



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**Suplementação Concentrada para Caprinos em
Pastagem Diferida de Capim Urochloa**

Autor: Diego da Hora Souto
Orientador: Prof^a. Dr^a. Mara Lúcia Albuquerque Pereira

ITAPETINGA
BAHIA – BRASIL
Julho de 2015

DIEGO DA HORA SOUTO

**Suplementação Concentrada para Caprinos em
Pastagem Diferida de Capim Urochloa**

Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA, ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Mara Lúcia Albuquerque Pereira
Coorientador: Prof. Dr. Herymá Giovane De Oliveira Silva

ITAPETINGA
BAHIA – BRASIL
Julho de 2015

636.085 Souto, Diego da Hora
S71s Suplementação Concentrada para Caprinos em Pastagem Diferida de Capim
Urochloa. / Diego da Hora Souto. - Itapetinga: UESB, 2015.
55f.

Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA, ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Sob a orientação da Prof^a. D.Sc. Lúcia Albuquerque Pereira e coorientação do Prof. D.Sc. Herymá Giovane De Oliveira Silva.

1. Caprinos - Suplementação a pasto. 2. Pequenos ruminantes - Suplementação a pasto. 3. Semiárido – Alimentação de ruminantes. I. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. II. Pereira, Lúcia Albuquerque. III. Silva, Herymá Giovane De Oliveira. IV. Título.

CDD(21): 636.085

Catálogo na fonte:
Adalice Gustavo da Silva – CRB/5-535
Bibliotecária – UESB – Campus de Itapetinga-BA

Índice Sistemático para Desdobramento por Assunto:

1. Caprinos - Suplementação a pasto
2. Pequenos ruminantes - Suplementação a pasto
3. Semiárido – Alimentação de ruminantes

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - UESB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA - PPZ
Área de Concentração: Produção de Ruminantes

Campus Itapetinga-BA

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO

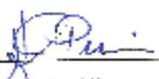
Titulo: "Suplementação concentrada para caprinos em pastagem diferida de capim
uraçúba"

Autor (a): Diego da Hora Scuto

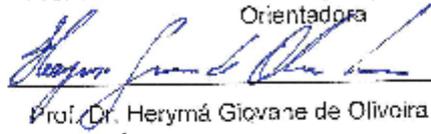
Orientador (a): Pro^{fa}. Dr^a. Mara Lúcia Albuquerque Pereira

Co-orientador (a): Prof. Dr. Herymá Giovane de Oliveira Silva

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM
ZOOTECNIA, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: PRODUÇÃO DE RUMINANTES, pela
Banca Examinadora:



Prof^a. Dr^a. Mara Lúcia Albuquerque Pereira – UESB
Orientadora



Prof. Dr. Herymá Giovane de Oliveira Silva – UESB



Dr^a. Ana Paula Gomes da Silva – PNPDI/UESB

Data de realização: 09 de julho de 2015.

A Deus, por iluminar meus caminhos, abençoando-me e fortalecendo-me em todos os momentos;

Aos meus pais, Edvaldo Alves Ferreira e Maria da Glória Gonçalves da Hora, exemplos de luta, força e determinação, pelo incentivo e apoio constante em meus estudos, além de tudo, pelos ensinamentos e amor incondicional;

À minha Tia Vilma da Hora, pela credibilidade, incentivo, amor sincero e pelo exemplo de vida;

Aos meus irmãos, Aline, Ariadine, Fabrício, Giorgio e Vilson, pelo carinho e torcida;

À minha avó Edite da Hora, por nos proporcionar tanta felicidade, irradiando amor e alegria;

À minha namorada Vilma Santos, pelo amor, carinho e companheirismo;

A toda minha família e amigos.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB e ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, pela oportunidade;

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoas de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos;

Aos Professores e funcionários do programa de Pós-graduação em Zootecnia;

À Professora Dr^a. Mara Lúcia Albuquerque Pereira, pela orientação, atenção, confiança, e pela contribuição ao meu desenvolvimento pessoal e profissional;

Ao Professor Dr. Herymá Giovane de Oliveira Silva, pela coorientação, atenção e disposição em ajudar;

À Fazenda Palmares, na pessoa de Paulo José Presídio Almeida, pela atenção e disponibilidade de recursos para esta pesquisa;

Aos funcionários da Fazenda Palmares, Binha (Erivam Muniz), Babi e Téo, pelo grande apoio e companhia de todas as horas;

Aos Professores e amigos: Fábio Andrade (Fabinho) e César Augusto (Profeta), pela amizade, ensinamentos e bons momentos;

Aos amigos: Fernando Barreto, Leandro Borges, Sinvaldo Oliveira, Dicastro Souza, Antônio Ferraz, Karine, Erick, Edileusa de Jesus, George Soares (Chefe), Fabiano Andrade, Roberta, Larisse, Alana e Taiala Cristina, pelo compartilhamento de ideias e pelos alegres momentos de convivência;

Ao José Queiroz (Zé), pela ajuda nas análises químicas;

Aos colegas da pós-graduação;

Aos funcionários da UESB;

Agradeço a todas as pessoas que, direta ou indiretamente, colaboraram para a realização deste trabalho.

BIOGRAFIA

DIEGO DA HORA SOUTO, filho de Maria de Fátima da Hora Souto e Elizio Souto Nascimento, nasceu em Ipiaú, no Estado da Bahia, no dia 14 de maio de 1985. Formou-se em Técnico em Agropecuária, pela Escola Média de Agropecuária Regional da Ceplac – EMARC, na cidade de Uruçuca–BA. Em fevereiro de 2013, concluiu o curso de Zootecnia, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Em março de 2013, iniciou o Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, em nível de Mestrado, área de concentração Produção de Ruminantes, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, realizando estudos na área de nutrição de pequenos ruminantes.

Em 09 de julho de 2015, defendeu a presente dissertação.

SUMÁRIO

| | Página |
|--|--------|
| LISTA DE FIGURAS..... | Vi |
| LISTA DE TABELAS..... | Vii |
| RESUMO..... | Ix |
| ABSTRACT..... | X |
| I – REFERENCIAL TEÓRICO..... | 11 |
| 1.1. Introdução..... | 11 |
| 1.2. Semiárido Nordeste..... | 12 |
| 1.2.1. Capim Urochloa | 13 |
| 1.2.2. Suplementação para Caprinos em Pastagem Diferida..... | 15 |
| 1.3. Referências..... | 18 |
| II - INTRODUÇÃO..... | 23 |
| III – OBJETIVOS GERAIS..... | 25 |
| IV – MATERIAL E MÉTODOS..... | 26 |
| V – RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 34 |
| VI – CONCLUSÃO..... | 51 |
| VII – REFERÊNCIAS..... | 52 |
| VIII – CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 55 |

LISTA DE FIGURAS

| | Página |
|---|--------|
| FIGURA 1. Média pluviométrica da fazenda Palmares, Iaçú – Bahia (1991 – 2013)..... | 24 |
| FIGURA 2. Média pluviométrica mensal da fazenda Palmares, Iaçú – Bahia (1991 – 2013)..... | 25 |

LISTA DE TABELAS

| | Página |
|--|--------|
| TABELA 1. Composição em ingredientes dos suplementos proteinado e concentrado na base da matéria natural (% MN)..... | 25 |
| TABELA 2. Composição química do capim Urochloa, suplementos proteinado e concentrado contendo farelo de algaroba na base da matéria seca..... | 26 |
| TABELA 3. Valores médios para as proporções de folha verde, colmo verde e material senescente na planta inteira; relação folha/colmo; disponibilidade de MS/ha; kg de MS folha/ha; kg de MS colmo/ha e kg de MS de material senescente/ha..... | 26 |
| TABELA 4. Médias de quadrados mínimos dos consumos de nutrientes por caprinos em pastejo de capim Urochloa diferido com níveis de suplementação..... | 31 |
| TABELA 5. Médias de quadrados mínimos dos consumos matéria seca e nutrientes da forragem por caprinos em pastejo de capim Urochloa diferido com níveis de suplementação..... | 32 |
| TABELA 6. Médias de quadrados mínimos do consumo de nutrientes por caprinos em pastejo de capim Urochloa diferido com níveis de suplementação..... | 34 |
| TABELA 7. Médias de quadrados mínimos de digestibilidade dos nutrientes (g/100 g de MS) em caprinos em pastagem de capim Urochloa diferido com níveis de suplementação..... | 36 |
| TABELA 8. Médias de quadrados mínimos do desempenho de caprinos em pastagem de capim Urochloa diferido com níveis de suplementação..... | 37 |
| TABELA 9. Médias de quadrados mínimos do comportamento ingestivo de caprinos em pastejo de capim Urochloa diferido com níveis de suplementação..... | 39 |

| | |
|---|----|
| TABELA 10. Médias de quadrados mínimos para os parâmetros de comportamento ingestivo de caprinos em pastejo de capim Urochloa diferido com diferentes níveis de suplementação..... | 40 |
| TABELA 11. Médias de quadrados mínimos da eficiência de alimentação e ruminação (g MS e FDN/hora) de caprinos em pastejo de capim Urochloa diferido com níveis de suplementação | 41 |
| TABELA 12. Média de quadrados mínimos do balanço de nitrogênio em caprinos, em pastejo de capim Urochloa diferido com níveis de suplementação..... | 42 |
| TABELA 13. Média de quadrados mínimos para as excreções urinárias de derivados de purina, purinas absorvidas, síntese de nitrogênio e de proteína microbiana e eficiência de síntese microbiana em caprinos, em pastejo de capim Urochloa diferido com níveis de suplementação..... | 44 |
| Tabela 14 – Custos com suplementação, custo do ganho médio diário e total e margem bruta em função dos níveis de suplementação utilizados para caprinos em pastejo de capim Urochloa diferido | 46 |

RESUMO

SOUTO, Diego da Hora. **Suplementação Concentrada para Caprinos em Pastagem Diferida de Capim Urochloa** Itapetinga, BA: UESB, 2015. 55p. Dissertação. (Mestrado em Zootecnia, Área de Concentração em Produção de Ruminantes).*

Objetivou-se avaliar o efeito de níveis de suplementação concentrada para caprinos mestiços recriados em pastagem diferida de capim Urochloa (*Urochloa mosambicensis* (Hack) Daudy) sobre o consumo e digestibilidade de nutrientes, ganho de peso, comportamento ingestivo, metabolismo de nitrogênio e viabilidade econômica da suplementação. Foram utilizados 35 caprinos ½ Boer, não castrados, desmamados, com peso corporal inicial (PCI) de $24,03 \pm 2,91$ kg e aproximadamente 120 dias de idade. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e sete repetições. Após um período de adaptação de 15 dias, iniciou-se o período experimental, que foi de 90 dias, divididos em quatro períodos experimentais com 18 dias cada e 5 dias de coleta de dados em cada período. Os tratamentos foram constituídos pelo controle (suplemento sal proteinado) e níveis de suplementação com concentrado contendo farelo de algaroba (0,5; 1,0; 1,5 e 2,0% PC). A dieta foi balanceada para ganho de peso de 0,150 kg/dia. O consumo de matéria seca e de nutrientes da forragem e da dieta total sofreu aumento linear em função dos níveis de suplementação concentrada, mas as digestibilidades da matéria seca, matéria orgânica, fibra em detergente neutro e de proteína bruta e o conteúdo de nutrientes digestíveis totais apresentaram comportamento quadrático, exceto para a digestibilidade de carboidratos não fibrosos e extrato etéreo que aumentou de forma linear. Os níveis de suplementação com concentrado proporcionaram maiores ganhos médios de peso diário, quando comparados com o suplemento proteinado, sendo que os níveis de 1,5% e 2,0% PC proporcionaram ganhos de 155 e 176 g/dia, respectivamente, observando-se efeito linear crescente dos níveis de suplementação concentrada. Os animais suplementados com concentrado reduziram o tempo de pastejo e as eficiências (g/hora) de alimentação e ruminação de matéria seca e de fibra em detergente neutro aumentaram em função dos níveis de suplementação. A excreção de nitrogênio na urina teve aumento linear enquanto que, nas fezes, ajustou-se equação quadrática. A taxa de retenção de nitrogênio foi menor que a taxa de aumento de consumo de nitrogênio, apresentando comportamento quadrático em função dos níveis de concentrado. A síntese de proteína microbiana foi máxima ao nível de 1,5% PC de suplemento concentrado. Dentre os níveis de suplementação concentrada contendo farelo de algaroba, o nível de 2,0% reduz o tempo de pastejo para 60 dias, demonstrando maior retorno econômico, devido aos menores custos de suplementação, possibilitando maior ganho por área de pastejo.

Palavras-chave: pequenos ruminantes, semiárido, suplementação a pasto

* Orientadora: Mara Lúcia Albuquerque Pereira D.Sc. UFV e Coorientador: Herymá Giovane de Oliveira, D.Sc. UNESP.

ABSTRACT

SOUTO, Diego da Hora. Supplementation levels for Goats in Pastagem of Deferred Dry grass *Urochloa* the Period. Itapetinga, BA: UESB, 2015. 55p. Dissertation. (MSc in Animal Science - Production ruminant).*

The objective was to evaluate the effect of concentrate supplementation levels for crossbred goats recreated in deferred grazing grass *Urochloa* (*Urochloa mosambicensis* (Hack) Daudy), on the consumption of dry matter and nutrients, performance, feeding behavior, nitrogen metabolism and economic viability. We used 35 crossbred, not castrated, weaned, with initial body weight (IBW) of 24.03 ± 2.91 kg and approximately 120 days of age. The experimental design was completely randomized with five treatments and seven replications, each animal being a repeat. After a 15-day adaptation period, began the trial period was 92 days divided into four periods, each 18 days and 5 days of data collection in each period. The treatments were the control (proteinated) and levels of supplementation with concentrate containing mesquite meal (0.5, 1.0, 1.5 and 2.0% BW) of animals fed forage under deferred grazing grass *Urochloa*. Diets were formulated for weight gain of 0.150 kg/day. The dry matter intake and forage nutrients and overall diet suffered linear increase in function of concentrate supplementation levels, but the digestibility of dry matter, organic matter, neutral detergent fiber and crude protein content and total digestible nutrients presented quadratic behavior due to increased pass rate, except for the digestibility of non-fibrous carbohydrates and ether extract that increased linearly. The animals supplemented with concentrate reduced grazing time and efficiencies (g / hour) of feeding and rumination of dry matter and neutral detergent fiber increased in response to supplementation levels. The supplementation with concentrated levels provided greater average daily weight gain when compared to the protein and supplement, and the levels of 1.5% and 2.0% BW provided 155 gains and 176 g / day, respectively, observing increasing linear effect of concentrate supplementation levels. Nitrogen excretion in urine was increased linearly while the faeces set quadratic equation because of the reduction in digestion in relation to increased nitrogen intake. The nitrogen retention rate was lower than the rate of increase of nitrogen consumption, presenting quadratic behavior in function of concentrate levels. The microbial protein synthesis was the maximum level of 1.5% concentrated supplement BW. Among the concentrate supplementation levels containing mesquite meal, the level of 2.0% reduces the grazing time to 60 days, demonstrating greater economic returns due to lower supplemental costs, allowing higher gain per grazing area.

Key words: Small ruminants, semiarid, supplementation on pasture

* Adviser: Mara Lúcia Albuquerque Pereira D.Sc. UFV; Co-advises: Herymá Giovane De Oliveira, D.Sc. UNESP.

I – REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 INTRODUÇÃO

A região Nordeste possui o maior rebanho de caprinos, o qual foi estimado em 9.384.894 de cabeças (IBGE, 2013), representando 90,7% do efetivo nacional. A seca prolongada, ocorrida no Nordeste, resultou no cenário pouco favorável à produção pecuária, com redução de 7,9% do rebanho de caprinos no ano de 2012, comparativamente a 2011 (IBGE, 2013).

Os índices de produtividade não são satisfatórios, ao considerar o potencial de produção dessa atividade na região, devido à baixa produtividade das pastagens, principalmente durante a época seca do ano, em função da estacionalidade da produção de forragem, o que acarreta o fenômeno da safra e da entressafra (BARROS & BOMFIM, 2004).

O sistema de criação, na maioria dos casos, é rudimentar, baseado em princípios extrativistas, obtendo índices de produção pouco expressivos, em virtude de falhas de manejo e sanidade, baixo potencial genético dos rebanhos, falta de organização e planejamento reprodutivo, indefinição da idade ou peso adequado ao abate e principalmente nutrição inadequada (CARVALHO, 2008).

Isso demonstra claramente a necessidade de incorporar ao sistema técnicas adequadas, que estimulem o aumento da produção e desenvolvimento de uma atividade sustentável, tornando-se uma opção de diversificação da produção, gerando oportunidades de emprego, renda e fixação do homem no campo.

A grande maioria dos caprinos no Nordeste não é suplementada em épocas de escassez de forragem, o que tem provocado desempenhos produtivos muito abaixo do potencial dos animais. Entretanto, existem formas alternativas de aumentar a produção, através da utilização adequada dos recursos genéticos e modificação do manejo alimentar.

Paulino & Ruas (1988) mencionaram que o aumento da eficiência na produção no Brasil está incondicionalmente relacionado à melhoria das condições de alimentação e que a suplementação é uma das alternativas mais práticas para adequar suprimento de nutrientes aos requerimentos dos animais, especialmente durante a seca.

Dentro deste contexto, objetivou-se avaliar os efeitos dos níveis de suplementação com concentrado contendo farelo de algaroba para caprinos em pastagem diferida de capim *Urochloa* no semiárido da Bahia, sobre o consumo e digestibilidade dos nutrientes, ganho de peso, comportamento ingestivo, metabolismo de nitrogênio e viabilidade econômica, durante 90 dias.

1.2 SEMIÁRIDO NORDESTINO

A área que compreende o Nordeste brasileiro corresponde a 1.561.177,8 km², o equivalente a, aproximadamente, 18% do território nacional. A maior parte do território da região está sob a influência do clima semiárido, caracterizado por um conjunto de fatores que a leva a uma forte deficiência hídrica, entre 200 mm e 800 mm (ASA BRASIL, 2013); alta taxa de evaporação, entre 1000 mm e 3000 mm anuais (EMBRAPA, 2011); baixa umidade; alto escoamento superficial das águas; e alta temperatura média: 26° C (FUNDAJ, 2013).

É interessante notar que o semiárido é o clima predominante da Região Nordeste (abarca oito dos nove estados, com exceção do Maranhão), mas não está limitado à mesma, pois também se estende pelo norte de Minas Gerais, completando uma área de cerca de 900.000 km² do território nacional (BNB, 2013).

Aproximadamente dois terços do território baiano estão inseridos na região semiárida, abrangendo 265 municípios, com espaço geográfico marcado pelas limitações à produção agropecuária, impostas pelas peculiaridades dos seus recursos naturais (SUDENE, 2010). Todavia, apesar dessas dificuldades, existe grande potencial produtivo, podendo ser explorado como alternativa sustentável de desenvolvimento (CHIACCHIO et al., 2006).

O bioma característico do semiárido é a Caatinga, presente apenas no Brasil. A interação com o clima favorece a predominância de vegetais arbustivos, de galhos retorcidos e raízes profundas, adaptados à capacidade de retenção da água disponível e à perda das pequenas folhas, a fim de que as plantas conservem energia e evitem a perda da água por evaporação. Dados da Embrapa (2013) indicam que 824.000 km² são cobertos por essa vegetação, utilizada como a principal fonte de alimentação para a maioria dos rebanhos caprinos.

Uma área equivalente a 42% das florestas tropicais e subtropicais que ocupam a terra é de florestas secas, inclusive a Caatinga, consideradas o ecossistema mais degradado do mundo, pelo uso intensivo da terra. A irregularidade de chuvas e a alta evapotranspiração do semiárido influenciam seriamente a disponibilidade e qualidade das forragens dessa região (MOREIRA, et al., 2006), trazendo, dessa forma, efeitos negativos sobre a produção animal (MATOS et al., 2006).

A região semiárida caracteriza-se por sua vocação natural para pastoril, ocorrendo duas estações climáticas bem diferenciadas, uma estação das águas, com duração de quatro a seis meses; e uma estação seca, que dura de seis a oito meses. Durante a estação das águas, desenvolvem-se pastos abundantes e de boa qualidade, permitindo que os rebanhos alcancem elevadas taxas de crescimento. No entanto, por ocasião da estação seca, os animais, em geral, perdem peso, devido à acentuada e progressiva escassez de pasto, associada à perda de qualidade da forragem.

A má distribuição e irregularidade de chuvas no semiárido são responsáveis por estiagens prolongadas, resultando em sérios prejuízos econômicos para os pecuaristas, que, assim, são forçados a comercializar o rebanho, periodicamente, com preços abaixo do mercado, em função da falta de alimentos (FELKER, 2001).

Na época das chuvas, a disponibilidade de forragens é quantitativamente e qualitativamente satisfatória, todavia, nas épocas críticas do ano, além da escassez de forragens, o valor nutritivo se apresenta em níveis bastante baixos, o que acarreta queda de produtividade e compromete a produção de leite e carne (LIMA et al., 2004).

1.2.1 CAPIM UROCHLOA

O capim Urochloa (*Urochloa mosambicensis* (Hack.) Daudy), também conhecido como capim chorão (Bahia), é originário da África, foi introduzido no Brasil em 1922 (PUPPO, 1979; citado por CAMURÇA, 2002). É uma gramínea forrageira da família Poaceae, muito apreciada pelos animais, resistente ao pastejo, próximo ao nível do solo, e que, aos poucos, vem conquistando espaço no semiárido Nordeste (OLIVEIRA, 1999).

Segundo a FAO (2004), *Urochloa mosambicensis* tem como sinônimo *Echinochloa notabile* (*gancho f*) *Rhind*. E possui vários nomes comuns, como: grama de Sabi (Austrália), Grama do Gonya (Zinabawe), Urochloa Comum (África do Sul).

É uma gramínea perene, adaptada às regiões quentes, com chuvas de verão. Relativamente resistente à seca, aproveita a chuva da primavera para o estabelecimento (PENGELLYE et al., 2006), requer para o seu desenvolvimento, uma precipitação anual entre 500 e 1000 mm. Pode ser cultivada em vários tipos de solos, tendo ligeira preferência por aqueles de textura pesada, argilosos, que são capazes de reter umidade por um período maior.

O capim Urochloa é uma planta morfológicamente muito parecida com as braquiárias, tem hábito de crescimento variável, podendo apresentar estolões ou pequenos rizomas. Os caules são lisos e podem alcançar até 100 cm de comprimento, enquanto as folhas medem, aproximadamente, 15 cm de comprimento por 1,5 cm de largura e apresentam pêlos em ambas as faces (OLIVEIRA, 1999).

Segundo Skerman & Riveros (1982), é uma espécie perene, de tamanho e hábitos variáveis, sendo estolonífera ou com rizomas rasteiros, podendo atingir até 1,20 m de altura. O capim Urochloa apresenta vantagens em relação a outras espécies de gramíneas cultivadas no semiárido, como por exemplo, a alta produção de sementes e o fácil estabelecimento das pastagens em terras nuas, sem queimadas. Sua semente possui 60% de pureza e 30% de germinação, que pode ser plantada em sulcos, covas ou a lanço, variando a quantidade de 5 a 10 kg/ha de sementes a ser plantada (FAO, 2004).

No semiárido do Brasil, a produtividade do capim Urochloa varia com a quantidade e a distribuição das chuvas ocorridas durante o ano. Em trabalhos realizados no CPATSA (Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semiárido), sua disponibilidade média, por ocasião da floração, foi de 3.154 kg de matéria seca/ha, atingindo seus maiores níveis, quando houve distribuição regular das chuvas do início ao fim do período chuvoso.

Com relação ao valor nutritivo, Silva & Faria (1995) obtiveram valores da digestibilidade *in vitro* de 55,4% e teores de proteína bruta de 8,2% (base da matéria seca). Mcivor (1990), avaliando apenas a lâmina foliar desta espécie, obteve valores de 70 e 18% para digestibilidade e teor de proteína bruta, respectivamente, salientando que há declínio acentuado nesses valores com o avanço da maturidade.

Camurça et al. (2002) encontraram teores médios de matéria seca, proteína bruta e fibra em detergente neutro de 85,10, 6,86 e 83,27%, respectivamente, no feno de capim Urochloa. O capim Urochloa, além do uso para pastejo dos animais, por possuir caules tenros e folhagem abundante no início da floração, pode ser utilizado para a produção de feno, pois apresenta altos níveis de proteína e digestibilidade, o que permite produzir feno de boa qualidade (OLIVEIRA, 1999).

1.2.2 SUPLEMENTAÇÃO PARA CAPRINOS EM PASTAGEM DIFERIDA

O uso da suplementação a pasto promove melhora do desempenho dos animais, por meio do aporte de nutrientes, que são insuficientes nas pastagens, além de favorecer o ambiente ruminal, contribuindo para eficiência fermentativa. Culminando diretamente na redução do ciclo produtivo e, conseqüentemente, na uniformidade das carcaças.

Como alternativa para as regiões semiáridas, além da função de elevar o aporte de nutrientes, principalmente energia, proteína e minerais, a suplementação poderá estar associada ao fornecimento de fontes de volumosos, complementando o que é consumido pelos animais em pastejo (PAULINO et al., 2003).

O desempenho satisfatório dos caprinos, como em qualquer espécie explorada zootecnicamente, necessita de alimentação adequada que atenda às suas exigências nutricionais, quantitativa e qualitativamente, a um custo reduzido e, dessa forma, possa melhorar a produtividade (MENEZES et al., 2004).

De maneira geral, pode-se afirmar que o desempenho animal sob pastejo, expresso em produção por animal, é condicionado por diferentes fatores, como: genética animal, consumo de forragem, valor nutritivo da forragem e eficiência na conversão da forragem consumida (GOMIDE & GOMIDE, 2001), de modo que em relação ao componente nutricional, a ingestão de MS é responsável por 60 a 90% do desempenho animal, enquanto a digestibilidade da forragem responde por 10 a 40%.

Na suplementação para ruminantes, a principal fonte energética utilizada é o milho, porém, este produto é uma *comoditie* que sofre influência do mercado internacional, e isso, muitas vezes, inviabiliza a sua utilização na alimentação animal. Assim, tornaram-se crescentes as buscas por alimentos alternativos que possam viabilizar economicamente os sistemas produtivos.

Culturas de algarobeiras são encontradas em grandes áreas do semiárido na região Nordeste do Brasil, o que favorece a disponibilidade de vagens para o arraçoamento animal, estimando-se uma produtividade de 2 até 8 toneladas/ha/ano, além de apresentar baixo custo de aquisição em detrimento dos alimentos convencionais (RIBASKI et al., 2009).

A algarobeira produz grande quantidade de vagens de excelente palatabilidade e boa digestibilidade, esta produção pode variar até valores acima de 400 kg por árvore por ano (BATISTA et al., 2002). As vagens da algaroba apresentam em sua composição química 25-28% de glicose, 11-17% de amido, 7-11% de proteínas e 14-20% de ácidos orgânicos, pectinas e demais substâncias (SILVA, S.A. et al., 2001). O farelo de vagem de algaroba apresenta 40,2% de FDN, 50,0-64,0% de carboidratos solúveis em detergente neutro (CSDN), sendo que açúcares e amido perfazem 43% da matéria seca (MS) total (SILVA, S.A. et al., 2001; MAHGOUB et al., 2005a).

O farelo de vagem de algarobeira (*Prosopis juliflora*) é um ingrediente que pode ser adicionado a dietas que, em associação ao milho, melhora o valor nutritivo das rações e o desempenho animal em confinamento e pastejo (ALVES et al., 2012; ALMEIDA et al., 2012; PEREIRA et al., 2013a; PEREIRA et al., 2013b, SANTOS et al., 2014, SOUSA, 2015).

A inclusão de 26,8 kg de algaroba/100 kg de suplemento fornecido a 1,5% do peso corporal proporcionou melhor desempenho de cordeiros Dorper x Santa Inês em pastejo de capim *Urochloa*, reduzindo o ciclo produtivo no período seco para 75 dias sem necessidade de confinamento (SOUSA, 2015). A inclusão de 35,32 kg de algaroba/100 kg de suplemento, fornecido a 1% do peso corporal de cordeiros Santa Inês em pastejo de capim *Urochloa*, proporcionou o mesmo desempenho, quando comparado com a inclusão de 35 kg de farelos de sorgo e de trigo em 100 kg de matéria seca do suplemento concentrado.

A substituição parcial do milho pela algaroba como ingrediente de rações melhora a produtividade de pequenos ruminantes em pastejo, assim, espera-se que a redução dos custos com alimentação animal consolide a cadeia produtiva da algaroba-pecuária no semiárido do Brasil (ALMEIDA et al., 2011; ALMEIDA et al., 2012).

No tocante ao manejo da fonte volumosa, o diferimento de pastagem é uma tecnologia simples, de baixo investimento, proporcionando um melhor aproveitamento da pastagem produzida. Apenas em pastagens diferidas, o desempenho de caprinos é

moderado, entretanto, ao fornecer suplementos, este tende a elevar-se. Contudo, o pastejo com capim diferido, ainda é uma alternativa por permitir, pelo menos, a manutenção do peso, pois normalmente nesta época os animais estariam perdendo peso.

A produção de ovinos e caprinos vem sendo discutida sob vários aspectos, dentre eles, a terminação em regime de pasto, o que tem gerado questionamentos que vão desde qual ambiente será trabalhado, passando pela escolha da raça e/ou grupo genético a ser criado, chegando até à avaliação do desempenho desses animais e do pasto ao longo dos anos (CARVALHO, 2002).

A raça Boer é originária da África do Sul, resultado do cruzamento de várias raças, principalmente Indiana e Angorá, criada especificamente para produção de carne (ANDRIGUETTO et al., 2002). São animais precoces, robustos, pesados, rústicos e de excelente conversão alimentar, além de se adaptarem a várias condições de clima. Perfeitamente adaptados ao clima da região semiárida, destacam-se como melhoradores de plantéis comuns, aumentando, consideravelmente, a produção de carne desses cruzamentos (SEBRAE, 2008).

Caprinos SRD (sem raça definida) são animais mestiços, sem nenhum padrão racial definido, apresenta larga variação de pelagem e níveis de produção. São animais rústicos, prolíficos e bem adaptados às condições do semiárido, porém, com rendimento de carcaça considerado baixo (QUADROS, 2008).

O cruzamento de caprinos da raça Boer com animais SRD produz crias mais vigorosas, com menor mortalidade, maior velocidade de crescimento (ANDRIGUETTO et al., 2002), ou seja, cabritos mais precoces, mais pesados e com uma produção de carne considerada excelente.

Silva (2009) avaliou a terminação de ovinos e caprinos em pasto de caatinga raleada e enriquecida com Capim-buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) no sertão Paraibano, e observou variação no desempenho das duas espécies, com os caprinos apresentando ganho médio diário superior (95,7 g) aos ovinos (40,5 g). O melhor desempenho dos caprinos em relação ao ganho médio diário pode ser atribuído ainda à capacidade destes animais em selecionar frações das plantas com melhor valor nutricional, representando adaptação da espécie à vegetação de caatinga.

Em pastagem de capim Tanzânia, com 12% de PB cabritos ½ Bôer ½ SRD, recebendo suplemento na proporção de 2% do peso corporal, apresentaram peso final de

24,2 kg com ganho de 65 g/dia, enquanto que, somente a pasto, o peso final dos animais foi de 22 kg com ganho diário de 51g (CAVALCANTE et al.,2006).

Para avaliar os efeitos da suplementação, Carvalho Junior (2004) realizou estudo, no qual avaliou o desempenho de caprinos F1 (Bôer X SRD) em pastagem nativa; o autor observou ganho de 196,4 g/dia para animais suplementados com 1,5% do peso corporal contra 142 g/dia para os não suplementados. Carvalho Júnior et al. (2009), avaliando o desempenho de caprinos mestiços F1 (Bôer x SRD) terminados em pastagem nativa e submetidos a diferentes níveis de suplementação, observaram que estes obtiveram um ganho de 147 g/dia para os animais suplementados com 1% do peso corporal.

A qualidade do volumoso ingerido, o potencial genético e as condições de manejo dos animais influenciam diretamente nos resultados da suplementação utilizada. Por outro lado, pressupõe-se que animais submetidos a condições inadequadas de criação, resultarão em problemas sanitários e nutricionais, reduzindo a resposta à suplementação (MACEDO et al., 2002).

Esses aspectos reforçam ainda mais o uso estratégico de alternativas alimentares para caprinos, como forma de suplementação nutricional desses animais, objetivando melhorar os índices de produtividade e, conseqüentemente, a renda dos produtores.

1.3 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, P.J.P.; PEREIRA, M. L. A.; AZEVEDO, S.T.; ALVES, E.M.; SOUZA, D. R.; SANTOS, A.B.; PEREIRA, T. C.J.; PEDREIRA, M.S. Fontes energéticas suplementares para ovinos Santa Inês em pastagens de capim Urochloa na época seca. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.12, n.1, p.140-154, 2011.

ALMEIDA, P.J.P.; PEREIRA, M.L.A. SILVA, F.F.; SANTOS, A.B.; PEREIRA, T.C.J.; SANTOS, E.J.S.; MOREIRA, J.V. Santa Inês sheep supplementation on urochloa grass pasture during the dry season: intake, nutrient digestibility and performance. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.3, p.668-674, 2012.

ALVES, E.M.; PEDREIRA, M.S.; PEREIRA, M.L.A.; ALMEIDA, P.J.P.; NETO, J.G.; FREIRE, L.D.R. Farelo da vagem de algaroba associado a níveis de ureia na alimentação de ovinos: balanço de nitrogênio, N-ureico no plasma e parâmetros ruminais. **Acta Scientiarum**, v.34, n.3, p.287-295, 2012.

ANDRIGUETTO, J.M. et al. **Nutrição animal**. v.1. São Paulo: Nobel, 2002. 395p

ASA Brasil. Articulação Semiárida Brasileira. Caracterização do semiárido brasileiro. Disponível em: <<http://www.asabrasil.org.br/portal/Default.asp>>. Acesso em: 15 out. 2013.

BNB. Banco do Nordeste. Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste, Central de Informações Econômicas, Sociais e Tecnológicas. Evolução da Pecuária na Região Nordeste 2000 a 2010. Disponível em: <http://www.bnb.gov.br/content/aplicacao/etene/etene/docs/evolucao_pecuaria_regiao_nordeste_2000_2010.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2013.

BARROS, N. N.; BOMFIM, M. A. D. Mistura múltipla para caprinos e ovinos. In VIII SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA, 2004, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: FAEC, 2004. p. 50-67.

BATISTA, A.M.; MUSTAFA, A.F.; McKINNON, J.J. et al. In situ ruminal and intestinal nutrient digestibilities of mesquite (*Prosopis juliflora*) pods. **Animal Feed Science and Technology**. v.100, p.107-112. 2002.

CAMURÇA, D. A.; NEIVA, J. M.; PIMENTEL, J. C. M.; VASCONCELS, V. R. e LÔBO, R. N. B. Desempenho produtivo de ovinos alimentados com dietas à base de feno de gramíneas tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, p.2113-2122, 2002.

CARVALHO, P.C.F.; CANTO, M.W.; MORAES, A. Fontes de perdas de forragem sob pastejo: forragens e perde? In: PEREIRA, O.G.; OBEID, J.A.; FONSECA, D.M. et al. (Eds.). II SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2, 2004, Viçosa. **Anais...** Viçosa, Suprema Gráfica e Editora Ltda. 2004. p.387-418 (a).

CARVALHO JÚNIOR, A. M. de. Efeito da suplementação no desempenho de caprinos F1 (Bôer x SRD) terminados em pastagem nativa. 2008. 76 f. Tese (Mestrado em Zootecnia – Sistemas Agrossilvipastoris no Semiárido). Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB, 2008.

CARVALHO, P.C.F. Pastagem cultivada para caprinos e ovinos. In: SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUARIA, 6., Fortaleza, 2002. **Anais...** Fortaleza, 2002, p. 22-43.

CARVALHO JÚNIOR, A.M. et al. Efeito da suplementação nas características de carcaça e dos componentes não-carcaça de caprinos F1 Boer x SRD terminados em pastagem nativa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.7, p.1301- 1308 2009.

CAVALCANTE, A.C.R.; BOMFIM. M. A. D.; LEITE, E,R. Desempenho e economicidade da terminação de cabritos a pasto. Comunicado Técnico EMBRAPA, 2006. Disponível em:< <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br>>. Acesso em: 10 de nov. 2012.

CHIACCHIO, F.P.B.; MESQUITA, A.S.; SANTOS, J.R. Palma forrageira: uma oportunidade econômica ainda desperdiçada para o Semiárido baiano. **Bahia Agrícola**, v.7, n.3. 2006.

EMBRAPA. SISPRO - Sistema de Produção de Caprinos e Ovinos de Corte para o Nordeste Brasileiro. 2011. Disponível em: <http://www.cnpc.embrapa.br/?pg=orientacoes_tecnicas&uiui=mercado>. Acesso em: 18 ago. 2013.

FAO (Organização das Nações Unidas para a Agricultura e alimentação). Disponível em < www.fao.org/ag/AGP/AGP/doc/GBASE/datd/pf000337.htm > Acesso em Fev.2015. p.175-180, 1988.

FELKER, P. **Produção e utilização de forragem**. In: BARBERA, Guisepe; INGLESE, Paolo (Eds.). Agroecologia, cultivos e usos da palma forrageira. Paraíba: SEBRAE/PB, 2001. p.147-157.

FUNDAJ. Fundação Joaquim Nabuco. Semiárido: proposta de convivência com a seca. Disponível em: <http://www.fundaj.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=659&Itemid=376>. Acesso em: 25 ago. 2013.

GOMIDE, C.A.M; GOMIDE, J.A.M. The duration of regrowth period and the structural traits in a rotationally grazed *Panicum maximum* sward. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Paulo. **Proceedings...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Pecuária 2012: Cenário pouco favorável para os rebanhos**. Disponível em: <http://saladeimprensa.ibge.gov.br/noticias?view=noticia&id=1&busca=1&idnoticia=287>. Acessado em: novembro de 2014.

LIMA, C. D. S.; GOMES, H. de S.; DETONI, C. E. Adição de uréia e da levedura *Saccharomyces cerevisiae* no enriquecimento protéico da palma forrageira (*Opuntia fícus indica* L.) cv. miúda. **Dissertação**, Cruz das Almas- BA, v.16, n.1, p.01-08. 2004.

MACEDO, V.P, DAMASCENO, J.C, SANTOS, G.T et al. Efeito de Estratégia de Suplementação com Concentrado no Desempenho de cabras mestiças Saanen em dois sistemas de produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.460-466. 2002.

MAHGOUB, O.; KADIM, I. T.; JOHNSON, E. H. et al. The use of a concentrate containing Mesquit (*Prosopis juliflora*) pods and date palm by-products to replace commercial concentrate in diets of Omani sheep. **Animal Feed Science and Technology**. v.120, p.33-41. 2005a.

McLVOR, J. G. Seasonal changes in dry matter distribution and herbage quality of urochloa species in north-eastern Queensland. **Australian journal of Experimental Agriculture**, v.30, p.523-28, 1990.

MATTOS, C.W. et al. Características de carcaça e dos componentes não-carcaça de cabritos Moxotó e Canindé submetidos a dois níveis de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.5, p.2125-2134, 2006.

MENEZES, M.P.C.; RIBEIRO, M.N.; COSTA, R.G.; MEDEIROS, A.N. Substituição do milho pela casca de mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) em rações completas para caprinos: consumo, digestibilidade de nutrientes e ganho de peso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.729-737, 2004.

MOREIRA, J.N. et al. Caracterização da vegetação de Caatinga e da dieta de novilhos no Sertão de Pernambuco. **Pesquisa Agropecária Brasileira**, v.41, n.11, p.1643-1651, 2006.

OLIVEIRA, M.C. Capim Urochloa: produção e manejo no semiárido do Nordeste do Brasil. Petrolina, PE: **EMBRAPA-CPATSA**, 1999. 20p. (EMBRAPA-CPATSA. Circular Técnica, 43).

PAULINO, M.F.; FIGUEIREDO, D.M.; MORAES, E.H.B. K; ACEDO T.S. Suplementação como estratégia de manejo das pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE VOLUMOSOS NA PRODUÇÃO DE RUMINANTES: Valor alimentício de forragens, 2003. Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal, SP: FUNEP /UNESP, 2003.

PAULINO, M.F.; RUAS, J.R.M. Considerações sobre a recria de bovinos de corte. **Informe Agropecuário**, v.13, n.153/154, p.68-80, 1988.

PENGELLY, B.C., HALL, E., AURICHT, G. et al. Identifying potential pasture species for grazing systems in the Mallee Wimmera. **CSIRO Sustainable Ecosystems**, Canberra. 109pp. 2006.

PEREIRA, T.C.J.; PEREIRA, M.L.A.; ALMEIDA, P.J.P.; PEREIRA, C.A.R.; SANTOS, A.B.; SANTOS, E.J. Mesquite podmeal in diets for Santa Inês sheep: ingestive behavior. **Acta Scientiarum**, v.35, n.2, p.201-206, 2013b.

PEREIRA, T.C.J.; PEREIRA, M.L.A.; OLIVEIRA, C.A.S.; ARGÔLO, L.S.; SILVA, H.G.O.; PEDREIRA, M.S.; ALMEIDA, P.J.P.; SANTOS, A.B. Mesquite podmeal in diets for lactating goats. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.42, n.2, p.102-108, 2013a.

PITA C. S. R. **Suplementação em pastagem de aveia decomposição de resíduos e rendimento do milho em Sistemas de Integração lavoura Pecuária**. 2012, 110p. Tese (Doutorado em agronomia área de concentração produção vegetal). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

PUPPO, N.I.H. **Manual de pastagens e forrageiras: formação, conservação, utilização**. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1979. 343p.

QUADROS, D.G. **Raças caprinas para produção de carne**. Disponível em: <http://www.neppa.uneb.br/textos/caprinos/producao_carne.pdf> Acesso em: 08-08-2008.

RIBASKI, J.; DRUMOND, M.A.; OLIVEIRA, V.R. et al. **Algaroba (*Prosopis juliflora*): Árvore de uso múltiplo para a região Semiárida Brasileira**. Colombo, 2009. (Comunicado técnico, 240).

SANTOS, A.B.; PEREIRA, M.L.A.; SILVA, H.G.O. PEDREIRA, M.S.; CARVALHO, G.G.P.; RIBEIRO, L.S.O.; ALMEIDA, P.J.P.; PEREIRA, T.C.J.; MOREIRA, J. V. Nitrogen Metabolism in Lactating Goats Fed with Diets

Containing Different Protein Sources. **Asian-Australians Journal of Animal Science**, v.27, p.658-666, 2014.

SEBRAE. **Raças caprinas**: ovinocaprinocultura – Rede Aprisco. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/setor/ovino-e-caprino/o-setor/racas-caprino>> Acesso em: 28-02-2008.

SILVA, C. M. M.S. e FARIA C. M. B. Variação estacional de nutrientes e valor nutritivo em plantas forrageiras tropicais. **Revista Agropecuária Brasileira**. V.30, n.3, p.413-420, 1995.

SILVA, L.D.A. **Ovinos e caprinos terminados em caatinga raleada e enriquecida com capim-buffel (*Cenchrus ciliaris* L.)**. 2009. 85f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Campina Grande.

SILVA, S.A.; SOUZA, A.G.; CONCEIÇÃO, M.M. et al. Estudo termogravimétrico e calorimétrico da algaroba. **Química Nova**. v.24, n.4, p.460-464. 2001.

SKERMAN, P.J.; RIVEROS, F. **Gramíneas tropicales**. Roma: Organización de Las Naciones Unidas para La Agricultura Y La Alimentation, 1982. 849p.

SOUSA, L. B. conteúdo Farelo de algaroba para cordeiros recriados em pastejo diferido de capim Urocloa e terminados em confinamento. 2015. 62p. **Dissertação** (Mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, BA.

SUDENE. **Superintendência do desenvolvimento do Nordeste**. Boletim demográfico: características gerais. 2010, 4p.

II - INTRODUÇÃO

O crescimento da caprinocultura brasileira tem se intensificado nos últimos anos, principalmente entre os pequenos produtores, os quais encontram nesta atividade uma forma de aumentar sua renda, contribuindo, dessa forma, para a fixação do homem no campo, principalmente na região semiárida do Nordeste, onde se concentra a maioria do rebanho caprino brasileiro.

Essa criação vem se destacando como uma das principais atividades econômicas praticadas por produtores de carne, leite e pele em todo o mundo. Entretanto, na Região Nordeste, caracterizada por concentrar em torno de 90% da população caprina e 56,7% da população ovina do Brasil, sempre foi uma atividade de grande relevância econômica e social, comprovando grande potencial desses animais para produção. Mesmo assim, a atividade ainda enfrenta sérios entraves que impedem a obtenção de altos índices de produtividade (IBGE, 2011).

Embora os caprinos se adaptem muito bem às condições ambientais menos favoráveis (MORAES, 2007), o fornecimento de volumosos de bom valor nutritivo é importante para atender aos requisitos nutricionais desses animais no período seco.

Apesar de ser bastante difundida, a suplementação alimentar é pouco utilizada na pecuária do semiárido nordestino, principalmente para rebanhos caprinos, que são criados sob condições extensivas, mediante processos meramente extrativistas, do que resulta em baixa produtividade (OLIVEIRA, 2014).

Dessa forma, abordagens sobre o resultado prático da suplementação alimentar em caprinos mantidos em pasto ainda são escassas ou, muitas vezes, baseadas em formulações nutricionais fixas, sem levar em consideração as exigências dos animais e as características das pastagens.

Na suplementação para ruminantes, a principal fonte energética utilizada é o milho, porém, este produto é uma *comoditie*, que sofre influência do mercado internacional e isso, muitas vezes, inviabiliza a sua utilização na alimentação animal. Assim, tornaram-se crescentes as buscas por alimentos alternativos que possam viabilizar economicamente os sistemas produtivos. Uma alternativa na região Nordeste é a utilização do farelo de vagem de algaroba em substituição ao milho, pois a algarobeira resiste ao fator edafoclimático do semiárido e produz grande quantidade de

vagem. Além disso, é um ingrediente que pode ser adicionado a dietas que, em associação ao milho, melhora o valor nutritivo das rações e o desempenho animal.

Sousa (2015) recomenda a substituição de 35% do milho pelo farelo de algaroba no suplemento fornecido a 1,5% do peso corporal, por proporcionar maior desempenho de cordeiros em pastejo diferido de capim *Urochloa*, contribuindo com a meta de se reduzir o ciclo produtivo no período seco. Nesse contexto, o uso de alimentos alternativos na alimentação animal depende do conhecimento sobre sua composição química, fatores limitantes, desempenho animal, custo e da disponibilidade durante o ano.

Dentro deste contexto, objetivou-se avaliar os efeitos dos níveis de suplementação com concentrado contendo farelo de algaroba (0,5; 1,0; 1,5 e 2,0% PC) para caprinos mestiços recriados em pastagem diferida de capim *Urochloa* no semiárido da Bahia, sobre o consumo e digestibilidade dos nutrientes, ganho de peso, comportamento ingestivo, metabolismo de nitrogênio e viabilidade econômica de recria, durante 90 dias.

III – OBJETIVOS GERAIS

Objetivou-se avaliar os efeitos dos níveis de suplementação com concentrado contendo farelo de algaroba (0,5; 1,0; 1,5 e 2,0% PC) para caprinos mestiços recriados em pastagem diferida de capim *Urochloa* no semiárido da Bahia, sobre o consumo e digestibilidade dos nutrientes, ganho de peso, comportamento ingestivo, metabolismo de nitrogênio e viabilidade econômica de recria, durante 90 dias.

VI – MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no CEPECOS – Centro de Pesquisa de Caprinos e Ovinos do Semiárido, pertencente à Fazenda Palmares, localizada no município de Iaçú, zoneado como região semiárida da Bahia, em parceria com Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Itapetinga-BA. Foram utilizados 35 caprinos, não castrados, mestiços, desmamados, com peso corporal (PC) inicial de $24,03 \pm 2,91$ kg e média de 120 dias de idade.

O período experimental foi de 92 dias no período seco, entre os meses de abril a julho de 2013. O índice pluviométrico do ano de 2013 foi de 553 mm e, durante o período experimental, ocorreram precipitações de 67,0; 3,0 e 23,5 mm, para os respectivos meses. A média pluviométrica entre os anos de 1991 a 2009 foi de 684,6 mm e, no período de 2010 a 2013, este índice caiu para 393,3 mm, representando uma redução de 42,6% na precipitação de chuvas na Região do Médio Paraguaçu do Estado da Bahia, onde está localizada a Fazenda Palmares, Município de Iaçú, latitude: $12^{\circ} 48'$ S; longitude: $40^{\circ} 29'$ W (Figuras 1 e 2).

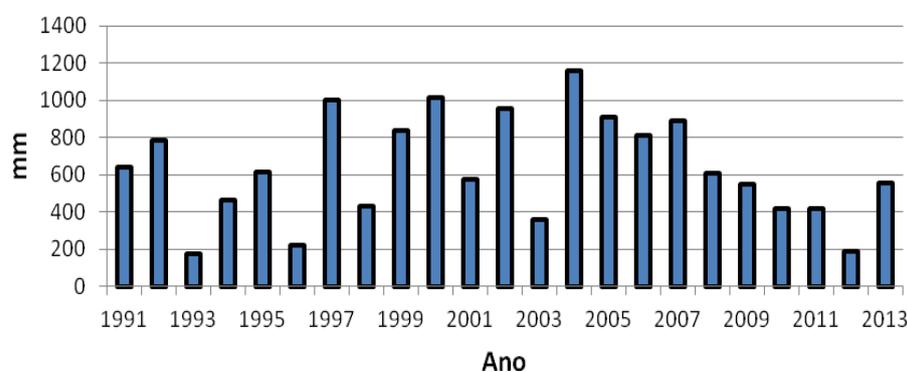


Figura 1 – Média pluviométrica da fazenda Palmares, Iaçú – Bahia (1991 – 2013)

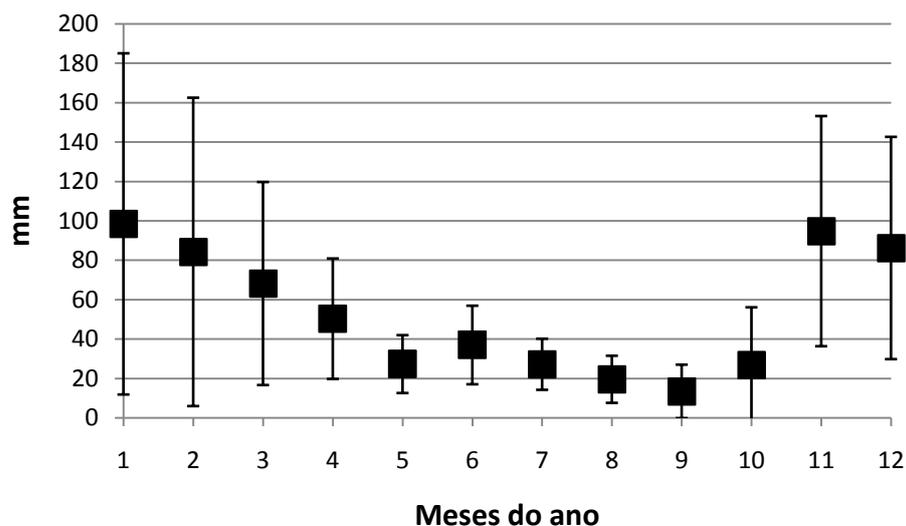


Figura 2 – Média pluviométrica mensal da fazenda Palmares, Iaçú – Bahia (1991 – 2013)

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e sete repetições, sendo cada animal uma repetição. Após um período de adaptação de 15 dias, iniciou-se o período experimental, que foi de 90 dias, divididos em quatro períodos experimentais, sendo que o primeiro período com 21 dias, quando só houve a pesagem, e os outros períodos 18 dias cada e 5 dias de coleta de dados em cada período (23 dias).

Os animais foram distribuídos em cinco tratamentos, constituídos por animais consumindo forragem em pastagem diferida de capim *Urochloa* (*Urochloa mosambicensis* (Hack) Daudy) e suplementados com diferentes níveis, sendo o nível de 0,05% do peso corporal (PC) com suplemento proteinado e os outros 0,5; 1,0; 1,5 e 2,0% do PC, com concentrado. Essa pastagem foi diferida no mês de janeiro a março de 2013.

A composição dos suplementos está descrita na Tabela 1, sendo o concentrado formulado para atender às exigências nutricionais para ganho de peso diário de 150 g, para esta categoria de caprinos, de acordo o NRC (2007). Na Tabela 2 está apresentada a composição química dos suplementos e do capim *Urochloa*.

Tabela 1 – Composição dos suplementos em ingredientes expressa na base da matéria natural (% MN)

| Ingrediente | Suplemento | |
|--------------------|-------------|----------------|
| | Concentrado | Sal Proteinado |
| Milho grão moído | 45,0 | 33,6 |
| Farelo de soja | 22,0 | 20,0 |
| Farelo de algaroba | 30,0 | - |
| Ureia | 2,0 | 9,1 |
| Mistura mineral* | 1,0 | 13,6 |
| Sulfato de amônio | - | 1,0 |
| Sal comum | - | 22,7 |
| Total | 100,0 | 100,0 |

*Cálcio - 120,00 g; Fósforo - 87,00 g; Sódio - 147,00 g; Enxofre - 18,00 g; Cobre - 590,00 mg; Cobalto - 40,00 mg; Cromo - 20,00 mg; Ferro - 1.800,00 mg; Iodo - 80,00 mg; Manganês - 1.300,00 mg; Selênio - 15,00 mg; Zinco - 3.800,00 mg; Molibdênio - 300,00 mg; Flúor (máx.) - 870,00 mg; Solubilidade do Fósforo (P) em Ácido Cítrico a 2% (min.) - 95,00 %.

Tabela 2 – Composição química do capim Urochloa, suplementos proteinado e concentrado contendo farelo de algaroba na base da matéria seca (% MS)

| Nutriente (g/100 g MS) | Sal Proteinado | Capim Urochloa | Concentrado |
|-----------------------------|----------------|----------------|-------------|
| Matéria seca | 88,6 | 91,3 | 86,1 |
| Matéria orgânica | 72,2 | 89,1 | 98,8 |
| Proteína bruta | 41,2 | 13,7 | 20,3 |
| Extrato etéreo | 1,5 | 1,9 | 2,6 |
| Carboidratos totais | 29,4 | 73,5 | 75,9 |
| Carboidratos não fibrosos | 44,3 | 13,1 | 45,4 |
| Fibra em detergente neutro | 25,7 | 72,2 | 45,1 |
| Fibra em detergente ácido | 7,6 | 43,0 | 28,2 |
| FDN _{indigestível} | 2,94 | 12,36 | 4,79 |
| Lignina | 1,4 | 7,6 | 13,7 |
| Matéria mineral | 27,8 | 10,9 | 1,2 |

Avaliou-se a disponibilidade de matéria seca total da forragem, matéria seca de folha, matéria seca de colmo e matéria seca de material senescente/ha, percentagem de folha verde, colmo verde e material senescente e relação folha/colmo durante o período experimental (Tabela 3).

Tabela 3 – Valores médios para as proporções de folha verde, colmo verde e material senescente na planta inteira; relação folha/colmo; disponibilidade de MS/ha; kg de MS folha/ha; kg de MS colmo/ha e kg de MS de material senescente/ha

| | |
|-------------------------------|----------|
| Folha verde (%) | 24,38 |
| Colmo verde (%) | 53 |
| Material senescente (%) | 67,44 |
| Relação folha/colmo | 0,460 |
| Disponibilidade de MS (kg/ha) | 3.264 |
| kg MS folha/ha | 795,76 |
| kg MS colmo/ha | 1.729,92 |
| kg MS material senescente/ha | 737,99 |

Os caprinos de todos os tratamentos permaneceram coletivamente em pastagem de capim *Urochloa*, provida de bebedouros móveis, numa área total de 4 ha, que foi dividida em 10 piquetes de 0,40 ha, mantendo uma taxa de lotação fixa, durante toda a estação de pastejo (10 caprinos/ha), com acesso à vontade à água. O período de descanso dos piquetes foi de 63 dias, a pastagem foi avaliada a cada sete dias, entrada e saída de animais dos piquetes, sendo que, para estimar a disponibilidade de matéria seca (MS) de cada piquete, foram colhidas 12 amostras cortadas ao nível do solo, com um quadrado de 0,25 m², conforme metodologia descrita por McMeniman (1997).

Os animais eram recolhidos diariamente às 16:00 h e distribuídos, conforme o tratamento, em baias coletivas de 6 m², para cada cinco animais, onde tiveram acesso ao suplemento e água, retornando aos piquetes no dia seguinte, às 07:00 h. Os animais do tratamento suplemento proteinado tiveram acesso à vontade durante à noite.

Os animais foram pesados em jejum de 14 horas, no início e no final do experimento. No primeiro período como 21 dias e os outros a cada 23 dias, foram feitas pesagem para avaliação do desempenho e controle do fornecimento do suplemento. O desempenho animal foi determinado pela diferença entre o peso corporal inicial (PCI) e o peso corporal final (PCF), dividido pelo período experimental em dias.

O consumo de matéria seca de forragem (CMSF) e de suplemento (CMSS) foi estimado a partir da produção fecal, verificada com a utilização do LIPE® e dióxido de titânio (TiO₂), respectivamente. O LIPE® foi fornecido em uma dose diária, durante sete dias, sendo que os dois primeiros dias constituíram o período de adaptação dos animais ao manejo e estabilização da sua excreção fecal, e nos cinco dias restantes, pela

manhã e à tarde, foram feitas as coletas das fezes diretamente do reto do animal, sendo que neste momento também foi administrada a dose diária do indicador. O dióxido de titânio (TiO₂) foi utilizado para estimar o consumo individual de suplemento, segundo metodologia descrita por Titgemeyer et al. (2001). O dióxido de titânio foi misturado e fornecido junto ao suplemento na quantidade de cinco gramas por animal.

O consumo de matéria seca total foi obtido por meio do indicador interno FDNi, que foi determinado pela técnica *in situ*, com dois bovinos machos (¾ Holandês x ¼ Zebu), fistulados no rúmen.

As amostras de fezes coletadas foram armazenadas a -20°C e, posteriormente descongeladas, secas em estufa ventilada a 55°C e moídas em peneira de 1 mm. Para a análise do LIPE® nas fezes, foi utilizado o espectrofotômetro de infravermelho, que foi realizada pela Empresa Produtos de Pesquisas Simões Saliba – P2S2. A determinação da concentração de dióxido de titânio foi realizada na Universidade Federal de Viçosa, Laboratório de Nutrição Animal, com a utilização de espectrofotômetro de absorção atômica.

A determinação da produção fecal de matéria seca (g/dia) foi feita conforme a equação:

$$\frac{\text{Quantidade fornecida do indicador (g)}}{\text{Concentração do indicador nas fezes (\%)}} \times 100$$

O consumo voluntário de MS foi estimado pela relação entre excreção fecal e a indigestibilidade, a partir do indicador interno FDNi, conforme descrito anteriormente, empregando-se equação proposta por Detmann et al. (2001):

$$\text{CMS} = \{[(\text{EF} \times \text{CIF}) - \text{CIS}]/\text{CIFOR}\} + \text{CMSS}$$

Em que: CMS = consumo de MS (kg/dia); EF = excreção fecal (kg/dia); CIF = concentração do indicador nas fezes (kg/kg); CIS = concentração de FDNi no suplemento (kg/dia); CIFOR = concentração de FDNi na forragem (kg/kg); e CMSS = consumo de MS de suplemento (kg/dia). O consumo do suplemento foi mensurado através da quantidade fornecida, dividido pelo número de animais do tratamento.

A estimativa da qualidade da forragem consumida foi realizada por meio da análise das amostras obtidas, utilizando-se a técnica de simulação manual do pastejo (EUCLIDES et al., 1992), pela observação visual dos animais.

As amostras da forragem e dos suplementos foram pré-secadas em estufa de ventilação forçada a 55°C e, posteriormente, moídas em moinho com peneira de 1,0 mm. Em seguida, foram acondicionadas em recipientes identificados, para determinação de matéria seca (MS), segundo Silva & Queiroz (2002).

Nas amostras da forragem e também dos suplementos, foram determinados os teores de MS, PB, EE e MM, segundo recomendações da Association Of Official Agricultural Chemists – AOAC (1995), descritos por Silva & Queiroz (2002), e FDN, FDA e lignina, de acordo com a metodologia descrita por Van Soest et al. (1991).

O teor de matéria orgânica (MO) foi obtido pela fórmula: $MO (\%) = 100 - MM (\%)$. Os teores de carboidratos totais (CT) foram calculados segundo a equação proposta por Sniffen et al. (1992):

$$CT = 100 - (PB + EE + MM)$$

Em que: CT = carboidratos totais (%MS); PB = teor de PB (%MS); EE = teor de EE (%MS); MM = teor de MM (%MS).

Os teores de CNF em amostras de alimentos, sobras e fezes foram avaliados por meio da equação proposta por Hall (2000):

$$CNF = 100 - (PB + EE + MM + FDN_{cp})$$

Em que: CNF = teor estimado de CNF (%MS); PB = teor de PB (%MS); EE = teor de EE (%MS); MM = teor de MM (%MS); FDN_{cp} = teor de FDN corrigido para cinza e proteína (%MS).

A conversão alimentar (CA) foi determinada em função do consumo e do desempenho animal, conforme a equação:

$$CA = (CMS/GMD)$$

Em que CMS é o consumo diário de matéria seca em kg e GMD é o ganho médio diário em kg.

A avaliação do comportamento ingestivo ocorreu no 21º dia experimental de cada período de coleta. As variáveis comportamentais estudadas foram: tempo de pastejo (TP), tempo de suplementação (TS), tempo de ruminação (TR) e tempo de ócio (TO). Adotou-se a observação visual dos animais a cada dez minutos, pelo período de 24 horas (JOHNSON & COMBS, 1991). Foram realizadas observações por três períodos, das 10:00 às 12:00, 14:00 às 16:00 e 18:00 às 20:00 horas, conforme metodologia descrita por Bürger et al. (2000), determinando-se o número de mastigações meréricas/bolo ruminal e o tempo gasto para ruminação de cada bolo.

A coleta de dados para mensurar o tempo gasto em cada atividade foi efetuada com o uso de cronômetros digitais, manuseados por dois observadores, que registraram dados de cada animal nos períodos pré-determinados. Foram feitas observações durante 24 horas seguidas, em que todos os animais foram observados simultaneamente. A intervalos de cinco minutos, foram determinados o tempo destinado às atividades de alimentação (pastejo e suplementação), ruminação e ócio. No período noturno, as baias receberam iluminação artificial, estabelecida dois dias antes da avaliação do comportamento ingestivo, para que os animais se adaptassem a essa condição. A coleta de dados referentes aos fatores comportamentais: eficiência de alimentação e ruminação, número de bolos ruminais/dia, tempo de ruminação/bolo, além do número de mastigações meréricas (horas/dia; n°/bolo e n°/dia) foi conduzida conforme metodologia descrita por Bürger et al. (2000).

As amostras de urina *spot* de cada animal foram obtidas no 22º dia de cada período experimental, após 4 horas do consumo de suplemento, durante micção espontânea. Amostras de 10 ml foram diluídas com 40 ml de H₂SO₄ 0,036 N. Estas amostras tiveram o pH ajustado para valores inferiores a 3, quando necessário, para evitar destruição bacteriana dos derivados de purinas e precipitação do ácido úrico e, em seguida, armazenadas a -20°C, para posteriores análises de creatinina e derivados de purina, ureia e nitrogênio total.

Para as quantificações de creatinina e ureia na urina, foram utilizados *kits* comerciais Bioclin®. O volume diário estimado de urina foi calculado pela multiplicação da excreção média de creatinina pelo peso corporal (PC) médio de cada animal, em cada período, e dividido pela concentração de creatinina (mg/L) na urina *spot*. O valor de excreção diária de creatinina utilizada foi 23,34 mg/kg de PC, descrito por Ribeiro (2014), para caprinos mestiços Boer x SRD.

A excreção de purinas totais (PT) foi estimada pela soma das quantidades de alantoína, ácido úrico, xantina-hipoxantina excretadas na urina. A quantidade de purinas microbianas absorvidas (mmol/dia) foi estimada a partir da excreção de purinas totais (mmol/dia), por meio da equação proposta por Belenguer et al. (2002) para caprinos:

$$PA(\text{mmol/dia}) = PT/0,76$$

Em que, PA = purinas absorvidas (mmol/dia); PT = excreção de purinas totais (mmol/dia) e o valor de 0,76 corresponde à taxa de recuperação das purinas.

A eficiência de síntese de proteína microbiana foi obtida por meio da divisão da síntese de proteína microbiana (g/dia) com o consumo de nutrientes digestíveis totais (kg/dia).

O balanço de nitrogênio (N-retido, g/dia) foi calculado com: $N\text{-retido} = N\text{ ingerido (g)} - N\text{ nas fezes (g)} - N\text{ na urina (g)}$.

Para avaliar a viabilidade econômica da suplementação, foi utilizada a metodologia de custo de produção descrita por Barros et al. (2003), a qual consiste na diferença entre a receita bruta e os custos com suplemento. A receita bruta é gerada pelo ganho de peso dos animais. O preço de comercialização do quilo de caprino foi obtido junto ao frigorífico especializado da região e os ingredientes da suplementação junto a fornecedores da região, onde o experimento foi conduzido.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e realizado o contraste ortogonal entre o tratamento suplementação proteinada *versus* níveis de suplementação e o estudo do efeito dos níveis de suplementação (0,5; 1,0; 1,5 e 2,0% PC) foi realizado por meio de análise de regressão e contrastes polinomial. adotando 5% a 10% de probabilidade para o erro tipo 1. A interpretação dos dados foi feita utilizando o Proc Mixed do programa estatístico SAS (2006).

V – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os consumos de matéria seca e demais nutrientes da dieta total, do capim *Urochloa* e de suplementos foram superiores ($P < 0,0001$) para os caprinos submetidos à suplementação com concentrado, independentemente dos níveis, em comparação aos animais recebendo apenas o suplemento sal proteinado, haja vista a maior oferta de nutrientes provenientes do concentrado (Tabelas 4, 5, 6).

Tabela 4 – Médias de quadrados mínimos dos consumos de nutrientes por caprinos em pastejo de capim *Urochloa* diferido com níveis de suplementação

| Item | Suplementação | | | | | EPM | Contraste (P) Sal Proteinado vs Níveis | Valor – P | |
|--|----------------|--|--------|---------|---------|-------|---|-----------------------|--------|
| | Sal Proteinado | Níveis de suplemento concentrado (%PC) | | | | | | L | Q |
| | | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | | | | |
| Consumo Total (g/dia) | | | | | | | | | |
| MS | 353,78 | 506,25 | 936,44 | 1196,60 | 1738,16 | 93,57 | <0,0001 | <0,0001 ¹ | 0,5907 |
| MM | 41,11 | 41,00 | 67,97 | 82,49 | 118,27 | 5,569 | <0,0001 | <0,0001 ² | 0,5150 |
| MO | 312,67 | 465,24 | 868,46 | 1114,10 | 1619,89 | 88,06 | <0,0001 | <0,0001 ³ | 0,5968 |
| PB | 52,94 | 79,09 | 151,60 | 196,67 | 286,73 | 15,79 | <0,0001 | <0,0001 ⁴ | 0,6140 |
| EE | 6,63 | 10,55 | 20,07 | 25,96 | 37,82 | 2,09 | <0,0001 | <0,0001 ⁵ | 0,6089 |
| CNF | 51,24 | 113,28 | 235,85 | 315,98 | 464,19 | 27,44 | <0,0001 | <0,0001 ⁶ | 0,6631 |
| FDN | 248,10 | 326,03 | 581,02 | 730,18 | 1056,28 | 55,03 | <0,0001 | <0,0001 ⁷ | 0,5653 |
| FDNcp | 206,23 | 270,47 | 480,60 | 603,17 | 872,25 | 45,35 | <0,0001 | <0,0001 ⁸ | 0,5633 |
| FDA | 146,63 | 196,23 | 350,93 | 441,73 | 639,26 | 33,46 | <0,0001 | <0,0001 ⁹ | 0,5678 |
| CCT | 253,09 | 375,59 | 696,78 | 891,47 | 1295,34 | 70,18 | <0,0001 | <0,0001 ¹⁰ | 0,5926 |
| NDT * | 80,00 | 260,00 | 640,00 | 890,00 | 1390,00 | 80,00 | <0,0001 | <0,0001 ¹¹ | 0,5168 |
| Consumo Total (g/kg PC) | | | | | | | | | |
| MS | 13,75 | 17,42 | 31,69 | 40,14 | 53,99 | 2,95 | <0,0001 | <0,0001 ¹² | 0,9583 |
| PB | 2,05 | 2,72 | 5,13 | 6,59 | 8,90 | 0,49 | <0,0001 | <0,0001 ¹³ | 0,9381 |
| FDNcp | 8,02 | 9,31 | 16,27 | 20,23 | 27,10 | 1,43 | <0,0001 | <0,0001 ¹⁴ | 0,9836 |
| Consumo Total (g/kg PC ^{0,75}) | | | | | | | | | |
| MS | 30,96 | 40,42 | 73,86 | 93,62 | 128,55 | 6,97 | <0,0001 | <0,0001 ¹⁵ | 0,9336 |
| PB | 4,63 | 6,31 | 11,95 | 15,38 | 21,20 | 1,17 | <0,0001 | <0,0001 ¹⁶ | 0,9549 |
| CNF | 4,48 | 9,03 | 18,59 | 24,72 | 34,30 | 2,05 | <0,0001 | <0,0001 ¹⁷ | 0,9976 |

Equação de regressão

$${}^1\hat{Y} = (110,68 \pm 78,7673)^{ns} + (792,82 \pm 75,9978) X^*$$

$${}^2\hat{Y} = (16,0961 \pm 6,0318)^{****} + (49,6591 \pm 5,1034) X^*$$

$$\begin{aligned}
{}^3\hat{Y} &= (94,5357 \pm 72,7848)^{ns} + (743,17 \pm 71,0142)X^* \\
{}^4\hat{Y} &= (12,4414 \pm 12,5807)^{ns} + (133,69 \pm 12,6741)X^* \\
{}^5\hat{Y} &= (1,8056 \pm 1,6709)^{ns} + (17,5525 \pm 1,6676)X^* \\
{}^6\hat{Y} &= (0,5534 \pm 19,0967)^{ns} + (226,31 \pm 21,1014)X^* \\
{}^7\hat{Y} &= (91,3467 \pm 49,6515)^{ns} + (469,79 \pm 45,7537)X^* \\
{}^8\hat{Y} &= (77,0549 \pm 41,1258)^{ns} + (387,13 \pm 37,7606)X^* \\
{}^9\hat{Y} &= (53,8638 \pm 29,9407)^{ns} + (285,03 \pm 27,7106)X^* \\
{}^{10}\hat{Y} &= (80,2783 \pm 58,5398)^{ns} + (591,94 \pm 56,6830)X^* \\
{}^{11}\hat{Y} &= -(0,099 \pm 0,032)^{***} + (0,725 \pm 0,060)X^* \\
{}^{12}\hat{Y} &= (5,7387 \pm 2,9535)^{ns} + (24,3310 \pm 2,8514)X^* \\
{}^{13}\hat{Y} &= (0,7270 \pm 0,4683)^{ns} + (4,1306 \pm 0,4697)X^* \\
{}^{14}\hat{Y} &= (3,6930 \pm 1,5535)^{****} + (11,7801 \pm 1,4383)X^* \\
{}^{15}\hat{Y} &= (12,1673 \pm 6,6445)^{ns} + (58,1458 \pm 6,3970)X^* \\
{}^{16}\hat{Y} &= (1,5091 \pm 1,0548)^{ns} + (9,8537 \pm 1,0569)X^* \\
{}^{17}\hat{Y} &= (0,7727 \pm 1,5753)^{ns} + (16,8385 \pm 1,7282)X^*
\end{aligned}$$

*Significativo (P<0, 0001); ** (P<0, 001); *** (P<0,01); **** (P<0,05); ns (P>0,05); EPM: Erro Padrão da Média; L: Linear; Q: Quadrático; MS: consumo de matéria seca total; MM: consumo de matéria mineral total; MO: consumo de matéria orgânica total; PB: consumo de proteína bruta total; EE: consumo de extrato etéreo total; CNF: consumo de carboidrato não fibroso total; FDN: consumo de fibra em detergente neutro total; FDcp: consumo de fibra em detergente neutro (corrigido para cinza e proteína) total; CT: consumo de carboidratos totais total; NDT: nutrientes digestíveis totais

Tabela 5 - Médias de quadrados mínimos dos consumos de matéria seca e nutrientes da forragem por caprinos em pastejo de capim Urochloa diferido com níveis de suplementação

| Item | Suplementação | | | | | EPM | Contraste (P) | Valor – P | | |
|--|----------------|--|--------|--------|---------|-------|---------------|--------------------------|--------|---|
| | Sal Proteinado | Nível de suplemento concentrado (% PC) | | | | | | Sal Proteinado vs Níveis | L | Q |
| | | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | | | | | |
| Consumo de Forragem (g/dia) | | | | | | | | | | |
| MS | 338,18 | 361,01 | 586,33 | 704,01 | 1006,52 | 47,40 | <0,0001 | <0,0001 ¹ | 0,5011 | |
| MM | 36,76 | 39,25 | 63,75 | 76,54 | 109,43 | 5,15 | <0,0001 | <0,0001 ² | 0,5011 | |
| MO | 301,41 | 321,76 | 522,58 | 627,47 | 897,08 | 42,25 | <0,0001 | <0,0001 ³ | 0,5011 | |
| PB | 46,51 | 49,65 | 80,64 | 96,83 | 138,44 | 6,52 | <0,0001 | <0,0001 ⁴ | 0,5011 | |
| EE | 6,39 | 6,82 | 11,09 | 13,31 | 19,04 | 0,89 | <0,0001 | <0,0001 ⁵ | 0,5011 | |
| CNF | 44,33 | 47,32 | 76,86 | 92,28 | 131,94 | 6,21 | <0,0001 | <0,0001 ⁶ | 0,5011 | |
| FDN | 244,09 | 260,56 | 423,19 | 508,13 | 726,46 | 34,21 | <0,0001 | <0,0001 ⁷ | 0,5011 | |
| FDNcp | 204,17 | 217,95 | 353,98 | 425,03 | 607,65 | 28,61 | <0,0001 | <0,0001 ⁸ | 0,5011 | |
| FDA | 145,44 | 155,26 | 252,17 | 302,78 | 432,88 | 20,38 | <0,0001 | <0,0001 ⁹ | 0,5011 | |
| CCT | 248,50 | 265,27 | 430,84 | 517,31 | 739,60 | 34,83 | <0,0001 | <0,0001 ¹⁰ | 0,5011 | |
| Consumo de Forragem (g/kg PC) | | | | | | | | | | |
| MS | 13,15 | 12,45 | 19,86 | 23,61 | 31,31 | 1,49 | <0,0001 | <0,0001 ¹¹ | 0,9504 | |
| PB | 1,80 | 1,713 | 2,73 | 3,24 | 4,30 | 0,20 | <0,0001 | <0,0001 ¹² | 0,9504 | |
| FDNcp | 7,94 | 7,519 | 11,99 | 14,25 | 18,90 | 0,90 | <0,0001 | <0,0001 ¹³ | 0,9504 | |
| Consumo de Forragem (g/kg PC ^{0,75}) | | | | | | | | | | |
| MS | 29,60 | 28,88 | 46,28 | 55,08 | 74,53 | 3,52 | <0,0001 | <0,0001 ¹⁴ | 0,8407 | |

| | | | | | | | | | |
|-----|------|------|------|------|-------|------|---------|-----------------------|--------|
| PB | 4,07 | 3,97 | 6,36 | 7,57 | 10,25 | 0,48 | <0,0001 | <0,0001 ¹⁵ | 0,8407 |
| CNF | 3,88 | 3,78 | 6,06 | 7,22 | 9,77 | 0,46 | <0,0001 | <0,0001 ¹⁶ | 0,8407 |

Equação de regressão

$$\begin{aligned}
 {}^1\hat{Y} &= (152,70 \pm 52,6788)^{***} + (414,60 \pm 43,6392) X^* \\
 {}^2\hat{Y} &= (16,6031 \pm 5,7276)^{***} + (45,0776 \pm 4,7447) X^* \\
 {}^3\hat{Y} &= (136,10 \pm 46,9512)^{***} + (369,52 \pm 38,8945) X^* \\
 {}^4\hat{Y} &= (21,0037 \pm 7,2457)^{***} + (57,0255 \pm 6,0023) X^* \\
 {}^5\hat{Y} &= (2,8887 \pm 0,9965)^{***} + (7,8429 \pm 0,8255) X^{****} \\
 {}^6\hat{Y} &= (20,0181 \pm 6,9057)^{***} + (54,3495 \pm 5,7207) X^* \\
 {}^7\hat{Y} &= (110,22 \pm 38,0218)^{***} + (299,24 \pm 31,4973) X^* \\
 {}^8\hat{Y} &= (92,1912 \pm 31,8034)^{***} + (250,30 \pm 26,3459) X^* \\
 {}^9\hat{Y} &= (65,6753 \pm 22,6561)^{***} + (178,31 \pm 18,7684) X^* \\
 {}^{10}\hat{Y} &= (112,21 \pm 38,7090)^{***} + (304,65 \pm 32,0666) X^* \\
 {}^{11}\hat{Y} &= (6,6600 \pm 2,0094)^{***} + (12,3386 \pm 1,7170) X^* \\
 {}^{12}\hat{Y} &= (0,9160 \pm 0,2764)^{***} + (1,6971 \pm 0,2362) X^* \\
 {}^{13}\hat{Y} &= (4,0208 \pm 1,2131)^{***} + (7,4491 \pm 1,0366) X^* \\
 {}^{14}\hat{Y} &= (14,6258 \pm 4,5141)^{***} + (29,7238 \pm 3,8175) X^* \\
 {}^{15}\hat{Y} &= (2,0117 \pm 0,6209)^{***} + (4,0883 \pm 0,5251) X^* \\
 {}^{16}\hat{Y} &= (1,9173 \pm 0,5917)^{***} + (3,8965 \pm 0,5004) X^*
 \end{aligned}$$

*Significativo (P<0, 0001); ** (P<0, 001); *** (P<0,01); **** (P<0,05); ^{ns} (P>0,05); EPM: Erro Padrão da Média; L: Linear; Q: Quadrático; MS: consumo de matéria seca total; MM: consumo de matéria mineral total; MO: consumo de matéria orgânica total; PB: consumo de proteína bruta total; EE: consumo de extrato etéreo total; CNF: consumo de carboidrato não fibroso total; FDN: consumo de fibra em detergente neutro total; FDNcp: consumo de fibra em detergente neutro (corrigido para cinza e proteína) total; CT: consumo de carboidratos totais total; NDT: nutrientes digestíveis totais

Tabela 6 – Médias de quadrados mínimos do consumo de nutrientes do concentrado por caprinos em pastejo de capim Urochloa diferido com níveis de suplementação

| Item | Suplementação | | | | | EPM | Contraste (P) | Valor – P | | |
|----------------------------------|----------------|--|--------|--------|--------|--------|---------------|--------------------------|--------|---|
| | Sal Proteinado | Nível de suplemento concentrado (% PC) | | | | | | Sal Proteinado vs Níveis | L | Q |
| | | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | | | | | |
| Consumo de Concentrado (g/dia) | | | | | | | | | | |
| MS | 15,60 | 145,24 | 350,11 | 492,58 | 731,64 | 47,181 | <0,0001 | <0,0001 ¹ | 0,7327 | |
| MM | 4,34 | 1,75 | 4,22 | 5,95 | 8,83 | 0,459 | <0,0001 | <0,0001 ² | 0,7327 | |
| MO | 11,25 | 143,48 | 345,88 | 486,63 | 722,80 | 46,783 | <0,0001 | <0,0001 ³ | 0,7327 | |
| PB | 6,43 | 29,43 | 70,96 | 99,83 | 148,29 | 9,429 | <0,0001 | <0,0001 ⁴ | 0,7327 | |
| EE | 0,23 | 3,72 | 8,98 | 12,64 | 18,78 | 1,218 | <0,0001 | <0,0001 ⁵ | 0,7327 | |
| CNF | 6,90 | 65,95 | 158,99 | 223,69 | 332,25 | 21,433 | <0,0001 | <0,0001 ⁶ | 0,7327 | |
| FDN | 4,01 | 65,47 | 157,82 | 222,04 | 329,81 | 21,394 | <0,0001 | <0,0001 ⁷ | 0,7327 | |
| FDNcp | 2,06 | 52,52 | 126,61 | 178,14 | 264,59 | 17,212 | <0,0001 | <0,0001 ⁸ | 0,7327 | |
| FDA | 1,18 | 40,97 | 98,76 | 138,94 | 206,38 | 13,443 | <0,0001 | <0,0001 ⁹ | 0,7327 | |
| CCT | 4,59 | 110,32 | 265,93 | 374,15 | 555,73 | 36,139 | <0,0001 | <0,0001 ¹⁰ | 0,7327 | |
| Consumo de Concentrado (g/kg PC) | | | | | | | | | | |
| MS | 0,60 | 4,97 | 11,83 | 16,52 | 22,67 | 1,516 | <0,0001 | <0,0001 ¹¹ | 0,8462 | |
| PB | 0,24 | 1,00 | 2,39 | 3,34 | 4,59 | 0,302 | <0,0001 | <0,0001 ¹² | 0,8462 | |

| | | | | | | | | | |
|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|-----------------------|--------|
| FDNcp | 0,07 | 1,79 | 4,27 | 5,97 | 8,20 | 0,554 | <0,0001 | <0,0001 ¹³ | 0,8462 |
| Consumo de Concentrado (g/kg PC ^{0,75}) | | | | | | | | | |
| MS | 1,35 | 11,54 | 27,58 | 38,54 | 54,01 | 3,563 | <0,0001 | <0,0001 ¹⁴ | 0,9460 |
| PB | 0,55 | 2,34 | 5,59 | 7,81 | 10,94 | 0,710 | <0,0001 | <0,0001 ¹⁵ | 0,9460 |
| CNF | 0,60 | 5,24 | 12,52 | 17,50 | 24,52 | 1,619 | <0,0001 | <0,0001 ¹⁶ | 0,9460 |

Equação de regressão

$$^1\hat{Y} = - (43,8774 \pm 27,8393)^{ns} + (379,65 \pm 34,9091) X^*$$

$$^2\hat{Y} = - (0,5300 \pm 0,3363)^{ns} + (4,5861 \pm 0,4217) X^*$$

$$^3\hat{Y} = - (43,3474 \pm 27,5030)^{ns} + (375,07 \pm 34,4874) X^*$$

$$^4\hat{Y} = - (8,8931 \pm 5,6425)^{ns} + (76,9487 \pm 7,0754) X^*$$

$$^5\hat{Y} = - (1,1263 \pm 0,7146)^{ns} + (9,7457 \pm 0,8961) X^*$$

$$^6\hat{Y} = - (19,9255 \pm 12,6423)^{ns} + (172,41 \pm 15,8529) X^*$$

$$^7\hat{Y} = - (19,7791 \pm 12,5494)^{ns} + (171,14 \pm 15,7364) X^*$$

$$^8\hat{Y} = - (15,8682 \pm 10,0681)^{ns} + (137,30 \pm 12,6249) X^*$$

$$^9\hat{Y} = - (12,3771 \pm 7,8530)^{ns} + (107,09 \pm 9,8473) X^*$$

$$^{10}\hat{Y} = - (33,3279 \pm 21,1458)^{ns} + (288,37 \pm 26,5158) X^*$$

$$^{11}\hat{Y} = - (0,9681 \pm 0,9750)^{ns} + (12,0713 \pm 1,2260) X^*$$

$$^{12}\hat{Y} = - (0,1962 \pm 0,1976)^{ns} + (2,4466 \pm 0,2485) X^*$$

$$^{13}\hat{Y} = - (0,3501 \pm 0,3526)^{ns} + (4,3656 \pm 0,4434) X^*$$

$$^{14}\hat{Y} = - (2,5613 \pm 2,2259)^{ns} + (28,5743 \pm 2,7998) X^*$$

$$^{15}\hat{Y} = - (0,5191 \pm 0,4512)^* + (5,7915 \pm 0,5675) X^*$$

$$^{16}\hat{Y} = - (1,1631 \pm 1,0109)^{ns} + (12,9761 \pm 1,2715) X^*$$

*Significativo (P<0, 0001); ** (P<0, 001); *** (P<0,01); **** (P<0,05); ^{ns} (P>0,05); EPM: Erro Padrão da Média; L: Linear; Q: Quadrático; MS: consumo de matéria seca total; MM: consumo de matéria mineral total; MO: consumo de matéria orgânica total; PB: consumo de proteína bruta total; EE: consumo de extrato etéreo total; CNF: consumo de carboidrato não fibroso total; FDN: consumo de fibra em detergente neutro total; FDcp: consumo de fibra em detergente neutro (corrigido para cinza e proteína) total; CT: consumo de carboidratos totais total; NDT: nutrientes digestíveis totais

A concentração de todos os componentes nutricionais foi proporcionalmente inalterada em função do consumo de MS, independente dos níveis de suplementação, uma vez que o suplemento concentrado foi o mesmo.

Devido à suplementação concentrada, houve uma melhoria do aporte de nutrientes à microbiota ruminal, levando a uma maior digestão da fibra que, por consequência, promoveu aumento do CMST e CMSF, caracterizando o efeito aditivo (Tabela 5). Entretanto, o incremento no consumo de MSF pelos caprinos, sob suplementação com concentrado de 0,5% PC, foi 6% superior ao sal proteinado, mas quando corrigido para peso corporal, o CMSF foi 5% inferior. Como consequência do consumo de MS da forragem, os componentes nutricionais PB, FDNcp e CNF também seguiram o mesmo comportamento (Tabela 5).

Moore et al. (1999) afirmaram que se o consumo de suplementos não influenciar o consumo de forragem, o coeficiente de substituição é zero e, quando o valor for positivo, significa que a ingestão de forragem foi aumentada pela suplementação. Esse

fato pode ser explicado pela relação entre os nutrientes digestíveis totais e a proteína bruta (NDT/PB) da forragem.

Para os níveis de suplementação concentrada, houve uma taxa de aumento do consumo de forragem de 12,3386 g/kg PC a cada acréscimo de 1% PC de fornecimento de concentrado. Como houve controle no fornecimento de suplementos, pode-se evidenciar que o nível de concentrado fornecido a 0,5% PC não seria indicado para elevar o consumo de forragem, apesar da melhoria de digestibilidade de fibra e dos demais componentes nutricionais (Tabela 7). A proporção de forragem foi 95,59; 71,31; 62,61; 58,83 e 57,91% nas respectivas dietas com sal proteinado e níveis de suplemento concentrado.

Tabela 7 - Médias de quadrados mínimos de digestibilidade dos nutrientes (g/100 g de MS) em caprinos, em pastagem de capim Urochloa diferido com níveis de suplementação

| Item | Suplementação | | | | | EPM | Contraste (P) | Valor - P | | |
|--------------------|----------------|-----------------------------|-------|-------|-------|------|---------------|--------------------------|---------------------|---|
| | Sal Proteinado | Nível de concentrado (% PC) | | | | | | Sal Proteinado vs Níveis | L | Q |
| | | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | | | | | |
| DMS | 21,76 | 45,56 | 66,23 | 73,23 | 80,00 | 3,78 | <0,0001 | <0,0001 | 0,0011 ¹ | |
| DMO | 21,91 | 48,12 | 68,26 | 74,66 | 80,96 | 3,82 | <0,0001 | <0,0001 | 0,0008 ² | |
| DFDN | 18,96 | 38,74 | 60,08 | 68,22 | 76,31 | 3,76 | <0,0001 | <0,0001 | 0,0050 ³ | |
| DFDN _{cp} | 23,69 | 43,19 | 63,01 | 69,65 | 77,54 | 3,51 | <0,0001 | <0,0001 | 0,0081 ⁴ | |
| DEE | 40,35 | 43,95 | 60,26 | 68,05 | 76,41 | 2,66 | <0,0001 | <0,0001 ⁵ | 0,2183 | |
| DPB | 31,09 | 48,75 | 68,05 | 75,83 | 79,40 | 3,28 | <0,0001 | <0,0001 | 0,0002 ⁶ | |
| DCNF | 10,74 | 57,51 | 82,44 | 86,31 | 90,44 | 5,33 | <0,0001 | <0,0001 ⁷ | 0,0056 | |
| DCT | 81,64 | 87,19 | 94,09 | 95,20 | 96,61 | 1,07 | <0,0001 | <0,0001 ⁸ | 0,0138 | |
| NDT | 21,59 | 47,05 | 67,00 | 73,63 | 79,85 | 3,75 | <0,0001 | <0,0001 | 0,0008 ⁹ | |

Equação de regressão

$$^1\hat{Y} = (20,099 \pm 4,221)^* + (58,357 \pm 9,345) X^* - (14,294 \pm 3,815) X^{2**}$$

$$^2\hat{Y} = (23,499 \pm 4,132)^* + (56,554 \pm 9,092) X^* - (13,993 \pm 3,693) X^{2**}$$

$$^3\hat{Y} = (13,018 \pm 4,585)^{***} + (58,382 \pm 10,498) X^* - (13,454 \pm 4,320) X^{2***}$$

$$^4\hat{Y} = (19,817 \pm 4,343)^{**} + (52,997 \pm 10,180) X^* - (12,166 \pm 4,215) X^{2***}$$

$$^5\hat{Y} = (39,7744 \pm 4,143)^* + (18,596 \pm 2,620) X^*$$

$$^6\hat{Y} = (23,452 \pm 4,871)^* + (58,868 \pm 9,227) X^* - (15,490 \pm 3,597) X^{2**}$$

$$^7\hat{Y} = (72,547 \pm 3,227)^* + (8,996 \pm 1,764) X^*$$

$$^8\hat{Y} = (90,820 \pm 1,013)^* + (2,907 \pm 0,547) X^*$$

$$^9\hat{Y} = (22,343 \pm 4,024)^* + (56,718 \pm 8,974) X^* - (14,070 \pm 3,671) X^{2**}$$

*Significativo ($P < 0,0001$); ** ($P < 0,001$); *** ($P < 0,01$); **** ($P < 0,05$); EPM: Erro Padrão da Média; L: Linear; Q: Quadrático; DMS: digestibilidade da matéria seca; DMO: digestibilidade da matéria orgânica; DFDN: digestibilidade da FDN; DFDNcp: digestibilidade da FDNcp; DEE: digestibilidade do extrato etéreo; DPB: digestibilidade da proteína bruta; DCNF: digestibilidade dos carboidratos não fibrosos; DCT: digestibilidade dos carboidratos totais; NDT: nutrientes digestíveis totais

Em pastagem diferida comumente ocorre diminuição nos teores de proteína bruta e na digestibilidade da fibra, em virtude do processo de maturação. Neste estudo, o conteúdo de PB do capim *Urochloa* foi 13,7%, sendo que 85,83% da PB se encontram na FDN, apresentando menor taxa de utilização no rúmen, principalmente quando o crescimento microbiano é restringido pelo menor aporte de nutrientes. A concentração de PB das dietas provenientes da forragem decresceu com o nível de suplementação, cujos respectivos valores foram 87,67; 62,78; 53,20; 49,23 e 48,28%. Da mesma forma, os teores de FDNcp oriundos do capim também decresceram: 99,0; 80,58; 73,65; 70,47 e 69,66%, respectivamente.

Os níveis de suplementação concentrada propiciaram aumento nas ingestões de PB, CNF e NDT, sendo que a concentração de PB na matéria seca total consumida foi próxima ao se comparar sal proteinado e níveis de concentrado (Tabela 4). Além disso, observa-se que, independente do uso do sal proteinado ou níveis de concentrado, os caprinos não alteraram a composição da matéria seca da forragem, verificando-se média de 13,75% de PB, 13,10% de CNF e 60,37% de FDNcp da MS de forragem ingerida (Tabela 5), caracterizando não seletividade durante o pastejo.

A digestibilidade da matéria seca (DMS) e dos demais nutrientes foram superiores ($P < 0,0001$) para os níveis de suplementação em relação ao sal proteinado (Tabela 7). Isso pode ser explicado pelos maiores consumos de PB e de NDT entre os níveis de suplementação com concentrado contendo farelo de algaroba, assim, tendo um maior aporte de N suprindo a exigência dos microrganismos ruminais e, como consequência, incrementando de forma positiva a fermentação ruminal e utilização dos nutrientes.

Foi observado efeito quadrático para as variáveis de digestibilidade, exceto para extrato etéreo, carboidratos não fibrosos e totais, que sofreram efeito linear crescente. Estimaram-se pontos de máximas digestibilidades para MS, MO, FDN e PB na faixa de 1,9 a mais de 2,0% PC de suplementação, com mesmo comportamento, para a variação de concentração de NDT. Portanto, não é possível estimar o ponto máximo porque a

abrangência dos níveis de suplementação estudados se restringiu a uma faixa da curva em que a taxa de aumento em digestibilidade não foi proporcional ao incremento da suplementação, ou seja, situou-se na região anterior ao ponto de inflexão da curva.

A variação linear crescente para a digestibilidade de EE e de CNF é consistente com o fato de que houve aumento do consumo desses componentes nutricionais, devido aos níveis de suplementação e, assim, a elevação de utilização no trato gastrointestinal como um todo.

Para a digestibilidade da FDN e PB, pode-se inferir que a taxa de passagem interferiu de forma preponderante, uma vez que seu aumento pode reduzir a extensão de degradação ruminal da fração fibrosa da dieta, quando o consumo de MS se eleva; uma vez que esta fração da dieta não é efetivamente utilizada no intestino delgado. Isso é consistente com o fato de que a maior proporção da PB da forragem pertence à fração fibrosa.

Para que o consumo de forragem seja incrementado, é necessária a manipulação da dieta através de dois mecanismos: aumentando-se a taxa de digestão ruminal e/ou acelerando a taxa de passagem de componentes indigestíveis (COSTA et al., 2008; 2009). Esse estudo demonstra que a suplementação propiciou incremento do consumo de forragem, pelo fato de favorecer o crescimento microbiano (Tabela 13), melhorando a utilização da fibra, devido ao aumento da taxa de digestão dos nutrientes (Tabela 7), refletindo em maior consumo de matéria seca de forragem (Tabela 5).

O fornecimento de suplementos apresenta um efeito associativo em relação à utilização da forragem disponível na pastagem, ou seja, acarreta mudanças na digestibilidade (Tabela 7) e/ou no consumo de forragem (Tabela 5), podendo acarretar efeitos substitutivo, aditivo e combinado. O efeito aditivo é caracterizado quando ocorre aumento no consumo de energia em virtude do maior consumo de concentrado, sem decréscimo no consumo da forragem, como observado neste estudo (Tabela 5).

O maior consumo de farelo de algaroba ocorreu no nível de suplementação a 2%, observando uma média de 219,49 g/dia, o que equivale a 126,24 g/kg de MS total consumida. Estudos têm relatado que a utilização do farelo de algaroba em dietas não deve exceder a 200 g/kg de matéria seca consumida, tanto para ganho de peso de caprinos quanto para melhor desempenho de cabras lactantes (MAGHOUB et al., 2005; PEREIRA et al., 2013). Portanto, não se verificou o efeito negativo do uso da algaroba

sobre o desempenho dos caprinos, uma vez que o nível de 2,0% PC de suplemento concentrado proporcionou maior ganho diário de peso (Tabela 8).

Os níveis de suplementação concentrada contendo farelo de algaroba proporcionaram maiores peso corporal final (PCF), ganho médio diário (GMD) e ganho total (GT) em relação ao proteinado (Tabela 8). Houve efeito linear para os níveis de suplementação sobre as variáveis de desempenho ($P < 0,05$), isso se deve ao fato do aumento nos níveis de suplementação concentrada incrementar o CMST (Tabela 4) e melhorar a digestibilidade, culminando em maior ganho de peso.

O uso de suplemento sal proteinado resultou em reduzido ganho médio diário, o que pode ser resultado da restrição de seu consumo (0,05 % do PC) e estágio avançado de maturação do capim *Urochloa*, que apresentou elevados conteúdos de FDA, FDN e de PB ligada à fração fibrosa (Tabela 2), com conseqüente maior tempo de retenção do alimento no rúmen e menor consumo de nutrientes pelos animais, com isso, um menor crescimento microbiano ruminal e do fluxo de proteína digestível para o duodeno dos animais.

Entretanto, animais mantidos sob pastejo, em condições semiáridas, comumente apresentam perdas de peso no período crítico da produção forrageira, logo, o uso de tecnologia simples, como a suplementação com sal proteinado, ameniza os efeitos da baixa disponibilidade e qualidade de biomassa, mantendo até uma pequena taxa de ganho, como observado neste estudo, contribuindo com a redução do ciclo produtivo dos animais em regiões semiáridas.

Tabela 8 - Médias de quadrados mínimos do desempenho de caprinos em pastagem de capim *Urochloa* diferido com níveis de suplementação

| Item | Suplementação | | | | | EPM | Contraste (P) | Valor – P | | |
|-------------------------|----------------|--|-------|-------|-------|-------|---------------|--------------------------|--------|--------|
| | Sal Proteinado | Nível de suplemento concentrado (% PC) | | | | | | Sal Proteinado vs Níveis | L | Q |
| | | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | | | | | |
| PCI (kg) | 23,25 | 24,12 | 24,20 | 23,70 | 24,42 | 0,46 | 0,4669 | | 0,9372 | 0,7711 |
| PCF (kg) | 28,94 | 34,62 | 34,58 | 37,61 | 40,28 | 0,83 | <0,0001 | 0,0004 ¹ | 0,3039 | |
| PC (kg) | 26,10 | 29,37 | 29,39 | 30,65 | 32,35 | 0,56 | 0,0001 | 0,0280 ² | 0,4471 | |
| PC ^{0,75} (kg) | 11,54 | 12,61 | 12,61 | 13,01 | 13,56 | 0,18 | 0,0002 | 0,0281 ³ | 0,4437 | |
| GMT (kg) | 5,68 | 10,50 | 10,38 | 13,91 | 15,85 | 0,743 | <0,0001 | 0,0003 ⁴ | 0,3311 | |

| | | | | | | | | | |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|----------------------|--------|
| GMD (kg) | 0,063 | 0,117 | 0,115 | 0,155 | 0,176 | 0,008 | <0,0001 | 0,0003 ⁵ | 0,3312 |
| CA | 22,73 | 4,42 | 8,08 | 7,98 | 9,96 | 3,424 | 0,3877 | <0,0001 ⁶ | 0,1987 |

Equação de regressão

$$^1\hat{Y} = (31,560 \pm 1,441)^* + (4,263 \pm 0,904) X^* ;$$

$$^2\hat{Y} = (27,812 \pm 1,164)^* + (2,132 \pm 0,845) X^{****} ;$$

$$^3\hat{Y} = (12,112 \pm 0,373)^* + (0,681 \pm 0,268) X^{****} ;$$

$$^4\hat{Y} = (3,016 \pm 0,578)^* + (4,273 \pm 0,520) X^* ;$$

$$^5\hat{Y} = (0,574 \pm 0,295)^{ns} + (0,047 \pm 0,285) X^* ;$$

$$^6\hat{Y} = (0,666 \pm 0,201)^{***} + (1,234 \pm 0,172) X^*$$

*Significativo (P<0, 0001); ** (P<0, 001); *** (P<0,01); **** (P<0,05); ns (P>0,05); EPM: Erro Padrão da Média; L: Linear; Q: Quadrático; PCI: peso corporal inicial; PCF: peso corporal final; PC: peso corporal; PC^{0,75}: peso corporal metabólico; GMT: ganho médio total (90 dias); GMD: ganho médio diário; CA: conversão alimentar.

O consumo de matéria seca dos caprinos em pastejo tem influência sobre o desempenho, pois determina a quantidade de nutrientes ingeridos, os quais são necessários para atender às exigências de manutenção e produção animal. O desempenho dos animais pode ser relacionado com os resultados da conversão alimentar, que foram modificados com os níveis do concentrado contendo farelo de algaroba, observando um efeito linear crescente (P<0,0001).

A conversão alimentar, para o nível de suplementação a 0,5 e 1,0% PC, foi superior do que os outros níveis, assim, chegaram ao peso de abate ideal (35 kg) aos 90 dias de suplementação, enquanto os níveis 1,5 e 2,0% estão aptos ao abate aos 73 e 60 dias de suplementação a pasto, respectivamente. Conferindo a estes níveis a possibilidade de maior ganho por área de pastejo.

O tempo de pastejo dos caprinos com suplementação mineral proteinada foi superior aos suplementados com concentrados (Tabela 9), devido à menor digestibilidade. O incremento do nível de suplementação proporcionou maior aporte de nutrientes, determinando a redução do tempo de pastejo pelos caprinos, que se tornaram menos dependentes da pastagem para suprir suas exigências nutricionais.

Tabela 9 - Médias de quadrados mínimos do comportamento ingestivo de caprinos em pastejo de capim *Urochloa* diferido com níveis de suplementação

| Item | Suplementação | | | | | EPM | Contraste (P) | Valor – P | | |
|------|-------------------|--|--------|--------|--------|-------|------------------|-----------------------------------|--------|---|
| | Sal Proteinado | Nível de suplemento concentrado (% PC) | | | | | | Sal Proteinado vs Níveis | L | Q |
| | | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | | | | | |
| TAL | 7,54 | 6,85 | 6,54 | 6,62 | 7,34 | 0,13 | 0,0040 | | | |
| TRU | 6,72 | 6,31 | 6,20 | 5,52 | 4,97 | 0,20 | 0,099 | 0,0015 ¹ | 0,4941 | |
| TO | 9,72 | 10,82 | 11,25 | 11,85 | 11,67 | 0,22 | 0,0039 | 0,0466 ² | 0,3595 | |
| TMT | 0,23 | 0,21 | 0,21 | 0,20 | 0,20 | 0,01 | 0,0039 | 0,0466 ³ | 0,3595 | |
| NBR | 9,37 | 9,02 | 8,77 | 6,73 | 6,79 | 0,33 | 0,0016 | 0,0031 ⁴ | 0,7958 | |
| NMM | 600,57 | 565,26 | 580,72 | 494,15 | 445,41 | 20,19 | 0,1676 | 0,0041 ⁵ | 0,3603 | |

Equação de regressão

$${}^1\hat{Y} = (6,903 \pm 0,312) * - (0,935 \pm 0,221) X **$$

$${}^2\hat{Y} = (10,460 \pm 0,244) * + (0,784 \pm 0,237) X ***$$

$${}^3\hat{Y} = (0,226 \pm 0,004) * - (0,013 \pm 0,004) X ***$$

$${}^4\hat{Y} = (9,727 \pm 0,710) * - (1,645 \pm 0,469) X ***$$

$${}^5\hat{Y} = (628,21 \pm 38,205) * - (89,440 \pm 24,061) X ***$$

*Significativo (P<0, 0001); ** (P<0, 001); *** (P<0,01); **** (P<0,05); EPM: Erro Padrão da Média; L: Linear; Q: Quadrático; TAL: tempo despendido com alimentação (h); TRU: tempo despendido com ruminacão (h); TO: tempo despendido com ócio (h); TMT: tempo de mastigacão total (nº/h); NBR: número de bolos ruminados (nº/dias); NMM: número de mastigacões merçicas (nº/dias)

Segundo Krysl & Hess (1993), a eficiência de colheita de nutrientes, como a quantidade de nutrientes do pasto, colhida por unidade de tempo, é maior quando os animais recebem suplemento, o que pode explicar a reduçã no tempo de pastejo com a suplementaçã concentrada em relaçã ao sal proteinado. Dessa forma, em funçã da suplementaçã, maiores quantidades de energia e de proteína são disponibilizadas para o animal refletindo positivamente no desempenho dos animais mantidos em pastagem (OLIVEIRA et al., 2007).

Observou-se que a suplementaçã tem efeito direto sobre os parâmetros comportamentais dos caprinos em pastejo, principalmente sobre tempo de pastejo, em que animais suplementados reduzem o tempo de pastejo e aumentam o tempo de ócio.

O tempo de ócio para os animais suplementados é justificado pelo aumento do consumo de nutrientes, fazendo com que suas necessidades nutricionais diárias sejam supridas mais rapidamente, podendo ocupar parte do dia com outras atividades

(POMPEU et al., 2009). Por outro lado, animais mantidos somente a pasto possuem necessidades nutricionais mais elevadas pela maior demanda energética requerida pela procura e pela apreensão da forragem (DIMARCO & AELLO, 2001), já que os mesmos tem a pastagem como única fonte de nutrientes. Assim, nesta pesquisa, o nível de saciedade dos animais, que determina em parte o tempo de pastejo, teria sido maior para animais suplementados.

O consumo de MS e FDN por alimentação diferiu ($P < 0,05$) (Tabela 10) entre a suplementação proteinada e os níveis de concentrado, observando menor consumo de matéria seca e fibra em detergente neutro para o sal proteinado. Os níveis de suplementação concentrada afetaram de forma linear crescente o consumo de MS e FDN por alimentação ($P < 0,05$).

Tabela 10 - Médias de quadrados mínimos para os parâmetros de comportamento ingestivo de caprinos em pastejo de capim *Urochloa* diferido com diferentes níveis de suplementação

| Item | Suplementação | | | | | EPM | Contraste (P) | Valor - P | |
|---|----------------|--|--------|-------|-------|-------|---------------|----------------------|--------|
| | Sal Proteinado | Nível de suplemento concentrado (% PC) | | | | | | Proteinado VS Níveis | L |
| | | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | | | | |
| Números de períodos | | | | | | | | | |
| ALI | 25,04 | 25,65 | 28,91 | 31,30 | 33,29 | 1,207 | 0,0749 | 0,0095 ¹ | 0,8020 |
| RUM | 26,61 | 26,71 | 28,18 | 28,35 | 25,92 | 0,702 | 0,7428 | 0,7300 | 0,2553 |
| Ócio | 17,83 | 19,50 | 18,25 | 18,50 | 18,83 | 0,319 | 0,3812 | 0,4481 | 0,2506 |
| Tempo gasto por período (hora) | | | | | | | | | |
| Refeição | 0,30 | 0,26 | 0,23 | 0,22 | 0,22 | 0,012 | 0,0399 | 0,1310 | 0,4119 |
| Ruminação | 0,25 | 0,24 | 0,22 | 0,19 | 0,19 | 0,002 | 0,0840 | 0,0466 ² | 0,6885 |
| Ócio | 0,55 | 0,55 | 0,62 | 0,64 | 0,62 | 0,017 | 0,2596 | 0,0943 | 0,2063 |
| Consumo de MS e FDN por período de alimentação (kg) | | | | | | | | | |
| MS | 0,01 | 0,02 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,003 | <0,0001 | <0,0001 ³ | 0,2335 |
| FDN | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,002 | <0,0001 | <0,0001 ⁴ | 0,2123 |
| Tempo gasto com os consumos de MS e FDN (hora/kg) | | | | | | | | | |
| MS | 23,904 | 18,208 | 6,542 | 5,34 | 4,48 | 2,171 | <0,0001 | 0,0486 ⁵ | 0,1243 |
| FDN | 34,226 | 28,362 | 10,523 | 8,76 | 7,389 | 3,167 | <0,0001 | 0,0513 | 0,1301 |

Equação de regressão

$$^1\hat{Y} = (23,203 \pm 1,774)^* + (5,145 \pm 1,456) X^{***}$$

$$^2\hat{Y} = (0,251 \pm 0,021)^* - (0,030 \pm 0,013) X^{****}$$

$$^3\hat{Y} = (0,016 \pm 0,004)^{***} + (0,018 \pm 0,003) X^*$$

$$^4\hat{Y} = (0,011 \pm 0,003)^{**} + (0,010 \pm 0,002) X^*$$

$$^5\hat{Y} = (8,932 \pm 1,759)^{**} - (2,286 \pm 1,125) X^{ns}$$

*Significativo (P<0, 0001); ** (P<0, 001); *** (P<0,01); **** (P<0,05); ns (P>0,05)); EPM: Erro Padrão da Média; L: Linear; Q: Quadrático; ALI: alimentação; RUM: ruminção

Os resultados sobre eficiências de alimentação e ruminção (g MS e FDN/hora) estão apresentadas na Tabela 11. As eficiências de alimentação e ruminção expressas em g MS/hora foram influenciadas pelo tipo de suplementação e sofreram influência linear positiva dos níveis de suplemento concentrado. Quando expresso em g FDN/hora, apenas sofreram influência do incremento do suplemento concentrado, aumentando a eficiência de alimentação e ruminção, devido principalmente ao aumento do consumo de MS total.

Tabela 11 - Médias de quadrados mínimos da eficiência de alimentação e ruminção (g MS e FDN/hora) de caprinos em pastejo de capim *Urochloa* diferido com níveis de suplementação

| Item | Suplementação | | | | | EPM | Contraste (P) | Valor - P | | |
|----------------------------------|---------------|-------------------------------------|--------|--------|--------|-------|---------------|----------------------|--------|---|
| | Sal | Nível de suplemento concentrado (%) | | | | | | Proteinado VS Níveis | L | Q |
| | | Proteinado | 0,5 | 1,0 | 1,5 | | | | | |
| Eficiência de Alimentação | | | | | | | | | | |
| g MS/hora | 42,58 | 70,18 | 162,77 | 203,53 | 244,05 | 20,62 | <0,0001 | 0,0013 ¹ | 0,4011 | |
| g FDN/hora | 29,77 | 44,95 | 100,94 | 123,93 | 147,04 | 12,15 | <0,0001 | 0,0014 ² | 0,3747 | |
| Eficiência de Ruminção | | | | | | | | | | |
| g MS/hora | 48,19 | 74,09 | 172,72 | 242,09 | 354,12 | 28,26 | <0,0001 | <0,0001 ³ | 0,8421 | |
| g FDN/hora | 33,68 | 47,44 | 107,11 | 147,42 | 213,62 | 16,69 | <0,0001 | <0,0001 ⁴ | 0,8699 | |

Equação de regressão

$$^1\hat{Y} = (750,48 \pm 1349,93)^* + (7552,98 \pm 1358,80) X^*$$

$$^2\hat{Y} = (710,5 \pm 850,1)^{ns} + (4415,72 \pm 823,55) X^{**}$$

$$^3\hat{Y} = (9,727 \pm 0,710)^* - (1,645 \pm 0,469) X^{***}$$

$$^4\hat{Y} = (628,21 \pm 38,205)^* - (89,440 \pm 24,061) X^{***}$$

*Significativo (P<0, 0001); ** (P<0, 001); *** (P<0,01); **** (P<0,05); ns (P>0,05)); EPM: Erro Padrão da Média; L: Linear; Q: Quadrático

Os resultados obtidos para nitrogênio ingerido e excretado, na urina e nas fezes, bem como o balanço de nitrogênio, encontram-se na Tabela 12.

Tabela 12- Média dos quadrados mínimos do balanço de nitrogênio em caprinos, em pastejo diferido de capim Urochloa com níveis de suplementação

| Item | Suplementação | | | | | EPM | Contraste (P) Proteinado vs Níveis | Valor – P | |
|----------------------------|----------------|---------------------------------------|---------|---------|---------|--------|---------------------------------------|-----------------------|----------------------|
| | Sal Proteinado | Nível de suplemento concentrado (%PC) | | | | | | L | Q |
| | | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | | | | |
| Nitrogênio Ingerido | | | | | | | | | |
| (g/dia) | 7,8820 | 14,4283 | 27,7479 | 38,9324 | 47,049 | 2,5590 | <0,0001 | <0,0001 ¹ | 0,1537 |
| (g/kg PC) | 0,2936 | 0,4835 | 0,8383 | 1,2297 | 1,3187 | 0,0749 | <0,0001 | <0,0001 ² | 0,0760 |
| (g/kg PC ^{0,75}) | 0,6676 | 1,1290 | 2,0088 | 2,9058 | 3,2178 | 0,1787 | <0,0001 | <0,0001 ³ | 0,0004 |
| Nitrogênio na urina | | | | | | | | | |
| (g/dia) | 6,4027 | 7,4546 | 8,4657 | 9,4411 | 10,523 | 0,2377 | <0,0001 | <0,0001 ⁴ | 0,7680 |
| (g/kg PC) | 0,0235 | 0,0249 | 0,0258 | 0,0296 | 0,0297 | 0,0007 | 0,0002 | 0,0018 ⁵ | 0,5954 |
| (g/kg PC ^{0,75}) | 0,5365 | 0,5823 | 0,6168 | 0,7012 | 0,7240 | 0,0154 | <0,0001 | <0,0001 ⁶ | 0,5971 |
| Nitrogênio nas fezes | | | | | | | | | |
| (g/dia) | 3,0184 | 4,1251 | 6,7084 | 8,5154 | 10,003 | 0,4136 | <0,0001 | <0,0001 | 0,0002 ⁷ |
| (g/kg PC) | 0,0111 | 0,0137 | 0,0205 | 0,0268 | 0,0281 | 0,0011 | <0,0001 | <0,0001 | 0,0094 ⁸ |
| (g/kg PC ^{0,75}) | 0,2546 | 0,3204 | 0,4906 | 0,6351 | 0,6862 | 0,0283 | <0,0001 | <0,0001 | 0,0038 ⁹ |
| Nitrogênio digerido | | | | | | | | | |
| (g/dia) | 4,8635 | 10,3032 | 21,0394 | 30,4169 | 37,0463 | 2,1929 | <0,0001 | <0,0001 ¹⁰ | 0,2450 |
| % N ingerido | 61,3243 | 71,3868 | 74,4210 | 77,6159 | 76,9231 | 1,2172 | <0,0001 | 0,0046 | 0,0504 ¹¹ |
| Nitrogênio retido | | | | | | | | | |
| (g/dia) | -1,5391 | 2,8485 | 12,5737 | 20,9758 | 26,5227 | 1,9901 | <0,0001 | <0,0001 ¹² | 0,2428 |
| % N ingerido | -21,6850 | 19,7221 | 42,1134 | 52,6520 | 52,8396 | 4,8809 | <0,0001 | 0,0004 | 0,0048 ¹³ |
| % N digerido | -36,4448 | 27,4393 | 55,7288 | 67,5621 | 67,5207 | 6,7382 | <0,0001 | 0,0017 | 0,0072 ¹⁴ |

Equação de regressão

$$\begin{aligned}
 {}^1\hat{Y} &= - (1,0472 \pm 2,3909)^{ns} + (26,1441 \pm 2,2380) X^* \\
 {}^2\hat{Y} &= (0,0492 \pm 0,0855)^{ns} + (0,7214 \pm 0,0859) X^* \\
 {}^3\hat{Y} &= (0,0670 \pm 0,1950)^{ns} + (1,7751 \pm 0,1927) X^* \\
 {}^4\hat{Y} &= (6,2641 \pm 0,1642)^* + (2,1377 \pm 0,1309) X^* \\
 {}^5\hat{Y} &= (0,0220 \pm 0,0011)^* + (0,0040 \pm 0,0011) X^{**} \\
 {}^6\hat{Y} &= (0,5093 \pm 0,02137)^* + (0,1114 \pm 0,02103) X^* \\
 {}^7\hat{Y} &= (0,2898 \pm 0,7379)^{ns} + (7,6571 \pm 1,0704) X^* - (1,4020 \pm 0,3601) X^{2**} \\
 {}^8\hat{Y} &= - (0,0014 \pm 0,0034)^{ns} + (0,0293 \pm 0,0062) X^* - (0,0072 \pm 0,0024) X^{2***} \\
 {}^9\hat{Y} &= - (0,0365 \pm 0,0748)^{ns} + (0,6953 \pm 0,1317) X^* - (0,1668 \pm 0,0500) X^{2***} \\
 {}^{10}\hat{Y} &= - (2,6079 \pm 1,9997)^{ns} + (21,6158 \pm 2,0215) X^* \\
 {}^{11}\hat{Y} &= (53,9382 \pm 6,5860)^* + (29,0742 \pm 10,6914) X^{****} - (8,8253 \pm 4,2158) X^{2****} ; \\
 {}^{12}\hat{Y} &= - (8,8840 \pm 1,8988)^* + (19,4996 \pm 1,9674) X^* \\
 {}^{13}\hat{Y} &= - (45,8119 \pm 27,9045)^{ns} + (120,27 \pm 39,2765) X^{***} - (35,8487 \pm 13,5333) X^{2****} \\
 {}^{14}\hat{Y} &= - (28,4322 \pm 31,9298)^{ns} + (115,79 \pm 43,8388) X^{****} - (34,1432 \pm 14,6935) X^{2****}
 \end{aligned}$$

*Significativo (P<0, 0001); ** (P<0, 001); *** (P<0,01); **** (P<0,05); ns (P>0,05)); EPM: Erro Padrão da Média; L: Linear; Q: Quadrático;

O balanço de nitrogênio foi negativo para os caprinos em regime de suplementação com sal proteinado, podendo-se inferir que houve deficiência de compostos nitrogenados provenientes da alimentação, porém, ao considerar que esses caprinos ganharam peso (63 g/dia), a síntese de proteína microbiana no rúmen supriu a exigência para ganho de 42% da meta de ganho diário de peso dos caprinos em pastejo de capim *Urochloa* diferido.

Foi observado efeito linear crescente dos níveis de suplementação para as variáveis nitrogênio ingerido e para a excreção de nitrogênio na urina, independente do peso corporal. O efeito linear observado para a ingestão de nitrogênio pode ser explicado pelo incremento de proteína, devido ao aumento dos níveis de suplementação. Logo, os animais suplementados exclusivamente com o sal proteinado de consumo restrito apresentaram inferior ingestão de nitrogênio.

Contudo, para a excreção fecal de nitrogênio, houve efeito quadrático, sem atingir o ponto de máxima excreção no intervalo de níveis de suplementação estudado, consistente com a resposta de digestibilidade de PB apresentada na Tabela 7. O que pode ser confirmado pelo efeito quadrático sofrido pelo conteúdo de nitrogênio digerido em relação ao consumido nos diferentes níveis de suplementação concentrada (Tabela 12).

Vale ressaltar que existe uma consistência importante dos resultados observados para a retenção de nitrogênio, quando expressa como % do nitrogênio ingerido e do digerido (Tabela 12). O ajuste de equação quadrática para essas variáveis-resposta demonstra que a eficiência de utilização da proteína digestível e metabolizável da dieta para deposição nos tecidos foi muito próxima entre os níveis de 1,5 e 2,0% PC, sugerindo que, a partir do nível de 1,0% de suplementação com concentrado, ocorreu uma limitação proporcional de digestão da proteína da dieta.

Foram ajustadas equações quadráticas para as variáveis excreções de derivados purínicos, purinas absorvidas e síntese de proteína microbiana, exceto para excreção urinária de alantoína e ácido úrico, que variaram de forma linear positiva (Tabela 13). O nível de 1,5% PC de suplementação proporcionou máxima síntese de proteína microbiana, contudo, a maior eficiência microbiana não foi obtida para esse nível de suplementação, que ocorreu com 0,5% PC de suplementação, devido ao menor consumo de NDT. De acordo com Argôlo et al. (2010), a substituição do milho pelo farelo de algaroba reduz a síntese de proteína microbiana no rúmen, porém, neste

estudo, pode-se observar que a síntese de proteína microbiana foi máxima com o consumo de 123,55 g de farelo de algaroba/kg de MS total consumida, estando abaixo de 200 g/kg de matéria seca, quantidade máxima para não causar queda no desempenho de caprinos (MAGHOUB et al., 2005; PEREIRA et al., 2013).

A suplementação concentrada no nível de fornecimento em 1,0% do peso corporal foi a que mais se aproximou das recomendações do NRC (2006) para uma adequada eficiência de síntese microbiana de 130 g de proteína microbiana/kg de NDT. Ressalta-se o elevado valor para a eficiência obtida com o uso de sal proteinado, que não possui significado biológico relevante, devido ao baixo consumo de NDT dos caprinos.

Como os caprinos ganharam 78,0 e 76,7% do ganho preconizado pelo NRC (2007) com o fornecimento de 0,5 e 1,0% PC de concentrado, as exigências por proteína metabolizável proveniente da dieta e da síntese microbiana não foram supridas. Por outro lado, para os níveis de suplementação de 1,5 e 2,0% PC, observaram-se ganhos de 3% e 17%, respectivamente, acima do predito pelo NRC (2007).

Com base nesses resultados, é importante destacar que o nível de consumo e digestão de compostos nitrogenados da dieta, como consequência do aumento de fornecimento de suplemento concentrado, apresentou maior influência sobre o ganho de peso dos caprinos, uma vez que a síntese de proteína microbiana foi muito próxima entre os níveis 1,0; 1,5 e 2,0% de suplementação (Tabela 13) e a quantidade de nitrogênio ingerido, digerido e retido diferiu consideravelmente entre o nível de 1,0% e os demais (1,5% e 2,0%) (Tabela 12).

Tabela 13 – Média de quadrados mínimos para as excreções urinárias de derivados de purina, purinas absorvidas, síntese de nitrogênio e de proteína microbiana e eficiência de síntese microbiana em caprinos, em pastejo de capim *Urochloa* diferido com níveis de suplementação

| Item | Suplementação | | | | | EPM | Contraste (P) Proteinado vs Níveis | Valor – P | |
|---------------------------------|----------------|---------------------------------------|--------|---------|--------|--------|---------------------------------------|---------------------|--------|
| | Sal Proteinado | Nível de suplemento concentrado (%PC) | | | | | | L | Q |
| | | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | | | | |
| Derivados de Purinas (mmol/dia) | | | | | | | | | |
| Alantoína | 4,8023 | 6,3740 | 9,3181 | 10,5369 | 9,6798 | 0,5611 | <0,0001 | 0,0442 ¹ | 0,1138 |
| Ácido Úrico | 1,2525 | 1,3722 | 3,0372 | 1,7687 | 2,6812 | 0,1695 | <0,0001 | 0,0957 ² | 0,2716 |

| | | | | | | | | | |
|--------------------------------|---------|---------|----------|---------|----------|--------|---------|--------|---------------------|
| Xantina e Hipoxantina | 3,2463 | 4,6145 | 8,0033 | 8,3165 | 7,8337 | 0,5016 | <0,0001 | 0,0252 | 0,0665 ³ |
| Purinas Totais | 9,3012 | 12,3607 | 20,3587 | 20,6222 | 20,1948 | 1,1220 | <0,0001 | 0,0217 | 0,0666 ⁴ |
| Purinas Microbianas (mmol/dia) | | | | | | | | | |
| Absorvidas | 12,2384 | 16,2641 | 26,7878 | 27,1345 | 26,5721 | 1,4763 | <0,0001 | 0,0217 | 0,0666 ⁵ |
| Produção Microbiana (g/dia) | | | | | | | | | |
| N microbiano | 8,89 | 11,8247 | 19,4759 | 19,728 | 19,3191 | 1,0733 | <0,0001 | 0,0217 | 0,0666 ⁶ |
| PB microbiana | 55,61 | 73,9047 | 121,7248 | 123,30 | 120,7449 | 6,7086 | <0,0001 | 0,0217 | 0,0666 ⁷ |
| Eficiência Microbiana | | | | | | | | | |
| gPB /kg NDT | 1112,58 | 303,98 | 169,94 | 110,71 | 91,06 | 70,08 | <0,0001 | <0,000 | 0.0061 ⁸ |

Equação de regressão

$${}^1\hat{Y} = (5,1397 \pm 0,9756)^* + (3,1144 \pm 0,9520) X^{***}$$

$${}^2\hat{Y} = (1,0787 \pm 0,2493)^* + (0,6592 \pm 0,2446) X^{****}$$

$${}^3\hat{Y} = - (0,8284 \pm 1,7248)^{ns} + (13,1511 \pm 3,7203) X^{***} - (4,4491 \pm 1,6051) X^2^{***}$$

$${}^4\hat{Y} = (0,4300 \pm 4,3325)^{ns} + (28,8672 \pm 9,4069) X^{***} - (9,6436 \pm 4,0533) X^2^{****}$$

$${}^5\hat{Y} = (0,5658 \pm 5,7007)^{ns} + (37,9832 \pm 12,3775) X^{***} - (12,6890 \pm 5,3333) X^2^{****}$$

$${}^6\hat{Y} = (0,4113 \pm 4,1447)^{ns} + (27,6156 \pm 8,9990) X^{***} - (9,2255 \pm 3,8775) X^2^{****}$$

$${}^7\hat{Y} = (2,5709 \pm 25,9042)^{ns} + (172,60 \pm 56,2437) X^{***} - (57,6593 \pm 24,2345) X^2^{****}$$

$${}^8\hat{Y} = (474,57 \pm 65,7944)^* - (407,19 \pm 101,36) X^{**} + (108,02 \pm 36,3042) X^2^{***}$$

*Significativo (P<0, 0001); ** (P<0, 001); *** (P<0,01); **** (P<0,05); ns (P>0,05); EPM: Erro Padrão da Média; L: Linear; Q: Quadrático;

O retorno econômico com a utilização de suplementação concentrada em percentual do peso corporal foi superior ao uso de suplemento sal proteinado (Tabela 14). Dentre os suplementos concentrados, o retorno econômico foi maior com a utilização de 2,0% do PC. Outra alternativa de avaliação seria adotar o peso de 35 kg ao abate, considerando os dados de ganho de peso da Tabela 8, na qual o tempo necessário para abate seria de 60 e 73 dias para suplementações com 2% e 1,5% do peso corporal, respectivamente. Isso implicaria na redução da mão de obra, do uso das instalações e no tempo dos encargos financeiros sobre os valores aplicados. Além de possibilitar maior ganho por área, devido ao menor ciclo produtivo.

Os níveis de suplementação 0,5 e 1,5% do PC foram semelhantes na margem bruta, devido ao maior ganho de peso dos caprinos suplementados a 1,5%, mesmo que o custo tenha sido maior, devido ao maior consumo de suplemento. Ressalta-se que houve um aumento de R\$ 0,24 por caprino ao dia, ao comparar esses níveis.

Tabela 14 – Custos com suplementação, custo do ganho médio diário e total e margem bruta em função dos níveis de suplementação utilizados para caprinos em pastejo de capim *Urochloa* diferido

| Custo | Suplementação (% PC) | | | | | |
|--|---------------------------|-------------|-------|-------|--------|-------|
| | Sal proteinado 0,05 | Concentrado | | | | |
| | | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,0* |
| Suplementação | | | | | | |
| Suplemento (kg/caprino/dia) | 0,013 | 0,147 | 0,294 | 0,460 | 0,647 | 0,731 |
| Custo por kg (R\$) ¹ | 1,16 | 0,76 | 0,76 | 0,76 | 0,76 | 0,76 |
| Custo (R\$/caprino/dia) | 0,02 | 0,11 | 0,22 | 0,35 | 0,49 | 0,56 |
| Custo (R\$/caprino/período) | 1,80 | 9,90 | 19,80 | 31,50 | 44,10 | 33,33 |
| Desempenho | | | | | | |
| Ganho médio diário (g/dia) | 0,074 | 0,117 | 0,115 | 0,155 | 0,178 | 0,176 |
| Ganho total (kg/período) | 6,70 | 10,50 | 10,38 | 13,91 | 16,00 | 10,56 |
| Receita | | | | | | |
| Preço de venda de kg/vivo (R\$) ² | 6,50 | 6,50 | 6,50 | 6,50 | 6,50 | 6,5 |
| Receita do GMD (R\$/dia) | 0,48 | 0,76 | 0,75 | 1,01 | 1,16 | 1,14 |
| Receita do GT (R\$/período) | 43,55 | 68,25 | 67,47 | 90,41 | 104,00 | 68,64 |
| (R\$/caprino/dia) | 0,46 | 0,65 | 0,53 | 0,66 | 0,67 | 0,59 |
| (R\$/caprino/período) | 41,75 | 58,35 | 47,67 | 58,91 | 59,90 | 35,31 |

¹Preços praticados na região de Feira de Santana-BA durante o mês de Maio de 2014; ²Preço praticado no frigorífico;

³Considera somente as despesas com suplementação dos animais e ganho de peso; *correção para 35 kg de PC (60 dias de suplementação).

VI – CONCLUSÃO

Recomenda-se o nível de suplementação concentrada contendo farelo de algaroba de 0,5% do peso corporal para caprinos em pastagem diferida de capim *Urochloa* por proporcionar melhor conversão alimentar e maior retorno econômico em 90 dias de pastejo. O nível de suplementação de 2,0% do peso corporal possibilita menor tempo para os caprinos atingirem 35 kg de peso corporal, demonstrando maior retorno econômico, devido aos menores custos com alimentação, culminados pelo menor tempo de pastejo (60 dias).

VII – REFERÊNCIAS

ARGÔLO, L.S., PEREIRA, M.L.A., DIAS, J.C.T et al. Farelo da vagem de algaroba em dietas para cabras lactantes: parâmetros ruminais e síntese de proteína microbiana. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.3, p.541-548, 2010.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official methods of analysis**. 16. ed. Arlington, Virginia: AOAC International, 1995.

BARROS, N.N.; VASCONCELOS, V.R.; ARAÚJO, M.R.A.; MARTINS, E.C. Influência do grupo genético e da alimentação sobre o desempenho de cordeiros em confinamentos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, n.9, p.1111-1116, 2003.

BELINGUER, A.; YANEZ, D.; BALCELLS, J. et al. Urinary excretion of purine derivatives and prediction of rumen microbial outflow in goats. **Livestock Production Science**. v.77, p.127-135. 2002.

BÜRGER, P.J.; PEREIRA, J.C.; QUEIROZ, A.C. et al. Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.236-242, 2000.

COSTA, V.A.C.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; PAULINO, M.F.; HENRIQUES, L.T.; MANTOVANI, H.C. Degradação in vitro da fibra em detergente neutro de forragem tropical de baixa qualidade em função de suplementação com proteína e/ou carboidratos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.3, p. 494-503, 2008.

COSTA, V.A.C.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; PAULINO, M.F.; HENRIQUES, L.T.; MANTOVANI, H.C. Degradação in vitro da fibra em detergente neutro de forragem tropical de alta qualidade em função de suplementação com proteína e/ou carboidratos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.9, p. 1803-1811, 2009.

DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T. et al. Cromo e indicadores internos na estimação do consumo de novilhos mestiços, suplementados, a pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1600-1609, 2001.

DI MARCO, O. N.; AELLO, M. S. Gasto de energia da apreensão de forragem e do caminhar por bovinos em pastejo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.53, n.1, p.105-110, 2001.

EUCLIDES, V. P. B; MACEDO, M. C. M.; OLIVEIRA, M. P.. Avaliação de diferentes métodos de amostragem sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.21, n.4, p.691-702, 1992.

HALL, M.B. **Neutral detergent-soluble carbohydrates**. Nutritional relevance and analysis. Gainesville: University of Florida, 2000. 76p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Censo Agropecuário 2006. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/>. Acesso em maio de

2015.

JOHNSON, T.R.; COMBS, D.K. Effects of prepartum diet, inert rumen bulk, and dietary polyethylene glycol on dry matter intake of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.3, p.933-944, 1991.

KRYLS, L.J.; HESS, B.W. Influence of supplementation on behavior of grazing cattle. **Journal of Animal Science**, v. 71, p.2546-2555, 1993.

MAHGOUB, O.; KADIM, I.T.; FORSBERG, N.E. et al. Evaluation of Meskit (*Prosopis juliflora*) pods as a feed for goats. **Animal Feed Science and Technology**, v.125, p.319-32, 2005.

McMENIMAN, N.P. Methods of estimating intake of grazing animals. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997. p.131-168.

MOORE, J.E.; BRANT, M.H.; KUNKLE, W.E. et al. Effects of supplementation on voluntary forage intake, diet digestibility, and animal performance. **Journal of Animal Science**, v.77, n.S2, p.122-135, 1999.

MORAES, S.A. Subprodutos da agroindústria e indicadores externos de digestibilidade aparente em caprinos. 2007. 46f. **Tese** (Doutorado em Ciência Animal) - Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Belo Horizonte.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of small ruminants**. Washington: National Academy Press, 2006, 362p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids and New World Camelids**. National Academies Press, 2007.

OLIVEIRA, J. S.; ZANINI, A. M.; SANTOS, E. M. Fisiologia, manejo e alimentação de bezerros de corte. **Arquivos de Ciências Veterinária e Zootecnia**. , v.10, n.1, p. 39-48, 2007.

OLIVEIRA, Jobel Beserra. Subprodutos do Biodiesel em Dietas Para Caprinos. Itapetinga-BA: UESB, 2014. 70p. **Tese** –(Doutorado – Produção de Ruminantes).

PEREIRA, T.C.J.; PEREIRA, M.L.A.; OLIVEIRA, C.A.S.; ARGÔLO, L.S.; SILVA, H.G.O.; PEDREIRA, M.S.; ALMEIDA, P.J.P.; SANTOS, A.B. Mesquite pod meal in diets for lactating goats. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.42, n.2, p.102-108, 2013.

POMPEU, R. C. F. F. et al. Comportamento de ovinos em capim-tanzânia sob lotação rotativa com quatro níveis de suplementação concentrada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.2, p.374-383, 2009.

SAS INSTITUTE. **Statistical Analysis System. User's guide**. Cary: SAS Institute, 2006.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. Análises de alimentos (Métodos químicos e biológicos). 3.ed. Viçosa, MG: Imprensa Universitária, 2002. 235p.

SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J.; FOX, D.G.; RUSSELL, J.B. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, p.3562-3577, 1992.

SIQUEIRA, E.R. Confinamento de ovinos. In: SIMPÓSIO PAULISTA DE OVINOCULTURA E ENCONTRO INTERNACIONAL DE OVINOCULTURA, 5. 1999, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita", 1999. p.52-59.

TITGEMEYER, E.C.; ARMENDARIZ, C.K.; BINDEL, D.J. et al. Evaluation of titanium dioxide as a digestibility marker for cattle. **Journal of Animal Science**, v.79, n.4, p.1059-1063, 2001.

SOUSA, L. B. contendo Farelo de algaroba para cordeiros recriados em pastejo diferido de capim Urocloa e terminados em confinamento. 2015. 62p. **Dissertação** (Mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, BA.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A.. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and no starch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.10, p.83- 97, 1991.

VIII – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os níveis de suplementação concentrada proporcionam aumento linear do consumo de forragem e melhoria na digestibilidade dos componentes nutricionais, que não é proporcional ao aumento do consumo de matéria seca total, devido principalmente à elevação da taxa de passagem, exceto para os carboidratos não fibrosos e extrato etéreo.

A retenção de nitrogênio é alterada de forma linear positiva pelos níveis de suplementação concentrada, porém, a taxa de acréscimo é proporcionalmente alterada pela redução na taxa de digestão de nitrogênio para níveis de suplementação superiores a 1,0%, resultando em maior excreção fecal desse componente nutricional.

O ganho diário de peso é maior para 2,0% do peso corporal de suplementação concentrada, mesmo apresentando aumento de conversão alimentar e menor síntese de proteína microbiana em relação à suplementação com 1,5% do peso corporal.

Para caprinos mestiços $\frac{1}{2}$ Boer em pastejo de capim *Urochloa* diferido, o maior ganho de peso diário (176 g/dia) é obtido com o fornecimento a 2% do peso corporal de suplemento concentrado, contendo 300 g de farelo de algaroba/kg na base da matéria natural. Em 60 dias de suplementação, os caprinos apresentaram ganho total de 10,56 kg de peso corporal, alcançando 34,99 kg de peso corporal final e 17,79 kg para o peso de carcaça. A falta de pasto, devido à longa estiagem no semiárido baiano, tem reduzido o ganho de peso dos animais, os quais não alcançam o peso ideal para abate, salvo alguns criadores que suplementam seus rebanhos. Para o peso ao abate, há recomendações variando entre 28 e 30 kg de peso corporal, por possibilitar maior qualidade e rendimento de carcaça.