivalentes a 600 e 900 kg/ha.ano),
102 pastejado por ovinos mantidos em sistema de lotação rotacionada recebendo três diferentes
103 níveis de suplementação concentrada (0,6; 1,2 e 1,8% em relação ao peso corporal) em um
104 delineamento inteiramente casualizado, com arranjo fatorial 3x2, com 4 repetições (piquetes)
105 por tratamento e medidas repetidas no tempo (4 ciclos de pastejo).

106 A pesquisa foi realizada em uma área composta por dois hectares de pastagem de capim
107 Tanzânia implantada no mês de fevereiro do ano de 2012. A área total de pastagem foi
108 dividida em piquetes de 120 m², dos quais 42 unidades (7 piquetes por tratamento) foram
109 utilizadas no experimento.

110 Foram realizados o planejamento e a implantação de um sistema de irrigação em
111 malhas, do tipo aspersão fixa de baixa pressão. A irrigação ocorreu no período noturno,
112 objetivando a redução das perdas de água pela ação de ventos e evapotranspiração e, também,
113 visando a diminuição da volatilização do nitrogênio em função das temperaturas elevadas
114 verificadas durante o dia.

115 Em junho de 2014, antecedendo o período experimental, foi realizada a análise físico-
116 química do solo, a qual apresentou os seguintes resultados médios: pH-H₂O 5,14; Al³⁺ 0,50
117 cmol/dm⁻³; H+Al³⁺ 3,25 cmol/dm⁻³; Ca²⁺ 1,05 cmol/dm⁻³; Mg²⁺ 0,28 cmol/dm⁻³; K⁺ 25,00
118 mg/dm⁻³; P 4,70 mg/dm⁻³; V 29,68%; M.O. 0,93 dag/kg; Argila 8,00 dag/kg; Areia 88,00
119 dag/kg. Em seguida, a partir destes, foram realizadas a correção da acidez do solo e adubações
120 corretivas, objetivando suprir quaisquer deficiências detectadas.

121 A pastagem recebeu, a cada ciclo de 28 dias, doses de adubação nitrogenada de 46 e 69
122 kg/ha de N, equivalentes a 600 e 900 kg/ha.ano de N, respectivamente, parceladas de acordo
123 com o número total de ciclos possíveis durante o ano, igual a 13,04 (365/28). Utilizou-se
124 como fonte de nitrogênio a ureia agrícola, com 45% de concentração do referido elemento. As
125 doses, por ciclo, foram divididas em duas aplicações sendo a primeira logo após a saída dos
126 animais e a segunda na metade do período de descanso.

127 Previamente ao início das atividades experimentais, foi efetuado o rebaixamento da
128 pastagem a uma altura de 20 centímetros. No momento em que esta apresentou recuperação,
129 ao ponto em que atingiu 75 centímetros de altura, os animais foram destinados aos seus
130 piquetes para, em sistema de lotação rotativa com taxa de lotação variável (MOTT; LUCAS,
131 1952), iniciarem, efetivamente, o experimento. Estipulou-se o rebaixamento do mesmo para
132 uma altura residual de 25 centímetros em um período de ocupação de 4 (quatro) dias. Daí em

133 diante, as alturas de entrada e saída foram rigorosamente aferidas e controladas com o auxílio
134 de uma régua graduada, aferindo-se um total de 25 pontos por piquete.

135 Foram utilizados 90 cordeiros, mestiços Santa Inês x Dorper, inteiros, com peso vivo
136 médio inicial de $18,55 \pm 1,43$ kg, com média de 7 meses de idade. Deste total, 30 ovinos foram
137 selecionados como animais experimentais (5 animais por tratamento), considerando maior
138 homogeneidade nos pesos vivos. Os restantes (60 animais) foram utilizados como animais
139 reguladores, auxiliando no rebaixamento da vegetação nos tratamentos onde foi necessária a
140 presença destes.

141 Os animais tiveram acesso à área de pastejo no período de 07h00 às 17h00 onde foram
142 disponibilizados, nos piquetes, saleiros, bebedouros e área de sombreamento artificial igual a
143 8 metros quadrados. No intervalo compreendido entre 17h01 e 6h59, os animais ficaram
144 alojados em aprisco próprio, em baias separadas, por tratamentos, com disponibilidade de
145 água potável e suplemento mineral comercial à vontade.

146 Os animais foram suplementados no aprisco, de acordo com os níveis de fornecimento
147 adotados nos diferentes tratamentos. Para isto, foi utilizado um suplemento formulado com
148 ingredientes disponíveis na região, a base de farelo de soja (66,31%), milho moído (28,11%),
149 farelo de trigo (3,98%), calcário calcítico (0,93%) e fosfato bicálcico (0,67%), com 41,82% de
150 proteína bruta e 81,27% de nutrientes digestíveis totais.

151 O suplemento concentrado foi formulado para atender as exigências de animais em
152 pastejo de capim Tanzânia, adotando uma relação de consumo volumoso:concentrado de
153 60:40. As exigências utilizadas para a formulação foram de acordo com as recomendações do
154 National Research Council (NRC, 2007), tomando como padrão a categoria de cordeiros em
155 terminação com 20 kg de peso corporal, crescimento moderado e ganhos médios diários da
156 ordem de 250 gramas.

157 Em relação à avaliação da produção vegetal do capim Tanzânia, as mesmas foram
158 realizadas em situações de pré e pós pastejo. As variáveis analisadas, para a condição de pré
159 pastejo, foram as produções de massas secas de forragem total (MST), de lâmina foliar verde
160 (MSL), de colmo verde (MSC) e de forragem morta (MSM); densidade populacional de
161 perfilhos (DPP), relação folha:colmo (F/C) e número de folhas novas por perfilho (F/P). No
162 pós pastejo foram realizadas as avaliações já descritas anteriormente excluindo, nesta
163 situação, a mensuração do número de folhas por perfilho.

164 Para conhecimento dos valores relacionados às características mencionadas foi colhida,
165 em cada piquete amostral, a forragem total contida em uma moldura de 1,0 x 1,0 m., disposta

166 em dois pontos por piquete. O corte foi realizado a 5,0 centímetros de altura do solo e, em
167 seguida, o material recolhido foi levado ao laboratório para separação do mesmo em material
168 vivo e morto, lâminas foliares e colmos. Em seguida, os materiais separados foram
169 acondicionados em sacos de papel perfurados, identificados e pesados para que, desta forma,
170 fosse realizada a pré-secagem.

171 A densidade populacional de perfilhos foi avaliada cinco dias após a saída dos animais
172 dos piquetes experimentais. Então, foram contadas as touceiras presentes no interior de um
173 retângulo de 50 m². Dentre as touceiras foram escolhidas duas, representativas da condição
174 média encontrada no piquete, para que fosse contado o número total de perfilhos destas. O
175 número de folhas novas por perfilho foi determinado através da contagem destas em 50
176 perfilhos amostrados aleatoriamente nos piquetes experimentais.

177 Os dados foram submetidos à análise de variância e teste Tukey a 5% de probabilidade,
178 por meio do pacote estatístico SAS (2002). Quando significativas, as interações entre os
179 níveis de suplementação, doses de nitrogênio e ciclos de pastejo foram desdobradas. Também
180 foram realizadas as análises dos coeficientes de correlação de Pearson.

181

182 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

183

184 Para todas as variáveis avaliadas não houve interação entre adubação, suplementação e
185 ciclos de pastejo nas situações analisadas e, por este motivo, os resultados foram organizados
186 e discutidos separadamente.

187 Os valores médios obtidos para as alturas do dossel no pré e pós pastejo,
188 respectivamente, foram de 75,17±0,73 cm (P=1,0000) e 25,11±0,61 cm (P=1,0000). Desta
189 forma, constatou-se que o manejo adotado para controle das alturas preconizadas como
190 padrões para entrada e saída dos animais nos piquetes experimentais foi realizado de forma
191 adequada e eficiente. A partir disto, é possível assegurar que qualquer diferença encontrada
192 nas características produtivas e estruturais foi resultado da influência das fontes de variação
193 objetos de estudo da presente pesquisa.

194 Em relação à adubação, no pré pastejo, houve diferenças (P<0,05) para as produções de
195 massa seca de forragem total (MSTpré) e de lâminas verdes (MSLpré) entre as duas doses
196 avaliadas (Tabela 1). Para ambas as variáveis, a maior produção foi registrada com a
197 utilização de uma dose de nitrogênio equivalente a 900 kg/ha.ano. Estes resultados podem ser
198 justificados pelos efeitos do nitrogênio em processos como a divisão celular (GASTAL;

199 NELSON, 1994) e na composição da clorofila e aminoácidos que formam proteínas
200 importantes nos processos de morfogênese e fotossíntese das gramíneas (CRUZ; BOVAL,
201 1999).

202 Magalhães et al. (2011) analisaram a influência da irrigação, densidade de plantio e
203 adubação nitrogenada (0, 80, 160 e 320 kg/ha.ano de N) na produção do Tanzânia e
204 verificaram influência da adubação nitrogenada na MST, entretanto, não verificaram
205 influência da adubação nitrogenada na MSL em nenhuma das épocas avaliadas.

206 É possível verificar, também, que as diferenças na adubação não conduziram a
207 diferenças na produção de massa seca de colmos verdes (MSCpré) no pré pastejo, assim como
208 o que foi descrito por Castagnara et al. (2011). Tendência diferente foi observada por Basso et
209 al. (2010), os quais detectaram elevação na proporção de colmos com o aumento das doses de
210 nitrogênio como resultado do alongamento do entrenó em busca de maior quantidade de luz,
211 devido ao sombreamento nos estratos inferiores. No presente estudo, a altura do capim
212 estipulada para a entrada dos animais foi inferior (75 cm) àquela adotada pelos autores acima
213 citados (90 cm), o que pode ter favorecido a produção de folhas e reduzido o crescimento das
214 hastes por conta da maior incidência de raios solares próximos ao solo. É necessário manejo
215 rigoroso para favorecer o acúmulo de lâminas foliares e não de hastes, para garantir oferta de
216 forragem de melhor qualidade para os animais em pastejo (MAGALHÃES et al., 2011).

217 Para a produção de massa seca de forragem morta (MSMpré) no pré pastejo não foram
218 detectadas variações significativas entre as médias. Este fato pode estar relacionado ao efeito
219 da adubação nitrogenada no aumento da duração de vida das folhas e, por consequência, no
220 processo de senescência, conforme sugerido por Garcez Neto et al. (2002).

221

222

223

224

225

226

227

228

229

230

231

232 **Tabela 1.** Massas secas de forragem total (MST), lâminas verdes (MSL), colmos verdes
 233 (MSC), forragem morta (MSM), densidade populacional de perfilhos (DPP), relação
 234 folha:colmo (F/C) e número de folhas por perfilho (F/P) do capim Tanzânia nos períodos pré
 235 e pós pastejo em função das diferentes doses de adubação nitrogenada¹.

Variável	Adubação		Média Geral	CV (%)	P
	600 kg	900 kg			
Pré pastejo					
MSTpré ²	6526,74 b	6984,41 a	6755,58	11,13	0,0037
MSLpré ²	3067,49 b	3342,41 a	3204,95	10,45	0,0001
MSCpré ²	1715,50	1808,66	1762,08	15,30	0,0940
MSMpré ²	1743,74	1833,34	1788,54	16,28	0,1351
DPPpré ³	341,98 b	372,39 a	357,19	17,62	0,0200
F/Cpré	1,79	1,85	1,82	12,67	0,1701
F/Ppré ⁴	2,95 b	3,06 a	3,01	7,81	0,0200
Pós pastejo					
MSTpós ²	3441,12 b	3640,87 a	3541,00	9,90	0,0064
MSLpós ²	272,47 b	309,56 a	291,02	21,06	0,0039
MSCpós ²	1679,33	1748,88	1714,11	10,88	0,0711
MSMpós ²	1489,31 b	1582,43 a	1535,87	9,21	0,0018
DPPpós ³	297,29 b	318,46 a	307,88	15,86	0,0365
F/Cpós	0,16 b	0,18 a	0,17	16,16	0,0392

236 ¹Médias na mesma linha, seguidas de letras minúsculas diferentes, diferem entre si (P<0,05) pelo teste Tukey;

237 ²kg/ha; ³número de perfilhos/m²; ⁴número de folhas/perfilho.

238

239 Considerando-se os coeficientes de correlações (Tabela 2) existentes entre as variáveis
 240 relacionadas à produção vegetal do capim Tanzânia, foi possível perceber que as variações
 241 encontradas na MSTpré sofreram influência direta do comportamento apresentado pela
 242 MSLpré. É importante salientar que a MSTpré é composta pelas frações MSLpré, MSCpré e
 243 MSMpré. Assim, diferenças existentes nestas variáveis, isoladamente, ou em conjunto, podem
 244 ter influenciado, também, as alterações encontradas para a MSTpré.

245

246

247 **Tabela 2.** Coeficientes de correlações de Pearson entre características relacionadas à
 248 produção vegetal do capim Tanzânia.

Pré pastejo							
Variáveis	MST	MSL	MSC	MSM	DPP	F/C	F/P
MST	-	0,87*	0,83*	0,82*	ns	ns	-0,25*
MSL		-	0,58*	0,55*	ns	ns	ns
MSC			-	0,54*	ns	-0,71*	ns
MSM				-	ns	ns	ns
DPP					-	ns	ns
F/C						-	ns
F/P							-
Pós pastejo							
Variáveis	MST	MSL	MSC	MSM	DPP	F/C	
MST	-	0,73*	0,96*	0,90*	0,35*	0,30*	
MSL		-	0,65*	0,51*	ns	0,85*	
MSC			-	0,77*	0,39*	ns	
MSM				-	0,29*	ns	
DPP					-	ns	
F/C						-	

249 MST - massa seca de forragem total; MSL – massa seca de lâminas verdes; MSC – massa seca de colmos
 250 verdes; MSM – massa seca de forragem morta; DPP - densidade populacional de perfilhos; F/C - relação
 251 folha:colmo; F/P - número de folhas por perfilho; ns – não significativo; * significativo a 1% de probabilidade.

252
 253 As modificações ocasionadas na MST_{pré} e MSL_{pré} pela utilização de maiores doses de
 254 adubo nitrogenado podem resultar na possibilidade de maior produção animal por área, uma
 255 vez que influenciam diretamente na quantidade de animais possíveis de serem criados devido
 256 à interferência em diversas características relacionadas à capacidade de suporte das pastagens.

257 Observou-se que a densidade populacional de perfilho (DPP_{pré}) no pré pastejo foi
 258 maior (P<0,05) quando a pastagem foi adubada com 900 kg/ha.ano de N, corroborando com a
 259 tendência evidenciada por Mesquita e Neres (2008). De acordo com Basso et al. (2010),
 260 pastos sem adubação perfilham pouco por conta da falta de nutrientes no solo. Já em pastos
 261 com adubações mais elevadas, existe a tendência de possuir maior espaço entre touceiras e
 262 menor DPP. Esta situação não se repetiu no presente estudo onde a DPP_{pré} foi superior
 263 mesmo com a elevação das doses da adubação nitrogenada. Segundo Santos et al. (2009), um

264 dos processos responsáveis pelo aumento da produção de forragem com a adubação
265 nitrogenada é o aumento na capacidade de perfilhamento.

266 Para a relação folha:colmo (F/Cpré) no pré pastejo não foram verificadas alterações
267 relacionadas à adubação nitrogenada. Levando em conta as variações detectadas na MSLpré,
268 era possível que a F/Cpré apresentasse, também, alterações significativas em seus resultados.
269 Porém, os valores de MSLpré, quando avaliadas em forma de proporção em relação ao
270 MSCpré, não repetiram a mesma tendência apresentada inicialmente. Mesmo assim, os
271 valores encontrados nesta pesquisa estão acima da relação crítica de 1:1 preconizada por Pinto
272 et al. (1994).

273 A relação folha:colmo assume grande importância, pois influencia a facilidade de
274 seleção e apreensão da forragem pelos animais (EUCLIDES et al., 2007). Castagnara et al.
275 (2011) apresentaram resultados onde esta variável foi modificada positivamente pela
276 adubação nitrogenada ao passo que Rodrigues et al. (2008) verificaram que a F/C diminuiu
277 com o uso de maiores doses de nitrogênio.

278 Foi observada maior quantidade de folhas por perfilho (F/Ppré) no pré pastejo ($P < 0,05$)
279 com a utilização de 900 kg/ha.ano de N. Comportamento semelhante foi relatado por Garcez
280 Neto et al. (2002) onde o número de folhas por perfilho foi afetado pelas doses de nitrogênio e
281 o número de folhas verdes aumentaram linearmente. Modificações no número de folhas
282 verdes podem estar relacionadas à influência dos efeitos do nitrogênio na produção de novos
283 tecidos (OLIVEIRA et al., 2007).

284 No período pós pastejo, foi verificada influência do nível mais elevado de adubação
285 nitrogenada ($P < 0,05$) em todas as características relacionadas à produção vegetal do capim
286 Tanzânia, com exceção da MSCpós (Tabela 1). A variação na produção de MSTpós ocorreu
287 pelos maiores resultados encontrados para MSLpós e MSMpós, tendência confirmada pelos
288 coeficientes de correlação apresentados (Tabela 2). Euclides et al (2007) não verificaram, no
289 pós-pastejo, efeito do aumento da adubação nitrogenada na produção de massa seca total entre
290 períodos e anos experimentais.

291 O maior resíduo de folhas no pós-pastejo ocasionado pela utilização da dose mais
292 elevada de adubação nitrogenada pode ter sido fundamental para os valores superiores de
293 MST e MSL verificados no pré-pastejo, uma vez que, além da existência dos já mencionados
294 efeitos da adubação nitrogenada no desenvolvimento da planta possivelmente ocorreu,
295 também, maior índice de área foliar com capacidade fotossintética. Os resultados permitem
296 indicar, também, que o efeito da adubação nitrogenada na produção de folhas foi importante

297 para que fosse mantido um resíduo foliar adequado, favorecendo o processo de recuperação
298 pela rebrotação, mesmo quando foram utilizadas altas quantidades de ovinos suplementados
299 por hectare, o que pode ter elevado a eficiência de consumo desta fração pelos animais.

300 Para a MSCpós, a comparação das quantidades presentes no pré e pós-pastejo, com
301 valores bastantes próximos uns dos outros, sem variações significativas entre os períodos
302 avaliados, permite reforçar a ideia de que o incremento na MSTpré foi devido,
303 principalmente, ao aumento na produção de folhas, evidenciado pelas diferenças encontradas
304 na MSLpré. Indica, também, para uma situação de grande disponibilidade desta fração, o que
305 possibilitou aos animais a escolha e consumo de maior quantidade de lâminas foliares em
306 detrimento de colmos no período em que estes permaneceram em pastejo dentro do piquete
307 experimental. A manutenção da MSCVpós dentro de níveis semelhantes pode indicar efeito
308 aditivo do suplemento, o qual otimizou o consumo desta fração.

309 Euclides et al. (2007) encontraram, do pré para o pós pastejo, aumento nos percentuais
310 de colmo e redução na proporção de folhas. Esta tendência também foi evidenciada no
311 presente estudo e, mesmo já sendo esperada, devido ao processo de pastejo realizados pelos
312 animais e pelo maior interesse destes em relação às folhas, indica preferência e esforço do
313 animal em selecionar as lâminas foliares.

314 Foi possível verificar aumento ($P < 0,05$) na DPPpós e F/Cpós com o aumento da dose de
315 nitrogênio. O incremento na densidade populacional de perfilhos por conta da maior adubação
316 nitrogenada fornecida reforça a importância desta no perfilhamento, conforme descrito por
317 Santos et al. (2009), possibilitando que a planta, mesmo em condição de estresse causado pelo
318 pisoteio e pastejo, possa continuar produzindo e, com isto, manter o equilíbrio e persistência
319 da pastagem.

320 A DPP e a F/C, na condição de pós-pastejo, foram correlacionadas de forma
321 significativa com a MSTpós, indicando que a tendência encontrada para esta variável pode ter
322 sido influenciada pelas alterações observadas na DPP e F/C, considerando que esta variável e
323 outras como o teor de matéria seca e a proporção de folhas em relação a caules, de acordo
324 com Humphreys e Riveros (1986), são componentes da produção de matéria seca. Quanto à
325 relação folha:colmo, os resultados confirmam a elevada procura dos animais por lâminas
326 foliares destacada por Euclides et al. (2007), considerando a queda drástica nos valores desta
327 variável entre um período e outro.

328 Em relação à suplementação animal (Tabela 3), não foram observadas variações
329 significativas, tanto no pré quanto no pós pastejo, para as características avaliadas, com

330 exceção da MSLpré, o que demonstra que o comportamento ingestivo dos animais foi
331 semelhante, independente do nível de suplementação utilizado.

332 No caso da MSLpré, foi possível perceber maiores valores ($P < 0,05$) para a maior
333 proporção (1,8%) em relação à menor (0,6%). A condição de 1,2% resultou em valores
334 intermediários, sem diferença significativa para os percentuais extremos (0,6 e 1,8%).

335 No pré pastejo, levando em conta a ausência de animais neste período, as principais
336 modificações na produção vegetal da pastagem são resultados, principalmente, de efeitos
337 provenientes de ações que impactam os processos que envolvem o crescimento da planta
338 durante este momento de recuperação. No caso, os efeitos da adubação nitrogenada e as
339 condições residuais da pastagem resultantes da atividade de pastejo realizada no ciclo
340 anterior.

341 Já no pós pastejo, as alterações podem ser creditadas à pressão de pastejo e ao
342 comportamento ingestivo dos animais, o qual pode ser influenciado pela suplementação
343 concentrada, pela disponibilidade e qualidade da forrageira no período de pastejo, as quais são
344 determinadas pelo padrão de crescimento do capim no período de descanso, bem como pelo
345 efeito do nitrogênio disponibilizado pela adubação na melhoria da qualidade nutricional e na
346 capacidade da planta em suportar o estresse causado pelo pastejo e pisoteio.

347 Considerando o que foi exposto e os resultados encontrados para a MSLpré, é provável
348 que o comportamento observado para tal variável não esteja relacionado a algum efeito do
349 fornecimento do suplemento concentrado no comportamento ingestivo dos animais.

350 Assim, é provável que as tendências evidenciadas para a MSLpré sejam oriundas das
351 condições encontradas no resíduo pós pastejo, as quais podem ter contribuído para os
352 resultados mais expressivos desta característica nas avaliações realizadas no pré-pastejo.

353

354

355

356

357

358

359

360

361

362 **Tabela 3.** Massas secas de forragem total (MST), lâminas verdes (MSL), colmos verdes
 363 (MSC), forragem morta (MSM), densidade populacional de perfilhos (DPP), relação
 364 folha:colmo (F/C) e número de folhas por perfilho (F/P) do capim Tanzânia nos períodos pré
 365 e pós pastejo em função dos diferentes níveis de suplementação concentrada¹.

Variável	Suplementação			Média Geral	CV (%)	P
	0,6%	1,2%	1,8%			
Pré pastejo						
MSTpré ²	6554,48	6760,59	6951,67	6755,58	11,13	0,1131
MSLpré ²	3080,79 b	3208,64 ab	3325,43 a	3204,95	10,45	0,0121
MSCpré ²	1721,53	1765,85	1798,87	1762,08	15,30	0,5179
MSMpré ²	1752,16	1786,10	1827,38	1788,55	16,28	0,5871
DPPpré ³	349,97	357,47	364,13	357,19	17,62	0,6680
F/Cpré	1,79	1,82	1,85	1,82	12,67	0,1701
F/Ppré ⁴	2,96	3,01	3,04	3,00	7,81	0,3997
Pós pastejo						
MSTpós ²	3462,76	3525,88	3634,36	3541,00	9,90	0,1466
MSLpós ²	279,75	287,00	306,31	291,02	21,06	0,2064
MSCpós ²	1678,94	1705,53	1757,85	1714,11	10,88	0,2325
MSMpós ²	1504,07	1533,35	1570,20	1535,87	9,21	0,1784
DPPpós ³	301,16	308,88	313,60	307,88	15,86	0,5911
F/Cpós	0,17	0,17	0,18	0,17	16,16	0,5716

366 ¹Médias na mesma linha, seguidas de letras minúsculas diferentes, diferem entre si (P<0,05) pelo teste Tukey;

367 ²kg/ha; ³número de perfilhos/m²; ⁴número de folhas/perfilho.

368

369 Pompeu et al. (2008), estudaram as características estruturais e componentes da
 370 biomassa do Tanzânia no pré e pós-pastejo, consumido por ovinos recebendo quatro níveis de
 371 suplementação concentrada (0; 0,6; 1,2 e 1,8% do peso corporal), em diferentes ciclos de
 372 pastejo e adubação nitrogenada de 35 kg/ha.ciclo e encontraram efeito do fornecimento do
 373 suplemento concentrado para a MSTpré e pós, MSLpós, MSCpós, MSMpós e F/Cpré e pós.
 374 Os pesquisadores não verificaram influência da suplementação nos resultados de MSLpré,
 375 MSMpré, F/Ppré e DPPpós.

376 Em relação aos ciclos de pastejo, foram encontradas, no período pré pastejo, diferenças
 377 (P<0,05) somente nos valores de DPPpré e F/Ppré. Para as demais variáveis, não foram

378 encontradas diferenças significativas (Tabela 4). Pompeu et al. (2008) verificaram efeito dos
379 ciclos de pastejo na MSLpré e resultados similares entre estes para MSTpré, MSCpré,
380 MSMpré, F/Cpré e F/Ppré.

381 A maior ($P<0,05$) DPPpré foi observada no 4º ciclo de pastejo sendo que esta foi
382 estatisticamente superior àquelas encontradas no 1º e 2º ciclos. A média no 3º ciclo foi
383 intermediária, ou seja, sem diferença para os demais. Esta tendência indicou a possibilidade
384 de persistência e melhoria na qualidade da pastagem com o decorrer do tempo. Em relação à
385 F/Ppré, as quantidades foram maiores ($P<0,05$) nos 3º e 4º ciclos de pastejo em comparação
386 aos demais. Da mesma maneira, este é um comportamento desejável, considerando que a
387 folha é a fração mais consumida pelos ovinos e onde encontram-se as maiores quantidades de
388 nutrientes necessários para o desenvolvimento do animal.

389 A similaridade no MSCpré entre os ciclos de pastejo é importante, considerando que
390 uma elevada massa de colmo pode reduzir o consumo voluntário de matéria seca em virtude
391 do elevado conteúdo de carboidratos fibrosos deste (POMPEU et al., 2008). Da mesma forma,
392 a inexistência de modificações significativas nas quantidades de MSMpré permite prever
393 que a altura estabelecida para a entrada dos animais nos piquetes experimentais
394 provavelmente permitiu a utilização da forragem antes do alcance do índice de área foliar
395 crítico (SILVA et al., 2009). Com isto, ocorreu a presença de radiação fotossinteticamente
396 ativa nos estratos inferiores da vegetação, mantendo a capacidade fotossintética das folhas
397 mais baixas, o que resultou em menores taxas de senescência destas (CUTRIM JUNIOR et
398 al., 2014).

399

400

401

402

403

404

405

406

407

408

409

410 **Tabela 4.** Massas secas de forragem total (MST), lâminas verdes (MSL), colmos verdes
 411 (MSC), forragem morta (MSM), densidade populacional de perfilhos (DPP), relação
 412 folha:colmo (F/C) e número de folhas por perfilho (F/P) do capim Tanzânia nos períodos pré
 413 e pós pastejo em função dos ciclos de pastejo¹.

Variável	Ciclo de pastejo				Média	CV (%)	P
	1°	2°	3°	4°			
Pré pastejo							
MSTpré ²	6581,73	6694,12	6816,55	6929,92	6755,58	12,23	0,4988
MSLpré ²	3089,48	3168,63	3261,63	3300,08	3204,96	11,26	0,1847
MSCpré ²	1742,00	1756,85	1764,38	1785,10	1762,08	17,05	0,9677
MSMpré ²	1750,25	1768,64	1790,54	1844,74	1788,54	18,03	0,7632
DPPpré ³	320,42 b	336,79 b	364,29 ab	407,25 a	357,19	16,23	<0,0001
F/Cpré	1,77	1,80	1,85	1,85	1,82	14,00	0,7338
F/Ppré ⁴	2,81 b	2,93 b	3,09 a	3,19 a	3,01	6,70	<0,0001
Pós pastejo							
MSTpós ²	3215,73 c	3480,04 b	3664,83 ab	3803,37 a	3540,99	8,05	<0,0001
MSLpós ²	234,30 c	284,00 b	310,76 ab	335,01 a	291,02	17,50	<0,0001
MSCpós ²	1539,29 c	1685,23 b	1781,65 ab	1850,25 a	1714,11	8,94	<0,0001
MSMpós ²	1442,15 c	1510,81 bc	1572,42 ab	1618,12 a	1535,88	8,78	0,0002
DPPpós ³	278,54 c	291,21 bc	315,96 ab	345,79 a	307,88	14,72	<0,0001
F/Cpós	0,15 b	0,17 ab	0,17 ab	0,18 a	0,17	16,44	0,0069

414 ¹Médias na mesma linha, seguidas de letras minúsculas diferentes, diferem entre si (P<0,05) pelo teste Tukey;
 415 ²kg/ha; ³número de perfilhos/m²; ⁴número de folhas/perfilho.

416
 417 As variações apresentadas com o decorrer do tempo de avaliação podem estar
 418 relacionadas ao efeito residual da adubação nitrogenada ou à influência da suplementação no
 419 comportamento ingestivo dos animais. No caso do fornecimento do nitrogênio, é possível que
 420 as frequentes adubações tenham interferido de maneira positiva nos processos fisiológicos
 421 relativos ao aparecimento e desenvolvimento de folhas e perfilhos resultando nas tendências
 422 explicitadas nos resultados. No caso da suplementação concentrada, esta pode ter ocasionado
 423 efeito substitutivo no consumo da pastagem fazendo com que a fração foliar, principalmente,
 424 fosse menos consumida e, com isto, favorecido o processo fotossintético necessário para os
 425 processos relacionados à recuperação da forrageira, especialmente no período de descanso

426 desta. De acordo com Pompeu et al. (2008), quanto maior a proporção de lâminas foliares
427 remanescentes, menor é a necessidade da planta em mobilizar suas reservas orgânicas para
428 retomar seu crescimento.

429 Para a MSTpós, MSLpós e MSCpós, as maiores médias ($P<0,05$) foram registradas no
430 4º ciclo de pastejo e as menores no 1º. Destaca-se, também, o fato de, no 3º ciclo, os
431 resultados das características terem sido intermediários e semelhantes ($P>0,05$) àqueles
432 encontrados no 2º e 4º ciclos e diferentes em relação ao 1º. Nestes casos, provavelmente,
433 existiu influência marcante tanto do suplemento fornecido, através do efeito substitutivo
434 deste, como também da adubação nitrogenada, a qual promoveu maior desenvolvimento da
435 planta forrageira. No caso do suplemento e do efeito citado, o alimento suplementar pode ter
436 reduzido o consumo das frações folha e colmo, resultando em maiores valores destas, as
437 quais, por consequência, modificaram a MSTpós.

438 A MSMpós e a DPPpós do 3º e 4º ciclos de pastejo foram superiores às do 1º e 2º
439 sendo que neste último as médias das características em questão foram intermediárias e
440 semelhantes ao 1º e 3º ciclos.

441 Para a MSMpós, é provável que o efeito da adubação nitrogenada no incremento da
442 produção forrageira e o efeito substitutivo do suplemento no consumo de folhas,
443 principalmente, tenha resultado em maiores quantidades de lâminas foliares com potencial de
444 senescência, ocasionando elevação dos valores relativos à fração morta. Para Cecato et al.
445 (2001), a taxa de senescência e as perdas de forragem são influenciadas por fatores como o
446 manejo da pastagem, estação de crescimento, cortes ou pastejo, adubação e sistema de
447 pastejo.

448 Em relação à DPPpós, o efeito substitutivo do suplemento, reduzindo a pressão de
449 pastejo sobre a planta, em conjunto com a influência da adubação nitrogenada em vários
450 fatores relacionados ao desenvolvimento da planta, entre eles a taxa de aparecimento de
451 perfilhos, podem ter sido determinantes para a possibilidade de multiplicação e manutenção
452 dos perfilhos no ambiente de pastejo.

453 A relação F/Cpós no 4º ciclo de pastejo foi superior ($P<0,05$) àquela observada no 1º.
454 Os demais ciclos (2º e 3º) apresentaram valores intermediários e sem diferença significativa
455 para os demais. Aumentos na F/Cpós sugerem efeito substitutivo do suplemento visto que a
456 folha é a fração mais selecionada pelo animal (POMPEU et al., 2008).

457 Pompeu et al. (2008) verificaram, no pós pastejo, efeito dos ciclos de pastejo na
458 MSTpós, MSLpós, MSCpós, MSMpós e F/Cpós e resultados similares entre estes para a
459 DPPpós.

460

461 CONCLUSÕES

462

463 A adubação nitrogenada equivalente a 900 kg/ha.ano, independentemente do nível de
464 suplementação concentrada, com o decorrer dos ciclos de pastejo, incrementa a produção
465 vegetal do Tanzânia no pré e pós pastejo.

466

467 AGRADECIMENTOS

468

469 À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela
470 concessão das bolsas.

471 Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA), pelo
472 apoio durante o período experimental.

473 À Universidade Estadual de Londrina (UEL), pelo apoio durante as análises
474 laboratoriais.

475

476 REFERÊNCIAS

477

478 BASSO, K.C. et al. Morfogênese e dinâmica do perfilhamento em pastos de *Panicum*
479 *maximum* Jacq. cv. IPR-86 Milênio submetido a doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de**
480 **Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.11, n.4, p.976-989, 2010.

481

482 CASTAGNARA, D.D. et al. Valor nutricional e características estruturais de gramíneas
483 tropicais sob adubação nitrogenada. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v.60 n.232, p.931-942,
484 2011.

485

486 CECATO, U. et al. Perdas de forragem em capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv.
487 Tanzânia-1) manejado sob diferentes alturas sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**,
488 Viçosa, v.30, n.2, p.295-301, 2001.

489

- 490 CRUZ, P.; BOVAL, M. Effect of nitrogen on some traits to temperate and tropical perennial
491 forage grasses. In: LEMAIRE, G. (Ed). **Grassland ecophysiology and grazing ecology**.
492 Proceedings of an International Symposium, Curitiba, 1999. p.134-150.
493
- 494 CUTRIM JUNIOR, J.A.A. et al. Morfofisiologia do capim-tifton 85 manejado intensivamente
495 sob corte. **Acta Tecnológica**, v.9, p.62-69, 2014.
496
- 497 ELEJALDE, D.A.G. et al. Desempenho de cordeiras em pastagens de azevém e de milheto
498 sob suplementação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.39, n.4, p.707-715, 2010.
499
- 500 EUCLIDES, V.P.B. et al. Características do pasto de capim-tanzânia adubado com nitrogênio
501 no final do verão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.8, p.1189-1198, 2007.
502
- 503 FAGUNDES, J.L. et al. Avaliação das características estruturais do capim-braquiária em
504 pastagens adubadas com nitrogênio nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de**
505 **Zootecnia**, Viçosa, v.35, n.1, p.30-37, 2006.
506
- 507 GARCEZ NETO, A.F. et al. Respostas morfogênica e estruturais de *Panicum maximum* cv.
508 Mombaça sob diferentes níveis de adubação nitrogenada e alturas de corte. **Revista**
509 **Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.5, p.1890-1900, 2002.
510
- 511 GASTAL, F.; NELSON, C.J. Nitrogen use within the growing leaf blade of tall fescue. **Plant**
512 **physiology**, Rockville, v.105, p.191-197, 1994.
513
- 514 HUMPHREYS, L.R. RIVEROS, F. **Tropical pasture seed production**. 3. ed. Rome: FAO,
515 1986. 203p. (FAO plant production and protection paper, 8).
516
- 517 JOCHIMS, F. et al. Comportamento ingestivo e consumo de forragem por cordeiras em
518 pastagem de milheto recebendo ou não suplemento. **Revista Brasileira de Zootecnia**,
519 Viçosa, v.39, n.3, p.572-581, 2010.
520

- 521 MAGALHÃES, M.A. et al. Influência da irrigação, da densidade de plantio e da adubação
522 nitrogenada nas características morfogênicas, estruturais e de produção do capim-tanzânia.
523 **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.40, n.11, p.2308-2317, 2011.
- 524
- 525 MESQUITA, E.E.; NERES, M.A. Morfogênese e composição bromatológica de cultivares de
526 *Panicum maximum* em função da adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Saúde e**
527 **Produção Animal**, Salvador, v.9, n.2, p.201-209, 2008.
- 528
- 529 MINSON, D.J. **Forage in ruminant nutrition**. San Diego: Academic Press, 1990. 483p.
- 530
- 531 MIZUBUTI, I. Y. et al. **Métodos laboratoriais de avaliação de alimentos para animais**.
532 Londrina: EDUEL, 2009. v.1, 228p.
- 533
- 534 MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The design, conduct and interpretation of grazing trials on
535 cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6.,
536 1952, Pasadena. **Proceedings**, Pasadena: 1952. p.1380-1385.
- 537
- 538 NRC-National Research Council. **Nutrient requeriments of small ruminants**. 7th ed.
539 Washington, D.C.: National Academic Press, 2007. 408 p.
- 540
- 541 OLIVEIRA, A.B. et al. Morfogênese do capim-tanzânia submetido a adubações e
542 intensidades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.1006-1013, 2007.
- 543
- 544 PEDREIRA, C.G.S. et al. Sistemas de pastejo na exploração pecuária. In: SIMPÓSIO
545 SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 1, 2002, Viçosa. **Anais**, Viçosa: UFV,
546 2002.
- 547
- 548 PINTO, J.C.; GOMIDE, J.A.; MAESTRI, M. Produção de matéria seca e relação folha:caule
549 de gramíneas forrageiras tropicais, cultivadas em vasos, com duas doses de nitrogênio.
550 **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.23, n.3, p.313-326, 1994.
- 551

- 552 POMPEU, R.C.F.F. et al. Componentes da biomassa pré-pastejo e pós-pastejo de capim
553 Tanzânia sob lotação rotativa com quatro níveis de suplementação concentrada. **Revista**
554 **Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.3, p.383-393, 2008.
- 555
- 556 RODRIGUES, R.C. et al. Produção de massa seca, relação folha/colmo e alguns índices de
557 crescimento do *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés e cultivado com a combinação de doses de
558 nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, n.3, p.394-400, 2008.
- 559
- 560 SILVA, S.C. et al. Sward structural characteristics and herbage accumulation of *Panicum*
561 *maximum* cv. Mombaça subjected to rotational stocking managements. **Scientia Agricola**,
562 Piracicaba, v.66, p.8-19, 2009.
- 563
- 564 SANTOS, M.E.R. et al. Caracterização dos perfilhos em pastos de capim-braquiária diferidos
565 e adubados com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.4, p.643-649,
566 2009.
- 567
- 568 STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. **User's guide**. Cary: SAS Institute, 2002. 525p.

6 ARTIGO II

Desempenho produtivo de ovinos recebendo diferentes níveis de suplementação em pastagens adubadas de capim Tanzânia

Artigo redigido de acordo com as normas da Revista Caatinga.

DESEMPENHO PRODUTIVO DE OVINOS RECEBENDO DIFERENTES NÍVEIS DE SUPLEMENTAÇÃO EM PASTAGENS ADUBADAS DE CAPIM TANZÂNIA

RESUMO

Objetivou-se avaliar os efeitos de diferentes doses de adubação nitrogenada e níveis de suplementação animal no desempenho produtivo de ovinos em pastagens irrigadas de capim Tanzânia. Foram utilizadas doses de nitrogênio iguais a 46 e 69 kg/ha.ciclo de 28 dias, equivalentes a quantidades anuais de 600 e 900 kg/ha, respectivamente. Os níveis de suplementação foram de 0,6; 1,2 e 1,8% em relação ao peso corporal. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado em fatorial 3x2. Foram mensuradas as variáveis de desempenho e qualidade da carcaça dos ovinos. A dose equivalente a 900 kg/ha.ano de nitrogênio resultou em taxa de lotação mais elevada (158 ovinos/ha). As variações nas doses de nitrogênio não afetaram o ganho médio diário (0,142 kg/dia), rendimento de peso vivo (7921,22 kg/ha.ano), rendimento de carcaça fria (41,20%), rendimento verdadeiro (53,29%), área de olho do lombo (10,90 cm²), peso e rendimento do pernil (4,37 kg e 35,74%, respectivamente). A suplementação ao nível de 1,8% ocasionou maior ganho médio diário (0,185 kg/dia), taxa de lotação (159 ovinos/ha), rendimento de peso vivo (10741,76 kg/ha.ano), rendimento de carcaça fria (44,15%), rendimento verdadeiro (54,84%), área de olho do lombo (11,98 cm²) e peso do pernil (5,11 kg). O rendimento do pernil não foi modificado pelos níveis de suplementação adotados com média geral de 35,74%. Conclui-se que a utilização conjunta da adubação nitrogenada com 900 kg/ha.ano de nitrogênio e a suplementação na proporção de 1,8% do peso corporal eleva o rendimento de peso vivo por área.

Palavras-chave: Concentrado. Cordeiros. Ganho de peso. *Panicum maximum*. Rendimento de peso vivo.

34 **PRODUCTIVE PERFORMANCE OF SHEEP RECEIVING DIFFERENT LEVELS**
35 **OF SUPPLEMENTATION IN FERTILIZED PASTURES OF TANZÂNIA GRASS**

36
37 **ABSTRACT**

38
39 The objective was to evaluate the effects of different nitrogen fertilization doses and
40 concentrated supplementation levels in the productive performance of sheep in irrigated
41 pastures of Tanzânia grass. Doses of 46 and 69 kg of nitrogen/ha.28-day cycle, equivalent to
42 600 and 900 kg of nitrogen/ha.year, respectively, were used. The supplementation levels were
43 0,6; 1,2 and 1,8% in relation to the lambs body weight. The completely randomized design
44 with factorial arrangement was used. The sheep productive performance and carcass quality
45 variables were measured. Dose equivalent to 900 kg of nitrogen/ha.year resulted in higher
46 stocking rate (158 sheep/ha). The variations in the nitrogen doses did not affect the average
47 daily weight gain (0,142 kg/day), live weight yield (7921,22 kg/ha.year), cold carcass yield
48 (41,20%), true yield (53,29%), loin eye area (10,90 cm²) and ham weight and yield (4,37 kg
49 and 35,74%, respectively). The concentrated supplementation at 1,8% live weight level
50 caused higher average daily weight gain (0,185 kg/day), stocking rate (159 sheep/ha), live
51 weight yield (10741,76 kg/ha.year), cold carcass yield (44,15%), true yield (54,84%), loin eye
52 area (11,98 cm²) and ham weight (5,11 kg). The ham yield was not modified by the
53 supplementation levels adopted with overall average of 35,74%. The joint use of fertilization
54 with 900 kg of nitrogen/ha.year and the supplementation in the proportion of 1,8% body
55 weight raises the live weight yield per area.

56
57 **Key words:** Concentrated. Lambs. Weight gain. *Panicum maximum*. Live weight yield.

58
59
60
61
62
63
64
65
66

67 **INTRODUÇÃO**

68

69 Na região Nordeste do Brasil, a exploração de ovinos apresenta baixos índices de
70 produtividade em decorrência das flutuações na disponibilidade e qualidade das pastagens
71 devido, principalmente, à má distribuição de chuvas ao longo do ano, resultando em elevada
72 idade dos animais ao abate (POMPEU et al., 2009).

73 A produção de carne ovina é uma alternativa para diversificação da produção e da
74 rentabilidade das propriedades em todas as regiões do Brasil (Pellegrini et al., 2010), vem se
75 destacando e tem sido impulsionada pela alta valorização e elevada procura por parte do
76 mercado consumidor (CARVALHO et al., 2006).

77 Desta forma, para atender a esta demanda, é necessária a intensificação desta
78 atividade, pelo uso de sistemas alimentares também intensivos e econômicos, proporcionando
79 a melhora da alimentação dos animais por meio de pastagens cultivadas, confinamento e
80 suplementação (FARINATTI et al., 2006).

81 O uso de pastagens cultivadas de forma intensiva, além do adequado manejo, necessita
82 da adoção de técnicas como a irrigação e adubação. O fornecimento de nutrientes em
83 quantidades e proporções adequadas, particularmente o nitrogênio, assume importância
84 fundamental no processo produtivo de pastagens, pois o nitrogênio do solo, proveniente da
85 mineralização da matéria orgânica, não é suficiente para atender à demanda de gramíneas com
86 alto potencial produtivo (FAGUNDES et al., 2006).

87 A prática da suplementação animal, por sua vez, é utilizada tanto na tentativa de suprir
88 as deficiências nutricionais da pastagem, proporcionando o balanceamento da dieta dos
89 animais, como para redução do risco ocasionado pela flutuação da produção de matéria seca
90 da pastagem (FARINATTI et al., 2006).

91 Objetivou-se avaliar o desempenho produtivo de cordeiros recebendo três níveis de
92 suplementação concentrada, em pastagens de capim Tanzânia adubadas com duas doses de
93 nitrogênio.

94

95 **MATERIAL E MÉTODOS**

96

97 O experimento foi desenvolvido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
98 do Maranhão (IFMA), entre outubro de 2014 e janeiro de 2015, no campus localizado no
99 município de Codó, com coordenadas geográficas de 4° 26' 51'' S, 43° 52' 57'' O e altitude

100 igual a 48 metros. O clima da região é do tipo Aw, segundo a classificação de Köppen, ou
101 seja, megatérmico úmido e sub-úmido de inverno seco. A precipitação total durante o período
102 experimental foi de 121,20 mm e a temperatura média de 28,36 °C.

103 Foi avaliado, durante período de terminação de 84 dias, o desempenho produtivo de
104 ovinos mestiços Santa Inês x Dorper. Os animais receberam três diferentes níveis de
105 suplementação concentrada (0,6; 1,2 e 1,8% em relação ao peso corporal) em pastagem de
106 Tanzânia (*Panicum maximum* cv. Tanzânia) irrigado e adubado com duas doses de nitrogênio
107 (equivalentes a 600 e 900 kg/ha.ano). O delineamento experimental foi o inteiramente
108 casualizado, com arranjo fatorial 3x2, com 5 repetições (animais) por tratamento.

109 A pesquisa foi realizada em uma área composta por dois hectares de pastagem de capim
110 Tanzânia implantada no mês de fevereiro do ano de 2012. A área total de pastagem foi
111 dividida em piquetes de 120 m², dos quais 42 unidades (7 piquetes por tratamento) foram
112 utilizadas no experimento.

113 Foram realizados o planejamento e a implantação de um sistema de irrigação em
114 malhas, do tipo aspersão fixa de baixa pressão. A irrigação ocorreu no período noturno,
115 objetivando a redução das perdas de água pela ação de ventos e evapotranspiração e, também,
116 visando a diminuição da volatilização do nitrogênio em função das temperaturas elevadas
117 verificadas durante o dia.

118 Em junho de 2014, antecedendo o período experimental, foi realizada a análise físico-
119 química do solo, a qual apresentou os seguintes resultados médios: pH-H₂O: 5,14; Al³⁺: 0,50
120 cmol_c/dm⁻³; H+Al³⁺: 3,25 cmol_c/dm⁻³; Ca²⁺: 1,05 cmol_c/dm⁻³; Mg²⁺: 0,28 cmol_c/dm⁻³; K⁺:
121 25,00 mg/dm⁻³; P: 4,70 mg/dm⁻³; V: 29,68%; M.O.: 0,93 dag/kg; Argila: 8,00 dag/kg; Areia:
122 88,00 dag/kg. Em seguida, a partir destes, foram realizadas a correção da acidez do solo e
123 adubações corretivas, objetivando suprir quaisquer deficiências detectadas.

124 A pastagem recebeu, a cada ciclo de 28 dias, doses de adubação nitrogenada de 46 e 69
125 kg/ha de N, equivalentes a 600 e 900 kg/ha.ano de N, respectivamente, parceladas de acordo
126 com o número total de ciclos possíveis durante o ano, igual a 13,04 (365/28). Utilizou-se
127 como fonte de nitrogênio a ureia agrícola, com 45% de concentração do referido elemento. As
128 doses, por ciclo, foram divididas em duas aplicações sendo a primeira logo após a saída dos
129 animais e a segunda na metade do período de descanso.

130 Previamente ao início das atividades experimentais, foi efetuado o rebaixamento da
131 pastagem a uma altura de 20 centímetros. No momento em que esta apresentou recuperação,
132 ao ponto em que atingiu 75 centímetros de altura, os animais foram destinados aos seus

133 piquetes para, em sistema de lotação rotativa com taxa de lotação variável (MOTT; LUCAS,
134 1952), iniciarem, efetivamente, o experimento. Estipulou-se o rebaixamento do mesmo para
135 uma altura residual de 25 centímetros em um período de ocupação de 4 (quatro) dias. Daí em
136 diante, as alturas de entrada e saída foram rigorosamente aferidas e controladas com o auxílio
137 de uma régua graduada, aferindo-se um total de 25 pontos por piquete.

138 Foram utilizados 90 cordeiros, inteiros, com peso vivo médio inicial de $18,55 \pm 1,43$ kg,
139 com média de 7 meses de idade. Deste total, 30 ovinos foram selecionados como animais
140 experimentais (5 animais por tratamento), considerando maior homogeneidade nos pesos
141 vivos. Os restantes (60 animais) foram utilizados como animais reguladores, auxiliando no
142 rebaixamento da vegetação nos tratamentos onde foi necessária a presença destes.

143 Os animais tiveram acesso à área de pastejo no período de 07h00 às 17h00 onde foram
144 disponibilizados, nos piquetes, saleiros, bebedouros e área de sombreamento artificial igual a
145 8 metros quadrados. No intervalo compreendido entre 17h01 e 6h59, os animais ficaram
146 alojados em aprisco próprio, em baias separadas, por tratamentos, com disponibilidade de
147 água potável e suplemento mineral comercial à vontade.

148 Os animais foram suplementados no aprisco, de acordo com os níveis de fornecimento
149 adotados nos diferentes tratamentos. Para isto, foi utilizado um suplemento formulado com
150 alimentos com boa disponibilidade na região, a base de farelo de soja (66,31%), milho moído
151 (28,11%), farelo de trigo (3,98%), calcário calcítico (0,93%) e fosfato bicálcico (0,67%), com
152 41,82% de proteína bruta e 81,27% de nutrientes digestíveis totais.

153 O suplemento concentrado foi formulado para atender as exigências de animais em
154 pastejo de capim Tanzânia, adotando uma relação de consumo volumoso:concentrado de
155 60:40. As exigências utilizadas para a formulação foram de acordo com as recomendações do
156 National Research Council (NRC, 2007), tomando como padrão a categoria de cordeiros em
157 terminação com 20 kg de peso corporal, crescimento moderado e ganhos médios diários da
158 ordem de 250 gramas.

159 Para fins de caracterização nutricional da pastagem consumida pelos animais, as
160 amostras da forragem de Tanzânia foram coletadas por meio de pastejo simulado e, depois de
161 preparadas, foram enviadas ao laboratório para as determinações da composição
162 bromatológica de acordo com as técnicas descritas por Mizubuti et al. (2009). Os valores
163 médios de proteína bruta e nutrientes digestíveis totais foram de 10,99% e 52,29%,
164 respectivamente.

165 Com o intuito de aferir o desempenho dos animais os mesmos foram pesados, após
166 jejum de 12 horas, no início do experimento e, semanalmente, durante o período
167 experimental. A partir destes procedimentos foram avaliados o peso vivo inicial (PI), peso
168 vivo final (PF), ganho de peso médio diário (GMD), ganho de peso total (GPT) e quantidade
169 de dias necessários para ganho de 12 kg de peso vivo (D12), conforme proposto por
170 POMPEU et al. (2009). Além disso, também foi possível ajustar, regularmente, a quantidade
171 de suplemento ofertada.

172 Foram calculadas as taxas de lotação, em ovinos/hectare (TLO) e unidade
173 animal/hectare (TLUA). A TLO foi obtida por meio do registro do número de animais
174 (experimentais e reguladores) presentes, diariamente, nos piquetes, dividido pela duração, em
175 dias, do período experimental. A TLUA foi encontrada utilizando-se os pesos vivos médios
176 dos animais, convertidos a pesos metabólicos, e as taxas de lotação, em ovinos/ha, praticadas
177 no sistema. O rendimento de peso vivo (RPV) foi calculado considerando-se a multiplicação
178 entre o GPT, a TLO e a quantidade de ciclos de 84 dias possíveis durante 1 ano, neste caso,
179 igual a 4,35 (365/84).

180 Antecedendo o abate, os ovinos foram submetidos a período de jejum de sólidos de 16
181 horas e, em seguida, pesados para que fosse possível encontrar o peso vivo ao abate (PA) e,
182 obedecendo às normas e procedimentos constantes no Regulamento da Inspeção Industrial e
183 Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA (BRASIL, 1997), foram abatidos por
184 meio de prévio atordoamento por concussão cerebral e posterior sangria através do corte da
185 artéria carótida e veias jugulares.

186 Em seguida, foram realizadas a esfola e a evisceração sendo que, nesta etapa, foram
187 aferidos os pesos dos tratos gastrointestinais cheios e vazios para obtenção do peso do corpo
188 vazio (PCV) e, com este, calcular o rendimento verdadeiro (RV). Após, foi executada a
189 secção longitudinal da carcaça inteira em duas meias-carcaças, as quais foram pesadas com o
190 intuito de se obter os pesos das carcaças quentes (PCQ) e, após resfriamento destas a uma
191 temperatura de 4°C durante 24 horas, os pesos das carcaças frias (PCF) para posteriores
192 cálculos das perdas pelo resfriamento (PR) e rendimentos de carcaça quente (RCQ) e fria
193 (RCF) de acordo com Osório e Osório (2005). As meias carcaças esquerdas foram
194 seccionadas, entre a 12^a e 13^a costelas para avaliação da espessura de gordura de cobertura
195 (EGC) e área de olho do lombo (AOL), segundo Cezar e Souza (2007).

196 As carcaças foram divididas nos cortes comerciais, de acordo com os limites
197 anatômicos descritos por Fernandes Júnior et al. (2013) para que fosse possível aferir os pesos

198 do pescoço (PPES), paleta (PPAL), costela (PCOS), lombo (PLOM) e pernil (PPER) e, com
199 estes, calcular os rendimentos dos cortes (pescoço – RPES; paleta – RPAL; costela – RCOS;
200 lombo – RLOM e pernil – RPER) em relação ao peso da carcaça fria.

201 Os dados foram submetidos à análise de variância e teste Tukey a 5% de probabilidade,
202 por meio do pacote estatístico SAS (2002). Quando significativas, as interações entre os
203 níveis de suplementação, doses de nitrogênio e ciclos de pastejo foram desdobradas. Também
204 foram realizadas as análises dos coeficientes de correlação de Pearson.

205

206 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

207

208 Não foi verificada interação entre as doses de adubação nitrogenada e os níveis de
209 suplementação concentrada para nenhuma das variáveis analisadas. Assim, os dados foram
210 organizados e discutidos separadamente.

211 Os valores médios obtidos para as alturas do dossel no pré e pós pastejo,
212 respectivamente, foram de $75,17 \pm 0,73$ cm ($P=1,0000$) e $25,11 \pm 0,61$ cm ($P=1,0000$). Desta
213 forma, constatou-se que o manejo adotado para controle das alturas preconizadas como
214 padrões para entrada e saída dos animais nos piquetes experimentais foi realizado de forma
215 adequada e eficiente. A partir disto, é possível assegurar que qualquer diferença encontrada
216 nas características produtivas e estruturais foi resultado da influência das fontes de variação
217 objetos de estudo da presente pesquisa.

218 A elevação da adubação nitrogenada de 600 para 900 kg/ha.ano de N não promoveu
219 alterações significativas no peso vivo final (PF), ganho médio diário (GMD) e total (GPT),
220 quantidade de dias necessários para ganho de 12 kg de peso vivo (D12) e rendimento de peso
221 vivo (RPV). No entanto, as taxas de lotação em ovinos/hectare (TLO) e unidade
222 animal/hectare (TLUA) foram modificadas ($P<0,05$) (Tabela 1).

223

224

225

226

227

228

229

230 **Tabela 1.** Peso vivo final (PF), ganho de peso médio diário (GMD), ganho de peso total
 231 (GPT), quantidade de dias necessários para ganho de 12 kg de peso vivo (D12), taxas de
 232 lotação (TLO e TLUA) e rendimento de peso vivo (RPV) dos ovinos em função das diferentes
 233 doses de adubação nitrogenada¹.

Variável	Adubação		Média Geral	CV (%)	P
	600 kg	900 kg			
PF (kg)	30,49	30,42	30,46	9,51	0,9403
GMD (kg)	0,140	0,144	0,142	17,54	0,6913
GPT (kg)	11,75	12,06	11,91	17,51	0,6913
D12 (dias)	90,00	88,00	89,00	16,94	0,6745
TLO (ovinos/ha)	145,00 b	158,00 a	152,00	8,62	0,0001
TLUA (UA/ha)	16,38 b	18,02 a	17,20	8,93	<0,0001
RPV (kg/ha.ano)	7451,12	8391,31	7921,22	18,02	0,0847

234 ¹Médias na mesma linha, seguidas de letras minúsculas diferentes, diferem entre si (P<0,05) pelo teste Tukey.

235
 236 Nogueira et al. (2011) estudaram os aspectos produtivos de cordeiros mestiços
 237 mantidos em pastejo rotativo de Aruana adubado com quatro doses de nitrogênio (75, 275,
 238 475 e 675 kg/ha.ano) e perceberam que o GMD e o GPT reduziram com o aumento da dose
 239 de adubação nitrogenada.

240 Como consequências da ausência de variações significativas no GMD e GPT não
 241 foram verificadas alterações nos valores do PF e D12. Este fato é comprovado pelas
 242 correlações significativas existentes entre estas (Tabela 2). Considerando animais iniciando a
 243 terminação com aproximadamente 18 kg e abatidos com pesos vivos em torno de 30 kg, a
 244 variação nas doses de nitrogênio não modificaria o número de ciclos possíveis durante um ano
 245 sendo que, para qualquer adubação, o número de lotes enviados ao abate seria por volta de
 246 quatro.

247 Foi verificado incremento (P<0,05) na TLO com o aumento da dose de nitrogênio.
 248 Este comportamento está relacionado, principalmente, às variações significativas encontradas
 249 nas variáveis relacionadas à produção da forragem (produção de massa seca total – dados não
 250 apresentados), as quais também apresentaram resultados superiores em função da elevação na
 251 adubação nitrogenada. Com a existência de maior quantidade de massa de forragem foi
 252 possível, também, a manutenção de maior quantidade de animais por área. Como
 253 consequência do comportamento apresentado pela TLO, a mesma tendência foi evidenciada

254 para a TLUA. Nogueira et al. (2011) relataram aumento linear na TLO em função da elevação
 255 das doses de nitrogênio. O aumento na taxa de lotação é relevante, principalmente para
 256 pequenas propriedades rurais, tendo em vista que apresentam limitada disponibilidade de área
 257 de pastagem para a criação de ovinos, permitindo exploração mais intensiva da área ao longo
 258 do ano (CARVALHO et al., 2006).

259

260 **Tabela 2.** Coeficientes de correlações de Pearson entre características relacionadas ao
 261 desempenho produtivo dos ovinos.

Variáveis	PF	GMD	GPT	D12	RPV	PA
PF	-	0,86*	0,86*	-0,77*	0,86*	0,97*
GMD	-	-	1,00*	-0,90*	1,00*	0,79*
GPT	-	-	-	-0,90*	1,00*	0,79*
D12	-	-	-	-	-0,88*	-0,72*
RPV	-	-	-	-	-	0,79*
PA	-	-	-	-	-	-

262 PF – peso vivo final; GMD – ganho médio diário; GPT – ganho de peso total; D12 – quantidade de dias
 263 necessários para ganho de 12 kg de peso vivo; RPV – rendimento de peso vivo; PA – peso de abate; *
 264 significativo a 1% de probabilidade.

265

266 O RPV (Tabela 1) não foi alterado com a elevação da quantidade de nitrogênio
 267 aplicado na pastagem mesmo com a variação significativa encontrada na TLO. Isto pode estar
 268 relacionado à inexistência de alteração no GPT dos animais em função das diferentes doses de
 269 adubação nitrogenada.

270 Em relação à suplementação, observa-se efeito positivo ($P < 0,05$) e marcante do maior
 271 nível (1,8%) para todas as características de desempenho em questão (Tabela 3). Da mesma
 272 forma, Pompeu et al. (2009) analisaram o desempenho de ovinos recebendo quatro níveis de
 273 suplementação concentrada (0,0; 0,6; 1,2 e 1,8% do peso corporal) em pastagem de Tanzânia
 274 e relataram influencia do fornecimento do suplemento concentrado no GMD, GPT, D12,
 275 TLO, TLUA e RPV.

276 O PF dos animais recebendo suplementação de 1,8% do peso corporal foi superior aos
 277 níveis 1,2% e 0,6% sendo que estes últimos foram semelhantes entre si. Os resultados desta
 278 variável estão relacionados aos comportamentos observados para o GMD e GPT (Tabela 2).
 279 Assim, esperava-se que animais com maiores ganhos de peso apresentassem, também, maior
 280 peso vivo ao final do experimento. O comportamento relatado concorda com Oliveira et al.

281 (2014), os quais estudaram o desempenho de cordeiros mestiços em pastagem de *Brachiaria*
 282 *brizantha* cv. Marandú recebendo 0,0; 1,0 e 2,0% do peso corporal em suplementação e
 283 verificaram efeito positivo da suplementação para o PF.

284

285 **Tabela 3.** Peso vivo final (PF), ganho de peso médio diário (GMD), ganho de peso total
 286 (GPT), quantidade de dias necessários para ganho de 12 kg de peso vivo (D12), taxas de
 287 lotação (TLO e TLUA) e rendimento de peso vivo (RPV) dos ovinos em função dos
 288 diferentes níveis de suplementação concentrada¹.

Variável	Suplementação			Média Geral	CV (%)	P
	0,6%	1,2%	1,8%			
PF (kg)	27,53 b	29,75 b	34,09 a	30,46	9,51	0,0001
GMD (kg)	0,106 c	0,135 b	0,185 a	0,142	17,54	<0,0001
GPT (kg)	8,89 c	11,31 b	15,53 a	11,91	17,51	<0,0001
D12 (dias)	114,00 a	90,00 b	65,00 c	90,00	16,94	<0,0001
TLO (ovinos/ha)	143,00 b	152,00 ab	159,00 a	151,00	8,62	0,0002
TLUA (UA/ha)	15,82 c	17,16 b	18,63 a	17,20	8,93	<0,0001
RPV (kg/ha.ano)	5525,74 c	7496,14 b	10741,76 a	7921,21	18,02	<0,0001

289 ¹Médias na mesma linha, seguidas de letras minúsculas diferentes, diferem entre si (P<0,05) pelo teste Tukey.

290

291 Para o GMD e GPT foram observadas diferenças (P<0,05) entre os níveis de
 292 suplementação adotados, com maiores valores para o 1,8% em relação ao 0,6%. Os resultados
 293 evidenciados para o 1,2% foram intermediários. Maior GMD e GPT tem efeito de
 294 fundamental importância no processo produtivo, permitindo que os animais sejam
 295 comercializados para o abate mais precocemente (POMPEU et al., 2009).

296 Diversos estudos demonstraram efeito linear no GMD com a elevação da
 297 suplementação (Carvalho et al., 2006; Dantas et al., 2008; Souza et al., 2010). Respostas
 298 quadráticas foram apresentadas por Silva et al. (2014). Oliveira et al. (2014) encontraram
 299 maior GPT para animais que receberam maiores percentuais de suplementação.

300 Os comportamentos observados podem estar relacionados ao melhor aporte nutricional
 301 proporcionado aos animais com a elevação da suplementação (Carvalho et al., 2006; Oliveira
 302 et al. 2014), à interferência desta nos níveis de proteína e energia da dieta, resultando em
 303 maior deposição de tecido muscular e adiposo, principalmente nos ovinos que receberam
 304 maior quantidade de suplemento (Dantas et al., 2008) ou ao incremento de matéria seca

305 decorrente da suplementação com concentrado, o qual promoveu maior consumo de matéria
306 seca total e, conseqüentemente, maior disponibilização de nutrientes aos animais (Souza et al.,
307 2010), justificando, desta forma, as respostas obtidas para o desempenho produtivo. O
308 desempenho de animais em pastejo pode ser melhorado quando estes são suplementados com
309 carboidratos prontamente fermentáveis devido ao aproveitamento do nitrogênio da forragem
310 no rúmen pela liberação de energia e amônia de forma sincronizada (ELEJALDE et al., 2006).

311 O D12 foi influenciado ($P<0,05$) pelos níveis de suplementação estudados. De acordo
312 com as projeções realizadas, em função do GMD, os ovinos que receberam 1,8% de alimento
313 concentrado alcançariam a meta estipulada em menor tempo do que aqueles que consumiram
314 1,2 e 0,6% de suplemento. Vale ressaltar a correlação negativa existente entre o D12 e o
315 GMD que reforça a tendência encontrada (Tabela 2). A terminação de animais em pasto
316 propicia menor desempenho que o de animais confinados, porém, não há na literatura registro
317 de tempo máximo de terminação em pasto que propicie eficiência econômica (POMPEU et
318 al., 2009).

319 Verificou-se que a TLO foi maior ($P<0,05$) com a utilização de 1,8% de alimento
320 concentrado em relação ao 0,6%. Os resultados obtidos com 1,2% foram intermediários. Para
321 a TLUA as médias apresentadas para 1,8% foram superiores ($P<0,05$) às encontradas
322 para os níveis de 0,6 e 1,2%. Com o aumento da suplementação, houve elevação na
323 quantidade de matéria seca disponível o que demonstra a ocorrência do efeito substitutivo
324 pela redução no consumo da forragem e aumento no de concentrado, proporcionando o
325 aumento na capacidade de suporte da pastagem (CARVALHO et al., 2006).

326 O RPV foi influenciado pelos níveis de suplementação animal. Houve diferença
327 significativa ($P<0,05$) entre as quantidades de alimento concentrado utilizadas. Como já era
328 esperado, devido às tendências encontradas no GPT e TLO, houve superioridade do 1,8% em
329 relação ao 0,6 e 1,2%.

330 As diferentes quantidades de adubação nitrogenada não influenciaram os pesos de
331 abate (PA), do corpo vazio (PCV), das carcaças quente (PCQ) e fria (PCF), perdas pelo
332 resfriamento (PR), espessura de gordura de cobertura (EGC), rendimentos de carcaça quente
333 (RCQ), fria (RCF) e verdadeiro (RV) e área de olho do lombo (AOL) (Tabela 4).

334
335
336
337

338 **Tabela 4.** Pesos de abate (PA), do corpo vazio (PCV), das carcaças quente (PCQ) e fria
 339 (PCF), perdas pelo resfriamento (PR), espessura de gordura de cobertura (EGC), rendimentos
 340 das carcaças quente (RCQ), fria (RCF) e verdadeiro (RV) e áreas de olho do lombo (AOL) em
 341 função das diferentes doses de adubação nitrogenada.

Variável	Adubação		Média Geral	CV (%)	P
	600 kg	900 kg			
PA (kg)	29,91	29,31	29,61	9,93	0,5835
PCV (kg)	23,58	23,39	23,49	10,97	0,8393
PCQ (kg)	12,50	12,63	12,57	12,76	0,8393
PCF (kg)	12,21	12,35	12,28	12,82	0,7968
PR (%)	2,42	2,18	2,30	16,88	0,0961
EGC (mm)	1,33	1,07	1,20	30,43	0,0569
RCQ (%)	41,58	42,76	42,17	4,78	0,1211
RCF (%)	40,57	41,83	41,20	4,85	0,0974
RV (%)	52,86	53,72	53,29	2,96	0,1484
AOL (cm ²)	10,92	10,87	10,90	16,13	0,9385

342

343 A similaridade no PA está relacionada aos resultados de GMD e GPT, considerando a
 344 correlação existente entre estas (Tabela 3). Consequentemente, houve semelhança para o
 345 PCV, PCQ e PCF, considerando a relação destas com o PA (Tabela 5).

346 A PR não foi alterada em função da adubação nitrogenada como consequência da
 347 similaridade nos resultados de EGC. A gordura protege a carcaça no momento do
 348 resfriamento ocasionando menores perdas de água da carcaça desses animais (SILVA
 349 SOBRINHO, 1999).

350

351

352

353

354

355

356

357

358 **Tabela 5.** Coeficientes de correlações de Pearson entre variáveis da carcaça e do desempenho
359 dos ovinos.

Variáveis	PA	PCV	PCQ	PCF	PR	EGC	RCQ	RCF	RV	AOL
PA	-	0,97*	0,94*	0,93*	ns	ns	0,37**	0,37**	ns	0,73*
PCV	-	-	0,98*	0,98*	ns	0,39**	0,54*	0,55*	0,45**	0,67*
PCQ	-	-	-	1,00*	ns	0,44**	0,67*	0,67*	0,50*	0,68*
PCF	-	-	-	-	ns	0,45**	0,67*	0,67*	0,50*	0,68*
PR	-	-	-	-	-	-0,32**	ns	ns	ns	ns
EGC	-	-	-	-	-	-	0,56*	0,58*	0,53*	ns
RCQ	-	-	-	-	-	-	-	1,00*	0,85*	ns
RCF	-	-	-	-	-	-	-	-	0,84*	ns
RV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ns
AOL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GMD	-	0,76*	0,71*	0,72*	-0,40**	ns	ns	ns	ns	0,56*
GPT	-	0,76*	0,72*	0,72*	-0,41**	ns	ns	ns	ns	0,56*

360 PA – peso de abate; PCV – peso do corpo vazio; PCQ – peso da carcaça quente; PCF- peso da carcaça fria; PR –
361 perdas pelo resfriamento; EGC – espessura de gordura de cobertura; RCQ – rendimento de carcaça quente; RCF
362 – rendimento de carcaça fria; RV – rendimento verdadeiro; AOL – área de olho do lombo; GMD – ganho médio
363 diário; GPT – ganho de peso total; ns – não significativo; * significativo a 1% de probabilidade; ** significativa
364 a 5% de probabilidade.

365
366 Não foi verificada influência da adubação nitrogenada nos resultados de RCQ, RCF,
367 RV e AOL. Estas apresentaram correlações significativas (Tabela 5) com diversas variáveis,
368 tais como o PA, PCQ, PCF, PCV, GMD e GPT o que pode explicar as tendências descritas.

369 Os fatos apresentados indicam para a possibilidade de utilização de menores
370 quantidades de fertilizante nitrogenado, sem prejuízo nas características avaliadas. Por outro
371 lado, deve-se considerar que a produtividade da forrageira pode ser influenciada, afetando
372 outros parâmetros importantes relacionados a esta, tais como a TLO e, conseqüentemente, o
373 RPV, o que pode resultar em alterações significativas na eficiência econômica do sistema de
374 produção.

375 O aumento dos níveis de suplementação apresentou efeitos positivos ($P < 0,05$) em
376 todas as variáveis, com exceção da EGC (Tabela 6). O nível 1,8% apresentou resultados
377 superiores em todas as variáveis em relação ao 0,6 e 1,2%.

378

379 **Tabela 6.** Pesos de abate (PA), do corpo vazio (PCV), das carcaças quente (PCQ) e fria
 380 (PCF), perdas pelo resfriamento (PR), espessura de gordura de cobertura (EGC), rendimentos
 381 das carcaças quente (RCQ), fria (RCF) e verdadeiro (RV) e áreas de olho do lombo (AOL) em
 382 função dos diferentes níveis de suplementação concentrada¹.

Variável	Suplementação			Média Geral	CV (%)	P
	0,6%	1,2%	1,8%			
PA (kg)	26,58 b	29,06 b	33,20 a	29,61	9,93	0,0022
PCV (kg)	20,19 b	23,00 b	27,28 a	23,49	10,97	<0,0001
PCQ (kg)	10,51 b	12,21 b	14,98 a	12,57	12,76	<0,0001
PCF (kg)	10,24 b	11,92 b	14,69 a	12,28	12,82	<0,0001
PR (%)	2,57 a	2,38 ab	1,97 b	2,31	16,88	0,0114
EGC (mm)	1,00	1,20	1,40	1,20	30,43	0,0687
RCQ (%)	39,47 c	42,00 b	45,05 a	42,17	4,78	<0,0001
RCF (%)	38,46 c	41,00 b	44,15 a	41,20	4,85	<0,0001
RV (%)	51,98 b	53,06 b	54,84 a	53,29	2,96	0,0017
AOL (cm ²)	9,65 b	11,05 ab	11,98 a	10,89	16,13	0,0181

383 ¹Médias na mesma linha, seguidas de letras minúsculas diferentes, diferem entre si (P<0,05) pelo teste Tukey.

384

385 O PA, PCV, PCQ, PCF e RV dos animais suplementados com 1,8% foram superiores
 386 em relação aos ovinos que consumiram 1,2 e 0,6%. Em todos os casos, as tendências
 387 encontradas podem ser explicadas pelos coeficientes de correlações encontrados entre as
 388 variáveis (Tabela 5).

389 Para o PCV os resultados foram influenciados pelo PA como também, possivelmente,
 390 pelo peso do conteúdo gastrintestinal (RIBEIRO et al., 2012). No caso do PCQ e PCF, as
 391 correlações existentes entre estas e o PA explicam as variações observadas. As modificações
 392 no RV estão de acordo com aquele encontrado para o PCV, característica relacionada a esta. É
 393 possível que o conteúdo gastrintestinal em animais com 0,6% tenha sido superior pelo maior
 394 consumo de volumosos, resultando nos menores valores de RV, concordando com o que foi
 395 proposto por Dantas et al. (2008).

396 Para a PR, as maiores perdas foram registradas nas carcaças dos animais que
 397 receberam 0,6% em relação ao 1,8%. O nível 1,2% foi semelhante aos demais. Estes
 398 resultados podem estar relacionados ao grau de acabamento das carcaças, representado pela
 399 EGC. No caso desta, conforme já mencionado, estatisticamente, a suplementação não

400 provocou nenhuma alteração. Porém, vale ressaltar que, mesmo não tendo sido detectada
401 diferença significativa através da análise estatística, existiu variação de 40% entre o maior e o
402 menor nível de suplementação, o que pode justificar a tendência encontrada na PR,
403 considerando a relação existente entre as variáveis (Tabela 5).

404 O RCQ e o RCF foram superiores com a utilização de 1,8% de suplementação,
405 intermediários para 1,2% e inferiores com 0,6%. Maiores rendimentos de carcaça, em função
406 do aumento da suplementação concentrada, podem estar relacionados a diversos fatores tais
407 como uma menor proporção de conteúdo gastrointestinal (CARVALHO et al., 2006), maior
408 deposição de tecido adiposo (DANTAS et al., 2008) ou baixa porcentagem de componentes
409 não constituintes da carcaça (SOUZA et al., 2010). No entanto, na presente pesquisa, estes
410 comportamentos ocorreram devido aos maiores PCQ e PCF observados para o 1,8%,
411 considerando a correlação existente entre estas características (Tabela 5).

412 A AOL foi superior ($P < 0,05$) nos animais que consumiram 1,8% em relação àqueles
413 que receberam suplementação igual a 0,6%, enquanto que os que foram submetidos a 1,2%
414 obtiveram resultados similares aos demais tratamentos. Na análise do coeficiente de
415 correlação (Tabela 5), a AOL apresentou resultados significativos com o PA, PCV, PCQ,
416 PCF, GMD e GPT. Assim, considerando os resultados encontrados, é possível afirmar que a
417 tendência evidenciada para a AOL é oriunda das mencionadas relações.

418 Carvalho et al. (2006) avaliaram diferentes níveis de suplementação concentrada (0;
419 1,0; 1,5; 2,0 e 2,5% do peso corporal) para cordeiros terminados em pastagem de Tifton-85,
420 verificaram efeito de maiores quantidades do alimento concentrado no PA, PCQ e PCF e
421 ausência de alterações no RCQ e RCF.

422 Da mesma forma, Dantas et al. (2008) avaliaram cordeiros Santa Inês em pastagem
423 nativa com diferentes níveis de suplementação (0; 1,0 e 1,5% do peso corporal), encontraram
424 influência das maiores proporções no PA, PCV, PCQ, PCF, PR, RCQ, RCF e AOL e
425 resultados similares para o RV.

426 Tendências diferentes foram relatadas por Silva et al. (2014), os quais estudaram
427 ovelhas de descarte mantidas em Massai consumindo diferentes teores de concentrado (0; 0,7;
428 1,4 e 2,1% do peso corporal) e não evidenciaram mudanças significativas no RCQ, RCF, PR e
429 EGC em função dos níveis de suplementação. Estes pesquisadores observaram diminuição
430 linear da AOL com o fornecimento da suplementação.

431 Os pesos dos cortes comerciais não foram modificados em função da variação adotada
432 na adubação nitrogenada (Tabela 7), seguindo a mesma tendência evidenciada para o PA e

433 PCF, principalmente. É possível afirmar que a ausência de efeito das doses de nitrogênio no
 434 PA e PCF resultaram, como consequência, na inexistência de diferenças nos pesos dos cortes
 435 comerciais.

436

437 **Tabela 7.** Pesos e rendimentos do pescoço (PPES e RPES), costela (PCOS e RCOS), lombo
 438 (PLOM e RLOM), paleta (PPAL e RPAL) e pernil (PPER e RPER) dos ovinos em função das
 439 diferentes doses de adubação nitrogenada¹.

Variável	Adubação		Média Geral	CV (%)	P
	600 kg	900 kg			
PPES (kg)	1,09	1,12	1,11	16,96	0,7424
PCOS (kg)	3,22	3,51	3,37	22,05	0,2925
PLOM (kg)	1,00	1,12	1,06	18,76	0,1211
PPAL (kg)	2,43	2,34	2,39	13,40	0,4322
PPER (kg)	4,46	4,27	4,37	12,07	0,3372
RPES (%)	8,98	9,08	9,03	10,94	0,7952
RCOS (%)	26,00	28,27	27,14	12,60	0,0819
RLOM (%)	8,20	8,98	8,59	15,21	0,1190
RPAL (%)	20,07 a	18,94 b	19,51	7,51	0,0454
RPER (%)	36,74	34,73	35,74	7,63	0,0555

440 ¹Médias na mesma linha, seguidas de letras minúsculas diferentes, diferem entre si (P<0,05) pelo teste Tukey.

441

442 Da mesma forma, não foram verificadas alterações significativas nos rendimentos dos
 443 cortes em função das doses de adubação nitrogenada, excetuando o rendimento da paleta
 444 (RPAL), o qual foi maior (P<0,05) em animais criados em pastagens que receberam 600
 445 kg/ha.ano de N. Esta ocorrência pode estar relacionada ao efeito isolado de alguns animais,
 446 especificamente, os quais podem ter desenvolvido paleta mais pesada e, com isto, resultado
 447 em maior rendimento deste corte.

448 No caso dos níveis de suplementação utilizados (Tabela 8), foram verificados maiores
 449 pesos do pescoço (PPES), costela (PCOS), lombo (PLOM), paleta (PPAL) e pernil (PPER)
 450 quando a proporção de 1,8% foi utilizada (P<0,05). Houve similaridade entre os níveis 0,6 e
 451 1,2% para todas as características, com exceção do PLOM.

452

453

454 **Tabela 8.** Pesos e rendimentos do pescoço (PPES e RPES), costela (PCOS e RCOS), lombo
 455 (PLOM e RLOM), paleta (PPAL e RPAL) e pernil (PPER e RPER) dos ovinos em função dos
 456 diferentes níveis de suplementação concentrada¹.

Variável	Suplementação			Média Geral	CV (%)	P
	0,6%	1,2%	1,8%			
PPES (kg)	0,94 b	1,08 b	1,30 a	1,11	16,96	0,0011
PCOS (kg)	2,67 b	3,23 b	4,20 a	3,37	22,05	0,0004
PLOM (kg)	0,82 c	1,05 b	1,31 a	1,06	18,76	<0,0001
PPAL (kg)	2,09 b	2,30 b	2,77 a	2,39	13,40	0,0002
PPER (kg)	3,72 b	4,27 b	5,11 a	4,37	12,07	<0,0001
RPES (%)	9,20	9,05	8,86	9,04	10,94	0,7399
RCOS (%)	26,12	27,09	28,19	27,13	12,60	0,4131
RLOM (%)	8,09	8,73	8,96	8,59	15,21	0,3152
RPAL (%)	20,32	19,28	18,93	19,51	7,51	0,1112
RPER (%)	36,29	35,86	35,07	35,74	7,63	0,6032

457 ¹Médias na mesma linha, seguidas de letras minúsculas diferentes, diferem entre si (P<0,05) pelo teste Tukey.

458
 459 Os resultados evidenciados para os pesos absolutos dos cortes seguem, exatamente, a
 460 mesma tendência observada para o PA e PCF, características que influenciam o
 461 comportamento do PPES, PCOS, PLOM, PPAL e PPER (Tabela 9). As diferenças obtidas
 462 refletem, principalmente, o maior crescimento de músculos nos animais suplementados, visto
 463 que a gordura apresenta crescimento tecidual lento, e o tecido ósseo, crescimento precoce
 464 (DANTAS et al., 2008). Carvalho et al. (2006) encontraram aumento linear do peso dos cortes
 465 com a elevação dos níveis de suplementação em consequência do aumento do peso vivo dos
 466 animais. Da mesma forma, Dantas et al. (2008) também verificaram que o maior nível de
 467 suplementação influenciou os pesos dos cortes em função do maior peso de carcaça.

468
 469
 470
 471
 472
 473

474 **Tabela 9.** Coeficientes de correlações de Pearson entre variáveis do desempenho, carcaça e
 475 cortes comerciais dos ovinos.

Variáveis	PPES	PCOS	PLOM	PPAL	PPER
PA	0,65*	0,72*	0,47*	0,83*	0,85*
PCF	0,76*	0,80*	0,58*	0,87*	0,83*

476 PA – peso de abate; PCF – peso da carcaça fria; PPES – peso do pescoço; PCOS – peso da costela; PLOM –
 477 peso do lombo; PPAL – peso da paleta; PPER – peso do pernil; * significativo a 1% de probabilidade.

478
 479 Mesmo com os maiores pesos dos cortes observados no tratamento 1,8%, quando estes
 480 foram transformados em rendimentos, a mesma tendência não foi observada. Os resultados
 481 desta pesquisa concordam com Carvalho et al. (2006), os quais também não encontraram
 482 efeito da suplementação no rendimento dos cortes.

483 Este comportamento pode ser explicado pela lei da harmonia anatômica, proposta por
 484 Bocard e Dumont (1960), a qual diz que a diferença nos pesos das carcaças, bem como a
 485 quantidade de gordura presente nestas pode resultar em variação nos pesos dos cortes, porém,
 486 quando a avaliação ocorre em função das proporções destes, é possível que os resultados
 487 sejam semelhantes, independente da conformação e dos genótipos analisados.

488 489 **CONCLUSÕES**

490
 491 A utilização conjunta da adubação nitrogenada com 900 kg/ha.ano de nitrogênio e a
 492 suplementação na proporção de 1,8% do peso corporal eleva o rendimento de peso vivo por
 493 área.

494 495 **AGRADECIMENTOS**

496
 497 À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela
 498 concessão das bolsas.

499 Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA), pelo
 500 apoio durante o período experimental.

501 À Universidade Estadual de Londrina (UEL), pelo apoio durante as análises
 502 laboratoriais.

503

504 **REFERÊNCIAS**

- 505
- 506 BOCCARD , R., DUMONT, B.L. Etude de la production de la viande chez les ovins. II
507 variation de l'importance relative des differents régions corporelles de l'agneau de boucherie.
508 **Annales de Zootechnie**, v. 9, n.4, p.355-365, 1960.
- 509
- 510 BRASIL. 1997. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Inspeção de Produtos
511 de Origem Animal. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de**
512 **Origem Animal - RIISPOA**. Aprovado pelo decreto n 30691 de 29 de março de 1952,
513 alterado pelo Decreto 1255 de 25 de junho de 1962. Alterado pelo Decreto 2244 de
514 04/06/1997. Brasília-DF.
- 515
- 516 CAPPELLE, E.R. et al. Estimativas do valor energético a partir de características químicas e
517 bromatológicas dos alimentos. **Revista Brasileira Zootecnia**, v. 30, n.6, p.1837-1856, 2001.
- 518
- 519 CARVALHO, S. et al. Desempenho e características da carcaça de cordeiros mantidos em
520 pastagem de Tifton-85 e suplementados com diferentes níveis de concentrado. **Revista**
521 **Brasileira de Agrociência**, v. 12, p.357-361, 2006.
- 522
- 523 CEZAR, M. F.; SOUZA, W. H. **Carcaças ovinas e caprinas: obtenção, avaliação e**
524 **classificação**. Uberaba: Editora Agropecuária Tropical, 2007. 147 p.
- 525
- 526 DANTAS, A.F. et al. Características da carcaça de ovinos Santa Inês terminados em pastejo e
527 submetidos a diferentes níveis de suplementação. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n.4,
528 p.1280-1286, 2008.
- 529
- 530 ELEJALDE, D.A.G. et al. **Consumo voluntário de ovelhas suplementadas em pastagem**
531 **de azevém**. In: DESAFIOS E OPORTUNIDADES DO BIOMA CAMPOS FRENTE À
532 EXPANSÃO E INTENSIFICAÇÃO AGRÍCOLA, 11, 2006, Pelotas-RS. Reunião do Grupo
533 Técnico em Forrageiras do Cone Sul – Grupo Campos. Pelotas-RS. 2006. 3p.
- 534

- 535 FAGUNDES, J.L. et al. Avaliação das características estruturais do capim-braquiária em
536 pastagens adubadas com nitrogênio nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de**
537 **Zootecnia**, v. 35, n.1, p.30-37, 2006.
- 538
- 539 FARINATTI, L.H.E. et al. Desempenho de ovinos recebendo suplementos ou mantidos
540 exclusivamente em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.). **Revista Brasileira de**
541 **Zootecnia**, v.35, n.2, p.527-534, 2006.
- 542
- 543 FERNANDES JÚNIOR, F. et al. Características de carcaça e qualidade da carne de cordeiros
544 Santa Inês alimentados com torta de girassol em substituição ao farelo de algodão ao farelo de
545 algodão ao farelo de algodão ao farelo de algodão. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n.6,
546 p.3999-4014, 2013.
- 547
- 548 MIZUBUTI, I. Y. et al. **Métodos laboratoriais de avaliação de alimentos para animais.**
549 Londrina: EDUEL, 2009. v.1, 228 p.
- 550
- 551 MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The design, conduct and interpretation of grazing trials on
552 cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6.,
553 1952, Pasadena. **Proceedings**. Pasadena: 1952. p.1380-1385.
- 554
- 555 NOGUEIRA, D.M. et al. Aspectos clínicos, parasitológicos e produtivos de ovinos mantidos
556 em pastagem de capim-aruaana irrigado e adubado com diferentes doses de nitrogênio. **Acta**
557 **Scientiarum. Animal Sciences**, v. 33, n.2, p.175-181, 2011.
- 558
- 559 NRC-National Research Council. **Nutrient requeriments of small ruminants.** 7th ed.
560 Washington, D.C.: National Academic Press, 2007. 408 p.
- 561
- 562 OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M. **Produção de carne ovina: técnicas de avaliação “in**
563 **vivo” e na carcaça.** 2. ed. Pelotas: Ed. Universitária PREC/UFPEL, 2005. 82 p.
- 564
- 565 OLIVEIRA, M.A. de et al. Desempenho e lucratividade de cordeiros mestiços Santa Inês x
566 Pantaneiro em pastejo suplementado com concentrado. **Revista Brasileira de Higiene e**
567 **Sanidade Animal**, v.8, n.1, p.222-236, 2014.

- 568 PELLEGRINI, L.G. de et al. Produção de cordeiros em pastejo contínuo de azevém anual
569 submetido à adubação nitrogenada. **Ciência Rural**, v.40, n.6, p.1399-1404, 2010.
570
- 571 POMPEU, R.C.F.F. et al. Desempenho de ovinos em capim-tanzânia sob lotação rotativa com
572 quatro proporções de suplementação concentrada. **Arquivo Brasileiro de Medicina**
573 **Veterinária e Zootecnia**, v.61, n.5, p.1104-1111, 2009.
574
- 575 RIBEIRO, T.M.D. et al. Carcaças e componentes não-carcaça de cordeiros terminados em
576 pasto de azevém recebendo suplementação concentrada. **Ciência Rural**, v.42, n.3, p.526-531,
577 2012.
578
- 579 SILVA SOBRINHO, A.G. **Body composition and characteristics of carcass from lambs of**
580 **diferente genotypes and ages at slaughter**. Palmerston North: Massey University, 1999. 54
581 p. (Post. Doctorate in Sheep Meat Production).
582
- 583 SILVA, F.V. et al. Ganho em peso, características de carcaça e carne de ovelhas terminadas
584 em pasto com teores diferentes de suplementação. **Revista Brasileira de Saúde e Produção**
585 **Animal**, v.15, n.1, p.206-220, 2014.
586
- 587 SOUZA, R.A. et al. Desempenho produtivo e parâmetros de carcaça de cordeiros mantidos
588 em pastos irrigados e suplementados com doses crescentes de concentrado. **Acta**
589 **Scientarium. Animal Sciences**, v.32, n.3, p.323-329, 2010.
590
- 591 STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. **User's guide**. Cary: SAS Institute, 2002. 525p.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adubação em pastagens de capim Tanzânia, os efeitos da suplementação animal e a presença dos animais nestas, em situações de pré e pós-pastejo, devem ser analisadas de forma conjunta ao longo dos ciclos de pastejo.

A análise da viabilidade econômica das diferentes combinações possíveis entre as diferentes doses de adubação nitrogenada e níveis de suplementação animal avaliados deve ser realizada de forma criteriosa, a fim de se encontrar a situação que represente melhor lucratividade ao produtor.

8 ANEXOS

8.1 NORMAS PARA PREPARO E APRESENTAÇÃO DE ARTIGOS PARA A REVISTA CAATINGA



APRESENTAÇÃO E PREPARO DOS MANUSCRITOS

Os artigos submetidos à Revista Caatinga devem ser originais, ainda não relatados ou submetidos à publicação em outro periódico ou veículo de divulgação. A **Revista Caatinga publica ARTIGO, NOTA TÉCNICA E REVISÃO DE LITERATURA.**

FORMAS DE ENVIO

Os artigos são submetidos, apenas eletronicamente, na página da Revista Caatinga. Podem ser **ENVIADOS em Português, Inglês ou Espanhol**. Porém, após a aprovação do manuscrito pelo Comitê Editorial, o autor será contactado para traduzir o artigo para a língua inglesa. Caso o trabalho seja submetido em inglês, após a aprovação desse pelo comitê editorial, o autor será comunicado para que realize a revisão do idioma inglês. **A publicação será exclusivamente em Inglês.** Fica a critério do autor a escolha da empresa ou pessoa física que irá realizar a tradução do manuscrito. Porém, é **obrigatória** a realização da **REVISÃO do idioma inglês** por umas das empresas indicadas pela Revista Caatinga. Abaixo seguem as indicações:

<http://www.proof-reading-service.com>

<http://www.academic-editing-services.com/>

<http://www.publicase.com.br/formulario.asp>

<http://www.editage.com.br/manuscriptediting/index.html>

<http://www.journalexerts.com>

<http://www.webshop.elsevier.com/languageservices>

<http://wsr-ops.com>

<http://www.journaleditorsusa.com>

<http://www.queensenglishediting.com/>

<http://www.canalpage.com>

<http://www.stta.com.br/servicos.php>

<http://americanmanuscripteditors.com/>

PREPARO DO MANUSCRITO

- **Digitação:** o texto deve ser composto em programa Word (DOC) ou compatível e os gráficos em programas compatíveis com o Windows, como Excel, e formato de imagens: Figuras (GIF) e Fotos (JPEG). Deve ter no máximo 20 páginas, tamanho A4, digitado com espaçamento 1,5, fonte Times New Roman, estilo normal, tamanho 12 e parágrafo recuado por 1 cm. Todas as margens deverão ter 2,5 cm. Páginas e linhas devem ser numeradas; os números de páginas devem ser colocados na margem inferior, à direita e as linhas numeradas de forma contínua. Se forem necessárias outras orientações, entre em contato com o Comitê Editorial. As Notas Técnicas devem apresentar até 12 páginas, incluindo tabelas e figuras.
- **Tamanho:** o manuscrito não deverá ultrapassar 2,0 MB.
- **Organização:** o artigo científico deverá ser organizado em título, nome do(s) autor(es), resumo, palavras-chave, título em inglês, abstract, keywords, introdução, material e métodos, resultados e discussão, conclusão, agradecimentos (opcional), e referências.

Título: deve ser escrito em maiúsculo, negrito, centralizado na página, no **máximo com 15 palavras**, não deve ter subtítulo e abreviações. O nome científico deve ser indicado no título apenas se a espécie for desconhecida. Os títulos das demais seções da estrutura (resumo, abstract, introdução, material e métodos, resultados e discussão, conclusão, agradecimentos e referências) deverão ser escritos em letra maiúscula, negrito e justificado à esquerda.

Autores(es): nomes completos, sem abreviaturas, em letra maiúscula, um após o outro, separados por vírgula e centralizados. Essas informações deverão constar apenas na versão final do artigo. **Na primeira versão do artigo submetido, os nomes dos autores e a nota de rodapé com os endereços deverão ser omitidos.**

Para a inclusão do(s) nome(s) do(s) autor(es) e do(s) endereço(s) na **versão final do artigo** deve-se, como nota de rodapé na primeira página, indicar, para cada autor, afiliação completa (Unidade/Setor, Instituição, Cidade, Estado, País), endereço completo e e-mail de todos os autores. O autor correspondente deverá ser indicado por um “*”.

No rodapé devem constar informações sobre a natureza do trabalho (se extraído de tese/dissertação) e referências às instituições colaboradoras. Exemplo:

*Autor para correspondência

¹Recebido para publicação em xx/xx/xxxx ; aceito em xx/xx/xxxx.

Especificação (natureza) do trabalho (ex.: Pesquisa apoiada pela FAPESP e pelo CNPq; Trabalho de Mestrado,...)

²Unidade/Setor (por extenso), Instituição (por extenso e sem siglas), Cidade, Estado(sigla), País; E-mail (s).

OBS.: Caso dois ou mais autores tenham as mesmas especificações, não precisa repetir as informações, basta acrescentar, apenas, o e-mail ao final.

Só serão aceitos, no máximo, 5(cinco) autores por artigo submetido; ressaltamos que, salvo algumas condições especiais, poderá ser incluído um sexto autor (não mais que isso) mediante apresentação de justificativas. A justificativa deverá ser anexada, no ato da submissão, em "Documentos Suplementares", para que o Comitê Editorial proceda com a devida análise. Caso isso não ocorra, a submissão de artigo com número superior a 5 (cinco) autores não será aceita.

** Não serão permitidas mudanças nos nomes de autores *a posteriori*.

** Todos os autores deverão, OBRIGATORIAMENTE, cadastrarem-se no sistema.

Resumo e Abstract: no mínimo 100 e no máximo 250 palavras.

Palavras-chave e Keywords: a primeira letra maiúscula. Devem ter, no mínimo, três e, no máximo, cinco palavras, não constantes no Título/Title e separadas por ponto (consultar modelo de artigo).

Obs.: Em se tratando de artigo escrito em idioma estrangeiro (Inglês ou Espanhol), o título, resumo e palavras-chave deverão, também, constar em Português, mas com a sequência alterada, vindo primeiro no idioma estrangeiro.

Introdução: no máximo, 550 palavras, contendo citações atuais que apresentem relação com o assunto abordado na pesquisa.

Conclusão: deve ser em texto corrido, sem tópicos.

Agradecimentos: logo após as conclusões, poderão vir os agradecimentos a pessoas ou instituições, indicando, de forma clara, as razões pelas quais os faz.

- **Tabelas:** sempre **com orientação em "retrato"**. Serão 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. Não usar negrito ou letra maiúscula no cabeçalho. Recomenda-se que **as tabelas apresentem 8,2 cm de largura, não ultrapassando 17 cm**.

- **Figuras:** sempre **com orientação em "retrato"**. Gráficos, fotografias ou desenhos levarão a denominação geral de **Figura** sucedida de numeração arábica crescente e legenda na parte inferior. Para a preparação dos gráficos deve-se utilizar "softwares" compatíveis com "Microsoft Windows". A resolução deve ter qualidade máxima com pelo menos 300 dpi. **As figuras devem apresentar 8,5 cm de largura, não ultrapassando 17 cm**. A fonte empregada deve ser a Times New Roman, corpo 10 e não usar negrito na identificação dos eixos. As linhas dos eixos devem apresentar uma espessura de 1,5 mm de cor preta. A Revista Caatinga reserva-se ao direito de não aceitar tabelas e/ou figuras com **ORIENTAÇÃO** na forma "paisagem" ou que apresentem mais de 17 cm de largura. **Tabelas e Figuras devem ser inseridas logo após a sua primeira citação.**

- **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. As equações devem apresentar o seguinte padrão de tamanho:

Inteiro = 12 pt

Subscrito/sobrescrito = 8 pt

Sub-subscrito/sobrescrito = 5 pt

Símbolo = 18 pt

Subsímbolo = 14 pt

Estas definições são encontradas no editor de equação no Word.

REFERÊNCIAS

Devem ser digitadas em espaço 1,5 cm e separadas entre si pelo mesmo espaço (1,5 cm). Precisam ser apresentadas em ordem alfabética de autores; justificar (Ctrl + J). Este periódico utiliza a NBR 6023 de agosto/2002 da ABNT. **UM PERCENTUAL DE 60% DO TOTAL DAS REFERÊNCIAS DEVERÁ SER ORIUNDO DE PERIÓDICOS CIENTÍFICOS INDEXADOS COM DATA DE PUBLICAÇÃO INFERIOR A 10 ANOS.**

O título do periódico não deve ser abreviado e recomenda-se um total de 20 a 30 referências. **EVITE CITAR RESUMOS E TRABALHOS APRESENTADOS E PUBLICADOS EM CONGRESSOS E SIMILARES.**

Citações de autores no texto: devem ser observadas as normas da ABNT, NBR 10520 de agosto/2002.

Ex: Com 1(um) autor, usar Torres (2008) ou (TORRES, 2008); com 2 (dois) autores, usar Torres e Marcos Filho (2002) ou (TORRES; MARCOS FILHO, 2002); com 3 (três) autores, usar França, Del Grossi e Marques (2009) ou (FRANÇA; DEL GROSSI; MARQUES, 2009); com mais de três, usar Torres et al. (2002) ou (TORRES et al., 2002).

REGRAS DE CITAÇÕES DE AUTORES

**** Até 3 (três) autores**

Mencionam-se todos os nomes, na ordem em que aparecem na publicação, separados por ponto e vírgula.

Ex: TORRES, S. B.; PAIVA, E. P. PEDRO, A. R. Teste de deterioração controlada para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de jiló. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 0, n. 0, p. 00-00, 2010.

**** Aclma de 3 (três) autores**

Menciona-se apenas o primeiro nome, acrescentando-se a expressão **et al.**

Ex: BAKKE, I. A. et al. Water and sodium chloride effects on *Mimosa tenuiflora*(Willd.) poiret seed germination. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 19, n. 3, p. 261-267, 2006.

**** Grau de parentesco**

HOLANDA NETO, J. P. **Método de enxertia em cajueiro-anão-precoce sob condições de campo em Mossoró-RN**. 1995. 26 f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró, 1995.

COSTA SOBRINHO, João da Silva. **Cultura do melão**. Cuiabá: Prefeitura de Cuiabá, 2005.

MODELOS DE REFERÊNCIAS

a) Artigos de Periódicos: Elementos essenciais:

AUTOR. Título do artigo. **Título do periódico**, Local de publicação (cidade), n.º do volume, n.º do fascículo, páginas inicial-final, ano.

Ex: BAKKE, I. A. et al. Water and sodium chloride effects on *Mimosa tenuiflora*(Willd.) poiret seed germination. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 19, n. 3, p. 261-267, 2006.

b) Livros ou Folhetos, no todo: Devem ser referenciados da seguinte forma:

AUTOR. **Título**: subtítulo. Edição. Local (cidade) de publicação: Editora, data. Número de páginas ou volumes.(nome e número da série)

Ex: RESENDE, M. et al. **Pedologia: base para distinção de ambientes**. 2. ed. Viçosa, MG: NEPUT, 1997. 367 p.

OLIVEIRA, A. L.; LEONARDOS, O. H. **Geologia do Brasil**. 3. ed. Mossoró: ESAM, 1978. 813 p. (Coleção mossoroense, 72).

c) Livros ou Folhetos, em parte (Capítulo de Livro):

AUTOR DO CAPÍTULO. Título do capítulo. In: AUTOR DO LIVRO. **Título**: subtítulo do livro. Número de edição. Local de publicação (cidade): Editora, data. Indicação de volume, capítulo ou páginas inicial-final da parte.

Ex: BALMER, E.; PEREIRA, O. A. P. Doenças do milho. In: PATERNIANI, E.; VIEGAS, G. P. (Ed.). **Melhoramento e produção do milho**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. v. 2, cap. 14, p. 595-634.

d) Dissertações e Teses: (somente serão permitidas citações recentes, PUBLICADAS NOS ÚLTIMOS TRÊS ANOS QUE ANTECEDEM A REDAÇÃO DO ARTIGO). Referenciam-se da seguinte maneira:

AUTOR. **Título**: subtítulo. Ano de apresentação. Número de folhas ou volumes. Categoria (grau e área de concentração) - Instituição, local.

Ex: OLIVEIRA, F. N. **Avaliação do potencial fisiológico de sementes de girassol (*Helianthus annuus* L.)**. 2011. 81 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia: Área de Concentração em Tecnologia de Sementes) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2011.

e) Artigos de Anais ou Resumos: (DEVEM SER EVITADOS)

NOME DO CONGRESSO, n.º, ano, local de realização (cidade). Título... subtítulo. Local de publicação (cidade): Editora, data de publicação. Número de páginas ou volumes.

Ex: BALLONI, A. E.; KAGEYAMA, P. Y.; CORRADINI, I. Efeito do tamanho da semente de *Eucalyptus grandis* sobre o vigor das mudas no viveiro e no campo. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 3., 1978, Manaus. *Anais...* Manaus: UFAM, 1978. p. 41-43.

f) Literatura não publicada, mimeografada, datilografada etc.:

Ex: GURGEL, J. J. S. **Relatório anual de pesca e piscicultura do DNOCS**. Fortaleza: DNOCS, 1989. 27 p. Datilografado.

g) Literatura cuja autoria é uma ou mais pessoas jurídicas:

Ex: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023: informação e documentação – referências – elaboração**. Rio de Janeiro, 2002. 24 p.

h) Literatura sem autoria expressa:

Ex: NOVAS Técnicas – Revestimento de sementes facilita o plantio. **Globo Rural**, São Paulo, v. 9, n. 107, p. 7-9, jun. 1994.

i) Documento cartográfico:

Ex: INSTITUTO GEOGRÁFICO E CARTOGRÁFICO (São Paulo, SP). **Regiões de governo do Estado de São Paulo**. São Paulo, 1994. 1 atlas. Escala 1:2.000.

J) Em meio eletrônico (CD e Internet): Os documentos /informações de **acesso exclusivo por computador** (online) compõem-se dos seguintes elementos essenciais para sua referência:

AUTOR. Denominação ou título e subtítulo (se houver) do serviço ou produto, indicação de responsabilidade, endereço eletrônico entre os sinais <> precedido da expressão – Disponível em: e a data de acesso precedida da expressão – Acesso em:.

Ex: BRASIL., Ministério da Agricultura e do abastecimento. **SNPC – Lista de Cultivares protegidas**. Disponível em: <<http://agricultura.gov.br/scpn/list/200.htm>>. Acesso em: 08 set. 2008.

GUNCIO, 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 DO SISTEMA INTERNACIONAL ADOTADOS PELA REVISTA CAATINGA

Grandezas básicas	Unidades	Símbolos	Exemplos
Comprimento	metro	m	
Massa quilograma	quilograma	kg	
Tempo	segundo	s	
Corrente elétrica	ampere	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	M^3, L^*	1 $m^3, 1\ 000 L^*$
Frequência	Hertz	Hz	10 Hz
Massa específica	---	$Kg m^{-3}$	1.000 $kg m^{-3}$
Força	newton	N	15 N
Pressão	pascal	pa	1,013.10 ⁵ Pa
Energia	joule	J	4 J

Potência	watt	W	500 W
Calor específico	—	$J (kg^{-1}C)^{-1}$	$4186 J (kg^{-1}C)^{-1}$
Calor latente	—	$J kg^{-1}$	$2,26.10^6 J kg^{-1}$
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/metr o	$dS m^{-1}$	$5 dS m^{-1}$
Temperatura	Grau Celsius	$^{\circ}C$	$25^{\circ}C$
Ângulo	Grau	$^{\circ}$	30°
Porcentagem	---	%	45%

Números mencionados em sequência devem ser separados por **ponto e vírgula** (;). Ex: 2,5; 4,8; 5,3