

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
PROGRAMA DE DOUTORADO INTEGRADO EM ZOOTECNIA**

**METABOLISMO PROTÉICO E DESEMPENHO DE CAPRINOS NA CAATINGA**

**KEDES PAULO PEREIRA**  
Zootecnista

**RECIFE-PE  
DEZEMBRO – 2010**

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
PROGRAMA DE DOUTORADO INTEGRADO EM ZOOTECNIA**

**METABOLISMO PROTÉICO E DESEMPENHO DE CAPRINOS NA CAATINGA**

**KEDES PAULO PEREIRA**

**RECIFE-PE  
DEZEMBRO – 2010**

**KEDES PAULO PEREIRA**

**METABOLISMO PROTÉICO E DESEMPENHO DE CAPRINOS NA CAATINGA**

Tese apresentada ao Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, do qual participam a Universidade Federal da Paraíba e a Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Zootecnia.

Área de Concentração: Produção Animal

**Comitê de Orientação:**

Prof<sup>a</sup>. Dra. Antonia Sherlânea Chaves Vêras – **ORIENTADORA**

Prof<sup>a</sup>. Dra. Dulciene Karla de Andrade Silva – **CO-ORIENTADOR**

Prof. Dr. Marcelo de Andrade Ferreira – **CO-ORIENTADOR**

**RECIFE-PE  
DEZEMBRO – 2010**

Ficha catalográfica

P436m Pereira, Kedes Paulo  
Metabolismo protéico e desempenho de caprinos na  
caatinga / Kedes Paulo Pereira. -- 2010.  
140 f. : il.

Orientadora: Antonia Sherlânea Chaves Vêras.  
Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade  
Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Zootecnia,  
Recife, 2010.

Referências.

1. Exigências nutricionais 2. Derivados de purina  
3. Manutença 4. Carcaça 5. Caprinos 6. Produção animal  
I. Vêras, Antonia Sherlânea Chaves, orientadora II. Título

CDD 636.39

**KEDES PAULO PEREIRA**

**METABOLISMO PROTÉICO E DESEMPENHO DE CAPRINOS NA CAATINGA**

Tese defendida e aprovada em 17 / 12 / 2010, pela Banca Examinadora.

Orientadora: \_\_\_\_\_

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Antonia Sherlânea Chaves Vêras, D.Sc.  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Departamento de Zootecnia

Examinadores: \_\_\_\_\_

Dr. Geovergue Rodrigues de Medeiros, D.Sc.  
Instituto Nacional do Semiárido - INSA

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Francisco Fernando Ramos de Carvalho, D.Sc.  
Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE  
Departamento de Zootecnia

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. André Luiz Rodrigues Magalhães, D.Sc.  
Universidade Federal Rural de Pernambuco - UAG

\_\_\_\_\_  
Prof<sup>ª</sup>. Dra. Mércia Virgínia Ferreira dos Santos, D.Sc.  
Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE  
Departamento de Zootecnia

**RECIFE-PE**  
**DEZEMBRO – 2010**





## **DEDICO**

### **Aos meus pais**

Aleildo Barbosa Pereira e Martha Paulo Pereira, pela dedicação de suas vidas me apoiando incondicionalmente em todos os momentos da minha vida, sendo um exemplo de honestidade e temor a Deus em tudo.

A minha avó, Severina Adelino da Silva e a minha tia Sebastiana da Conceição Silva, pelo amor sincero e verdadeiro a mim dedicado e pelo exemplo de vida dedicada ao nosso Deus.

### **Ao meu irmão,**

Ítalo Bruno Paulo Pereira

### **E aos meus primos,**

Fábio, Adriano, Sudanery, Sudameris, Anderson, Leno, Everton, Luciana, Kleber e Yvana

**OFEREÇO DE CORAÇÃO ESTA OBRA!**



## AGRADECIMENTOS

Ao Deus de Abraão Isaac e Jacó, o meu Deus, toda honra e glória sejam dadas ao amigo de nossas almas. Obrigado senhor, pela sua presença, pelo seu amor, pelas maravilhas que tu tens nos mostrado, por estar alcançando meus objetivos sendo verdadeiramente guiado por ti. Tu tens usado pessoas maravilhosas para estarem próximas de mim. OBRIGADO SANTO DEUS.

Aos meus pais, Aleildo Barbosa Pereira e Martha Paulo Pereira, que têm dedicado suas vidas literalmente aos seus filhos, mostrando o caminho da justiça e honestidade, e, sempre nos ensinando a ser humilde e temente a Deus.

Ao meu irmão, que sempre está do meu lado em todos os momentos. Eu o amo!

Aos meus primos-irmãos, que sempre estiveram comigo, apoiando-se com um carinho sincero e especial. E bom ter vocês sempre por perto, Deus os abençoe.

Aos meus tios, que sempre estão me dando forças e incentivo durante todo tempo.

A UFRPE, pela oportunidade de poder fazer a Graduação, Mestrado e Doutorado.

Ao Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia, por ter me dado a oportunidade e o prazer de fazer parte desta casa como aluno.

A CAPES, pela concessão da bolsa.

Ao BNB, pelo financiamento do projeto de pesquisa.

Ao IPA, pela parceria em contribuir com o fornecimento das instalações para realização da pesquisa. E, em especial, ao Dr. Adilson, que me deu todo apoio necessário durante todo tempo.

A minha orientadora, professora Sherlânea. Palavras são insuficientes para descrever a gratidão e o respeito que tenho pela senhora. Na minha finita capacidade de me expressar, agradeço ao meu Deus, pela oportunidade de conviver com a senhora durante todo esse tempo, desde a graduação. A senhora sempre foi um exemplo de uma pessoa honesta, pacífica, humana, respeitando a todos. Não imagina o quanto tenho aprendido além do conhecimento acadêmico, com a senhora.

A Professora Dulciene Karla, Karlinha!! O meu Deus, o Deus de Israel, sabe o quanto sou grato pela sua presença na minha vida. Meu agradecimento vai além de minhas palavras, porque tento mensurar, quantificar, calcular o tamanho de minha gratidão e não consigo alcançar, expressar em palavras. Você é um grande exemplo de uma pessoa honesta, sábia e de grandes valores. Deus abençoe grandiosamente você e toda sua família, da qual me sinto um componente dela!

Ao professor Marcelo Ferreira, pelo apoio e orientação desde a graduação, mestrado e agora no doutorado. Deus esteja com o senhor sempre.

Ao professor Kleber Régis, pela colaboração nas análises estatísticas.

Ao Professor Gladston pelo apoio, pela solidariedade, pelos ensinamentos e pela amizade. Você tem sido um exemplo de um grande profissional. Obrigado!

A Geovergue, pelas orientações sempre sensatas e pertinentes e, pelo apoio e disponibilidade na época do abate dos animais.

Aos professores, Ângela, Elisa, Geane, Marcílio, Benone, Adriana Guim, Mércia, Wilson, Alexandre e aos demais professores do Departamento de Zootecnia, que contribuíram para o meu crescimento acadêmico.

Meu agradecimento especial a minha amiga de experimento, Sharleny. Obrigado pelo apoio, pela atenção e pela parceria durante todo o tempo em que ficamos trabalhando juntos.

Ao José Nilton, esposo da professora Karla, pelo apoio, sempre que precisei, pela ajuda também, na época do abate.

Aos graduandos, Ana Rebeca, Jarbas, Liberato, Helton, Kelly, Nathallia, Glébio, Gênison, Penéllope, Suelane, Géssica, Edmário e Italvan, pela colaboração, dedicação e por terem contribuído para que esse trabalho fosse realizado.

Aos meus amigos da pós-graduação, Ana Maria, Laine, Bárbara, Safira, Anna Fotius, Alenice, Guilherme, Cléber, Evaristo, Solon, Daniel, Marcos, Stélio, Vicente, Valéria, Fabiana de Alagoas e Fabiana de Caruaru, rrsrs! e a todos os demais, que conviveram comigo durante todo esse tempo. Em especial, ao meu grande amigo Josimar, que tanto me ajudou e esteve comigo sempre com muita responsabilidade, honestidade, dedicação e profissionalismo. Camarada, Deus esteja sempre presente na sua vida!

A Wellington Samay e sua esposa Alcilene Samay, obrigado pela presença, pelos seus conselhos e considerações nos momentos certos.

A todos os funcionários do IPA, Guido, Orlando, Lucas, Júlio, Dona Conceição e em especial, a Seu Daminhão. Tenho uma enorme gratidão pelo que o senhor fez por mim.

## **BIOGRAFIA**

KEDES PAULO PEREIRA, filho de Aleildo Barbosa Pereira e Martha Paulo Pereira, nasceu em Recife, Pernambuco, em 06 de março de 1978.

Ingressou no curso de Zootecnia no ano de 2000, na Universidade Federal Rural de Pernambuco, obtendo o título de Zootecnista em 10 de março de 2005.

De abril de 2004 a fevereiro de 2005, foi bolsista de iniciação científica (CNPq/PIBIC), na Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE.

Em março de 2005, iniciou o curso de Mestrado em Zootecnia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, concentrando seus estudos na área de Produção de Ruminantes, tendo, em 26 de fevereiro de 2007, submetido à defesa da dissertação.

No mês de março de 2007, deu início ao curso de Doutorado em Zootecnia pelo Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, desenvolvendo os estudos na área de Produção de Ruminantes, tendo em dezembro de 2010, submetido à defesa da tese.

## SUMÁRIO

Dedicatória-----	VI
Agradecimentos-----	VII
Biografia-----	IX
Lista de Tabelas-----	XII
Lista de Figuras-----	XIV
Resumo Geral-----	16
Abstract-----	17
Considerações Iniciais-----	18
Capítulo 1. Referencial Teórico-----	21
Referências Bibliográficas-----	38
Capítulo 2. Síntese de Proteína Microbiana em Caprinos Criados a Pasto na Caatinga Pernambucana-----	43
Resumo-----	44
Abstract-----	45
Introdução-----	46
Material e Métodos-----	49
Resultados e Discussão-----	55
Conclusões-----	64
Referências Bibliográficas-----	65

Capítulo 3. Balanço de Nitrogênio e Exigências Protéicas para Manutenção de Caprinos Criados a Pasto na Caatinga Pernambucana-----	68
Resumo-----	69
Abstract-----	70
Introdução-----	71
Material e Métodos-----	74
Resultados e Discussão-----	80
Conclusões-----	92
Referências Bibliográficas-----	93
Capítulo 4. Desempenho, Biometria e Características de Carcaça de Caprinos Criados a Pasto na Caatinga Pernambucana-----	96
Resumo-----	97
Abstract-----	98
Introdução-----	99
Material e Métodos-----	102
Resultados e Discussão-----	105
Conclusões-----	114
Referências Bibliográficas-----	115
Apêndices-----	117
Apêndice A-----	118
Apêndice B-----	130
Apêndice C-----	137

## **LISTA DE TABELAS**

### **CAPÍTULO 2**

1. Composição química dos ingredientes, do suplemento fornecido e da extrusa-----	51
2. Média, coeficiente de variação (CV) e significância (P) para o volume urinário (VU), creatinina plasmática (CP), creatinina na urina (CU), clearance creatinina (CC) e excreção de creatinina (EC) em caprinos mantidos a pasto com e sem suplementação na Caatinga-----	55
3. Média, coeficiente de variação (CV) e significância (P) para xantina + hipoxantina (X + H), ácido úrico urinário (AU) e alantoína (AL) em caprinos mantidos a pasto com e sem suplementação na Caatinga-----	58
4. Média, coeficiente de variação (CV) e significância (P) para derivados de purina (DP), purinas absorvidas (PABS), nitrogênio microbiano (Nmic) e proteína bruta microbiana (PBmic) em caprinos mantidos a pasto com e sem suplementação na Caatinga-----	61

### **CAPÍTULO 3**

1. Composição química dos ingredientes, do suplemento fornecido e da extrusa ---	76
2. Médias; coeficiente de variação (CV) e significância (P) para proteína bruta consumida (PBc), nitrogênio consumido (Nc), proteína bruta fecal (PBf), nitrogênio fecal (Nf), volume urinário (Vu), nitrogênio absorvido (Nabs) e balanço de nitrogênio (BN) em caprinos a pasto com e sem suplementação na caatinga-----	80
3. Peso vivo (PV) inicial e final de caprinos a pasto com e sem suplementação na caatinga -----	83
4. Média, coeficiente de variação (CV) e significância (P) para uréia plasmática (UP), N-úreico plasmático (NUP), uréia urinária (UU) e N-úrico urinário (NUU) em caprinos a pasto com e sem suplementação na Caatinga-----	84
5. Perdas endógenas estimadas pelo NRC (2007) e AFRC (1993) em caprinos a pasto com e sem suplementação na caatinga -----	88

## CAPÍTULO 4

1. Composição química da extrusa em cinco sub-período (P)-----	102
2. Média, coeficiente de variação (CV) e significância (P) para desempenho de caprinos a pasto na caatinga pernambucana-----	105
3. Médias, coeficiente de variação (CV) e significância (P) para medidas biométricas em caprinos criados a pasto na caatinga pernambucana -----	107
4. Média, coeficiente de variação (CV) e significância (P) para peso da carcaça quente (PCQ), peso da carcaça fria (PCF), escore corporal (EC), índice de compactidade a carcaça (ICC) em caprinos criados a pasto na caatinga Pernambucana-----	108
5. Média, coeficiente de variação (CV) e significância (P) para os cortes e seus rendimentos na carcaça de caprinos criados a pasto na caatinga pernambucana--	110
6. Média, coeficiente de variação (CV) e significância para parâmetros morfométricos em caprinos criados a pasto na caatinga Pernambucana -----	111

**LISTA DE FIGURAS**  
**CAPÍTULO 1**

**CAPÍTULO 2**

1. Precipitação pluviométrica mensal durante os meses de janeiro a dezembro de 2008 na Estação Experimental de Sertânia – PE----- 49
2. Coleta de urina dos animais experimentais com sacos de colostomia----- 52
3. Coleta de sangue dos animais experimentais----- 53

**CAPÍTULO 3**

1. Precipitação pluviométrica mensal durante os meses de janeiro a dezembro de 2008 na Estação Experimental de Sertânia – PE ----- 74



Apêndices-----	117
Apêndice A-----	118
Apêndice B-----	130
Apêndice C-----	137

## RESUMO GERAL

O trabalho teve como objetivo estimar a síntese de proteína microbiana, o balanço de nitrogênio e as exigências protéicas para manutenção nos períodos de transição chuva-seca e seca-chuva, e desempenho, biometria, características de carcaça e morfometria de vísceras no período de transição chuva-seca, em caprinos sem padrão racial definido a pasto na região semiárida de Pernambuco. Foram realizados dois experimentos de acordo com a época do ano: Experimento 1 - época de transição chuva-seca, no período de junho a setembro de 2008; e Experimento 2 - época de transição seca-chuva de setembro a dezembro do mesmo ano, conduzidos no Centro de Treinamento em Caprino-Ovinocultura do Instituto Agronômico de Pernambuco - IPA. No primeiro experimento, foram utilizados 16 caprinos, alocados em dois tratamentos: pastejo à vontade e pastejo restrito. No segundo, foram utilizados 18 caprinos, distribuídos em três tratamentos: pastejo à vontade sem suplementação; pastejo à vontade mais suplementação com palma forrageira e farelo de soja; e pastejo restrito. Para síntese de proteína microbiana, concluiu-se que caprinos em pastejo à vontade com ou sem suplementação apresentam maior produção de derivados de purina e produção de proteína microbiana em relação a caprinos em pastejo restrito no período de transição chuva-seca e seca-chuva na caatinga pernambucana. Caprinos em pastejo restrito apresentam produção satisfatória de derivados de purina e proteína microbiana nos períodos de transição chuva-seca e seca chuva na caatinga pernambucana. Quanto ao balanço de nitrogênio e exigências protéicas para manutenção, concluiu-se que o balanço nitrogenado de caprinos em condições de pastejo na caatinga, independente de estarem ou não, com restrição alimentar e com dieta suplementar, é positivo. Dependendo do sistema de predição utilizado para estimar as exigências protéicas para manutenção, os resultados diferem substancialmente. No estudo de desempenho, biometria, características de carcaça e morfometria de vísceras, concluiu-se que caprinos sem padrão de raça definida, criados a pasto em regime de pastejo à vontade, em caatinga sob lotação contínua no período de transição chuva-seca apresentam desempenho e rendimento de carcaça superiores aos animais submetidos ao regime de pastejo restrito.

## ABSTRACT

The study aimed to estimate the microbial protein synthesis, nitrogen balance and protein requirements for maintenance in periods of transition periods rain-drought and drought-rain, and performance, Biometrics, carcass characteristics and morphology of viscera in the period transition rain-drought, without defined breed goats grazing in the semiarid region of Pernambuco. Two experiments were conducted according to the seasons: Experiment 1 - time of transition from rain-drought in the period from June to September of 2008 and Experiment 2 - the transition period, dry-rain from September to December of that year, led Training Center in Goat-Sheep of the Agronomic Institute of Pernambuco - IPA. In the first experiment, we used 16 goats were divided into two treatments: ad libitum grazing and grazing restricted. In the second, 18 goats were used, divided into three groups: ad libitum grazing without supplementation, more comfortable grazing supplementation with cactus pear and soybean meal and restricted grazing. For microbial protein synthesis, it was concluded that goats grazing at will with or without supplementation has increased production of purine derivatives and microbial protein production in relation to restricted grazing goats during the rainy-dry transition and dry in the rain caatinga of Pernambuco. Restricted grazing goats have satisfactory production of purine derivatives and microbial protein in the transition periods Shuva-dry and dry rainfall in the caatinga of Pernambuco. As for the balance of nitrogen and protein requirements for maintenance, it was concluded that the nitrogen balance of goats in grazing conditions in the scrub, regardless of whether or not with food restriction and dietary supplement, is positive. Depending on the prediction system used to estimate the protein requirements for maintenance, the results difere substantially. In the performance study, Biometrics, carcass characteristics and morphology of viscera, it was concluded that no pattern of goat breed, raised on pasture in grazing at leisure, scrub under continuous stocking during the transition period have rain-dry performance and carcass yield superior to animals subjected to restricted grazing regime.

## CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A população mundial de caprinos está em sua grande maioria distribuída nas regiões em desenvolvimento: tropicais e subtropicais. No Brasil, a maior concentração encontra-se na Região Nordeste, concentrando-se os maiores rebanhos nos estados da Bahia e Pernambuco, fato que explica a capacidade de adaptação desses animais às condições no ambiente semiárido nordestino e às características edafoclimáticas e vegetativas.

Em Pernambuco, a maioria dos produtores dispõe de menos que 100 hectares de área para criação, o que é considerado como um fator limitante para o setor da caprinocultura no estado.

No Brasil, a caatinga ocupa uma área aproximadamente de 750.000 Km<sup>2</sup>, equivalente a 11% do território brasileiro, abrangendo alguns estados como Rio Grande do Norte, Piauí, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e parte de Minas Gerais; correspondendo a uma área de 54% de toda Região Nordeste.

O sistema de produção que predomina na região semiárida nordestina praticamente é o extensivo, o que é altamente dependente da vegetação da caatinga utilizando-se, em sua grande maioria, animais sem padrão de raça definida.

Nesse sentido, muito tem se discutido a respeito dos níveis produtivos desses animais sob condições de pastejo e sempre enfatizando-se os baixos níveis de produção, destacando-se como os principais fatores, as irregularidades das chuvas e falta de tecnificação dos sistemas, sempre comparando-se aos níveis de produção de animais confinados, ou até mesmo com o desempenho de outras espécies, em diferentes ambientes.

Porém, destaca-se a capacidade desses animais de sobreviverem nesses ambientes, onde muitas outras espécies não se adaptariam às condições climáticas, como também, a possibilidade em selecionar com eficiência, plantas ou parte delas que contêm maior concentração de nutrientes; bem como a alta capacidade de reciclagem de nutrientes,

evitando perdas e atendendo às demandas nutricionais de manutenção, produção e reprodução, sendo caracterizados como selecionadores intermediários, entre os selecionadores de alimentos concentrados e pastejadores, se alimentando de plantas ou por partes delas em que há maior concentração de nutrientes, em detrimento a outras partes mais fibrosas, o que ratifica com as considerações relatadas anteriormente.

O potencial de crescimento da caprinocultura na região nordeste é grande, visto que a produção de caprinos representa uma alternativa na oferta de carne, leite e derivados de boa qualidade, suprimindo a necessidade dos consumidores mais exigentes, que atualmente, estão à procura de alimentos mais saudáveis e que derivem de sistemas ambientalmente corretos, apresentando uma alternativa viável na geração de renda.

No entanto, para que o sistema possa se manter equilibrado faz-se necessário o conhecimento mais acurado de alguns fatores que podem influenciar a viabilidade desse sistema como um todo, o que será apresentado no primeiro capítulo.

O sucesso da atividade requer a maximização dos meios de produção e o total controle dos fatores envolvidos no processo produtivo, como no caso da alimentação, em que a proteína é considerada o nutriente que mais onera os custos de produção, tornando-se importante o estudo da estimativa da síntese de proteína microbiana, sendo o objetivo do estudo do Segundo Capítulo deste trabalho.

Também, o entendimento da utilização dos compostos nitrogenados pelos animais se torna relevante, uma vez que é através do balanço de nitrogênio e das perdas endógenas que se pode ter um entendimento do estado protéico dos animais, especialmente importante quando animais são criados a pasto, em condições de pastejo contínuo, quando em condições de pastejo restrito ou suplementados, tanto no experimento 1 quanto no experimento 2, sendo o objetivo do Terceiro Capítulo.

Não menos importante é a detenção de produto de qualidade e de baixo custo, principalmente quando a comercialização dos animais, ainda é praticada por meio de observações no animal, como o peso corporal, o principal parâmetro adotado, e a carcaça, seu componente de maior valor comercial, com animais sendo abatidos em idades tardias, podendo comprometer a qualidade da carne.

Assim, o estudo do desempenho, da biometria e caracterização da carcaça dos animais criados em sistema de pastejo na caatinga é de grande valia para se estabelecer práticas adequadas para obtenção de animais mais pesados em um menor espaço de tempo, contribuindo para a valorização do produto no mercado, sendo este o objetivo do Quarto Capítulo deste trabalho.

## **Capítulo 1**

### **Referencial Teórico**

#### **Metabolismo Protéico e Desempenho de Caprinos na Caatinga**

## REFERENCIAL TEÓRICO

### Caracterização da vegetação da caatinga

No Brasil, a caatinga ocupa uma área aproximadamente de 750.000 Km<sup>2</sup> presente em uma parte do território brasileiro envolvendo alguns estados como, Rio Grande do Norte, Piauí, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e parte de Minas Gerais, correspondendo uma área de 54% de toda Região Nordeste e 11% do território brasileiro (ALVES, 2009).

Mas, apesar dessa área, a caatinga apresenta algumas peculiaridades que a diferem das outras regiões como, solos poucos profundos. Também apresenta uma precipitação pluviométrica diferenciada onde, segundo DAMASCENO (2007), a precipitação média anual fica em torno de 500 mm a 800 mm, mas com extremos como no Cariri Paraibano que atinge 350 mm/ano. O que nos mostra a sensibilidade e fragilidade desse ecossistema.

A caatinga é caracterizada como floresta arbórea ou arbustiva, sendo composta de árvores e arbustos baixos com algumas características xerofíticas (PRADO, 2003). A vegetação nativa caracterizada como caatinga é rica em espécies forrageiras em seus três estratos, herbáceo, arbustivo e arbóreo. E estudos têm revelado que acima de 70% das espécies botânicas da caatinga participam significativamente da composição da dieta dos caprinos. Em termos de grupos de espécies botânicas, as gramíneas e dicotiledôneas herbáceas perfazem acima de 80% da dieta, durante o período chuvoso.

No entanto, MOREIRA (2006) relata que a zona semi-árida apresenta irregularidade de distribuição de chuvas e altas taxas de evapotranspiração, que influenciam marcadamente a disponibilidade e a qualidade da forragem nessas áreas.

No período das águas, a caatinga rebrota e faz surgir o estrato herbáceo, que apresenta grande diversidade de plantas nativas e exóticas naturalizadas, a maioria com



características forrageiras, as quais são aproveitadas pelos animais por meio do pastejo direto (SILVA et al. 2004).

Porém, à medida que a estação seca progride e com o aumento da disponibilidade de folhas secas de árvores e arbustos, estas espécies se tornam cada vez mais importantes na dieta dos caprinos. Estrategicamente, as espécies lenhosas são fundamentais no contexto de produção e disponibilidade de forragem no semi-árido nordestino (ARAÚJO FILHO et al., 1995).

Segundo DA SILVA (2006), primeiramente, o que deve ser respeitado é a condição de que só existe produção animal a pasto se ela for mantida estável e produtiva. SORIO JUNIOR (2003) complementa confirmando que os animais são elementos transitórios em uma propriedade rural, enquanto a pastagem é um recurso permanente.

No entanto, segundo SORIO (2008), para se ter um aporte adequado de alimento forrageiro, é fundamental o entendimento dos fatores responsáveis pelo crescimento da planta, em especial após a desfolha. Após o desfolhamento ocorrido pelo pastejo, a energia necessária para uma nova brotação é proveniente da fotossíntese e das reservas acumuladas nas raízes e nos pontos de crescimento. Quanto menor for à área foliar ou quando essa área apresentar baixa eficiência fotossintética, principalmente em folhas velhas ou secas, maior será a necessidade de reservas orgânicas.

Para o correto manejo do bioma caatinga é necessário que se determine a disponibilidade de biomassa forrageira, a composição botânica e química da dieta dos animais e o consumo, além do desempenho animal (SILVA & MEDEIROS, 2003). De acordo com MOREIRA (2006), apesar da caatinga apresentar boa disponibilidade de fitomassa no período chuvoso, parte significativa desse material não é utilizada na alimentação dos animais. Assim, o conhecimento mais detalhado desses materiais poderá indicar formas de manejo dessa vegetação e melhorar a sua utilização.

Segundo CARVALHO et al. (2001), a melhoria na disponibilidade e qualidade da forragem da caatinga depende, obrigatoriamente, da manipulação de sua vegetação. Com o raleamento da caatinga, a disponibilidade de fitomassa aumenta consideravelmente.

As ações que favorecem o uso da caatinga como fonte de recurso forrageiro está na grande variação na produção dos recursos alimentares, o que obriga os caprinos percorrerem grandes áreas. Para esses animais, a seleção do alimento é fundamental para que as exigências possam ser supridas, sendo assim, uma peculiaridade do comportamento ingestivo desses animais.

Segundo Williams (1981), a seca é uma característica inerente dessas regiões, sendo demasiadas vezes considerada como uma anomalia isolada, uma vez que a seca é natural e constante característica destes ecossistemas e estratégias de gestão deve ser robusta o suficiente para absorver esses extremos como normal, no intuito de viabilizar o sistema de produção como um todo.

### **Síntese de Proteína Microbiana em Caprinos**

O ambiente ruminal é composto por uma variada população microbiana, onde são encontrados em sua maioria, os microrganismos anaeróbios restritos, mas existindo uma pequena população de microrganismos anaeróbios facultativos, que utilizam uma pequena quantidade de oxigênio presente no rúmen. A população microbiana ruminal é constituída por bactérias, fungos e protozoários, que estão dispostos nos variados locais e em quantidades diferenciadas, em função do tipo, quantidade de alimento ingerido e frequência de alimentação, que proporcionam um ambiente adequado para cada tipo de microrganismo.

As bactérias são os principais microrganismos que atuam na fermentação dos carboidratos estruturais e das proteínas do alimento. Os protozoários são responsáveis pela

degradação dos carboidratos não estruturais intervindo, também, no fracionamento físico do alimento, e os fungos responsáveis pelo rompimento da fibra, viabilizando a ação das bactérias.

No ambiente ruminal dos caprinos existe uma mistura complexa entre a forragem e microrganismos (KAMRA, 2005). Grandes populações de bactérias e fungos têm sido observadas quando altas concentrações de amônia ( $\text{NH}_3$ ) e ácidos graxos voláteis (AGV's) estão presentes no rúmen. A manutenção e a permanência da estabilidade das populações microbianas no rúmen estão intimamente ligadas à dieta do animal, da qualidade da alimentação e de sua frequência de distribuição, bem como das interações microbianas (DEHORITY, 1987).

ABRÃO et al. (2010), enfatizam a importância do pH ruminal demonstrando que o pH do rúmen é um dos principais fatores que estão relacionados com os produtos finais de fermentação e também com a taxa de crescimento microbiano.

Por outro lado, quando são fornecidos alimentos concentrados, há um aumento na taxa de fermentação, promovendo uma queda do pH ruminal, proporcionando diminuição dessas bactérias celulolíticas e aumento das bactérias que degradam o amido. Porém, tanto o ambiente ruminal, quanto o tipo de alimentação, podem influenciar a síntese de proteína microbiana.

Uma das principais fontes de proteína para os ruminantes é a de origem microbiana, sintetizada a partir do processo de fermentação no rúmen, por meio da degradação do alimento dietético.

O aporte da proteína microbiana usada para suprir às exigências nutricionais dos ruminantes tem se tornado foco de muitos estudos científicos que têm como objetivo desenvolver sistemas de avaliação capazes de quantificar a proteína que escapa da

degradação e a produção microbiana (STOKES et al., 1991; BRODERICK e MERCHEN, 1992; CHEN e GOMES, 1992).

Atualmente, as pesquisas têm mostrado a importância da população microbiana para a digestão dos carboidratos, para síntese de proteína microbiana, além do suprimento dos requerimentos protéicos dos animais. Em ruminantes, o fluxo de compostos nitrogenados que chega ao intestino delgado é constituído de proteína microbiana, proteína dietética que escapa da fermentação ruminal e da descamação de células epiteliais (SNIFFEN E ROBINSON, 1987).

A exigência de proteína para produção ou manutenção é resultado da síntese de proteína microbiana a partir da degradação ruminal, da ciclagem do nitrogênio endógeno, da proteína dietética não degradada no rúmen (PNDR) e da proteína das células epiteliais (BÔER et al., 1987). Mas, a proteína microbiana contribui com mais 50% dos aminoácidos disponíveis a serem absorvidos no intestino delgado, sendo considerada fonte protéica de boa qualidade, uma vez que apresenta elevada digestibilidade intestinal e seu perfil aminoacídico se assemelha ao dos tecidos e da proteína do leite (SCHWAB, 1996).

Então, o que se procura é maximizar a síntese de proteína de origem microbiana, através do equilíbrio do ambiente ruminal com o suprimento adequado de nitrogênio e energia oriundos da dieta associado ao pH ruminal adequado para o desenvolvimento microbiano.

É desejável que a proteína dietética seja degradada no rúmen e, então, convertida em proteína microbiana, quando no sistema, forem utilizados animais de baixa ou média produção. Entretanto, quando se trata de animais de alta produção, a proteína de origem microbiana por si só, não é suficiente para atender às exigências nutricionais desses animais; portanto, deve-se minimizar a degradação de nutrientes de alta qualidade no rúmen, de modo que esses sejam, em sua maior parte, digeridos no intestino delgado,

evitando possíveis perdas em aminoácidos essenciais no rúmen decorrentes da fermentação (CABRAL, 2001).

A proteína dietética não degradada no rúmen e que, portanto, chega ao intestino delgado, depende da degradação ruminal influenciada, pelo tipo da dieta. A quantificação da proteína microbiana sintetizada no rúmen como resultado da fermentação microbiana é de importância porque pode ser influenciada pela alimentação (DOVE E MILNE, 1994).

Alguns métodos utilizados para medir a produção de compostos nitrogenados microbianos incluem a utilização de marcadores internos como: as bases purinas, o ácido 2,6-diaminopimélico (DAPA), o ácido D-alanina, através dos ácidos nucleicos (DNA e RNA), e os marcadores externos mais usados como os isótopos estáveis  $^{15}\text{N}$  e compostos radioativos como  $^{35}\text{S}$ ,  $^{32}\text{P}$ , (BRODERICK & MERCHEN, 1992; IAEA/FAO, 1997; CHIZZOTTI, 2005; CHEN & GOMES, 1992).

O método utilizado com o uso do  $^{15}\text{N}$  como marcador microbiano “*in vivo*” assume características onde após sua ingestão, a fonte de  $^{15}\text{N}$  é metabolizada pelos microrganismos do rúmen e a proteína produzida pelos microrganismos é sintetizada com o nitrogênio marcado e nas amostras da digesta coletada no duodeno, determina-se então a quantidade de proteína microbiana que passa pelo trato digestivo (MCALLAN et al., 1994).

Em razão desses métodos necessitarem da utilização de animais fistulados no rúmen e no duodeno, tem havido interesse crescente no desenvolvimento de técnicas, para estimar a produção de proteína microbiana (OLIVEIRA et al., 2001), e uma delas é através do método indireto da excreção dos derivados de purinas (DP) na urina, que estão relacionadas com a quantidade de purinas microbianas absorvidas no intestino delgado (CHEN E GOMES, 1992).

O uso de DP como marcador específico para a estimativa da síntese microbiana foi primeiramente sugerido por MCDONALD (1954), sendo apresentado também por ZINN & OWENS (1985) e USHIDA et al. (1985).

As purinas são compostas por anéis heterocíclicos com bases nitrogenadas com vários grupos funcionais. As bases adenina e guanina da purina são encontradas no ácido desoxirribonucléico (DNA) e ácido ribonucléico (RNA) dos microrganismos, os quais apresentam altas concentrações dessas bases em relação às encontradas nas plantas (LEHNINGER, 1995).

Os nucleotídeos resultantes da degradação dos ácidos nucléicos pela ação da enzima nuclease, geralmente sofrem hidrólise enzimática produzindo posteriormente as bases livres de purinas (LEHNINGER, 1995).

As purinas são prontamente absorvidas no lúmen do intestino delgado e estão sujeitas à degradação extensiva por enzimas específicas, como guanina deaminase, adenosina deaminase e xantina oxidase, durante passagem através da mucosa intestinal.

Hipoxantina, xantina, ácido úrico e alantoína são conhecidas como DP e são produtos do catabolismo das purinas excretadas na urina de ruminantes, sendo a alantoína o maior componente. Portanto, tem-se, por intermédio da ação da enzima-chave na degradação das purinas, a xantina oxidase, a conversão de hipoxantina em xantina e ácido úrico; o último, então, é degradado em alantoína, pela ação da uricase (LEHNINGER, 1995).

Os DP originam-se de duas fontes, as purinas absorvidas no intestino delgado e as endógenas, ou seja, liberadas do metabolismo dos ácidos nucléicos (CHEN & GOMES, 1992).

As pesquisas, ao longo dos últimos anos, confirmaram a relação entre produção de proteína microbiana e excreção urinária de DP (PEREZ et al., 1996). Então, assumiu-se

que a absorção de purinas estaria relacionada à quantidade de proteína microbiana, estimada a partir da excreção urinária dos DP: hipoxantina, xantina, ácido úrico e alantoína, conforme pode-se visualizar na (GIESECKE et al., 1994).

O método de excreção de DP nos ruminantes assume que o fluxo duodenal de ácidos nucleicos é essencialmente de origem microbiana e, após digestão intestinal dos nucleotídeos de purinas, as bases adenina e guanina são catabolizadas e excretadas proporcionalmente na urina como DP, principalmente alantoína, e também como hipoxantina, xantina e ácido úrico (PEREZ et al., 1996).

A absorção de N microbiano pode ser calculada a partir da quantidade de purinas absorvidas, que é estimada a partir da excreção urinária dos DP e do conhecimento da relação N purinas / N-total na massa microbiana (CHEN & GOMES, 1992).

A utilização dos DP através da excreção urinária para estimativa da síntese de proteína microbiana apresenta várias vantagens como: rapidez e facilidade de coletas das amostras. Mas, a maior das vantagens, é que se trata de um método não invasivo, onde não se faz necessária a utilização de animais fistulados, evitando com isso, alterações do comportamento ingestivo, não comprometendo o bem-estar e contribuindo com a bioética em experimentos com animais.

Com o andamento das pesquisas, alguns modelos foram desenvolvidos para estimar a excreção dos DP nas mais variadas espécies. A excreção dos derivados de purina nos caprinos é calculada pela soma das quantidades de xantina, hipoxantina, alantoína e ácido úrico excretadas na urina, expressas em mmol/dia.

Para quantificação da excreção dos derivados de purinas, há necessidade do conhecimento do volume urinário, sendo obtido inicialmente por meio de coleta total de urina. No entanto, o uso dessa técnica geralmente pode causar desconforto. Deste modo, quanto menor o tempo de coleta, menores são os problemas de desconforto ou mesmo

possíveis lesões no trato urinário dos animais; torna-se importante o desenvolvimento de metodologias que proporcionem diminuição do tempo de coleta. Isto pode ser possível a partir da estimativa do volume urinário, com base na excreção de creatinina na urina.

CHEN & GOMES (1992) relataram que para reduzir erros decorrentes de variações na produção urinária, as coletas de urina deveriam ser feitas durante, pelos menos, cinco dias. Contudo, alguns métodos utilizados para determinação da excreção dos DP que requer o conhecimento do volume urinário por meio da coleta total de urina, impõe uma grande dificuldade de sua utilização, especialmente quando se trabalha com animais a pasto.

A alternativa proposta para facilitar o processo de coleta é o método com base em amostras “*spot*” de urina, relacionando a excreção urinária com a concentração de creatinina na urina. Diferentes tempos de coleta de urina têm sido realizados em diversos trabalhos, a exemplo de CARDOSO et al. (2000) e RENNO et al. (2000) realizando coleta total de urina no período de 24 horas e FONSECA (2006); VALADARES et al. (1999); SOARES (2005); OLIVEIRA et al. (2006), já realizando a coleta “*spot*”.

A alternativa da coleta “*spot*” consiste numa única amostragem de urina, geralmente quatro horas após o fornecimento de alimentos aos animais. Nesta metodologia, o volume urinário é calculado dividindo-se a excreção diária de creatinina por sua concentração na urina “*spot*”, visto que a excreção de creatinina é constante e não é influenciada por tratamentos experimentais (VALADARES et al., 1999).

A creatinina encontra-se no sangue e na urina. Toda creatinina encontrada no sangue não é mais reutilizada e é excretada na urina e sua excreção é considerada constante. Nos rins, a arginina se une com a glicina para formação da glicociamina, que posteriormente no fígado, recebe uma metila pelo s-adenosina-metionina, formando uma molécula de creatina. No músculo, a creatina reage com o adenosina tri-fosfato (ATP)



formando a creatina-P, pela ação da enzima creatina quinase, e é estocada como fosfocreatina. Uma parte da creatina livre no músculo não participa desta reação e perde água, sendo convertida em creatinina e posteriormente excretada pela urina (HEYMSFIELD et al, 1983).

Enquanto a excreção de uréia varia com o teor de proteína bruta da dieta, a excreção urinária de creatinina parece não ser afetada (VALADARES et al., 1997). Vários estudos também sugerem ser a excreção de creatinina uma função constante do peso vivo é pouco afetada pelo teor de N da dieta, o que levou muitos autores a sugerirem que a avaliação da excreção endógena de N possa ser derivada de determinações da excreção urinária de creatinina (RENNÓ et al., 2000).

Contudo, para que se conheça como a proteína microbiana pode efetivamente contribuir como aporte de nitrogênio para o animal, faz-se necessário o estudo do metabolismo dos compostos nitrogenados a fim de entender, de forma mais acurada, a importância desse nutriente para o animal.

### **Balanco dos Compostos Nitrogenados e Exigências Protéicas para Manteça**

Para que animais em crescimento possam expressar o máximo potencial, faz-se necessário um aporte adequado de nutrientes a que venha atender de forma efetiva às exigências nutricionais, tanto para manutenção quanto para produção, o que, em alguns momentos, leva à necessidade de suplementação alimentar, principalmente nas épocas secas quando se objetiva ganhos moderados.

Segundo SILVA E LEÃO (1979), o nitrogênio encontrado no rúmen pode ser originado do nitrogênio endógeno e do nitrogênio dietético, contendo proteína verdadeira, ácidos nucléicos e nitrogênio-não-protéico (NNP).

A proteína bruta microbiana (PBMI) sintetizada no rúmen, a proteína não-degradada no rúmen (PNDR) e, em menor proporção, a proteína endógena, contribuem para o aporte de aminoácidos para absorção no intestino delgado.

As proteínas potencialmente fermentáveis no rúmen incluem a proteína dietética mais a proteína endógena, que é proveniente da reciclagem da uréia, da descamação de células epiteliais e do processo de lise das células microbianas. Alguns dos peptídeos e aminoácidos que não são incorporados na proteína microbiana podem escapar da degradação ruminal e ser fonte de aminoácidos para absorção intestinal (NRC, 2007).

A velocidade e intensidade de degradação da proteína do alimento no rúmen são fatores que afetam o aporte de aminoácidos para o intestino delgado. A disponibilidade de carboidratos também pode afetar a eficiência de utilização dos compostos nitrogenados, pelo fato de ser fonte energética (CAVALCANTE et al., 2006).

No ambiente ruminal, a presença do nitrogênio amoniacal ( $N-NH_3$ ) é muito importante para os microrganismos. Segundo STERN e HOOVER (1979), para variadas situações, 40 a 100% do nitrogênio microbiano podem ser derivados do  $N-NH_3$ .

O nitrogênio amoniacal é produto da degradação microbiana de proteínas da dieta, da hidrólise de compostos que contêm NNP e da degradação de células microbianas (MERCHANT, 1988).

A presença do nitrogênio amoniacal no rúmen se torna importante para os microrganismos celulolíticos, que utilizam a amônia para seu crescimento. Quando a degradação da proteína excede a taxa de utilização dos carboidratos, então pode haver perdas de  $N-NH_3$ .

Há um entendimento de que existe uma relação positiva entre a degradação da proteína da dieta, a produção de amônia, as concentrações sanguíneas e as perdas urinárias de compostos nitrogenados na forma de uréia. Ratificando, VAN SOEST (1994) relatou

que a concentração de uréia encontrada na urina está correlacionada positivamente com as concentrações de nitrogênio no plasma e com a ingestão de nitrogênio. Isso se torna importante, uma vez que a concentração da uréia urinária pode ser um parâmetro para avaliar o balanço de nitrogênio nos animais.

A saída do nitrogênio amoniacal do rúmen pode ocorrer por meio da incorporação na matéria microbiana, pela absorção, através da parede do rúmen, e pelo fluxo para o abomaso (NOLAN, 1993).

No entanto, RUSSELL et al. (1991) relataram que, para que haja redução das perdas de nitrogênio através da uréia na urina, se deve maximizar o crescimento microbiano, havendo para isso, necessidade de sincronização entre as taxas de degradação da proteína e dos carboidratos.

Segundo ZENI (2010), amônia excedente no ambiente ruminal é absorvida pela parede do rúmen, passando para a corrente sanguínea, sendo assim, imediatamente transportada pela veia porta para o fígado, onde é intensamente metabolizada e convertida em uréia, sendo posteriormente excretada na urina ou reciclada através da saliva ou por difusão através da parede do trato digestório. Em consequência, para formação da uréia há um aumento nos custos energéticos, resultando em maior gasto de energia para que haja eliminação da uréia (VAN SOEST, 1994).

A concentração de uréia no plasma, também é correlacionada com a eficiência de utilização do nitrogênio ruminal, sendo usada como parâmetro para observação de equilíbrio ou desequilíbrio na relação proteína:energia da dieta (BRODERIC, 1995).

De acordo com BRODERIC E CLAYTON (1997), elevada concentração de uréia plasmática é indício de que está ocorrendo utilização ineficiente da proteína bruta (PB) da dieta. Segundo HENNING et al. (1993), a uréia plasmática pode ser considerada como reserva de nitrogênio. Quando em períodos em que a disponibilidade de nitrogênio

encontra-se em excesso no rúmen, o nitrogênio absorvido aparece como uréia no plasma, podendo ser reciclado para o rúmen, se posteriormente houver falta de nitrogênio.

O que se procura, então, é uma forma de utilização dos alimentos que propiciem uma condição de estabilidade da concentração da amônia ruminal com a maximização da síntese protéica microbiana, para que se possa atender prioritariamente os requisitos protéicos para manutenção.

A estimativa dos requerimentos protéicos para manutenção está baseada na determinação das perdas inevitáveis de proteína em função da utilização mínima de nitrogênio para manter as funções vitais básicas da manutenção dos tecidos e órgãos realizada através do metabolismo que consiste nos processos de anabolismo e catabolismo do nitrogênio. Isso varia conforme as atividades do fígado trato gastrointestinal e músculos, por exemplo.

Segundo o CSIRO (2007), a exigência de proteína para manutenção refere-se a quantidade de proteína necessária para repor as perdas de nitrogênio via urina, fezes e descamação da pele.

Os requisitos protéicos para manutenção podem diferir entre os sistemas correntes de exigências nutricionais, pelo fato desses comitês utilizarem métodos e conceitos diferentes para estimar as perdas endógenas. O NRC (2007) utiliza para os requisitos líquidos de proteína para manutenção, o nitrogênio urinário endógeno (NUE), o nitrogênio metabólico fecal (NMF) e as perdas por descamação (PD).

Para o NRC (2007) o NMF é a fração indigestível da proteína endógena perdida nas fezes e representa as perdas de proteína através do trato gastrointestinal, como resultado da ingestão de alimentos. Já para o AFRC (1993), são utilizados apenas dois fatores: o nitrogênio endógeno basal (NEB) e as PD; sendo que o NEB consiste na soma do NUE e parte do NMF.

Contudo, SILVA et al. (2006) fizeram uma observação pertinente, quando relataram que as estimativas de exigências em proteína bruta podem sofrer diversas variações, sendo uma delas, em função das fontes de alimentos, devido às diferenças na eficiência de utilização. Então, a recomendação é procurar trabalhar com proteína metabolizável, restringindo os efeitos dos outros fatores, uma vez que, as exigências de proteína metabolizável (PM) são derivadas da relação entre os requisitos líquidos protéicos pela eficiência metabólica da utilização de aminoácidos absorvidos.

Para o NRC (2007), as exigências de proteína líquida para manutenção (PLm) são estimada somando-se o nitrogênio perdido na urina, fezes e descamação da pele. E para estimativa da PMm deve-se dividir a PLm pela eficiência de utilização da proteína, de 0,67 para perdas fecais e urinárias e 0,60 para perdas na pele.

Tanto as perdas endógenas como o balanço dos compostos nitrogenados são importante para que se possa avaliar o estado nutricional dos animais, a fim de se entender melhor o metabolismo desses compostos nos caprinos, principalmente em condições de pastejo na caatinga, o qual reflete diretamente no desempenho desses animais.

### **Desempenho e Características de Carcaça em Caprinos**

Os caprinos possuem excelente capacidade de adaptação às condições adversas de meio, como no caso das regiões áridas e semiáridas. Porém, SANCHÉZ et al. (2003) reportaram que essas regiões, na época da seca, não possuem quantidade suficiente de biomassa e nutrientes, o que ocasiona a diminuição na qualidade da forragem, causando retardo ou paralisação no desenvolvimento corporal e diminuição do desempenho.

A carne caprina atualmente vem se destacando no mercado devido à procura dos consumidores por alimentos mais saudáveis, principalmente com baixo teor de gordura. Segundo HAENLEIN (1992), a carne caprina é uma carne magra com poucas gorduras

subcutânea, intermuscular e intramuscular, apresenta boa textura, alto valor nutritivo, principalmente em proteína, minerais e vitaminas e boa digestibilidade de seus constituintes.

HASHIMOTO et al. (2007), citaram teores médios de 19,98 a 20,77% de proteína; 2,77% a 3,29% de gordura total e 36,39 a 47,67 mg de colesterol/100g de carne caprina. Por este motivo a carne caprina vem sendo considerada um produto com alto potencial de expansão.

Com o aumento do consumo da carne caprina, observa-se uma maior necessidades, com melhor qualidade. Neste sentido, deve-se considerar que existe um grande número de fatores que afetam as características de qualidade da carne “*in natura*” e dos produtos elaborados, entre os quais podem ser citados: raça, idade, peso ao abate e manejo pré e pós-abate dos animais.

No Brasil, a comercialização de caprinos é feita a partir de observações no animal, sendo o peso corporal o principal parâmetro adotado e a carcaça, seu componente de maior valor comercial (MENDONÇA et al., 2003). O conhecimento das características quantitativas e qualitativas das carcaças é de fundamental importância na indústria da carne, visando melhorar o produto final.

A distribuição de gordura na carcaça caprina apresenta-se bem diferente das outras espécies de ruminantes. GRANDE (2007) reportou que a gordura subcutânea em caprinos é caracteristicamente muito fina, e a cavidade abdominal constitui o principal depósito de gordura, sendo que 50% a 60% da gordura total estão localizadas entre o abdômen e as vísceras, e conseqüentemente, grande parte desta gordura é retirada quando da evisceração.

Rendimento é a quantidade de carcaça gerada pelo animal vivo mensurada após o abate, ou seja, o rendimento é o quanto do animal, em termos relativos, é constituído de carcaça (CEZAR E SOUZA, 2007). Por este motivo o rendimento de carcaça é o

parâmetro mais importante em se tratando de animais de corte, podendo ser utilizado para a determinação do preço na comercialização dos animais vivos (de interesse do produtor) e da carne (de interesse do consumidor).

A espécie caprina apresenta rendimentos de carcaça que variam de 40 a 50% (GRANDE, 2007), podendo variar em função da raça, do sexo, do peso ao abate, do sistema de alimentação e idade do animal.

Em uma revisão sobre produção de carne caprina e cortes da carcaça, SILVA SOBRINHO & GONZAGA NETO (2010) citam rendimento de carcaça quente variando entre 41 e 57% e de carcaça fria, oscilando de 38 a 51%. Nesta mesma revisão estes autores relatam que as raças naturalizadas do Nordeste brasileiro e as raças mistas não apresentam desenvolvimento corporal elevado, tendo seus cabritos baixo rendimento de carcaça. MEDEIROS (2001) constatou rendimento de carcaça de caprinos no Nordeste, em torno de 45%.

A influência da nutrição sobre o rendimento de carcaça está associada, principalmente, a variações no peso dos órgãos internos e do conteúdo do aparelho digestivo, que segundo SAINZ (1996) pode variar de 8 a 18% do peso corporal.

De acordo com o nível de alimentação do animal, O autor afirmou que o nível nutricional está positivamente relacionado ao conteúdo de gordura na carcaça, sobretudo em animais alimentados com elevada quantidade de concentrado, podendo influenciar fatores como pH, cor, maciez e perdas de peso ao cozimento, propriedades da carne que determinam atributos para a comercialização, como aparência e adaptabilidade aos processamentos industriais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRÃO, F.O.; BARRETO, S.M.P.; GERASEEV, L.C. et al. Fungos anaeróbios do rúmen de bovinos e caprinos de corte criados em pastagens tropicais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária**. Zootec., v.62, n.3, p.757-760, 2010.
- AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL - AFRC. **Energy and protein requirements of ruminants**. Wallingford: Commonwealth Agricultural Bureaux International. 1993. 159p.
- ALVES. J.J.A., ARAÚJO. M.A., NASCIMENTO, S.S. Degradação da caatinga: uma investigação ecogeográfica. **Revista Caatinga**. Mossoró-RN. v.22, n3, p 126-135. 2009.
- ARAÚJO FILHO, J.A. de; SOUSA, F.B. de; CARVALHO, F.C. de Pastagens no semi-árido: pesquisa para o desenvolvimento sustentável. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSISTEMAS BRASILEIROS – Pesquisas para o desenvolvimento sustentável, 1995, Brasília, DF. **Anais...** editado por R.P. de Andrade, A. de O. Barcellos e C.M.C da Rocha. Brasília:SBZ, 1995. p. 63-75.
- BOER, G., MURPHY, J.J., KENNELLY, J.J. et al. Mobile nylon bag for estimating availability of rumen undegradable protein. **Journal of Dairy Science**. V.70, n.05, p.977-982, 1987.
- BRODERICK, G.A. **Use of milk urea as indicator of nitrogen utilization in lactating dairy cow**. U.S. Dairy forage. Center Research Summaries, U.S. Department of Agriculture, Agricultural Service. 122p, 1995.
- BRODERICK, G.A., MERCHEN, N.R. Markers for quantifying microbial protein synthesis in the rumen. **Journal of Dairy Science**., v.75, pg.2618-2632, 1992.
- BRODERICK, G.A.; CLAYTON, M.K.A. statistical of animal and nutritional factors influencing concentration of milk urea nitrogen. **Journal of Dairy Science**. v.80, n.11, p.2964-2971, 1997.
- CABRAL, L.S., VALADARES FILHO, S.C., MALAFAIA, P.A.M. et al. Estimação da Digestibilidade Intestinal da Proteína de Alimentos por Intermédio da Técnica de Três Estádios. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.30, n.2, p.546-552, 2001.
- CARDOSO, R.C., VALADARES FILHO, S.C., SILVA, J.F.C. et al. Síntese Microbiana, pH e Concentração de Amônia Ruminal e Balanço de Compostos Nitrogenados, em Novilhos F1 Limousin x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.29 n.6 p.1844-1852, 2000.
- CARVALHO, F.C., ARAUJO FILHO, J.A, GARCIA, R. et al. Efeito do Corte da Parte Aérea na Sobrevivência do Marmeleiro (*Croton sonderianus* Muel. Arg.). **Revista Brasileira de Zootecnia**. v, 30, supl. 1, 9 p., 2001.
- CAVALCANTE, M.A.B.; PEREIRA, O.G.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Níveis de proteína bruta em dietas para bovinos de corte: parâmetros ruminais, balanço de compostos nitrogenados e produção de proteína microbiana. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.35, n.1, p.203-210, 2006.
- CEZAR, M.F.; SOUZA, W.H.; **Carcaças ovinas e caprinas: obtenção-avaliação-classificação**. 231p., Editora Agropecuaria tropical Ltda, Uberaba – MG; 2007.
- CHEN, X.B.; GOMES, M.J. Estimation of microbial protein supply to sheep and cattle based on urinary excretion of purine derivatives – an overview of technical details



(Occasional publication). International feed resources unit. Bucksburnd, Aberdeen: **Rowett Research Institute**: p.21, 1992.

CHIZZOTTI, M.L., VALADARES FILHO, S.C., LEÃO, M.I., et al. Casca de algodão em substituição parcial à silagem de capim-elefante para novilhos. 2. Parâmetros ruminais e séricos, produção microbiana e excreção urinária de compostos nitrogenados. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.34, n.6, p.2103-2111, 2005.

COMMONWEALTH SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH ORGANISATION - CSIRO PUBLISHING. **Nutrient requirements of domesticated ruminants**. Collingwood, Australia. 2007. 270p.

DA SILVA, S.C.; NASCIMENTO JUNIOR, D. Sistema intensivo de produção de pastagens In: Congresso Latino-Americano de Nutrição Animal. São Paulo, SP. **Anais...** São Paulo: CBNA, 2006. CD-ROM.

DAMASCENO, M.M. **Composição bromatológica de forragem de espécies Arbóreas da caatinga paraibana em diferentes altitudes**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Campina Grande. 62pg 2007.

DEHORITY, B.A. **Rumen microbiology**. The Ohio State University, 1987. 125p.

DOVE, H., MILNE, L.A. Digesta flow and rumen microbial protein production in ewes grazing perennial ryegrass. **Austrian Journal of Agricultural Research**, v.45, n.6, p.1229-1245. 1994.

FONSECA, C.E.M.; VALADARES, R.F.D.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Estimativa da produção microbiana em cabras lactantes alimentadas com diferentes teores de proteína na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.35, n.3, p.1169-1177, 2006.

GIESECKE, D., EHRENTREICH, L., STANGASSINGER, M. Mammary and renal excretion of purine metabolites in relation to energy intake and milk yield in dairy cows. **Journal of Dairy Science**. v.77, n.8, p.2376-2381, 1994.

GRANDE, P.A. **Desempenho e características quantitativas de carcaça e qualitativas do músculo *longissimus dorsi* de cabritos confinados, com rações contendo grãos de oleaginosas**. Maringá, 2007, 94p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá. 2007.

HAENLEIN, G.F.W. **Alternatives in dairy product market**. **Proc. Sheep and Goat Industry Devel. Symp.** (A. D. Scarfe, ed.), Tuskegee University, AL. 1992a.

HASHIMOTO, J. H.; ALCALDE, C.R.; SILVA, K.T. et al. Características de carcaça e da carne de caprinos Bôer x Saanen confinados recebendo rações com casca do grão de soja em substituição ao milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.36, n.1, p.165-173, 2007.

HENNING, P. H.; STEYN, D. G; MEISSNER, H. H. Effect of sincronization of energy and nitrogen supply on ruminal characteristics and microbial growth. **Journal Animal Science**, v.71, p.516- 528, 1993.

HEYMSFIELD S B, ARTEAGA C A, MANUS C M, SMITH J. Measurement of muscle mass in humans: validity of 24-hour urinary creatinine method. **American Journal of Clinical Nutrition**. V.37, p.487-494, 1983.

IAEA-TECDOC-945,. **Estimation of rumen microbial protein production from purine derivatives in urine**, IAEA/FAO, Publication, Vienna, 49p., 1997.

KAMRA, D.N. Rumen microbial ecosystem. **Current Science**, v.89, n.1, p.124-134, 2005.

LEHNINGER, A.L. **Biosíntese e atualização da energia das ligações de fosfato**. V.2. Ed. Edgard Blucher Ltda. 1995.

McALLAN, A.B., SUTTON, I.D., BEEVER, D.E. et al. Rumen fermentation characteristics and duodenal nutrient flow in lactating cows receiving two types of grass silage with two levels of concentrates. **Animal Feed Science and Technology**. V.46, p.277-291, 1994.

MCDONALD, BY I.W. The extent of conversion of food protein to microbial protein in the rumen of the sheep. **Institute of Animal Physiology**, Babraham Hall, Cambridge. v.56, p.120-125, 1954.

MEDEIROS, A.N. **Composição corporal e exigências nutricionais em proteína e energia para caprinos Saanen na fase inicial de crescimento**. Jaboticabal, 2001. 52p. Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho.

MENDONÇA, G.; OSORIO, J.C.; OLIVEIRA, N.M. et al. Morfologia, características da carcaça e componentes do peso vivo em borregos Corriedale e Ideal. **Ciência Rural**, v.33, n.2, 2003.

MERCHEN, N.R. **Digestion, absorption and excretion in ruminants**. In: CHURCH, D.C. (Ed.) *The ruminant animal: digestive physiology and nutrition*. Prentice Hall: Englewood Cliffs. 2.ed. p.172-201. 1988.

MOREIRA, J.N.; LIRA, M.A.; SANTOS, M.V.F.; FERREIRA, M.A.F.; ARAUJO, G.G.L.; FERREIRA, R.L.C.; SILVA, G.C. Caracterização da vegetação de Caatinga e da dieta de novilhos no Sertão de Pernambuco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, n.11, p.1643-1651, nov. 2006

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7.ed. Washington, D.C.: National Academy. 242p. 1996.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids**. Washington, D.C.: National Academy Press, 2007. 384p.

NOLAN, J.V.; NITROGEN KINETICS. In: FORBES, J.M., FRANCE, J. **Quantitative Aspects of Ruminant Digestion and Metabolism**. p.123-143. 1993.

OLIVEIRA, A.S.; VALADARES, R.F.D; VALADARES FILHO, S.C. et al. Produção de proteína microbiana e estimativas das excreções de derivados de purinas e de ureia em vacas lactantes alimentadas com rações isoproteicas contendo diferentes níveis de compostos nitrogenados não-proteicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1621-1629, 2001.

OLIVEIRA, V.S. **Substituição do milho e do feno do capim tifton por palma forrageira em dietas para vacas da raça holandesa em lactação. Síntese de proteína microbiana e concentração de uréia na urina, plasma e leite**. Universidade Federal Rural de Pernambuco 53p., Tese (Doutorado em Zootecnia) 2006.

PEREZ, J.F.; BALCELLS, J.; GUADA, J.A. et al. Determination of rumen microbial-nitrogen production in sheep: a comparison of urinary purine excretion with methods using <sup>15</sup>N and purine bases as markers of microbial-nitrogen entering the duodenum. **British Journal of Nutrition**, v.75, p.699-709, 1996.

PRADO, D.E. As Caatingas da América do Sul. In: LEAL, R.I.; TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C. da. **Ecologia e conservação da Caatinga**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2003. 823p.

RENNÓ, L.N., VALADARES, R.F.D., LEÃO, M.I. et al. Estimativa da Produção de Proteína microbiana pelos derivados de purinas na urina em novilhos1. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.29, n.4, p.1223-1234, 2000.

RUSSELL, J.B.; ONODERA, R.; HINO, T. Ruminant protein fermentation: new perspectives and previous contradictions. In: TSUDA, T.; SASAKI, Y.; KAWASHIMA, R. (Eds.). **Physiological aspects of digestion and metabolism in ruminants**. New York: Academic Press, 1991. p.681-697.

SAINZ, R.D. Qualidade das carcaças e da carne caprina e ovina. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ; SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE TÓPICOS ESPECIAIS EM ZOOTECNIA, 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.3-14, 1996.

SANCHÉZ, C., GARCÍA, M., ÁLVAREZ, M. Efecto de la suplementación alimentícia sobre el comportamiento productivo de cabras al postparto em la microregión Río Tocuyo, estado Lara. **Zootecnia Tropical**, v.21, n.1, p.43-55, 2003.

SCHWAB, C.G. **Amino acid nutrition of dairy cow**: current status. In: Proceedings Cornell Nutrition Conference For Feed Manufactures. Ithaca. Proceedings... Ithaca: Cornell University, 1996. pg.184-198. 1996.

SILVA SOBRINHO, A.G.; GONZAGA NETO, S. **Produção de carne caprina e cortes de carcaça**. Disponível em: [www.caprtec.com.br/pdf/producao\\_carnecaprina.PDF](http://www.caprtec.com.br/pdf/producao_carnecaprina.PDF). 2004. Acesso em: 18/09/2010.

SILVA, A. M. A, SILVA SOBRINHO, A. G., TRINDADE, I. A.C. M. et al. Net and metabolizable protein requirements for body weight gain in hair and wool lambs. **Small Ruminant Research**, p.1-7, 2006.

SILVA, C.J.F.; LEÃO, M.I. **Fundamentos de nutrição de ruminantes**. Editora Livroceres, Piracicaba, 1979.380p.

SILVA, D.S.; MEDEIROS, A.N. Eficiência do uso dos recursos da caatinga: produção e conservação. In: II SINCORTE – II Simpósio Internacional sobre caprinos e ovinos de corte. **Anais...** João Pessoa – PB, 2003 CD-ROM

SILVA, M.M.C; GUIM, A.; PIMENTA FILHO, E.C.; DORNELLAS, G.V.; SOUSA, M.F.; FIGUEIREDO, M.V. Avaliação do Padrão de Fermentação de Silagens Elaboradas com Espécies Forrageiras do Estrato Herbáceo da Caatinga Nordestinal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.87-96, 2004

SNIFFEN, C.J., ROBINSON, P.H., Microbial growth and flow as influenced by dietary manipulations. **Journal of Dairy Science**. v.70, n.1, p.425-441, 1987.

SOARES, C.A., CAMPOS, J.M.S., VALADARES, R.F.D. et al. Produção de proteína microbiana e parâmetros ruminais em vacas leiteiras alimentadas com farelo de trigo. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.34, n.1, pg. 345-350, 2005.

SORIO JUNIOR, H. **Pastoreio Voisin: teorias, práticas e vivências**. Passo Fundo: UPF. 408p. 2003.

SORIO, A. Sustentabilidade nos sistemas de produção de bovinos. Visão administrativa sobre o método Voisin. **Revista de Política Agrícola**, Brasília., Ano XXVIII, n.3, abr/jun 2008.

STERN, M.D., HOOVER, W.H. Methods for determining and factors affecting rumen microbial protein synthesis: a review. **Journal Animal Science**. v.49, p.1590-1603. 1979.

STOKES, S. R.; HOOVER, W. H.; MILLER, T. K. et al. Ruminant digestion and microbial utilization of diets varying intake of carbohydrate and protein. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.3. p.871-881, 1991.

USHIDA, K., LASSALAS, B., JOUANY, J.P. Determination of assay parameters for RNA analysis in bacterial and duodenal samples by spectrophotometry. Influence of sample treatment and preservation. **Reproduction Nutrition Development**., v.25, n.6, p.1037-1046, 1985.

VALADARES, R.F.D.; BRODERICK, S.C.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Effect of replacing alfafa silage with high moisture corn on ruminal protein synthesis estimated from excretion of total purine derivatives. **Journal of Dairy Science**. v.82, n.12, p. 2686-2696, 1999.

VALADARES, R.F.D.; GONÇALVES, L.C.; RODRIGUEZ, N.M. et al. Níveis de proteína em dietas de bovinos. 4. Concentrações de amônia ruminal e uréia plasmática e excreções de uréia e creatinina. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.26, n.6, p.1270-1278, 1997.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminants**. 2.ed., Ithaca: Cornell University. 476p., 1994.

WILKINSON, J.M.; STARK, B.A. **Producción comercial de cabras**. Zaragoza: Acribia, 1987. 165p.

WILLIAMS, O.B. Evolution of grazing systems. p. 1–12. In F.H.W. Morley (ed.) **World animal Science**. Grazing animals. Elsevier, New York. 1981.

ZENI, D. **Nitrogênio uréico no leite de vacas mantidas em pastagens de aveia e azevém**. Universidade Federal de Santa Maria. 48p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) 2010.

ZINN, R.A., OWENS, F.N. A rapid procedure for purine measurement and its use for estimating net ruminal protein synthesis. **Canadian Journal of Animal Science**. n.4046, p.157-166, 1985.

## **CAPÍTULO 2**

### **Síntese de Proteína Microbiana em Caprinos criados a Pasto na Caatinga Pernambucana**

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo estimar a síntese de proteína microbiana através dos derivados de purina em caprinos criados a pasto com ou sem suplementação, onde foram realizados dois experimentos de acordo com a época do ano: Experimento 1 - época de transição chuva-seca, no período de junho a setembro de 2008; e Experimento 2 - época de transição seca-chuva de setembro a dezembro do mesmo ano. No primeiro experimento foram utilizados 16 caprinos sem padrão de raça definida, castrados, com peso vivo médio inicial de  $16 \text{ kg} \pm 0,23 \text{ kg}$  e aproximadamente 90 dias de idade, submetidos a período de adaptação ao ambiente e ao manejo durante 15 dias e alocados em dois tratamentos: pastejo à vontade e pastejo restrito. No segundo experimento foram utilizados 18 caprinos sem padrão de raça definida, castrados, com peso vivo médio inicial de  $15,5 \text{ kg} \pm 0,22 \text{ kg}$  e aproximadamente 90 dias de idade, submetidos a um período de adaptação ao ambiente e ao manejo durante 15 dias e distribuídos em três tratamentos: pastejo à vontade sem suplementação; pastejo à vontade mais suplementação com palma forrageira e farelo de soja; e pastejo restrito. O volume urinário e excreções de creatinina diferiram significativamente entre tratamentos nos dois experimentos. No entanto, para creatinina plasmática, creatinina urinária e clearance creatinina não foi observada diferença entre tratamentos nos dois experimentos. O pastejo à vontade diferiu do pastejo restrito para xantina e hipoxantina em mg/dL, não apresentando para as demais unidades e para o ácido úrico e alantoína no primeiro experimento. Contudo, foi constatada diferença entre os tratamentos no segundo experimento para xantina e hipoxantina em mg/PV, mmol/dia e alantoína em mmol/dia não diferindo para demais variáveis e o ácido úrico. Não houve diferença entre os tratamentos para os derivados de purinas, purinas absorvidas, nitrogênio microbiano e proteína bruta microbiana no experimento 1, diferindo em todas as variáveis no experimento 2. Caprinos em pastejo à vontade com ou sem suplementação apresentam maior produção de derivados de purina e produção de proteína microbiana em relação a caprinos em pastejo restrito no período de transição chuva-seca e seca-chuva na caatinga pernambucana. Caprinos em pastejo restrito apresentam produção satisfatória de derivados de purina e proteína microbiana nos períodos de transição chuva-seca e seca chuva na caatinga pernambucana.

## ABSTRACT

This study aimed to estimate the microbial protein synthesis through the purine derivatives in goats raised on pasture with or without supplementation, where two experiments were conducted according to the seasons: Experiment 1 - time of transition from rain-drought, period from June to September of 2008 and Experiment 2 - the transition period, dry-rain from September to December of that year. In the first experiment 16 goats were used without standard breed, castrated, with average weight of  $16 \text{ kg} \pm 0.23 \text{ kg}$  and 90 days old, underwent a period of adaptation to environment and management for 15 days and allocated in two treatments: ad libitum grazing and grazing restricted. In the second experiment 18 goats were used without standard breed, castrated, with average weight of  $15.5 \text{ kg} \pm 0.22 \text{ kg}$  and approximately 90 days old, underwent a period of adaptation to environment and management for 15 days and divided into three groups: ad libitum grazing without supplementation, more comfortable grazing supplementation with cactus pear and soybean meal, and restricted grazing. The volume and urinary excretions of creatinine differed significantly between treatments in both experiments. However for plasma creatinine, urinary creatinine and creatinine clearance were no observed differences between treatments in both experiments. Grazing will differ from the restricted grazing for xanthine and hypoxanthine in  $\text{mg} / \text{dL}$ , showing no paras other units and for uric acid and allantoin in the first experiment. However differences were found between treatments in the second trial for xanthine and hypoxanthine in  $\text{mg} / \text{PV}$ ,  $\text{mmol} / \text{day}$  and allantoin in  $\text{mmol} / \text{day}$  did not differ for other variables and uric acid. There was no difference between treatments for the purine derivatives, purines absorbed microbial nitrogen and microbial protein in experiment 1, differing across the full variables in experiment 2. Goats grazing at will with or without supplementation has increased production of purine derivatives and microbial protein production in relation to restricted grazing goats during the rainy-dry transition and dry rainfall in the caatinga of Pernambuco. Restricted grazing goats have satisfactory production of purine derivatives and microbial protein in the transition periods Shuva-dry and dry rainfall in the caatinga of Pernambuco.

## INTRODUÇÃO

A produção mundial de carne caprina e ovina contabilizou, em 2006, cerca de 13 milhões de toneladas, sendo 4,6 milhões de carne de caprinos. No Brasil a produção de carne está na faixa de 30 mil toneladas (FAO, 2009).

O sistema de produção que predomina, na região semiárida nordestina, praticamente é o extensivo, o que é altamente dependente da vegetação da caatinga utilizando, em sua grande maioria, animais sem padrão de raça definida.

Muito tem se discutido a respeito dos níveis produtivos desses animais sob condição de pastejo e sempre enfatizando-se os baixos níveis de produção, apresentando-se como principais causas, as irregularidades das chuvas e falta de tecnificação dos sistemas, em comparação com os níveis de produção de animais confinados, ou até mesmo com o desempenho de outras espécies e em ambientes diferentes.

Apesar da sazonalidade na produção de forragem no semiárido brasileiro a caatinga apresenta uma grande variedade de espécies forrageiras em seus extratos herbáceo, arbustivo e arbóreo. Alguns estudos têm revelado que as espécies botânicas presentes nesse bioma representam cerca de 70% da composição da dieta dos ruminantes domésticos e que durante o período chuvoso esse número pode chegar a 80% (FERREIRA et al., 2009).

Durante o período chuvoso do ano, há uma grande disponibilidade de massa forrageira que pode ser utilizada por animais em pastejo na Caatinga, servindo também como fonte de recurso forrageiro para conservação, a fim de ser utilizado nos períodos de escassez de forragens. Porém, nos períodos secos do ano, a disponibilidade de forragem diminui e isso leva à necessidade da suplementação dos animais, para que, nessas condições, a suplementação possa suprir as exigências nutricionais, sejam ela de proteína, energia, minerais e vitaminas.



A proteína tem sido considerada um dos nutrientes mais importantes na nutrição animal e a proteína sintetizada pelos microrganismos do rúmen é considerada a fonte protéica mais barata na alimentação dos ruminantes. Essa fonte, segundo o NRC (2001), possui excelente perfil de aminoácidos e composição pouco variável.

Atualmente, as pesquisas em nutrição de ruminantes têm mostrado a importância da população microbiana para a digestão dos carboidratos, para síntese de proteína microbiana, além do suprimento dos requerimentos protéicos dos animais. Em ruminantes, o fluxo de compostos nitrogenados que chega ao intestino delgado é constituído de proteína microbiana, proteína dietética que escapa da fermentação ruminal e da descamação de células epiteliais (SNIFFEN & ROBINSON, 1987).

A disponibilidade de nitrogênio (N) ruminal e energia são um dos principais fatores que limitam o crescimento microbiano. Especialmente os celulolíticos, que utilizam a amônia para efetuar a síntese de proteína microbiana. Logo, o nitrogênio amoniacal deve estar associado à uma fonte de energia adequada para que possa ocorrer uma boa eficiência em sua utilização. Caso ocorra um desequilíbrio entre o N e a energia no rúmen, a excreção dos compostos nitrogenados aumenta, ocorre também maior gasto de energia devido ao aumento na produção de uréia, além de perda de N.

O conhecimento do aporte de proteína microbiana para os caprinos, principalmente os criados a pasto, tem sido uma área importante de pesquisa, tendo com objetivo entender de que forma esses animais estão suprindo a demanda de nutrientes através da proteína derivada dos microrganismos e se esse aporte é suficiente para o atendimento as exigências de manutenção e produção. No entanto, a compreensão do processo de síntese da proteína microbiana, principalmente com animais criados na caatinga, tem sido difícil pela falta de

métodos mais simples e precisos que possam gerar resultados mais acurados da produção da proteína microbiana.

Nesse sentido, OLIVEIRA et al. (2001), apontam o método indireto da excreção dos DP na urina, que está relacionada com a quantidade de purinas microbianas absorvidas no intestino delgado (CHEN & GOMES, 1992).

As pesquisas, ao longo dos últimos anos, confirmaram a relação entre produção de proteína microbiana e excreção urinária de derivados de purinas (DP). Então, assumiu-se que a absorção de purinas estaria relacionada à quantidade de proteína microbiana, estimada a partir da excreção urinária dos DP: hipoxantina, xantina, ácido úrico e alantoína (GIESECKE et al., 1994).

Para quantificação da excreção dos derivados de purinas, há necessidade do conhecimento do volume total urinário ou através da coleta “spot”. A alternativa da coleta “spot” consiste numa única amostragem de urina, geralmente quatro horas após o fornecimento de alimentos aos animais. Nesta metodologia, o volume urinário é calculado dividindo-se a excreção diária de creatinina por sua concentração na urina “spot”, visto que a excreção de creatinina é constante e não é influenciada por tratamentos experimentais (VALADARES et al., 1999).

O objetivo do presente trabalho foi estimar a síntese de proteína microbiana através dos derivados de purina em caprinos em pastejo à vontade com ou sem suplementação na região semiárida Pernambucana.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizados dois experimentos de acordo com a época do ano: Experimento 1 - época de transição chuva-seca, no período de junho a setembro de 2008; e Experimento 2 - época de transição seca-chuva de setembro a dezembro do mesmo ano, conduzidos no Centro de Treinamento em Caprino-Ovinocultura pertencente ao Instituto Agrônomo de Pernambuco - IPA, localizado na cidade de Sertânia-PE, cujas coordenadas geográficas de posição são: Latitude 8°03'38" e Longitude 37°13'32". Na Figura 1, estão apresentados os dados da precipitação pluviométrica relativo ao ano de 2008.

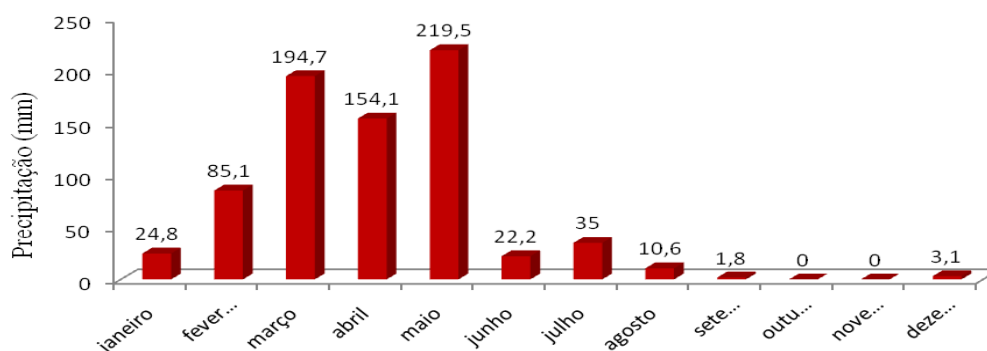


Figura 1 – Precipitação pluviométrica mensal durante os meses de janeiro a dezembro de 2008 na Estação Experimental de Sertânia – PE.

No primeiro experimento foram utilizados 16 caprinos sem padrão de raça definida (SPRD), castrados, com peso vivo (PV) médio inicial de 16 kg  $\pm$  0,23 kg e aproximadamente 90 dias de idade, primeiramente tratados contra endo e ectoparasitas, submetidos a período de adaptação ao ambiente e ao manejo durante 15 dias. O período experimental teve duração de 105 dias divididos em cinco sub-períodos de 21 dias. Os animais foram mantidos em sistema de pastejo em área correspondente a 37 ha de caatinga, sob lotação contínua.

Os animais foram alocados em dois tratamentos: pastejo à vontade (PA), com acesso irrestrito ao pasto, com bebedouro coletivos; e pastejo restrito (PR), com acesso ao

pasto durante aproximadamente quatro horas/dia, ou de acordo com as pesagens intermediárias, com vistas à manutenção do PV, permanecendo o restante do dia contidos em baias coletivas com piso de terra batido, providas de bebedouro, sendo suplementados com sal mineral à vontade. Todos os animais foram pesados a cada oito dias para registro da variação de peso durante o experimento.

No segundo experimento foram utilizados 18 caprinos sem padrão de raça definida (SPRD), castrados, PV médio inicial de 15,5 kg  $\pm$  0,22 kg e aproximadamente 90 dias de idade, também tratados contra endo e ectoparasita e submetidos a um período de adaptação ao ambiente e ao manejo durante 15 dias. O período experimental também teve duração de 105 dias divididos em cinco sub-períodos de 21 dias. A área experimental foi a mesma do primeiro experimento.

Os animais foram alocados em três tratamentos: pastejo à vontade sem suplementação (PA); pastejo à vontade mais suplementação (PAS) com palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill.) variedade gigante + farelo de soja, onde os dois grupos tiveram acesso irrestrito ao pasto, com bebedouro; e pastejo restrito (PR), com acesso ao pasto durante aproximadamente quatro horas/dia, ou de acordo com as pesagens intermediárias com vistas à manutenção do PV, permanecendo o restante do dia, contidos em baia coletiva com piso de terra batido, providos de bebedouro. Todos os animais foram suplementados com sal mineral à vontade.

Após o período de pastejo, os animais do tratamento PAS eram alocados em um galpão medindo 18,0 m de comprimento e 6,0 m de largura, constituído de vinte e quatro baias individuais com 2,10 m de comprimento, 1,5 m de largura e 1,3 m de altura, confeccionado de madeira e chão batido, equipadas com comedouros onde era fornecida a suplementação. A suplementação fornecida foi na base de 1% do peso vivo, sendo 50% de palma forrageira (*Opuntia ficus – indica*, Mill) variedade gigante, cortada manualmente e

50% de farelo de soja com base na matéria seca, sendo semanalmente ajustadas mediante as pesagens dos animais após jejum médio de 16 horas.

As determinações de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM) e matéria orgânica (MO) foram realizadas de acordo com SILVA & QUEIROZ (2002). Os carboidratos totais (CHT) foram estimados pelas equações descritas por SNIFFEN et al. (1992):  $CHT = 100 - (\%PB + \%EE + \%MM)$ .

Para obtenção dos carboidratos-não-fibrosos (CNF) foi utilizada a equação descrita por HALL (2001), em que  $CNF = 100 - (\%PB + \%FDNp + \%EE + \%MM)$ . As fibras em detergente neutro (FDN) e detergente ácido (FDA), foram determinadas segundo metodologia descrita por VAN SOEST et al. (1991).

Na Tabela 1 estão apresentadas a composição bromatológica dos ingredientes, do suplemento e da extrusa.

Tabela 1. Composição química dos ingredientes, do suplemento fornecido e da extrusa

Item	Palma	Soja	Suplemento	Extrusa	
				Água-Seca	Seca-Água
Matéria seca <sup>1</sup>	11,4	89,0	50,0	22,6	23,1
Proteína Bruta <sup>2</sup>	3,8	51,8	27,7	14,3	12,6
Extrato Etéreo <sup>2</sup>	2,7	2,2	2,0	4,5	3,3
Matéria mineral <sup>2</sup>	13,8	6,9	10,4	13,9	10,9
Matéria orgânica <sup>2</sup>	86,2	93,1	89,7	85,9	89,1
Fibra em detergente neutro <sup>2</sup>	29,1	19,2	24,1	57,7	60,1
Fibra em detergente ácido <sup>2</sup>	19,6	9,7	14,7	34,8	36,2
Carboidratos totais <sup>2</sup>	79,7	39,1	59,9	67,3	73,2
Carboidratos não- fibrosos <sup>2</sup>	50,6	19,9	35,8	9,6	13,1

<sup>1</sup> % MN; <sup>2</sup> % MS.

A amostra do pasto foi obtida pela coleta de extrusa (CE) utilizando-se cinco caprinos SPRD, adultos, fistulados no rúmen, com peso vivo médio de 45 kg. A coleta foi realizada pela manhã às 7 h, após jejum de sólidos de aproximadamente 12 h, sendo

retirado todo conteúdo do rúmen dos animais e depositado em um recipiente individualmente. Posteriormente, os animais foram levados a área de pastagem permanecendo por um período de aproximadamente quarenta minutos.

Após o pastejo as amostras foram recolhidas e o líquido ruminal retirado foi recolocado. As amostras foram pesadas e acondicionadas em sacos plásticos devidamente identificados, congeladas à  $-15^{\circ}\text{C}$ , sendo posteriormente moídos em moinho tipo Willey, com crivo de 1 mm para posteriores análises bromatológicas.

Para a estimativa de síntese de proteína microbiana, nos dois experimentos, foram efetuadas coletas de urina realizadas através do método “*spot*”, no último dia de cada sub-período experimental (21º dia), quatro horas após o início do pastejo dos animais por meio de micção espontânea, sendo coletadas utilizando-se sacos para colostomia de 65 mm, acopladas no abdômen do animal (Figura 2).

Uma alíquota de 10 mL foi então diluída em 40 mL de ácido sulfúrico à 0,036N. O pH foi ajustado abaixo de 3 com gotas de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  concentrado, para evitar destruição bacteriana dos derivados de purinas e precipitação de ácido úrico.



Figura 2. Coleta de urina dos animais experimentais com sacos de colostomia.

Posteriormente, as amostras foram identificadas e congeladas em freezer a  $-20^{\circ}\text{C}$  para posteriores análises dos derivados de purinas: xantina, hipoxantina, ácido úrico e alantoína, como também, creatinina, objetivando a estimativa do volume urinário.

Na mesma ocasião foram coletadas amostras de sangue de cada animal por punção na veia jugular, utilizando-se tubos “vacutainer” de 10 mL heparinizados (Figura 3). As amostras foram imediatamente centrifugadas a 2.000 rpm por 15 minutos. O plasma resultante foi acondicionado em tubos “ependorf”, identificados e congelados em freezer à  $-20^{\circ}\text{C}$ , para análise de creatinina para o cálculo do clearance. O clearance renal de creatinina foi calculada pelo modelo proposto por Reece (1996):  $\text{clearance (mL/minuto)} = [(CU \times VU) / CP] / PV$ , onde, CU = concentração de creatinina na urina; VU = volume urinário (mL/minuto) e CP = concentração de creatinina no plasma.



Figura 3. Coleta de sangue dos animais experimentais.

Para as análises de creatinina, ácidos úricos na urina e no plasma foram utilizados Kits comerciais (Doles)<sup>®</sup>, seguindo-se orientações técnicas do fabricante. As análises de xantina, hipoxantina e alantoína foram realizadas segundo CHEN & GOMES (1992).

O volume urinário (VU) foi estimado para cada animal, multiplicando-se o peso vivo (PV) pela excreção diária de creatinina (mg/kg PV) e dividindo-se o produto pela concentração de creatinina (mg/L) na urina. Para obtenção da excreção diária de creatinina, adotou-se a média de 27,92mg/kg PV, obtida por SOUZA (2008).

As purinas absorvidas (PA) (X,mmol/dia) foram calculadas a partir da excreção dos DP (Y, mmol/dia) por intermédio da equação descrita por CHEN & GOMES (1992) onde:  $Y = 0,84x + (0,150PV^{0,75} e^{-0,25x})$ , em que 0,84 é a recuperação de purinas absorvidas como derivados de purina na urina. A síntese de nitrogênio microbiano (SNmic), (Y, gN/dia) foi calculada em função das PA (X, mmol/dia), mediante a fórmula  $Y = 70X / 0,83 \times 0,134 \times 1000$ , onde 70 é o nitrogênio de purinas (mg/mol); 0,83 a digestibilidade das purinas microbianas e 0,134, a relação de N purina: N total das bactérias, descrita por CHEN & GOMES (1992). A estimativa da proteína bruta microbiana (PBmic) foi calculada multiplicando-se a SNmic x 6,25.

O delineamento experimental utilizado para os dois experimento foi o inteiramente casualizado, onde, no primeiro experimento, foram utilizados dois tratamentos com 8 repetições e no segundo, três tratamentos com cinco repetições para o PA e PR e oito repetições para o PAS. Foram realizadas análise de variância e comparação das médias utilizando o teste F para o primeiro Experimento e o de Tukey para o segundo Experimento, a 5% de probabilidade, utilizando-se o Sistema de Análises Estatísticas e Genética SAEG 9,0 (UFV, 2007).



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O VU apresentou diferença significativa ( $P < 0,05$ ) com maiores médias para o PA em relação ao PR no experimento 1 e PA e PAS em relação ao PR no experimento 2 Tabela 2. Como a estimativa do volume urinário excretado é dependente do peso animal, então, provavelmente, o peso vivo dos animais do PA (21,0 e 18,4 kg) nos experimentos 1 e 2, respectivamente, e PAS (24,0 kg) no experimento 2, apresentaram maiores médias em relação ao PR, interferindo para que houvesse uma maior excreção urinária. SOUZA (2008), estimando a síntese de proteína microbiana em caprinos, observou médias de VU variando de 3,8 a 5,8 L/dia.

Tabela 2. Médias, coeficiente de variação (CV) e significância (P) para o volume urinário (VU), creatinina plasmática (CP), creatinina na urina (CRU), clearance creatinina (CC) e excreção de creatinina (EC) em caprinos mantidos a pasto com e sem suplementação na Caatinga

Item	Tratamentos			CV (%)	P*
	PA	PAS	PR		
Experimento 1					
VU (L/dia)	4,89 <sub>a</sub>	-	3,79 <sub>b</sub>	37,3	0,00323
CP (mg/dL)	1,29	-	1,28	123,0	ns
CP (mg/PV)	3,38	-	3,38	145,7	ns
CRU (mg/dL)	12,90	-	14,86	33,1	ns
CC (mL/min)	179,8	-	161,27	77,9	ns
EC (g/d)	0,55 <sub>a</sub>	-	0,51 <sub>b</sub>	9,7	0,00020
Experimento 2					
VU (L/dia)	5,40 <sub>a</sub>	5,15 <sub>a</sub>	3,81 <sub>b</sub>	44,1	0,01875
CP (mg/dL)	0,25	0,28	0,26	135,8	ns
CP (mg/PV)	0,92	1,04	0,74	153,9	ns
CU (mg/dL)	9,24	12,82	14,21	62,2	ns
CC (mL/min)	328,48	326,91	300,86	58,9	ns
EC (g/d)	0,43 <sub>b</sub>	0,48 <sub>a</sub>	0,43 <sub>b</sub>	13,0	0,00015

\*Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem pelo teste F para o experimento 1 e Tukey para o experimento 2 a 5% de probabilidade. Pestejo a Vontade (PA); Pestejo a Vontade mais Suplementação (PAS); Pestejo Restrito (PR); Não significativo (ns).

Não foi observada diferença significativa ( $P>0,05$ ) para a creatinina plasmática nem para a creatinina urinária (CRU), entre tratamentos nos dois experimentos, apresentando médias de 1,29 e 3,38 em mg/dL; mg/PV para o experimento 1 e 0,26 e 0,90 em mg/dL e mg/PV respectivamente, para o experimento 2, e médias de 13,88 e 12,09 mg/dL de CU para o experimento 1 e 2, respectivamente.

Esse comportamento corrobora com VALADARES FILHO (1997), onde o autor relatou que a concentração de creatinina não é afetada em função da dieta consumida. Fonseca (2006), não observou efeito dos níveis crescentes de PB e NNP dietéticos sobre a excreção de CU. Segundo SCHUTTE et al. (1981), a creatinina é produto do metabolismo muscular e sua produção e excreção são diretamente relacionada ao metabolismo deste tecido.

KOZLOSKI et al. (2005), também encontraram resultado semelhante ao estudar uso da creatinina como indicador da excreção urinária em ovinos, observando que a excreção de creatinina por unidade de peso vivo foi semelhante entre animais de um mesmo grupo (animais do mesmo experimento), mas variando entre os experimentos estudados.

CHAMPE & HARVEY (1996) relataram que a creatinina é formada no músculo pela desidratação da creatina-fosfato, originada do metabolismo muscular e que não tem relação com a dieta dos animais, mostrando a sua utilização como um bom indicador para se estimar o volume urinário a partir de coletas “spot” de urina.

O clearance ou taxa de filtração glomerular, não apresentou significância ( $P>0,05$ ) entre tratamentos nos dois experimentos. De acordo com REECE (1996), a depuração renal é usada na avaliação da função renal. No entanto, foi observado que houve, em valores absolutos, uma maior taxa de filtração glomerular no experimento 2, conseqüentemente, apresentando uma menor concentração da creatinina no plasma.

A excreção de creatinina (EC) apresentou diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos nos dois experimentos apresentando maiores médias para o PA no experimento 1 e PAS no experimento 2 em relação aos demais tratamentos. Como a excreção de creatinina em g/dia é dependente do volume urinário, provavelmente, esse comportamento teve influência do volume urinário, já que esses variaram entre os tratamentos.

Foi observada diferença significativa ( $P < 0,05$ ) para a X+H mg/dL com maiores médias para o PR em relação ao PA no experimento 1, no entanto, para a X + H nas demais unidades para o experimento 1, não foi observada diferença significativa ( $P > 0,05$ ), como pode ser verificado na Tabela 3. Porém para a X+H no experimento 2 não foi observado significância para entre os tratamentos em mg/dL, apresentando em mg/PV e mmol/d. A xantina e hipoxantina têm a sua excreção contabilizada nos caprinos pelo fato da menor ação da enzima xantina oxidase convertendo-as em ácido úrico quando comparada com a ação dessa enzima no bovino.

A baixa concentração desses derivados de purina na urina em relação aos demais pode ser justificada em virtude da disponibilidade das bases púricas na incorporação direta no nucleotídeo tecidual pela via da síntese de novo das purinas. Pelo fato dessas bases púricas exógenas, possivelmente, poderem passar através do trato gastrointestinal sem sofrer degradação pela xantina oxidase, podem ser encontradas em baixa concentração na urina.

CHEN & GOMES (1992) relataram que há uma proporção estimada dos derivados de purinas individualmente, estimando uma média de cinco a 10% das concentrações de xantina e hipoxantina mmol/dia em relação ao total dos derivados de purinas.

No entanto, a média apresentada no presente trabalho, para os animais criados no experimento 1 foi de: 3,1 e 2,8% da xantina + hipoxantina para o PA e PR,

respectivamente, em relação aos derivados de purinas totais, valores abaixo dos relatados por CHEN & GOMES (1992).

Tabela 3. Médias; coeficiente de variação (CV) e significância (P) para xantina + hipoxantina (X + H), ácido úrico urinário (AU) e alantoína (AL) em caprinos mantidos a pasto com e sem suplementação na Caatinga

Itens	Tratamentos			C V (%)	P*
	PA	PAS	PR		
Experimento 1					
X + H (mg/dL)	1,76 <sub>a</sub>		2,03 <sub>b</sub>	9,3	0,00001
X + H (mg/PV)	4,31	-	4,27	38,3	ns
X+H (mmol/dia)	0,51	-	0,45	37,1	ns
AU (mg/dL)	111,07	-	111,44	25,1	ns
AU (mg/PV)	279,54	-	233,50	48,8	ns
AU (mmol/dia)	6,61	-	6,63	25,1	ns
AL (mg/dL)	46,50	-	35,93	59,6	ns
AL (mg/PV)	114,44	-	80,57	84,2	ns
AL (mmol/dia)	9,6	-	8,7	83,8	ns
Experimento 2					
X + H (mg/dL)	1,94	1,73	1,71	27,9	ns
X + H (mg/PV)	6,87 <sub>a</sub>	5,32 <sub>ab</sub>	4,13 <sub>b</sub>	53,8	0,00525
X+H (mmol/dia)	0,62 <sub>a</sub>	0,54 <sub>a</sub>	0,37 <sub>b</sub>	48,8	0,03430
AU (mg/dL)	47,45	48,98	50,39	12,0	ns
AU (mg/PV)	171,26	144,46	127,06	45,8	ns
AU (mmol/dia)	2,82	2,92	2,99	12,0	ns
AL (mg/dL)	48,73	52,44	51,25	28,8	ns
AL (mg/PV)	168,11	152,41	122,42	49,0	ns
AL (mmol/dia)	16,35 <sub>ab</sub>	16,61 <sub>a</sub>	11,77 <sub>b</sub>	42,9	0,03025

\*Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem pelo teste F para o experimento 1 e de Tukey para o experimento 2 a 5% de probabilidade. Pastejo a Vontade (PA); Pastejo a Vontade mais Suplementação (PAS); Pastejo Restrito (PR); Não significativo (ns).

Também foi observado que as médias para os animais no experimento 2 apresentaram-se menores com percentuais de 3,6; 3,2 e 3,0 % da xantina e hipoxantina para PA, PAS e PR, respectivamente, em relação aos derivados totais de purinas, também se apresentando abaixo dos relatados por CHEN & GOMES (1992). Isso demonstrando,

mais uma vez, as diferenças relatadas anteriormente, principalmente com animais sob pastejo em região de caatinga.

BELENGUER et al. (2002), observaram que a atividade da xantina oxidase nos caprinos foi de 0,001 ui/mL, no fígado de 0,12 ui/g e no duodeno de 0,0009 ui/g, sendo menores que as encontradas em bovinos e próximos aos encontrados em ovinos, comprovando a baixa ação desta enzima e a presença de xantina e hipoxantina na urina dos animais experimentais.

Para o ácido úrico (AU) não foi observada diferença ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos no experimento 1 e 2. No entanto, em valores absolutos, maiores médias AU foram obtidas para os animais experimentais no experimento 1 em relação ao experimento 2. Possivelmente, como a atividade da xantina oxidase é insuficiente para degradar as bases púricas, xantina e hipoxantina, e convertê-las totalmente em ácido úrico em caprinos, o que pode ter havido no experimento 1, foi uma maior ação da xantina oxidase na conversão desses derivados em AU. A absorção inalterada das bases através da parede do intestino para incorporação nos ácidos nucléicos teciduais, processo chamado de “recuperação”, pode levar a uma menor concentração de AU na urina.

O AU absorvido pelo fígado, formado pela ação da xantina oxidase, não é utilizado pelo animal para incorporação, conseqüentemente, aumentando a sua excreção na urina, o que possivelmente pode ter havido com os animais do experimento 1, quando comparados com os do experimento 2.

Não foi observada significância ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos para a alantoína em mg/dL, mg/PV e mmol/dia nos animais criados no experimento 1. Também não foi detectada significância ( $P>0,05$ ) para a alantoína dos animais criados no experimento 2 com médias de 50,81 (mg/dL) e 147,65 (mg/PV). No entanto, a alantoína em mmol/dia foi

constatada diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos, com maior média para o PAS e PA em relação ao PR e este, não diferindo do PA.

A ação da xantina oxidase em transformar a xantina e hipoxantina em ácido úrico também colaborou para o comportamento encontrado, tanto entre os tratamentos, quanto entre os experimentos 1 e 2, pois, após ser convertido em ácido úrico este é convertido em alantoína pela ação da uricase (LEHNINGER, 1995).

O percentual da alantoína em relação ao total dos derivados de purinas apresentou médias de 65,98 e 57,63 % para o PA e PR, respectivamente, nos animais do experimento 1. Para os animais do experimento 2, as médias foram 82,61; 82,76 e 77,79 % da alantoína para o PA, PAS e PR, respectivamente. Todos esses percentuais estão próximos aos relatados por CHEN & GOMES (1992), de 60 a 80 % da alantoína em relação aos derivados totais de purinas. Observando o comportamento desses percentuais nos dois períodos do ano, pode-se constatar que os maiores valores obtidos foram os dos animais criados no experimento 2, independente do tratamento observado. Esse comportamento, possivelmente, deve-se a relação entre as concentrações de ácido úrico e alantoína entre os animais experimentais distintamente entre os experimentos.

FONSECA et al. (2006), encontraram percentagem média de alantoína excretada variando de 64,5 a 75,9 nas amostras de coleta total de urina e de 73,9 a 85,2 nas amostras de coleta spot de urina, próxima às encontradas no presente experimento, mostrando, contudo, a viabilidade da técnica da coleta “spot” de urina usada no presente trabalho.

Os DP não diferiram entre tratamentos ( $P > 0,05$ ), cuja média foi 18,82 mmol/dia para os animais do experimento 1 (Tabela 4). Para os resultados do experimento 2, foi constatado que houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos PA e PAS em relação ao PR, não sendo visualizada diferença entre os dois primeiros.

Tabela 4. Médias coeficiente de variação (CV) e significância (P) para os derivados de purina(DP), purinas absorvidas (PABS), nitrogênio microbiano (Nmic) e proteína bruta microbiana (PBmic) em caprinos mantidos a pasto com e sem suplementação na Caatinga

Itens	Experimento 1			CV (%)	P*
	PA	PAS	PR		
DP (mmol/dia)	16,4	-	15,8	51,6	ns
PABS (mmol/dia)	16,4	-	13,6	52,3	ns
Nmic (g/dia)	10,2	-	8,6	52,3	ns
PBmic (g/dia)	63,8	-	53,8	52,3	ns
Experimento 2					
DP (mmol/dia)	17,1 <sub>a</sub>	17,2 <sub>a</sub>	12,2 <sub>b</sub>	48,8	0,03430
PABS (mmol/dia)	16,8 <sub>a</sub>	16,4 <sub>a</sub>	10,9 <sub>b</sub>	49,1	0,03840
Nmic (g/dia)	10,9 <sub>a</sub>	11,9 <sub>a</sub>	7,9 <sub>b</sub>	49,1	0,03840
PBmic (g/dia)	68,2 <sub>a</sub>	74,4 <sub>a</sub>	49,4 <sub>b</sub>	49,1	0,03840

\*Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem pelo teste F para o experimento 1 e de Tukey para o experimento 2 a 5% de probabilidade. Pastejo a Vontade (PA); Pastejo a Vontade mais Suplementação (PAS); Pastejo Restrito (PR); Não significativo (ns).

Os DP encontrados na urina é diretamente proporcional com as purinas absorvidas e, conseqüentemente, com a produção de proteína microbiana produzida.

Então, assumiu-se que a absorção de purinas estaria condicionada à quantidade de proteína microbiana, estimada a partir da excreção urinária de derivados de purinas: alantoína, ácido úrico, xantina e hipoxantina (GIESECKE et al., 1994), consideração que ratifica o comportamento dos resultados encontrados nos animais do experimento 1, onde se pode observar que em mmol, que todos os DP encontrados na urina dos animais não apresentaram diferença entre os tratamentos (Tabela 3). Porém, para os animais do experimento 2, o comportamento foi semelhante para a X+H e AL, não apresentando o mesmo comportamento para o AU (Tabela 3), onde não apresentou diferença entre os tratamentos.

Foi observada diferença significativa ( $P < 0,05$ ) para os derivados de purinas dos animais do experimento 2 entre o PA e PAS em relação ao PR, não apresentando

significância para os dois primeiros tratamentos. Possivelmente, este comportamento foi em função da excreção da alantoína, a qual tem maior concentração na urina desses animais, sendo uma consequência da ação das enzimas xantina oxidase e da uricase. Outro possível motivo foi o maior tempo de pastejo desses animais, além da suplementação dada aos animais do PAS, contribuindo para um maior aporte de bases púricas e, conseqüentemente, maior concentração de derivados na urina.

As médias observadas no presente trabalho dos DP tanto no experimento 1 como no experimento 2 para o PR, encontram-se próximas as obtidas por NASCIMENTO (2005) e FONSECA et al. (2006) que observaram valores variando de 8,16 a 16,9 mmol/dia, demonstrando, de certa forma, a capacidade desses animais que, mesmo em condições de restrição alimentar, excretam concentrações consideráveis de derivados de purinas na urina. Como há uma relação entre a excreção urinária de derivados de purinas e o fluxo duodenal de bases púricas (PEREZ et al., 1996; MOORBY et al., 2006), entende-se que também se tenha uma boa produção de proteína microbiana, a fim de atenderem suas exigências nutricionais, principalmente as de manutenção, especialmente levando-se em consideração que os animais do presente experimento foram criados a pasto em região de caatinga no experimento 2, onde pode-se não ter quantidades e qualidade de forragens disponível.

As purinas absorvidas não diferiram ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos PA e PR para os animais do experimento 1 cuja média foi de 18,74 mmol/dia. Porém, para os animais do experimento 2, foi observada diferença ( $P<0,05$ ) entre os tratamentos com maiores médias PA e PAS em comparação com o PR. Provavelmente, esse comportamento se deu em virtude da menor ingestão dos animais do PR.

ANDRADE-MONTEMAYOR et al. (2009) relataram que a estimativa do fluxo de N-microbiano depende da digestibilidade de purinas absorvidas no duodeno. CHEN &



GOMES (1992) consideram a digestibilidade das purinas de 83% e BELENGUER et al. (2002) de 92%, relatando que a razão entre o conteúdo de N-microbiano do rúmen e purinas absorvidas não é absoluta, podendo variar de acordo com a dieta experimental.

As sínteses de Nmic (g/dia) e PBmic (g/dia) não diferiram estatisticamente ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos para os animais do experimento 1. Porém, maiores valores absolutos foram encontrados para o tratamento PA em relação ao PR. O valor de PBmic encontrado nesse período para o tratamento PA foi maior do que a média encontrada por SOUZA (2008), de 73,69 g/dia em caprinos. No entanto, as médias encontradas pelo autor ficaram acima das encontradas para o PR dos animais do presente trabalho do experimento 1; ressaltando-se o trabalho de SOUZA (2008) conduzido na Zona da Mata de Pernambuco com animais confinados.

Para os animais no experimento 2, as sínteses de Nmic (g/dia) e PBmic (g/dia) apresentaram diferença significativa ( $P<0,05$ ) para o PA e PAS em relação ao PR este, apresentando menor média. Esse resultado mostra que mesmo no experimento 2, o caprino tem uma ótima capacidade de selecionar sua dieta, obtendo bons resultados quando se refere à síntese de proteína microbiana, ainda que em condições de restrição, quando comparados em termos absolutos com as médias do PR no experimento 1.

Segundo SILVA et al. (2005), quando o alimento apresenta baixo valor biológico, a proteína que chega ao intestino delgado é praticamente derivada dos microrganismos. Isso se torna importante para os animais em condições de pastejo em áreas de caatinga porque a proteína de origem microbiana supre parte das exigências desses animais em períodos de escassez de alimentos.

## **CONCLUSÕES**

Caprinos em pastejo à vontade com ou sem suplementação apresentam maior produção de derivados de purina e produção de proteína microbiana em relação a caprinos em pastejo restrito no período de transição chuva-seca e seca-chuva na caatinga pernambucana.

Caprinos em pastejo restrito apresentam produção satisfatória de derivados de purina e proteína microbiana nos períodos de transição chuva-seca e seca chuva na caatinga pernambucana.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE-MONTEMAYOR, H.; GASCA, T.G.; KAWAS, J. Ruminal fermentation modification of protein and carbohydrate by means of roasted and estimation of microbial protein synthesis. **Revista Brasileira Zootecnia**. v.38, p.277-291, 2009.
- BELINGUER, A., D. YANEZ, J. BALCELLS, N. H. et al. Urinary excretion of purine derivatives and prediction of rumen microbial out flow in goats. **Livestock Production Science**. n.77, p.127-135, 2002.
- BRODERICK, G.A., MERCHEN, N.R. Markers for quantifying microbial protein synthesis in the rumen. **Journal. Dairy Science**., v.75, pg.2618-2632, 1992.
- CHAMPE, P. C.; HARVEY, R. A. **Bioquímica ilustrada**. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996, 427p.
- CHEN, X.B., GOMES, M.J. Estimation of microbial protein supply to sheep and cattle based on urinary excretion of purine derivatives – an overview of technical details. (Occasional publication) INTERNATIONAL FEED RESEARCH UNIT. Buchsburnd. Aberdeen: **Rowett Research Institute**. 21p. 1992.
- CHIZZOTTI, M.L., VALADARES FILHO, S.C., VALADARES, R.F.C., Consumo, digestibilidade e excreção de uréia e derivados de purinas em vacas de diferentes níveis de produção de leite. **Revista Brasileira Zootecnia**. v.36, n.1, p.138-146, 2007.
- FAO, Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura, **Rebanho Caprino** FAO, 2007. Acessado em: 19/05/2009.
- FERREIRA, M.A., SILVA F. M., BISPO, S. V.; Estratégias na suplementação de vacas leiteiras no semi-árido do Brasil. **Revista Brasileira Zootecnia**. v.38, supl. Especial, p.322-329, 2009.
- FONSECA, C.E.M.; VALADARES, R. F. D.; VALADARES FILHO, S. C. et al., Estimativa da produção microbiana em cabras lactantes alimentadas com diferentes teores de proteína na dieta. **Revista Brasileira Zootecnia**. v.36, n.3, p.1158-1177, 2006.
- GIESECKE, D., EHRENTREICH, L., STANGASSINGER, M. Mammary and renal excretion of purine metabolites in relation to energy intake and milk yield in dairy cows. **Journal. Dairy Science**, v.77, n.8, p. 2376-2381, 1994.
- IAEA-TECDOC-945,. **Estimation of rumen microbial protein production from purine derivatives in urine**, IAEA/FAO, Publication, Vienna, n.49, 1997.
- KOZLOSKI, G.V.; FIORENTINI, G.; HARTER, C.J.; SANCHEZ, L.M.B. Uso da creatinina como indicado da excreção urinária em ovinos. *Ciência Rural*, v.35, n.1, p.98-102, 2005.
- LANA, R.P. **Nutrição e alimentação animal**. 1. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. 2005, 343p.

LEHNINGER, A.L. **Biosíntese e atualização da energia das ligações de fosfato**. v.2, Ed. Edgard Blucher LTDA. 1995.

MOORBY, J.M.; DEWHURST, R.J.; EVANS, R.T. et al. Effects of dairy cow diet forage proportion on duodenal nutrient supply and urinary purine derivative excretion. **Journal of Dairy Science**. v.89, n.9, p.3552-3562. 2006.

NASCIMENTO, A. C. O., **Estimativa da produção de urina e dos derivados de purina em caprinos alimentados com rações à base de palma forrageira**. 2005. 36p. Dissertação (mestrado em Zootecnia) Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2005.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requirements of beef cattle. 7.ed. Washington, D.C.: **National Academy**. 242p. 2001.

NSAHLAI, I.V. et al. Effect of form and of quality of feed on the concentrations of purine derivatives in urinary spot samples, daily microbial N supply and predictability of intake. **Animal Feed Science and Technology**, v.85, n.3-4, p.223- 238, 2000.

OLIVEIRA, A.S.; VALADARES, R.F.D.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Produção de proteína microbiana e estimativas da excreção de derivados de purinas e de uréia em vacas lactantes alimentadas com rações isoprotéicas contendo diferentes níveis de compostos nitrogenados não protéicos. **Revista Brasileira Zootecnia**. v.30, n.5, p.1621-1629, 2001.

PEREZ, J.F.; BALCELLS, J.; GUADA, J.A. et al. Determination of rumen microbial nitrogen production in sheep: a comparison of urinary purine excretion with methods using <sup>15</sup>N and purine bases as markers of microbial-nitrogen entering the duodenal. **British Journal of Nutrition**. v.75, p.699-709. 1996.

REECE, W. O. Equilíbrio hídrico e excreção. In: DUKES, H. H. **Fisiologia dos animais domésticos**. 11. ed. Rio de Janeiro, Editora Guanabara koogan, 1996. 856p.

RENNÓ, L.N; VALADARES, R.F.D; VALADARES FILHO, S.C. et al. Concentração Plasmática de Uréia e Excreções de Uréia e Creatinina em Novilhos. **Revista Brasileira Zootecnia**. v.29, n.4, p.1235-1243, 2000.

SANDOVAL-CASTRO, C.A. e HERRERA-GOMEZ, F. Estimación de la síntese de proteína microbiana en rumiantes a través de la medición de los derivados de purina en orina. **Revista Biomédica**. v.10, p.241-251, 1999.

SANTOS, K.L. **Balanço De Minerais e Função Renal em Caprinos Recebendo Dietas a Base de Palma Forrageira e Diferentes Níveis de Casca de Soja**. 2008. 41f. Dissertação (mestrado em Zootecnia) Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2008.

SCHUTTE, J.E. et al. Total plasma creatinine: an accurate measure of total striated muscle mass. **Journal of Applied Physiology**, v.51, p.762-766, 1981.

SILVA, D.J., QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos)**. Viçosa, MG: UFV. 165p, 2002.

SILVA, F.F.; ÍTAVO, C.C.B.F.; ÍTAVO, L.C.V. et al. **Aspectos do metabolismo de nitrogênio**. In: ÍTAVO, L.C.V. e ÍTAVO, C.C.B.F. (eds.). *Nutrição de Ruminantes: aspectos relacionados à digestibilidade e ao aproveitamento de nutrientes*. Campo Grande: UCDB, cap.9, p.171-184. 2005.

SNIFFEN, C.J., O'CONNOR, J.D., VAN SOEST, P.J. et al. 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.

SNIFFEN, C.J., ROBINSON, P.H., Microbial growth and flow as influenced by dietary manipulations. **Journal. Dairy Science.**, n.70, v.1, p.425-441, 1987.

SOUZA, E.J.O. **Substituição de Casca de Soja por Feno de Tifton (Cynodon Dactylon) em Dietas a Base de Palma Forrageira (Opuntia fícus-indica, Mill) para Caprinos**. 2008. 67f. Dissertação (mestrado em Zootecnia) Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2008.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. **Central de Processamento de dados (UFV/CPD)**. Manual de utilização do Programa SAEG (Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas). Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2007. 59p.

VALADARES FILHO, S.C. Digestão pós-ruminal de proteínas e exigências de aminoácidos para ruminantes. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE DIGESTIBILIDADE EM RUMINANTES, 1997, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA/FAEPE, 1997. p.87-113.

VALADARES, R.F.D.; BRODERICK, G.A.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Effect of replacing alfafa silage with high moisture corn on ruminal protein syntesis estimated from excretion of total purine derivates. **Journal of Dairy Science**, v.82, n.12, p.2686-2696, 1999.

VAN SOEST, P.J., ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for extraction fiber, neutral detergent fiber and mostarch polysaccarydes in relation to animal nutrition cows. **Journal Dairy Science**, v.83, n.10, p.3583-3597, 1991.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminants**. 2.ed., Ithaca: Cornell University. 476p, 1994.

### **CAPÍTULO 3**

#### **Balanço de Nitrogênio e Exigências Protéicas para Manutenção de Caprinos Criados a Pasto na Caatinga Pernambucana**

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo estimar o balanço de nitrogênio e as exigências protéicas para manutenção de caprinos criados a pasto com ou sem suplementação, onde foram realizados dois experimentos de acordo com a época do ano: Experimento 1 - época de transição chuva-seca, no período de junho a setembro de 2008; e Experimento 2 - época de transição seca-chuva de setembro a dezembro do mesmo ano. No primeiro experimento foram utilizados 16 caprinos sem padrão de raça definida, castrados, com peso vivo médio inicial de  $16 \text{ kg} \pm 0,23 \text{ kg}$  e aproximadamente 90 dias de idade, submetidos a período de adaptação ao ambiente e ao manejo durante 15 dias e alocados em dois tratamentos: pastejo à vontade e pastejo restrito. No segundo experimento foram utilizados 18 caprinos sem padrão de raça definida, castrados, com peso vivo médio inicial de  $15,5 \text{ kg} \pm 0,22 \text{ kg}$  e aproximadamente 90 dias de idade, submetidos a um período de adaptação ao ambiente e ao manejo durante 15 dias e distribuídos em três tratamentos: pastejo à vontade sem suplementação; pastejo à vontade mais suplementação com palma forrageira e farelo de soja; e pastejo restrito. Não houve diferença entre o pastejo à vontade e pastejo restrito para proteína bruta consumida e o nitrogênio consumido no experimento 1, sendo observada para no experimento 2. Foi constatada diferença entre os tratamentos para proteína bruta fecal e nitrogênio fecal no experimento 1, não sendo constatada no experimento 2. O volume urinário variou nos dois períodos do ano. Não foi detectada diferença entre tratamentos para o nitrogênio urinário no experimento 1, apresentando no experimento 2. Houve diferença entre tratamentos para o nitrogênio absorvido nos dois experimentos, tendo o mesmo comportamento para o balanço de nitrogênio. Não foi constatada diferença entre os tratamentos para uréia plasmática, nitrogênio uréico plasmático, uréia urinária e nitrogênio uréico urinário no experimento 1, sendo constatada diferença para todas as variáveis no experimento 2. A estimativa protéica para manutenção não variou entre o pastejo à vontade e pastejo restrito nos dois experimentos, havendo constatada diferença no tratamento pastejo à vontade mais suplementação no experimento 2. O balanço nitrogenado de caprinos em condições de pastejo na caatinga, independente de estarem ou não, com restrição alimentar e com dieta suplementar, é positivo. Dependendo do sistema de predição utilizado para estimar as exigências protéicas para manutenção, os resultados diferem substancialmente.

## ABSTRACT

This study aimed to estimate the microbial protein synthesis through the purine derivatives in goats raised on pasture with or without supplementation, where two experiments were conducted according to the seasons: Experiment 1 - time of transition from rain-drought, period from June to September of 2008 and Experiment 2 - the transition period, dry-rain from September to December of that year. In the first experiment 16 goats were used without standard breed, castrated, with average weight of  $16 \text{ kg} \pm 0.23 \text{ kg}$  and 90 days old, underwent a period of adaptation to environment and management for 15 days and allocated in two treatments: ad libitum grazing and grazing restricted. In the second experiment 18 goats were used without standard breed, castrated, with average weight of  $15.5 \text{ kg} \pm 0.22 \text{ kg}$  and approximately 90 days old, underwent a period of adaptation to environment and management for 15 days and divided into three groups: ad libitum grazing without supplementation, more comfortable grazing supplementation with cactus pear and soybean meal, and restricted grazing. There was no difference between grazing and grazing restricted to knowingly crude protein consumed and nitrogen consumed in experiment 1 was observed for experiment 2. Differences were found between treatments for fecal crude protein and nitrogen content in the first experiment, not being constadada in experiment 2. Urinary volume varied in the two seasons. No differences were found between treatments for urinary nitrogen in Experiment 1, showing in experiment 2. There were differences between treatments for the nitrogen absorbed in the two experiments, with the same behavior to the swing of nitrogen. There was no difference between treatments for plasma urea, plasma urea nitrogen and urinary urea urinary urea nitrogen in Experiment 1, difference being included for all variables in Experiment 2. The estimated protein requirement for maintenance ranged from no grazing and grazing restites at ease in both experiments, there was no difference in the treatment more comfortable grazing supplementation in experiment 2. Nitrogen balance of goats in grazing conditions in the scrub, regardless of whether or not with food restriction and dietary supplement, is positive. Depending on the prediction system used to estimate the protein requirements for maintenance, the results difrefem substantially.



## INTRODUÇÃO

A caprinocultura vem apresentando uma expansão considerável, principalmente na região Nordeste do país, sendo cada vez mais uma atividade econômica e rentável pela inserção de novas tecnologias derivadas do conhecimento científico, que tem buscado a transferência de tecnologia de baixo custo, a fim de reduzir os custos de produção, bem como a produção de produtos de boa qualidade, dentro de um sistema de sustentável (COUTO FILHO, 2002).

A produção de caprinos representa uma alternativa na oferta de carne, leite e derivados de boa qualidade, suprimindo, tanto as necessidades dos consumidores mais exigentes, que atualmente estão à procura de alimentos mais saudáveis e que derivem de sistemas ambientalmente corretos, quanto às populações de média e baixa renda. Desta forma, o seguimento da caprinocultura está bem inserido nesse contexto, já que a carne caprina é considerada como uma boa fonte de proteína animal de alta qualidade (MADRUGA, 2002).

A grande maioria da criação está na região semiárida em pasto de caatinga, que se caracteriza por ser uma região que apresenta sazonalidade de produção, influenciando a produção de forragem durante o ano. Contudo, apresenta muitas espécies forrageiras em seus extratos, herbáceo, arbustivo e arbóreo.

A região semiárida está em mais de 80% coberta pela vegetação nativa da Caatinga, sendo a principal fonte de alimentação utilizada pela maioria dos rebanhos. Mas, apesar dessa área, a caatinga apresenta algumas peculiaridades que a diferem das outras regiões como, solos poucos profundos, pedregosos. Também apresenta precipitação pluviométrica diferenciada onde, segundo DAMASCENO (2007), a precipitação média anual fica em torno de 500 mm a 800 mm, mostrando a sensibilidade e fragilidade desse ecossistema, principalmente na época seca, quando a vegetação é usada como única fonte alimentar para

os animais, podendo ser um fator limitante para o potencial produtivo dos rebanhos.

Apesar destas forrageiras apresentarem maior concentração de proteína bruta e de energia, quando comparadas às gramíneas, apresentam alguns compostos secundários que podem influenciar negativamente sua qualidade, diminuindo a absorção e utilização dos nutrientes pelo animal (HESS et al., 2002).

Segundo o NRC (2001), o conteúdo de proteína fermentável no ambiente ruminal pode ser derivado da proteína dietética mais a proteína endógena, que é proveniente da reciclagem da uréia, da descamação de células epiteliais e do processo de lise das células microbianas, sendo alguns aminoácidos que escapam da fermentação mais uma fonte de aminoácidos que podem ser absorvidos no intestino.

Há um entendimento de que existe uma relação positiva entre a degradabilidade da proteína da dieta, a produção de amônia, as concentrações sanguíneas e as perdas urinárias de compostos nitrogenados na forma de uréia. Ratificando, VAN SOEST (1994) relatou que a concentração de uréia encontrada na urina está correlacionada positivamente com as concentrações de nitrogênio no plasma e com a ingestão de nitrogênio. Isso se torna importante uma vez que, a concentração da uréia urinária, pode ser um parâmetro sobre o comportamento do balanço de nitrogênio nos animais.

Segundo ZENI (2010), amônia excedente no ambiente ruminal é absorvida pela parede do rúmen, passando para a corrente sanguínea, sendo assim, imediatamente transportada pela veia porta para o fígado, onde é intensamente metabolizada e convertida em uréia, sendo posteriormente excretada na urina ou reciclada através da saliva ou por difusão através da parede do trato digestório (VAN SOEST, 1994). Em consequência, para formação da uréia há um aumento nos custos energéticos, resultando em maior gasto de energia para que haja a eliminação da uréia.

O que se procura então é, uma forma de utilização dos alimentos que propiciem uma condição de estabilidade da concentração da amônia ruminal com a maximização da síntese protéica microbiana.

O balanço dos compostos nitrogenados é importante para que se possa avaliar o estado nutricional dos animais, a fim de se entender melhor o metabolismo dos compostos nitrogenados. Ainda são escassos trabalhos com caprinos, o qual reflete diretamente nas respostas produtivas, especialmente na caatinga.

Assim, objetivou-se avaliar o balanço dos compostos nitrogenados e as exigências protéicas para manutenção em caprinos sem padrão de raça definida criados a pasto em regime de pastejo a vontade ou restrito com e sem suplementação na caatinga pernambucano.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizados dois experimentos de acordo com a época do ano: Experimento 1 - época de transição chuva-seca, no período de junho a setembro de 2008; e Experimento 2 – época de transição seca-chuva de setembro a dezembro do mesmo ano, conduzidos no Centro de Treinamento em Caprino-Ovinocultura pertencente ao Instituto Agronômico de Pernambuco - IPA, localizado na cidade de Sertânia-PE, cujas coordenadas geográficas de posição são: Latitude 8°03'38" e Longitude 37°13'32". Na Figura 1, estão apresentados os dados da precipitação pluviométrica.

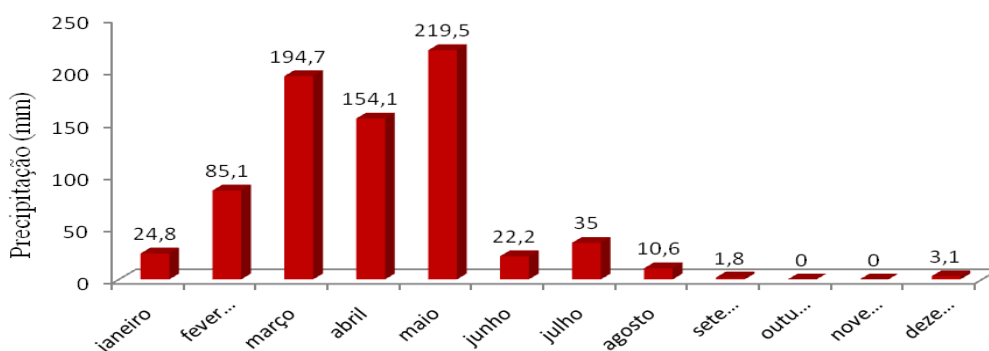


Figura 1 – Precipitação pluviométrica mensal durante os meses de janeiro a dezembro de 2008 na Estação Experimental de Sertânia – PE.

No primeiro experimento foram utilizados 16 caprinos sem padrão de raça definida (SPRD), castrados, com peso vivo (PV) médio inicial de 16 kg  $\pm$  0,23 kg e aproximadamente 90 dias de idade, primeiramente tratados contra endo e ectoparasita, submetidos a período de adaptação ao ambiente e ao manejo durante 15 dias. O período experimental teve duração de 105 dias divididos em cinco sub-períodos de 21 dias. Os animais foram mantidos em sistema de pastejo em área correspondente a 37 ha de caatinga, sob lotação contínua.

Os animais foram alocados em dois tratamentos: pastejo à vontade (PA), com acesso irrestrito ao pasto, com bebedouro coletivos; e pastejo restrito (PR), com acesso ao

pasto durante aproximadamente quatro horas/dia, ou de acordo com as pesagens intermediárias, com vistas à manutenção do PV, permanecendo o restante do dia contidos em baias coletivas com piso de terra batido, providas de bebedouro, sendo suplementados com sal mineral à vontade. Todos os animais foram pesados a cada oito dias para registro da variação de peso durante o experimento.

No segundo experimento foram utilizados 18 caprinos sem padrão de raça definida (SPRD), castrados, com peso vivo (PV) médio inicial de 15,5 kg  $\pm$  0,22 kg e aproximadamente 90 dias de idade, também tratados contra endo e ectoparasita e submetidos a um período de adaptação ao ambiente e ao manejo durante 15 dias. O período experimental também teve duração de 105 dias divididos em cinco sub-períodos de 21 dias. A área experimental foi a mesma do primeiro experimento.

Os animais foram alocados em três tratamentos: pastejo à vontade sem suplementação (PA); pastejo à vontade mais suplementação (PAS) com palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill.) variedade gigante + farelo de soja, onde os dois grupos tiveram acesso irrestrito ao pasto, com bebedouro; e pastejo restrito (PR), com acesso ao pasto durante aproximadamente quatro horas/dia, ou de acordo com as pesagens intermediárias com vistas à manutenção do PV, permanecendo o restante do dia, contidos em baia coletiva com piso de terra batido, providos de bebedouro. Todos os animais foram suplementados com sal mineral à vontade.

Após o período de pastejo, os animais do tratamento PAS eram alocados em um galpão medindo 18,0 m de comprimento e 6,0 m de largura, constituído de vinte e quatro baias individuais com 2,10 m de comprimento, 1,5 m de largura e 1,3 m de altura, confeccionado de madeira e chão batido, equipadas com comedouros onde era fornecida a suplementação. A suplementação fornecida foi na base de 1% do peso vivo, sendo 50% de palma forrageira (*Opuntia ficus – indica*, Mill) variedade gigante, cortada manualmente e

50% de farelo de soja com base na matéria seca, sendo semanalmente ajustadas mediante as pesagens dos animais após jejum médio de 16 horas.

As determinações de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM) e matéria orgânica (MO) foram realizadas de acordo com SILVA & QUEIROZ (2002). Os carboidratos totais (CHT) foram estimados pelas equações descritas por SNIFFEN et al. (1992):  $CHT = 100 - (\%PB + \%EE + \%MM)$ .

Para obtenção dos carboidratos-não-fibrosos (CNF) foi utilizada a equação descrita por HALL (2001), em que  $CNF = 100 - (\%PB + \%FDNp + \%EE + \%MM)$ . As fibras em detergente neutro (FDN) e detergente ácido (FDA), foram determinadas segundo metodologia descrita por VAN SOEST et al. (1991).

Na Tabela 1 estão apresentadas as composições bromatológica dos ingredientes, do suplemento e da extrusa.

Tabela 1. Composição química dos ingredientes, do suplemento fornecido e da extrusa

Item	Palma	Soja	Suplemento	Extrusa	
				Água-Seca	Seca-Água
Matéria seca <sup>1</sup>	11,4	89,0	50,0	22,6	23,1
Proteína Bruta <sup>2</sup>	3,8	51,8	27,7	14,3	12,6
Extrato Etéreo <sup>2</sup>	2,7	2,2	2,0	4,5	3,3
Matéria mineral <sup>2</sup>	13,8	6,9	10,4	13,9	10,9
Matéria orgânica <sup>2</sup>	86,2	93,1	89,7	85,9	89,1
Fibra em detergente neutro <sup>2</sup>	29,1	19,2	24,1	57,7	60,1
Fibra em detergente ácido <sup>2</sup>	19,6	9,7	14,7	34,8	36,2
Carboidratos totais <sup>2</sup>	79,7	39,1	59,9	67,3	73,2
Carboidratos não- fibrosos <sup>2</sup>	50,6	19,9	35,8	9,6	13,1

<sup>1</sup> % MN; <sup>2</sup> % MS.

A amostra do pasto foi obtida pela coleta de extrusa (CE) utilizando-se cinco caprinos SPRD, adultos, fistulados no rúmen, com peso vivo médio de 45 kg. A coleta foi realizada pela manhã às 7 h, após jejum de sólidos de aproximadamente 12 h, sendo foi

retirado todo conteúdo do rúmen dos animais e depositado em um recipiente individualmente. Posteriormente, os animais foram levados a área de pastagem permanecendo por um período de aproximadamente quarenta minutos.

Após o pastejo as amostras foram recolhidas, pesadas e acondicionadas em sacos plásticos devidamente identificadas, congeladas a  $-15^{\circ}\text{C}$ , sendo, posteriormente moídas em moinho tipo Willey, com crivo de 1 mm para posteriores análises químicas.

As fezes coletadas durante os últimos cinco de cada sub-período diretamente da ampola retal. Após a coleta, as fezes foram secas em estufa de circulação forçada a  $55^{\circ}\text{C}$  por aproximadamente 72 horas na própria estação sendo posteriormente, moídas em moinho tipo Willey, em peneiras com crivos de 1 mm, e então encaminhadas ao Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da UFRPE para posteriores análises do nitrogênio fecal.

A produção de matéria seca fecal (PMSF) foi estimada utilizando-se diariamente doses únicas em cápsulas de 250 mg do indicador externo LIPE<sup>®</sup>, ministrado a sete animais experimentais no experimento 1 do ano e, para os animais do experimento 2, foram ministradas cinco cápsulas durante os últimos sete dias de cada sub-período (a partir do 15º dia), sendo as fezes coletadas durante os últimos cinco dias subseqüentes ao fornecimento do indicador, diretamente da ampola retal e com sacos acoplados ao abdomen dos animais.

Após a coleta, as fezes foram pré-secas em estufa de circulação forçada a  $55^{\circ}\text{C}$  por aproximadamente 72 horas na própria estação experimental e enviadas ao Laboratório de Nutrição Animal da UAG / UFRPE em Garanhuns – PE. As amostras foram moídas em moinho tipo Willey, em peneiras com crivos de 1 mm, feita uma amostra composta por animal e por período, e então encaminhadas ao Laboratório de Nutrição Animal do departamento de Zootecnia da UFMG para a obtenção da PMSF. A análise do indicador

foi realizada segundo a técnica de espectroscopia infravermelha, utilizando-se um espectrofotômetro de infravermelho segundo (Saliba, 2005).

A estimativa do consumo de matéria seca (CMS) para os animais do experimento 1 foi obtida através da equação:  $CMS \text{ (kg/dia)} = [(EF) / (1 - \text{DIVMS do pasto})]$  em que: EF = excreção fecal (kg/dia); DIVMS = digestibilidade “*in vitro*” da matéria seca do pasto; a EF foi estimada com o uso de lignina isolada purificada e enriquecida de *Eucalyptus grandis* (LIPE®)

Para a estimativa do consumo de matéria seca (CMS) para os animais do experimento 2 foi usada a seguinte equação:  $CMS \text{ (kg/dia)} = [(EF - EFS) / (1 - \text{DIVMS do pasto})] + \text{CMSS}$  em que: EF = excreção fecal (kg/dia); EFS = contribuição de massa fecal do suplemento (kg/dia); DIVMS = digestibilidade “*in vitro*” da matéria seca do pasto; CMSS = consumo de matéria seca de suplemento (kg/dia); a EF também foi estimada com o uso de lignina isolada purificada e enriquecida de *Eucalyptus grandis* (LIPE®). A EFS foi obtida por meio da diferença entre a EF e o produto da contribuição percentual de matéria seca do suplemento da palma forrageira e do farelo de soja pelas respectivas digestibilidades “*in vitro*”.

A coleta de urina “*spot*” foi efetuada no último dia de cada sub-período de coleta, quatro horas após o início do pastejo, durante micção espontânea. A urina foi acondicionada em recipiente com capacidade de 100mL. Em seguida, foi coletada uma alíquota de 10mL de urina, que foi diluída imediatamente em 40mL de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> a (0,036N) e congelada a -20°C para posteriores análises de creatinina, visando à estimativa do volume urinário e determinação dos níveis de uréia na urina e nitrogênio total urinário.

O N absorvido (NABS), expresso em g/dia, foi obtido pela diferença entre o N ingerido e o excretado nas fezes; enquanto o balanço de N foi determinado deduzindo-se do N consumido (g/dia), o N excretado nas fezes e urina, em g/dia.



As exigências em proteína metabolizável para manutenção (PMm) foram estimadas conforme as equações propostas nos NRC (2007) e AFRC (1993).

NRC (2007):

- Nitrogênio urinário endógeno NUE (g/d) =  $1,031g/PV^{0,75}$
- Nitrogênio metabólico fecal NMF (g/d) = 26,7 g/kg CMS/dia
- Perdas por descamação PD (g/d) =  $0,2 g/PV^{0,6}$
- Exigências de proteína líquida PLm (g/d) = NUE+NMF+PD.
- Exigências de proteína metabolizável para manutenção PMm (g/d) = PLm/ eficiência de utilização da proteína, de 0,67 para perdas fecais e urinárias e 0,60 para perdas na pele.

AFRC (1993):

- Nitrogênio endógeno basal NEB (g/d) =  $6,25*0,35*PV^{0,75}/1,00$  (g/d)
- Perdas por descamação PD (g/d) =  $6,25*0,018*PV^{0,75}/1,00$  (g/d)
- Exigências de proteína metabolizável para manutenção PMm (g/d) = NEB + PD ou  $2,3PV^{0,75}$  (g/d).

O delineamento experimental utilizado para os dois experimento foi o inteiramente casualizado. No primeiro experimento, foram utilizados dois tratamentos com 8 repetições e no segundo, três tratamentos com cinco repetições para o PA e PR e oito repetições para o PAS. Foram realizadas análises de variância e comparação das médias utilizando o teste F no primeiro experimento e de Tukey para o segundo experimento, a 5% de probabilidade, utilizando-se o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas SAEG 9,0 (UFV, 2007).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi constatada significância para ( $P>0,05$ ) para proteína bruta consumida (PBc) (Kg/d) e nitrogênio consumido (Nc) (g/d) entre os tratamentos do experimento 1 (Tabela 2).

Tabela 2. Médias; coeficiente de variação (CV) e significância (P) para proteína bruta consumida (PBc), nitrogênio consumido (Nc), proteína bruta fecal (PBf), nitrogênio fecal (Nf), volume urinário (Vu), nitrogênio urinário (Nu), nitrogênio absorvido (Nabs) e balanço de nitrogênio (BN) em caprinos a pasto com e sem

Itens	Tratamentos			CV	P*
	PA	PAS	PR		
Experimento 1					
PBc (kg/d)	0,084	-	0,082	4,4	ns
Nc (g/d)	13,399	-	13,172	4,4	ns
PBf (kg)	0,046 <sub>a</sub>	-	0,040 <sub>b</sub>	6,9	0,00387
Nf (g/d)	7,295 <sub>a</sub>	-	6,396 <sub>b</sub>	6,9	0,00387
Vu (L/d)	4,890 <sub>a</sub>	-	3,790 <sub>b</sub>	37,3	0,00323
Nu (g/d)	2,271 <sub>a</sub>	-	1,286 <sub>b</sub>	50,9	0,04416
Nabs (g/d)	6,104 <sub>a</sub>	-	6,777 <sub>b</sub>	6,0	0,00661
BN (g/d)	3,833 <sub>a</sub>	-	5,491 <sub>b</sub>	23,3	0,01435
Experimento 2					
PBc (kg/d)	0,078 <sub>b</sub>	0,711 <sub>a</sub>	0,083 <sub>b</sub>	11,5	0,00000
Nc (g/d)	12,49 <sub>b</sub>	113,76 <sub>a</sub>	13,39 <sub>b</sub>	11,5	0,00000
PBf (kg)	0,026 <sub>a</sub>	0,228 <sub>a</sub>	0,027 <sub>a</sub>	19,5	ns
Nf (g/d)	4,20 <sub>a</sub>	3,64 <sub>a</sub>	4,39 <sub>a</sub>	19,5	ns
Vu (L/d)	5,40 <sub>a</sub>	5,16 <sub>a</sub>	3,82 <sub>b</sub>	10,8	0,00040
Nu (g/d)	2,23 <sub>b</sub>	3,62 <sub>a</sub>	1,65 <sub>b</sub>	23,6	0,00015
Nabs (g/d)	8,30 <sub>b</sub>	110,13 <sub>a</sub>	9,00 <sub>b</sub>	13,7	0,00000
BN (g/d)	6,07 <sub>b</sub>	106,50 <sub>a</sub>	7,35 <sub>b</sub>	14,4	0,00000

\*Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem pelo teste F para o experimento 1 e Tukey para o experimento 2 a 5% de probabilidade. pastejo a vontade (PA); pastejo a vontade mais suplementação (PAS); pastejo restrito (PR); não significativo (ns).

Contudo, observando as médias encontradas para o consumo de matéria seca nesse período pode-se verificar uma superioridade do PA em relação ao PR (apresentando médias de 586,53 e 574,02 g/dia para o PA e PR, respectivamente). No entanto, para os animais do experimento 2, foi observada diferença para PBc (Kg/d) e Nc (g/d) ( $P<0,05$ ) com maiores médias para o PAS em relação aos PA e PR, não havendo diferença entre esses últimos.

As maiores médias apresentadas para os animais do PAS foi devido ao fornecimento da suplementação, o que culminou em maior consumo de matéria seca com médias de 629,7; 777,2 e 607,7 g/dia para PA, PAS e PR respectivamente.

No entanto, relacionando esses resultados com a PBc e o Nc nos dois períodos do ano e, levando-se em consideração os tratamentos PA e PR, observa-se que não houve uma relação direta com a disponibilidade. Este fato pode estar relacionado com o comportamento ingestivo e a versatilidade dos caprinos em equilibrar sua dieta, principalmente nos períodos de escassez de forragens.

Para Pbf e Nf, foi verificada significância ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos com maiores médias para o PA em relação ao PR no experimento 1, não sendo observada diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos no experimento 2 para as mesmas variáveis (Tabela 2).

Segundo o NRC (2007), o N encontrado nas fezes é derivado das células microbianas formadas no intestino grosso, da excreção enzimática e da fonte de N do alimento que não foi degradado no trato gastrintestinal.

MORENO et al. (2010), avaliando o balanço de nitrogênio em cordeiros alimentados com silagem de milho ou cana-de-açúcar em dois níveis de concentrado, também não observaram diferenças do N fecal.

Foi constatada diferença significativa ( $P < 0,05$ ) para o Vu, tanto entre os tratamentos dos animais do experimento 1, quanto para os animais do experimento 2, apresentando maiores médias para PA em relação ao PR no experimento 1 e para o experimento 2, maiores médias para o PA e PAS em relação ao PR, não havendo diferença entre os dois primeiros.

Como o Vu estimado está associado à excreção de creatinina e, essa, por sua vez, diretamente relacionada com o peso vivo, provavelmente o peso influenciou para que houvesse o comportamento apresentado, o que pode ser observado no Capítulo 2.

O nitrogênio urinário (Nu) excretado pelos animais do experimento 1 apresentou significância ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos. O mesmo comportamento foi observado para o NU para os animais do experimento 2 com maiores médias para o PAS em relação a PA e PR, não diferindo entre os dois últimos.

CHALUPA et al. (1970) relataram que maiores excreções nitrogenadas via urina são decorrentes de excesso de N solúvel na dieta, o que, no caso dos animais do presente experimento, tanto para o experimento 1 quanto o experimento 2, pode-se observar que, com o maior aporte de N para os animais do PA e PAS para o experimento 1 e 2 respectivamente, houve também um aumento dos níveis de N na urina.

Para o nitrogênio absorvido (Nabs), foi observada diferença significativa ( $P < 0,05$ ) tanto para os animais do experimento 1 quanto para os animais do experimento 2, apresentando maiores médias para o PR em relação ao PA nos animais do experimento 1 e maiores médias para o PAS em relação ao PA e PR no experimento 2 do ano, não apresentando diferença entre esses dois.

O Nabs é obtido pela diferença entre o N consumido menos o encontrado nas fezes. Isso está relacionado com a digestibilidade das fontes de N consumido, bem como, com o equilíbrio de N e energia para os microorganismos ruminais. Como, provavelmente, os animais do PAS no experimento 2 tiveram maior equilíbrio de N e energia, pode ter ocorrido maior degradação do alimento, disponibilizando uma maior absorção de N.

O balanço de nitrogênio (BN) também diferiu entre tratamentos ( $P < 0,05$ ) apresentando maiores médias para o PR em relação ao PA nos animais do experimento 1. Para os animais do experimento 2 foi observada diferença ( $P < 0,05$ ) para o PAS em relação

aos demais tratamentos, os quais não diferiram entre si. No entanto, BN foi positivo em todos os tratamentos, tanto para os animais do experimento 1 quanto para os do experimento 2, indicando que houve retenção de proteína no organismo animal.

Uma importante observação que deve ser considerada é o nível da resposta obtida nos animais do PAS, quando se observa que a suplementação foi de apenas 1% do peso vivo, obtendo-se uma superioridade em todas as variáveis analisadas, comprovando a importância da resposta obtida quando os animais recebem um aporte nutricional em épocas de escassez, ou até mesmo nos períodos de provimento de alimentos, como tem sido observado, quando comparados os resultados com os animais do experimento 1.

A determinação do balanço de nitrogênio é útil para avaliar se o animal se encontra em equilíbrio nitrogenado e se, sob determinadas condições alimentares, ocorre ganho ou perda de N (KOLB, 1984). A condição do balanço positivo de N nos animais experimentais se torna relevante porque indica que proporcionou condições para que não houvesse perda de peso dos animais, principalmente para os animais do PR nas duas épocas do ano, como apresentado na Tabela 3.

Tabela 3. Peso vivo (PV) inicial e final de caprinos a pasto com e sem suplementação na caatinga

PV (Kg)	Experimento 1		
	PA	PAS	PR
Inicial	16,15	-	16,12
Final	21,00	-	17,56
Experimento 2			
Inicial	15,52	15,71	15,12
Final	18,40	24,00	16,20

Não foi observada diferença significativa ( $P>0,05$ ) para ureia plasmática (UP) e nitrogênio ureico plasmático (NUP), entre os tratamentos no experimento 1 (Tabela 4).

Tabela 4. Médias; coeficiente de variação (CV) e significância (P) para uréia plasmática (UP), N-úreico plasmático (NUP), uréia urinária (UU) e N-úrico urinário (NUU) em caprinos a pasto com e sem suplementação na caatinga

Item	Tratamento			CV	P
	PA	PA+S	PR		
Experimento 1					
UP (mg/dL)	18,97	-	20,05	43,8	ns
UP (mg/PV)	46,67	-	43,78	67,6	ns
UP (mg/PV <sup>0,75</sup> )	98,54	-	89,80	67,1	ns
NUP (mg/dL)	8,84	-	9,35	43,8	ns
NUP (mg/PV)	21,75	-	20,40	67,8	ns
NUP (mg/PV <sup>0,75</sup> )	45,92	-	41,85	67,1	ns
UU (mg/dL)	463,80	-	396,99	81,7	ns
UU (mg/PV)	1141,59	-	938,25	95,7	ns
UU (mg/PV <sup>0,75</sup> )	2387,39	-	1915,59	94,9	ns
NUU (mg/dL)	216,13	-	185,00	81,7	ns
NUU (mg/PV)	531,98	-	437,22	95,6	ns
NUU (mg/PV <sup>0,75</sup> )	1112,53	-	892,66	95,1	ns
Experimento 2					
UP (mg/dL)	21,35 <sub>b</sub>	38,78 <sub>a</sub>	22,93 <sub>b</sub>	37,3	0,00000
UP (mg/PV)	73,20 <sub>b</sub>	119,62 <sub>a</sub>	58,07 <sub>b</sub>	58,5	0,00002
UP (mg/PV <sup>0,75</sup> )	145,33 <sub>b</sub>	243,70 <sub>a</sub>	113,96 <sub>b</sub>	58,7	0,00000
NUP (mg/dL)	9,95 <sub>b</sub>	18,07 <sub>a</sub>	10,68 <sub>b</sub>	37,3	0,00000
NUP (mg/PV)	34,11 <sub>b</sub>	55,74 <sub>a</sub>	27,06 <sub>b</sub>	58,5	0,00002
NUP (mg/PV <sup>0,75</sup> )	67,72 <sub>b</sub>	113,56 <sub>a</sub>	53,11 <sub>b</sub>	58,7	0,00000
UU (mg/dL)	56,38 <sub>b</sub>	147,53 <sub>a</sub>	74,34 <sub>b</sub>	81,2	0,00004
UU (mg/PV)	184,60 <sub>b</sub>	370,73 <sub>a</sub>	188,60 <sub>b</sub>	94,9	0,00428
UU (mg/PV <sup>0,75</sup> )	366,44 <sub>b</sub>	749,28 <sub>a</sub>	372,15 <sub>b</sub>	94,3	0,00294
NUU (mg/dL)	26,27 <sub>b</sub>	69,75 <sub>a</sub>	34,64 <sub>b</sub>	81,2	0,00004
NUU (mg/PV)	86,02 <sub>b</sub>	172,76 <sub>a</sub>	87,88 <sub>b</sub>	94,9	0,00428
NUU (mg/PV <sup>0,75</sup> )	170,76 <sub>b</sub>	349,17 <sub>a</sub>	173,42 <sub>b</sub>	94,6	0,00294

\*Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem pelo teste F para o experimento 1 e Tukey para o experimento 2 a 5% de probabilidade. Pastejo a Vontade (PA); Pastejo a Vontade mais Suplementação (PAS); Pastejo Restrito (PR); Não significativo (ns).

A não significância provavelmente está relacionada à proteína bruta consumida (PBc) e o nitrogênio consumido (Nc), os quais não diferiram entre os tratamentos. No entanto, observando-se os resultados dos animais do experimento 2 constatou-se diferença significativa ( $P < 0,05$ ) diferindo entre o PAS em relação ao PA e PR e não diferindo entre esses últimos, com maiores médias para o PAS.

O relato feito por VAN SOEST (1994) ratifica os dados apresentados no presente

trabalho quando afirma que os níveis de uréia plasmática são diretamente proporcionais aos níveis de nitrogênio (N) ingerido.

Como o Nc apresentou-se indiferente entre os tratamentos nos animais do experimento 1, o que pode ter ocorrido foi uma similar produção de amônia pelos microrganismos, absorvidos pela parede do rumem e conseqüentemente apresentando concentrações próximas no plasma sanguíneo, o que é considerado como relevante quando se observam os animais do PR, onde, mesmo estando em condições de restrição, conseguiram manter os níveis de N plasmático próximos aos animais do PA.

O mesmo comportamento foi constatado nos animais no experimento 2 do ano, entre os tratamentos PA e PR, uma vez que, também, não foi observada significância para PBC e Nc entre esses tratamentos. Contudo, os resultados para o PAS foram superiores aos demais tratamentos. Também corroborando com o relato de VAN SOEST (1994), mostrando a capacidade de caprinos selecionarem com eficiência, os alimentos consumidos, independentes das condições de manejo imposta pelos tratamentos aos animais experimentais e nas diferentes épocas do ano, principalmente considerando-se animais a pasto. Possivelmente, a capacidade de reciclagem do N também pode ser considerada como outro fator que pode ter contribuído para o comportamento apresentado, uma vez que, em condições de estresse alimentar, os caprinos se apropriam de um aumento na capacidade de reciclagem de nutrientes, evitando perdas, com o objetivo de suprir suas necessidades nutricionais.

A concentração de Nc por sua vez pode ter contribuído diretamente na concentração de UP, uma vez que PRESTON (1965) relata que o consumo de N influencia contundentemente as concentrações de uréia no plasma sanguíneo.

Segundo VISEK (1979), CHURCH (1988) e SWENSON & REECE (1996), o fígado produz uréia, tanto da amônia absorvida na parede do rúmen, quanto da amônia gerada na

deaminação de aminoácidos oriundos da absorção pós-ruminal ou do metabolismo sistêmico de proteína, ácidos nucleicos e outros compostos nitrogenados. Posteriormente, segue para a circulação sanguínea e pode ser reciclada pela parede ruminal e pela saliva voltando para o rúmen, estabelecendo um equilíbrio no ambiente ruminal.

As médias da ureia plasmática (UP) foram inferiores aos encontrados por ALVES et al. (2007), que observaram valores de 44,25 mg/dL em tratamento com 0% de uréia, avaliado quatro horas após a alimentação em cabras.

Não foi observada diferença significativa ( $P>0,05$ ) para ureia urinária (UU) e nitrogênio ureico urinário (NUU) entre os tratamentos para os animais do experimento 1. Porém, no experimento 2 as maiores médias foram obtidas para o tratamento PAS em relação ao PA e PR, não sendo observada significância para esses dois últimos.

É importante ressaltar que não houve diferença significativa da UU entre o PA e PR tanto no experimento 1 quanto no experimento 2, levando ao entendimento de que se torna importante observar esse comportamento com os caprinos a pasto com e sem restrição alimentar, uma vez que a concentração da UU nos animais do PR é um indicativo da capacidade desses animais em reciclar a uréia, a fim de evitar perdas de uréia pela urina, principalmente nos períodos de escassez de alimentos.

Segundo HARMEYER E MARTENS (1980), quando há diminuição na concentração de uréia do plasma sanguíneo, há uma diminuição correspondente na quantidade de uréia filtrada no glomérulo, e um aumento da reabsorção tubular de uréia, o que, provavelmente, deve ter ocorrido com os animais do pastejo restrito nos dois períodos do ano.

CAVALCANTE (2006) relatou que as concentrações de uréia urinária estão diretamente correlacionadas com a ingestão de N, o que foi observado no presente trabalho para os dois períodos de transição.



Outro fator que deve ser levado em consideração é que, no experimento 2, a suplementação a 1% PV, influenciou benéficamente, aumentando o aporte de nutrientes para os animais experimentais, os quais apresentaram maiores concentrações de UU, indicando um maior consumo de N, o que pode ser constatado na Tabela 4, atribuídos contundentemente ao suplemento fornecido.

ERIKSSON (1982), avaliando a concentração de uréia na urina de caprinos alimentados com dietas com alta e baixa concentração de proteína observou uma menor taxa de filtração glomerular da uréia para os animais que consumiram a dieta com baixa concentração de proteína. Corroborando com o presente experimento, uma vez que, para os animais do experimento 1, não foi observada diferença significativa entre os tratamentos, provavelmente, também, como reflexo da não significância para o Nc pelos animais.

Quando se observaram os resultados dos animais no experimento 2, a de ERIKSSON (1982), também está de acordo com os resultados do presente trabalho, uma vez que houve uma maior concentração de UU para os animais do PAS, também sendo um provável reflexo do maior consumo de nitrogênio.

Para o nitrogênio urinário endógeno (NUE) foi observada diferença significativa ( $P < 0,05$ ) tanto para os animais do experimento 1 (Tabela 5), com maior média para o PA em relação ao PR; quanto para o experimento 2, apresentando maiores médias para o PAS em relação ao PA e PR, os quais não diferiram entre si.

Segundo o CSIRO (1990), o nitrogênio urinário endógeno é a quantidade de nitrogênio excretada na urina, derivada da oxidação dos aminoácidos e das excreções derivadas do processo de reciclagem de nitrogênio, incluindo a uréia, creatinina, bilirubina, alantoína, ácido úrico, ácido hipúrico e aminoácido três metil-histidina, sendo as perdas de NUE consideradas inferiores às encontradas no nitrogênio metabólico fecal, o que foi constatado no presente experimento para os dois períodos do ano.

Tabela 5. Perdas Endógenas e exigências protéicas para manutenção estimadas pelo NRC (2007) e AFRC (1993) em caprinos a pasto com e sem suplementação na caatinga

Item	PA	PAS	PR	CV	Sig*
Experimento 1					
NRC 2007					
NUE	6,48 <sub>a</sub>	-	5,94 <sub>b</sub>	2,0	0,00000
NMF	19,61	-	19,19	4,4	ns
PD	0,051 <sub>a</sub>	-	0,055 <sub>b</sub>	2,1	0,00000
PLm	26,15	-	25,18	3,4	ns
PMm	39,03	-	37,59	3,4	ns
AFRC 1993					
NEB	21,46 <sub>a</sub>	-	18,76 <sub>b</sub>	3,5	0,00000
PD	1,10 <sub>a</sub>	-	0,96 <sub>b</sub>	3,5	0,00000
PMm	22,56 <sub>a</sub>	-	19,73 <sub>b</sub>	3,5	0,00000
Experimento 2					
NRC 2007					
NUE	6,04 <sub>b</sub>	6,72 <sub>a</sub>	5,73 <sub>b</sub>	5,2	0,00023
NMF	20,26 <sub>b</sub>	33,97 <sub>a</sub>	21,15 <sub>b</sub>	7,9	0,00000
PD	0,055 <sub>a</sub>	0,049 <sub>b</sub>	0,058 <sub>a</sub>	5,2	0,00024
PLm	26,35 <sub>b</sub>	40,74 <sub>a</sub>	26,94 <sub>b</sub>	6,8	0,00000
PMm	39,33 <sub>b</sub>	60,80 <sub>a</sub>	40,20 <sub>b</sub>	6,8	0,00000
AFRC 1993					
NEB	19,18 <sub>b</sub>	22,77 <sub>a</sub>	17,48 <sub>b</sub>	8,6	0,00023
PD	0,99 <sub>b</sub>	1,17 <sub>a</sub>	0,90 <sub>b</sub>	8,6	0,00023
PMm	20,16 <sub>b</sub>	23,93 <sub>a</sub>	18,31 <sub>b</sub>	8,6	0,00023

\*Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem pelo teste F para o experimento 1 e Tukey para o experimento 2 a 5% de probabilidade. pastejo a vontade (PA); pastejo a vontade mais suplementação (PAS); Pastejo Restrito (PR); Não significativo (ns).

Possivelmente, a maior média encontrada pelo PA nos animais do experimento 1 apresenta-se em concordância com os dados de Nu apresentado na Tabela 2, sendo observado o mesmo comportamento. Em relação aos resultados obtidos para o PAS nos animais do experimento 2, pode está relacionado com um maior equilíbrio da relação proteína energia no rúmen, proporcionados pela suplementação, aumentando as concentrações séricas dos compostos nitrogenados e conseqüentemente a sua excreção na urina, o que também pode ser comprovado quando se observa os resultados de Nu na Tabela 3, contribuindo para a maior concentração do NUE, já que também é contabilizado.

Para o NMF, não foi observada diferença significativa ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos para os animais do experimento 1. No entanto, houve diferença significativa ( $P<0,05$ ) para os animais do experimento 2, com maiores médias para o PAS em relação ao PA e PR, os quais não diferiram.

O NMF, segundo o NRC (2007), é derivado das células microbianas formadas no intestino grosso, da excreção enzimática, das células do epitélio, bem como da fonte de proteína do alimento que não foi degradado no trato gastrointestinal. As perdas por descamação são derivadas das células epiteliais do trato gastrointestinal.

O tempo de restrição para o PR, tanto para os animais do experimento 1, quanto para os animais do experimento 2, não foi suficiente para afetar essa variável. No caso dos animais do experimento 2, a significância pode estar relacionada com o maior aporte de nutrientes derivada da suplementação dada aos animais do PAS apresentando por sua vez um aumento da N encontrado nas fezes.

As PD diferiram ( $P<0,05$ ) entre os tratamentos dos animais do experimento 1 com maiores médias para o PR em relação ao PA. O mesmo comportamento ocorreu com os animais do experimento 2 com maiores médias também para o PA e PR em relação ao PAS, não diferindo para os dois primeiros tratamentos relatados.

As exigências de PLm e PMm também não diferiram ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos do PA e PR para os animais do experimento 1. Para os animais do experimento 2, foi observada diferença significativa ( $P>0,05$ ) cujas maiores médias foram obtidas para o PAS em relação ao PA e PR. Observando os resultados encontrados entre o PA e PR foi encontrado em valores absolutos maiores médias para o PR no experimento 2, mostrando, de certa forma, a capacidade de adaptabilidade desses animais em maximizar o consumo de N e manter em equilíbrio as excreções dos compostos nitrogenados quando se encontram em condições nutricionais desfavoráveis.

A estimativa da PMm, segundo o AFRC (1993), foi obtida primeiramente calculando-se o N endógeno basal (NEB), onde foi encontrada significância ( $P < 0,05$ ), com maiores médias para o PA em relação ao PR para os animais do experimento 1. Comportamento semelhante foi observado para os animais do experimento 2; no entanto, com maiores médias para o PAS em relação ao PA e PR, não tendo sido detectado diferenças diferenciando entre os dois últimos.

Segundo o AFRC (1993), o NEB consiste na soma do NUE e parte do NMF. Se forem comparados os resultados obtidos pelo NRC (2007), somando os NUE e o NMF, pode-se observar em valores absolutos, as médias de 26,09 e 25,13 para o PA e PR respectivamente, para os animais do experimento 1. No entanto, para os animais do experimento 2 foram obtidas médias de 26,3; 40,69 e 26,88 para o PA, PAS e PR respectivamente. Esses valores apresentam-se superiores as médias do NEB obtidos pelo AFRC (1993). Isso em virtude das metodologias e conceitos serem diferentes para a estimativa do NMF.

Os PD apresentaram superioridade significativa ( $P < 0,05$ ) para o PA em relação ao PR nos animais do experimento 1, não sendo observada essa significância para os mesmos tratamentos nos animais do experimento 2, que apresentou diferença significativa ( $P < 0,05$ ) com maior média para o PAS.

A PMm apresentou diferença significativa ( $P < 0,05$ ) com maiores médias para o PA em relação ao PR para os animais do experimento 1. Também foi observada diferença para os animais do experimento 2, com maiores médias para PAS em relação ao PA e PR, não sendo detectada diferença para esses dois últimos. Pode ser observado também que, em valores absolutos, os resultados encontrados pelos animais do experimento 1 foram superiores aos animais do experimento 2, quando comparados os tratamentos PA e PR; no

entanto, comparando com média observada com o PAS, todas se apresentaram inferiores a esse tratamento.

Comparando-se as exigências de PMm obtidas segundo o NRC (2007), em relação às estimadas pelas equações preconizadas pelo AFRC (1993), pode-se observar uma superioridade dos resultados relativos ao sistema americano de exigências nutricionais, chegando no presente trabalho, a um percentual de diferença para PMm de 57,80% e 52,49% para o PA e PR e 51,26%; 39,36% e 45,55% para o PA, PAS e PR respectivamente, estimados pelo AFRC (1993) em relação ao NRC (2007).

SILVA (2008) observou médias de 38,7 (g/d) de PMm, apresentando-se menores que os observado no presente trabalho, tanto para os animais do experimento 1 quanto para os animais do experimento 2, quando estimados pelo NRC (2007). Possivelmente devido à condição de pastejo dos animais, tendo havido um maior gasto de energia para locomoção e sendo, provavelmente, aumentadas as exigências de manutenção. No entanto, BRUNBELUUT (1987) encontrou médias de 20,15 (g/d) de PMm se aproximando aos resultados estimados pelo AFRC (1993) nos dois períodos do ano.

## **CONCLUSÕES**

O balanço nitrogenado de caprinos em condições de pastejo na caatinga, independente de estarem, ou não, com restrição alimentar e com dieta suplementar, é positivo.

Dependendo do sistema de predição utilizado para estimar as exigências protéicas para manutenção, os resultados diferem substancialmente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL - AFRC. **Energy and protein requirements of ruminants**. Wallingford: Commonwealth Agricultural Bureaux International. 1993. 159p.
- ALVES, N.G.; TORRES, C.A.A.; RODRIGUES, M.T. et al. Efeito do nível de uréia na dieta sobre o desempenho, a qualidade e o estágio de desenvolvimento embrionário em cabras Alpinas. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.59, n.4, p.996-1005, 2007.
- BRODERICK, G.A; CLAYTON, M.K.A. statistical of animal and nutritional factors influencing concentration of milk urea nitrogen. **Journal of Dairy Science**. v.80, n.11, p.2964-2971, 1997.
- BRUN-BELLUT, J., BLANCHART, G., LAURENT, F. et al. **Nitrogen requirements for goats**. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOATS, 4, 1987, Brasília. Proceedings... Brasília: EMBRAPA, v.2, p.1205-1228, 1987.
- CAVALCANTE, M.A.B.; PEREIRA, O.G.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Níveis de Proteína Bruta em Dietas para Bovinos de Corte: Parâmetros Ruminais, Balanço de Compostos Nitrogenados e Produção de Proteína Microbiana. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.35, n.1, p.203-210, 2006.
- CHALUPA, W.; CLARK, J.; OPLIGER, P.; LAVKER, R. Detoxication of ammonia in sheep fed soy protein or urea. **Journal of Nutrition**, Bethesda, v.100, n.2, p.170-176, 1970.
- CHURCH, D.C. **The animal digestive physiology and nutrition**. New Jersey: Prentice Hall, 1988. 386 p.
- COMMONWEALTH SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH ORGANISATION – CSIRO PUBLISHING, Standing Committee on Agriculture, Ruminants Subcommittee, 1990. **Feeding standards for Australian livestock**. Ruminants. Ed. CSIRO Publications, East Melbourne, Australia, 1990.
- COUTO FILHO, C. **Plataforma regional de pele de caprinos e ovinos**. Fortaleza: 2002.
- DAMASCENO, M.M. **Composição bromatológica de forragem de espécies Arbóreas da caatinga paraibana em diferentes altitudes**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Campina Grande. 62pg 2007.
- DIEGO ZENI. **Nitrogênio uréico no leite de vacas mantidas em pastagens de aveia e azevém**. **Dissertação de mestrado**. Santa Maria, RS, Brasil, 48P. 2010
- ERIKSSON, L.; VALTONEN, M. Renal Urea Handling in Goats Fed High and Low Protein Diets. **J Dairy Sci**. n.65, p.385-389, 1982.
- HARMEYER, J., AND H. MARTENS. Aspects of urea metabolism in ruminants with reference to the goat. **Journal of Dairy Science**. V.63, p.1707, 1980.
- HESS, H.D.; MONSALVE, J.M.; CARULLA, J.E.; et al. **In vitro evaluation of the effect os *Sapindus saponaria* on methane release and microbial populations (1.4.1)** In: <http://www.ciat.cgiar.org/forrajes>. 2002.

HALL, M.B. **Recentes avanços em carboidratos não fibrosos na nutrição de vacas leiteiras**. In: Simpósio Internacional de Bovinocultura de Leite: Novos conceitos em nutrição. Lavras. *Anais...* Lavras: Universidade Federal de Lavras, p.149-159, 2001.

KOLB, E. **Fisiologia veterinária**. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1984. 612p.

MADRUGA, M.S.; NARAIN, N.N.; ARRUDA, S.G.B. et al. Influência da Idade de Abate e da Castração nas Qualidades Físico-Químicas, Sensoriais e Aromáticas da Carne Caprina. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.31, n.3, p.1562-1570, 2002.

MORRENO, G. M. B.; SILVA SOBRINHO, A. G.; LEÃO, A. G. et al. Desempenho ,digestibilidade e balanço de nitrogênio em cordeiros alimentados com silagem de milho ou cana-de-açúcar e dois níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.39, n. 4, p.853-860, 2010.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7.ed. Washington, D.C.: National Academy. 242p. 2001.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient Requirements Of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids, And New World Camelids**. Washington, D.C.: National Academy Press, 2007. 384p.

PRESTON, R. L., D. D. SCHNAKENBERG, AND W. H. PFANDER. Protein utilization in ruminants. I. Blood urea nitrogen as affected by protein intake. **Journal of Nutrition**. V.86, p.281. 1965.

RUSSELL, J.B.; ONODERA, R.; HINO, T. Ruminant protein fermentation: New perspectives and previous contradictions. In: TSUDA, T., SASAKI, Y., KAWASHIMA, R. (Ed.). *Physiological Aspects of Digestion and Metabolism in Ruminants*. New York: Academic Press. p.681-697, 1991.

SALIBA, E. O. S. Mini curso sobre o uso de indicadores. In: I TELECONFERÊNCIA SOBRE INDICADORES EM NUTRIÇÃO ANIMAL, 2005. Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte : EV – UFMG, 2005, p.23-26.

SILVA, J.F.C.; LEÃO, M.I. **Fundamentos de nutrição dos ruminantes**. Piracicaba: Livroceres, 1979. 380p.

SILVA, A.M.A.; NÓBREGA, G.N. Exigências Nutricionais de Ruminantes em Pastejo. I SIMPAS – I SIMPÓSIO EM SISTEMAS AGROSILVIPASTORIS NO SEMIÁRIDO – PPGZ/CSTR/UFMG, 2008.

SILVA, D.J., QUEIROZ, A. C. *Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos)*. Viçosa, MG: UFV. 165p, 2002.

SNIFFEN, C.J., O'CONNOR, J.D., VAN SOEST, P.J. et al. 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.

STERN, M.D., HOOVER, W.H. Methods for determining and factors affecting rumen microbial protein synthesis: a review. **Journal of Animal Science**. V.49, p.1590-1603, 1979.

SWENSON, M.J.; REECE, W.O. Dukes: **fisiologia dos animais domésticos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. 856 p.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. **Central de Processamento de dados** (UFV/CPD). Manual de utilização do Programa SAEG (Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas). Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2007. 59p.

VALADARES, R.F.D.; BRODERICK, G.A.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Effect of replacing alfafa silage with high moisture corn on ruminal protein synthesis estimated from excretion of total purine derivatives. **Journal of Dairy Science**, v.82, n.12, p.2686-2696, 1999.

VAN SOEST, P.J. *Nutritional ecology of the ruminants*. 2.ed., Ithaca: **Cornell University**. 476p. 1994.

VAN SOEST, P.J., ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for extraction fiber, neutral detergent fiber and mostarch polysaccarydes in relation to animal nutrition cows. **Journal Dairy Science**, v.83, n.10, p.3583-3597, 1991.

VISEK, W.J. Ammonia metabolism, urea cycle capacity and their biochemical assessment. **Nutrition Review**, v.37, n.9, p.'273-282, 1979.

ZENI, D. **Nitrogênio Uréico no Leite de Vacas Mantidas em Pastagens de Aveia e Azevém**. Universidade Federal de Santa Maria. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) 2010.

## **CAPÍTULO 4**

### **Desempenho, Biometria e Características de Carcaça de Caprinos Criados a Pasto na Caatinga Pernambucana**

## RESUMO

O trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho, a biometria, características de carcaça e morfometria de vísceras de caprinos sem padrão racial definido em sistema de pastejo na Caatinga em Pernambuco. Foram utilizados 16 caprinos com peso vivo inicial de  $16 \text{ kg} \pm 0,23 \text{ kg}$ , divididos em dois tratamentos: pastejo à vontade (PA), com acesso irrestrito ao pasto e pastejo restrito (PR), com acesso ao pasto durante aproximadamente quatro horas/dia, tendo o período experimental, duração de 105 dias. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado. Foi constatada diferença para o peso vivo ao abate, peso do corpo vazio e ganho médio diário. Não foi detectada diferença entre o pastejo à vontade e pastejo restrito para comprimento corporal, altura do anterior, altura do posterior, largura do peito. No entanto, foi visualizada diferença entre tratamentos para o peso da carcaça quente, peso da carcaça fria, escore corporal e índice de compacidade da carcaça, não apresentando diferença para seus rendimentos. Foi constatada diferença entre tratamentos para todos os cortes, tendo uma superioridade para o pastejo à vontade em relação ao pastejo restrito, não sendo detectada diferença para os seus rendimentos. Também foi constatada diferença entre tratamentos para o rúmen-retículo, omaso, intestino delgado e o total do trato gastrintestinal, não apresentando diferença para abomaso e intestino grosso. Quanto aos seus rendimentos, houve diferença entre tratamentos para rúmen-retículo e intestino grosso, não diferindo entre os demais. Caprinos sem padrão de raça definida, criados a pasto em regime de pastejo à vontade, em caatinga sob lotação contínua no período de transição chuva-seca apresentam desempenho e rendimento de carcaça superiores aos animais submetidos ao regime de pastejo restrito.

## ABSTRACT

The study aimed to evaluate the performance, biometrics, morphometry and carcass traits viscera without defined breed goats in grazing systems in the Brazilian state of Pernambuco. 16 goats were used with initial weight of  $16 \text{ kg} \pm 0.23 \text{ kg}$  were divided into two treatments: ad libitum grazing (PA), with unrestricted access to pasture and grazing restricted (PR), with access to pasture for about four hours day, taking the experimental period, lasting 105 days. The design was completely randomized. Differences were observed for live weight at slaughter, empty body weight and average daily gain. There was no difference between grazing ad libitum and restricted grazing for body length and height of the anterior, posterior height, width of chest. However differences were found between treatments for hot carcass weight, cold carcass weight, body condition score and carcass compactness index, showing no difference to their income. Differences were found between treatments for all cuts, with a superiority to grazing at will in relation to restricted grazing, was not detected difference for their income. It was also no difference between treatments for rumen-reticulum, omasum, small intestine and total tract, no difference to the abomasum and large intestine. For their income, significant difference between treatments for rumen-reticulum and large intestine did not differ among the others. Goats no standard breed, raised on pasture in grazing at leisure, scrub under continuous stocking during the transition period have rain-dry performance and carcass yield superior to animals subjected to restricted grazing regime.

## INTRODUÇÃO

A caprinocultura é considerada uma atividade econômica e rentável sendo explorada em todos os continentes, estando presente nas mais diversas áreas sob diferentes características edafoclimáticas e botânicas.

Segundo a FAO (2009), produção mundial de carne caprina e ovina contabilizou, em 2006, cerca de 13 milhões de toneladas, sendo 4,6 milhões de carne de caprinos. O potencial de crescimento deste setor é grande, visto que a produção de caprinos representa uma alternativa na oferta de carne, leite e derivados de boa qualidade, suprimindo a necessidade dos consumidores mais exigentes, que atualmente, estão à procura de alimentos mais saudáveis e que derivem de sistemas ambientalmente corretos, mostrando a viabilidade do setor e apresentando uma alternativa viável na geração de renda.

No Brasil, o seguimento da caprinocultura tem grande importância social e econômica na região Nordeste, já que a maior parte do rebanho brasileiro se concentra nessa região, correspondendo 92% do rebanho do país, com cerca de 14.167.504 milhões de caprinos (IBGE, 2006). Assim, estudar o desempenho e características das carcaças desses animais sem padrão de raça definida é de grande importância para o segmento, principalmente nessas regiões, pois, a maioria dos animais utilizados nessas regiões apresenta esse perfil genético.

A biometria em caprinos juntamente com avaliações na carcaça se torna uma ferramenta importante para se obter informações referentes ao desempenho dos animais em diferentes sistemas de criação, principalmente com animais a pasto. Assim, mensurações de medidas biométricas em animais vivos possibilitam a observação e o conhecimento do desenvolvimento do animal e, juntamente com outros índices zootécnicos, contribuem para redução dos custos de produção, aumentando o lucro líquido para o produtor.

SANTANA et al. (2001 ) relatam que medidas biométricas como altura da cernelha, comprimento corporal, perímetro torácico e outras, podem indicar, por exemplo, a capacidade respiratória e digestiva, bem como, características de produção (rendimento de carcaça), sendo ainda correlacionadas positivamente com o peso vivo animal.

MENEZES et al. (2007), trabalhando com desempenho e medidas biométricas de caprinos de diferentes grupos raciais, observaram maior ganho de peso dos animais que apresentaram maiores medidas biométricas. YÁÑEZ et al. (2004), avaliando o efeito da restrição alimentar sobre o desempenho através da biometria em cabritos Saanen, observaram que o perímetro torácico foi a melhor medida para predizer o peso vivo para todas as idades estudadas. Outra medida biométrica muito importante é o escore corporal para avaliação de deposição de tecido, proporcionando ao produtor um maior gerenciamento do rebanho no que tange à produção e reprodução.

No entanto, as características de carcaça são um dos fatores que apresentam maior influência na valorização do animal, havendo, em alguns países, preferências acentuadas e preços diferenciados para tal. Essas características podem ser influenciadas pelo peso, o tipo de animal (genótipo), o sexo e a taxa em ganho de peso (OLIVEIRA et al., 2008). Contudo, no Brasil, não há um padrão para a comercialização das carcaças ou cortes caprinos. As carcaças são geralmente comercializadas inteiras ou em meias-carcaças, sem diferença de preço para aquelas com maiores proporções de cortes de maior qualidade tais como perna, paleta e lombo, ou então relacionadas à conformação e acabamento (YÁÑEZ et al., 2007). Para se obter maior eficiência na produção de carne, deve-se buscar produzir animais que apresentem carcaças com elevada proporção de músculos, pequena de ossos e adequado teor de gordura intramuscular, garantindo assim suculência e sabor adequado, sabendo que fatores como raça, idade ao abate, sistema de produção e alimentação, influenciam na qualidade da carcaça.

Desta forma, objetivou-se avaliar o desempenho, biometria e as características de carcaça de caprinos mantidos em regime de pastejo à vontade e pastejo restrito no semiárido Pernambucano.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado de junho a setembro de 2008 no centro de Treinamento em Caprino-ovinocultura pertencente ao Instituto Agronômico de Pernambuco - IPA, localizado na cidade de Sertânia-PE, cujas coordenadas geográficas de posição são: Latitude 8°03'38" e Longitude 37°13'32". Foram utilizados 16 caprinos sem padrão de raça definida (SPRD), castrados, com peso vivo (PV) médio inicial de 16 kg  $\pm$  0,23 kg e aproximadamente 90 dias de idade, tratados contra endo e ectoparasito, sendo submetidos a um período de adaptação ao ambiente e manejo durante 15 dias. O período experimental teve duração de 105 dias, divididos em cinco sub-períodos de 21 dias.

Após período de adaptação, os animais foram pesados, identificados e sorteados aleatoriamente em dois tratamentos: pastejo à vontade até o abate (PA), com acesso irrestrito ao pasto, com bebedouro coletivo; e pastejo restrito (PR), com acesso ao pasto durante aproximadamente quatro horas/dia, ou de acordo com as pesagens intermediárias com vistas à atender os requisitos de manutenção, permanecendo o restante do período contido em uma área com piso de terra batido, providos de bebedouro. Todos os animais foram mantidos em sistema de pastejo em área correspondente a 37 ha de caatinga.

A Tabela 1 mostra a composição bromatológica da extrusa.

Tabela 1. Composição química da extrusa em cinco sub-períodos (P)

Item	Experimento 1					Média
	P1	P2	P3	P4	P5	
MS <sup>1</sup>	19,96	20,99	24,58	22,66	24,64	22,57
PB <sup>2</sup>	14,74	15,14	14,28	14,52	12,66	14,27
EE <sup>2</sup>	4,13	4,09	5,52	5,37	3,21	4,46
MM <sup>2</sup>	13,19	15,18	11,30	14,16	15,76	13,92
MO <sup>2</sup>	86,10	84,82	88,70	85,84	84,24	85,94
FDN <sup>2</sup>	58,65	57,79	58,63	56,18	57,10	57,67
FDA <sup>2</sup>	30,29	37,09	38,04	33,94	34,80	34,83
CHT <sup>2</sup>	69,45	66,56	68,91	65,94	71,40	68,45
CNF <sup>2</sup>	9,29	7,80	10,27	9,77	11,27	9,68

<sup>1</sup>%MN; <sup>2</sup>%MS.



Os animais foram pesados semanalmente, após jejum de sólidos de aproximadamente 16 horas e abatidos no último dia experimental (105º dia).

Antes de cada abate, cada animal foi colocado em uma superfície fixa e plana, evitando-se o máximo de movimentação e em seguida foram realizadas as seguintes medidas: comprimento corporal CC (distância do ponto de encontro entre o pescoço e a cernelha até o ponto de encontro entre a garupa e a cauda); altura do anterior AA (distância entre o ponto mais dorsal da cernelha e o ponto mais distal do membro anterior); altura do posterior AP (ponto mais dorsal da tuberosidade coxal e o ponto mais distal do membro posterior); largura do peito LP (distância máxima entre as pontas das duas espáduas); largura da garupa LG (distância máxima entre as duas tuberosidades coxais); perímetro torácico PT (tomada através de fita métrica, que foi envolta na caixa torácica tendo como pontos de passagem o dorso, dorsalmente, o cilhadoiro, ventralmente e o costado, lateralmente); e comprimento da perna CP (distância entre o trocânter maior do fêmur e o bordo da articulação tarsometatarsiana).

A condição corporal foi avaliada mediante palpação da região lombar, atribuindo-se notas de 1 (excessivamente magra) a 5 (excessivamente gorda), com escala de 0,5. Também foi calculado o índice de compacidade corporal (ICC) pela fórmula  $ICC = PVA/CC$  (kg/cm), onde PVA = peso vivo ao abate.

Posteriormente, os animais foram insensibilizados por atordoamento, na região atlanto-occipital, seguido de sangria por aproximadamente quatro minutos, através da seção da carótida. Feita a esfola e evisceração, foram retiradas a cabeça (seção da articulação atlanto-occipital), as patas (seção nas articulações carpo e tarsometatarsianas) e a cauda para registro do peso da carcaça quente, incluindo rins e gordura pélvica-renal (PCQrg).

Os pesos da cabeça e das patas foram registrados juntamente com a pele que as recobrem. A gordura total não-carcaça compreendeu as gorduras omental, mesentérica,

pélvica-renal e interna. Este último compreendendo a gordura envolta do pericárdio, bexiga, testículos e aquelas mais aderidas ao trato gastrintestinal (TGI).

O TGI (rúmen/retículo, omaso, abomaso, intestinos delgado e grosso) foi pesado cheio e, em seguida, esvaziado, lavado e novamente pesado para determinação do PCVZ, obtido pela diferença entre o PVA e o conteúdo do trato gastrintestinal (CTGI), e seus rendimentos.

Posteriormente, as carcaças foram mantidas em câmara de resfriamento por 24 horas à 2°C, com as articulações tarsometatarsianas distanciadas em 14 cm, por meio de ganchos apropriados. Ao final deste período, foi registrado o peso da carcaça fria, incluindo rins e gordura pélvica-renal (PCFrg). Obtidos os pesos dos rins e da gordura pélvica-renal, seus valores foram subtraídos para determinação dos pesos da carcaça quente (PCQ) e fria (PCF) e de seus rendimentos comerciais da carcaça quente ( $RCQ (\%) = PCQ / PVA \times 100$ ) e da carcaça fria ( $RC (\%) = PCF / PVA \times 100$ ).

Para a avaliação da carcaça, após a retirada da cauda, cada carcaça foi dividida longitudinalmente e as meias-carcaças foram seccionadas em seis regiões anatômicas, sendo elas: paleta, pernil, costela, serrote, pescoço e lombo, utilizando-se a metodologia adaptada de COLOMER-ROCHER (1988), YÁÑEZ (2002).

O peso individual de cada corte, composto pelos cortes efetuados nas meia-carcaças esquerda e direita, foi registrado para cálculo de sua proporção em relação à soma das duas meias-carcaças, obtendo-se o rendimento comercial dos cortes.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) com dois tratamentos, pastejo à vontade (PA) e pastejo restrito (PR), com oito repetições, sendo feita análise de variância e avaliação por meio do teste F, utilizando-se o Sistema de Análises Estatísticas e Genética SAEG 9,0 (UFV, 2007).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi detectada diferença significativa ( $P < 0,05$ ) para o peso vivo ao abate (PVA) e peso do corpo vazio (PCVZ), onde se observou maior média para o PA em relação ao PR, (Tabela 2).

Tabela 2. Média, coeficiente de variação (CV) e significância (P) para desempenho de caprinos a pasto na caatinga pernambucana

Variável	Tratamentos		CV	P*
	PA	PR		
PVA (kg)	21,00 <sub>a</sub>	17,56 <sub>b</sub>	4,6	0,00000
PCVZ (kg)	14,6 <sub>a</sub>	12,16 <sub>b</sub>	5,5	0,00001
GPT (kg)	4,85 <sub>a</sub>	1,44 <sub>b</sub>	39,1	0,00007
GMD (g)	46,19 <sub>a</sub>	13,69 <sub>b</sub>	39,1	0,00007

\*Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem pelo teste F; pastejo à vontade (PA); pastejo restrito (PR); Peso vivo ao abate (PVA); peso do corpo vazio (PCVZ); ganho de peso total (GPT); ganho médio diário (GMD).

Para o GPT e GMD foi observada diferença significativa ( $P < 0,05$ ), apresentando maiores médias para o PA. Essa resposta está relacionada com o tempo de pastejo desses animais em relação aos animais do PR, o qual possibilitou uma maior seleção do alimento, promovendo, o atendimento mais eficiente das exigências nutricionais dos animais quando comparados com os animais do PR.

A diferença do GPT e GMD para o PA em relação ao PR, provavelmente, também foi resultado do maior seleção e maior ingestão de nutrientes e absorção dos mesmos, nos animais do PA, observando o consumo de matéria seca (CMS) com médias de 586,5 e 574,0 g/dia e o consumo de proteína bruta (CPB) com média de 84,0 e 82,2 g/dia respectivamente, para PA e PR. Outro fator que pode ter contribuído foi o consumo de consumo de fibra em detergente ácido (CFDA) de 177,1 e 204,7 g/dia e o consumo da proteína indigestível em detergente ácido (CPIDA) de 54,9 e 56,1 g/dia, dos tratamentos PA e PR, respectivamente, o que pode ter contribuído para diferença no peso dos animais,

uma vez que, mesmo estando próximas as médias do CMS e CPB, parte da proteína usada para promover ganho em peso, estava indisponível em maior concentração para os animais do PR, tendo como consequência, o mesmo comportamento para o PCVZ, GPT e GMD.

CARVALHO JUNIOR (2008), trabalhando com caprinos F1 (Boer x SRD) em pastagem nativa, avaliando níveis de suplementação de 0; 0,5; 1; e 1,5% do PV encontrou médias de CMS para o tratamento sem suplementação de 539,43g/dia, resultado próximo ao observado no presente trabalho.

CÂMARA et al. (2004) trabalhando com caprinos da raça Anglonubiana, verificaram um GMD de 51,2 e 45,3 g em machos e fêmeas respectivamente, dados relativamente próximos dos encontrados no presente trabalho. O GMD em caprinos, como em outras espécies, é uma característica que pode variar com a raça e condições ambientais, o que certamente influenciou no desempenho dos animais experimentais do presente trabalho, uma vez que, os animais experimentais eram sem padrão racial.

Para a variável PT foi observada diferença significativa ( $P < 0,05$ ), onde os animais do tratamento PA apresentaram as maiores médias em relação ao PR (Tabela 3). Essa variação se deu em virtude da restrição alimentar imposta aos animais do segundo tratamento. Esse comportamento demonstra que a restrição alimentar está intimamente ligada com o ganho de peso e a deposição de tecidos nos animais.

Um fato importante que é preciso destacar para o maior PT dos animais do PA é que representa, por exemplo, uma indicação de uma boa capacidade respiratória, provavelmente devido ao maior crescimento corpóreo em comparação ao PR, corroborando com as considerações feitas por YÁÑEZ et al. (2004), levando a uma melhor condição para o posterior desenvolvimento corporal.

Tabela 3. Médias, coeficiente de variação (CV) e significância (P) para medidas biométricas em caprinos criados a pasto na caatinga pernambucana

Item (cm)	Tratamentos		CV (%)	P*
	PA	PR		
Comprimento corporal	58,00	53,50	9,1	ns
Altura do anterior	53,38	52,81	4,9	ns
Altura do posterior	54,25	55,00	6,1	ns
Largura do peito	14,31	13,25	9,3	ns
Largura da garupa	12,06	11,69	11,9	ns
Perímetro torácico	64,78 <sub>a</sub>	61,76 <sub>b</sub>	2,1	0,00032
Comprimento da perna	30,63	30,76	7,6	ns

\*Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem pelo teste F; pastejo à vontade (PA); pastejo restrito (PR).

Corroborando, RIBEIRO et al. (2004), estimando o peso vivo em caprinos através de medidas morfométricas, concluíram que, o perímetro torácico é a melhor medida para estimar o peso vivo em todas as raças e idades por eles avaliadas.

Não foi observada diferença significativa ( $P > 0,05$ ) para CC, em relação aos tratamentos. Apesar da não significância foram observadas em valores absolutos, médias maiores para o PA. YÁÑEZ et al. (2004) encontraram médias para o comprimento corporal de 64,2; 61,9 e 58,8 para os níveis de 0; 30 e 60% de restrição alimentar respectivamente, em cabritos da raça Saanen castrados, superiores as encontradas no presente trabalho de 58,00 e 53,50 para PA e PR, respectivamente. Provavelmente a diferença se deve ao menor peso dos animais do presente trabalho, proporcionando diretamente um menor CC.

Também não foi encontrada diferença ( $P > 0,05$ ) para, AA, AP, LP, LG e CP. Essa semelhança entre os animais do PA para os do PR pode ser atribuída à predominância de tecido ósseo e ao pequeno acúmulo de tecido muscular em virtude dos animais serem jovens. Como as medições têm como princípio a base óssea, a restrição não deve ter afetado o crescimento para essas variáveis.

O peso da carcaça quente (PCQ), peso da carcaça fria (PCF), escore corporal (EC) e índice de compacidade a carcaça (ICC) apresentaram significância ( $P < 0,05$ ) O pastejo à vontade (PA), foi o tratamento que promoveu maiores médias em todas as variáveis (Tabela 4). Esses valores foram inferiores aos encontrados por CLEMENTE et al. (2008), que trabalharam com caprinos em confinamento e verificaram maior ganho em peso e conseqüentemente, aumento no rendimento de carcaça.

Tabela 4. Média, coeficiente de variação (CV) e significância (P) para peso da carcaça quente (PCQ), peso da carcaça fria (PCF), escore corporal (EC), índice de compacidade a carcaça (ICC) em caprinos criados a pasto na caatinga Pernambucana

Variável	Tratamentos		CV	P*
	PA	PR		
PCQ (kg)	7,97 <sub>a</sub>	6,63 <sub>b</sub>	6,2	0,00004
PCF (kg)	7,51 <sub>a</sub>	6,15 <sub>b</sub>	6,2	0,00002
EC	1,8 <sub>a</sub>	1,2 <sub>b</sub>	17,9	0,00044
ICC (kg/cm)	0,11 <sub>a</sub>	0,10 <sub>b</sub>	5,2	0,00004
	%			
PCQ/PCVZ	54,52	54,50	2,8	ns
PCQ/PVA	37,96	37,81	5,7	ns
PCF/PCVZ	51,4	50,54	3,0	ns
PCF/PVA	35,76	35,04	5,8	ns
PCVZ/PVA	69,65	69,26	3,8	ns

\*Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem pelo teste F; pastejo à vontade (PA); pastejo restrito (PR).

OLIVEIRA (2008) comparando as características de carcaça em caprinos Anglo-Nubiano, Boer e sem padrão de raça definida, observou médias para o PCQ de 11,51; 11,53 e 10,74 kg, respectivamente, onde a média dos animais sem padrão de raça definida foi a mais próxima das encontradas no presente trabalho, mas, ainda superiores em virtude das maiores médias serem derivadas de animais suplementados em comparação com as animais do presente experimento estarem exclusivamente em condições de pastejo.

O mesmo autor encontrou média de 8,91 kg para PCQ de animais abatidos aos 20 kg PVA com rendimento de 43,82%. Comparando com resultados do presente trabalho pode-se observar o bom desempenho para essa característica.

Os valores apresentados para o EC mostraram uma superioridade do PA ao PR. Isto é um fato importante uma vez que, para animais a pasto em crescimento, a restrição pode causar perda de peso prejudicando o desenvolvimento muscular e posteriormente o rendimento de carcaça.

OLIVEIRA (2007), avaliando a biometria de caprinos da raça Anglonubiana pôde observar que para o escore corporal foram encontradas médias de 3,4 para animais com idade entre 90 e 120 dias sendo suplementadas durante esse período. Como os animais no presente trabalho estiveram apenas a pasto, já era esperado que os valores dos escores se apresentassem menores em virtude do aporte alimentar.

Para os rendimentos das carcaças em relação ao PCVZ e PVA, não houve diferença significativas ( $P > 0,05$ ). Possivelmente, à medida que o ganho de peso dos animais aumentou, houve um aumento proporcional no peso dos cortes em valores absolutos, mas comparando o peso da carcaça em relação ao PCVZ e PVA os valores se apresentaram mais próximos. GONZAGA NETO & SILVA SOBRINHO (2006) relataram que rendimento de carcaça quente pode variar de 41 a 57% e de carcaça fria variando entre 38 a 51%, estando os dados do presente trabalho dentro dessas médias quando expressos em relação ao PCVZ.

Os valores obtidos no presente trabalho apresentaram-se inferiores aos encontrados por YÁÑEZ et al. (2006), trabalhando com restrição alimentar em caprinos Saanen, obtiveram médias de, 28,2 kg para o peso do corpo vazio em animais com 0% de restrição alimentar e, médias de 17,3 kg em animais com 60% de restrição abatidos ao atingirem 35

kg de peso vivo. Provavelmente os menores valores observados no presente trabalho estão atribuídos ao menor peso dos animais experimentais.

A paleta, pernil, costela, serrote, pescoço e lombo, apresentaram significância ( $P < 0,05$ ). O pastejo à vontade (PA), foi o tratamento que promoveu maiores médias em todas as variáveis (Tabela 5).

Tabela 5. Média, coeficiente de variação (CV) e significância (P) para os cortes e seus rendimentos na carcaça de caprinos criados a pasto na caatinga pernambucana

Variável	Tratamentos		CV	P*
	PA	PR		
Paleta (kg)	1,61 <sub>a</sub>	1,20 <sub>b</sub>	19,5	0,01029
Pernil (kg)	2,40 <sub>a</sub>	1,98 <sub>b</sub>	6,4	0,00002
Costela (kg)	1,37 <sub>a</sub>	1,13 <sub>b</sub>	8,1	0,00025
Serrote (kg)	0,77 <sub>a</sub>	0,62 <sub>b</sub>	8,9	0,00032
Pescoço (kg)	0,53 <sub>a</sub>	0,44 <sub>b</sub>	10,3	0,00390
Lombo (kg)	0,80 <sub>a</sub>	0,6 <sub>b</sub>	8,4	0,00012
	%			
Paleta/PVA	7,65	6,85	21,3	ns
Paleta/PCQ	20,20	18,09	20,1	ns
Paleta/PCF	21,44	19,51	20,3	ns
Pernil/PVA	11,44	11,26	4,5	ns
Pernil/PCQ	30,13	29,86	1,9	ns
Pernil/PCF	31,96	32,20	2,2	ns
Costela/PVA	6,54	6,43	8,0	ns
Costela/PCQ	17,19	17,04	4,1	ns
Costela/PCF	18,24	18,37	3,8	ns
Serrote/PVA	3,67	3,56	9,3	ns
Serrote/PCQ	9,66	9,35	5,1	ns
Serrote/PCF	10,52	10,08	5,0	ns
Pescoço/PVA	7,65	6,85	21,3	ns
Pescoço/PCQ	6,65	6,64	5,6	ns
Pescoço/PCF	7,06	7,15	5,3	ns
Lombo/PVA	3,81	3,65	8,4	ns
Lombo/PCQ	10,04	9,05	4,4	ns
Lombo/PCF	10,65	9,76	4,5	ns

\*Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem pelo teste F; pastejo à vontade (PA); pastejo restrito (PR).



Essa diferença entre os tratamentos provavelmente se deu em virtude do maior ganho de peso mostrado na Tabela 2 e, conseqüentemente, pelo maior ganho de peso das carcaças o qual proporcionou maiores pesos dos cortes.

Os rendimentos dos cortes comerciais, em relação ao PVA, PCQ e PCF não apresentaram diferenças significativas ( $P>0,05$ ). Possivelmente, a medida que o ganho de peso dos animais aumentou, houve um aumento proporcional no peso dos cortes em valores absolutos, mas comparando o peso dos cortes comerciais em relação ao PVA, PCQ e PCF os valores se apresentaram mais próximos.

Foi detectada diferença significativa para rúmen-retículo (RR), omaso, intestino delgado (ID) e total do trato gastrintestinal (TTGI). Já para o abomaso e IG, esse comportamento não foi observado (Tabela 6).

Tabela 6. Média, coeficiente de variação (CV) e significância para parâmetros morfométricos em caprinos criados a pasto na caatinga Pernambucana

Variável	Tratamentos		CV	P*
	PA	PR		
RR (kg)	0,66 <sub>a</sub>	0,51 <sub>b</sub>	10,2	0,00016
Omaso (kg)	0,08 <sub>a</sub>	0,07 <sub>b</sub>	11,8	0,00283
Abomaso (kg)	0,09	0,08	16,6	ns
ID (kg)	0,45 <sub>a</sub>	0,33 <sub>b</sub>	9,8	0,00002
IG (kg)	0,26	0,25	7,1	ns
TTGI (kg)	1,55 <sub>a</sub>	1,23 <sub>b</sub>	5,8	0,00000
	%			
RR/PVA	3,15 <sub>a</sub>	2,90 <sub>b</sub>	7,7	0,04741
Omaso/PVA	0,42	0,40	10,2	ns
Abomaso/PVA	0,43	0,49	16,3	ns
ID/PVA	2,13	1,87	12,1	ns
IG/PVA	1,25 <sub>a</sub>	1,40 <sub>b</sub>	7,0	0,00648
TTGI/PVA	7,37	7,00	5,9	ns

\*Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem pelo teste F; pastejo à vontade (PA); pastejo restrito (PR); rúmen retículo (RR); intestino delgado (ID); intestino grosso (IG); total do trato gastrintestinal (TTGI).

O pastejo restrito apresentou menores valores médios. Possivelmente ocasionado pelo tempo limitado para pastejo, onde, ocasionando menor ganho de peso, corroborando com os dados de PEREIRA FILHO et al. (2005) que observaram o mesmo comportamento ao avaliar o TGI de caprinos das raças Boer x Saanen, abatidos aos 25,44; 20,91 e 15,82 kg de peso vivo com 0, 30 e 60% de restrição alimentar, onde obtiveram TGI com valores decrescente com o aumento da restrição.

Foi observada diferença ( $P < 0,05$ ) para o omaso sendo obtidos maiores médias para o PA em relação ao PR. Já para o abomaso, não foi observada diferença entre os tratamentos.

Valores próximos foram encontrados por PEREIRA FILHO et al. (2005), avaliando a morfometria do trato gastrointestinal de caprinos, com médias de peso do omaso de 0,08; 0,07 e 0,05 kg e para o abomaso, médias de 0,14; 0,13 e 0,10 respectivamente para os tratamentos T1-alimentação a vontade; T2-70% do consumo de T1 e T3-40% do consumo de T1, cujas médias foram superiores para o abomaso em relação aos encontrados no presente trabalho.

O efeito causado pela diminuição do tempo de pastejo pelo PR foi à obtenção de menor peso do TTGI dos animais que compunham este tratamento. Isto pode ser entendido como uma resposta do organismo a diminuição do aporte de nutrientes ingeridos, suprimindo o desenvolvimento tanto corporal quanto do trato gastrointestinal, o que é ratificado também por PEREIRA FILHO et al. (2005), que afirmam que com o aumento da restrição alimentar ocorram mudanças fisiológicas e diminuição do tamanho e peso do animal como todo, já que com a restrição há mobilização de nutrientes em ordem inversa ao desenvolvimento corpóreo.

O peso do ID apresentou valores diferidos entre tratamentos (0,45 e 0,33), para PA e PR, respectivamente. Isto possivelmente se deve a taxa metabólica onde os animais

participantes do PA dispunham de maior quantidade de digesta proveniente do rúmen-retículo, omaso e abomaso para metabolizar, necessitando assim de maior trato digestório. Já o IG possuiu menores médias 0,26 e 0,25 kg para PA e PR, respectivamente. PEREIRA FILHO et al. (2005) também observaram que o TGI de Boer x Saanen alimentadas com diferentes quantidades de ração, tiveram intestinos delgados mais pesados para os que recebiam maior quantidade de alimento, enquanto o contrário acontecia com o aumento da restrição alimentar.

Observou-se ainda que os caprinos do PA apresentaram maiores pesos médios de TGI com 1,55 kg. Já o PR apresentou peso médio de 1,23 kg, evidenciando ainda mais que com o maior consumo há maior desenvolvimento do trato digestório animal, impulsionando maior crescimento do corpo animal como um todo.

## **CONCLUSÃO**

Caprinos sem padrão de raça definida, criados a pasto em regime de pastejo à vontade, em caatinga sob lotação contínua no período de transição chuva-seca apresentam desempenho e rendimento de carcaça superiores aos animais submetidos ao regime de pastejo restrito.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CÂMARA, A.C.L.; PAULA, N.R.O.; LOPES JÚNIOR, E.S.; FREITAS, V.J.F.; RONDINA, D. Desenvolvimento corporal de crias da raça Anglonubiana mantidas em um sistema tradicional de manejo do sertão central. **Revista Ciência e Tecnologia**, v.5, n.4, p.43-45. 2004.
- CARVALHO JÚNIOR, Aloísio Monteiro. **Efeito da suplementação no desempenho de caprinos F1 (Bôer x SRD) terminados em pastagem nativa**. Patos, PB: UFCG, 2008. XX (Dissertação – Mestrado em Zootecnia – Sistemas Agrossilvipastoris no Semi-árido).
- CLEMENTE, C.A.A.; LOPES, D.S.; MELLO, F.A. et al. Rendimento de cortes de cabritos saanen, alpina e SRD aos 210 dias de Confinamento. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 2008, Aracajú. **Anais** Aracajú: Sociedade Nordeste de Produção Animal (CD-ROM).
- COLOMER-ROCHER, F. **Estudio de los parametros que definen los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales**. In: CURSO INTERNATIONAL SOBRE PRODUCCIÓN DE CARNE Y LECHÉ COM BASES EN PASTOS Y FORRAGES, 1988, la Coruña, 1988.
- COSTA, R.G.; MEDEIROS, A.N. de; SANTOS, N.M. et al. Qualidade da carcaça de caprinos Saanen alimentados com diferentes níveis de volumoso e concentrado. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. v.3, n.2, p.186-190, 2008.
- FAO, Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura, **Rebanho Caprino** FAO, 2007. Acessado em: 19/05/2009
- FERNANDES, S.R., MONTEIRO, A.L.G., NATEL, A.S. et al. Biometria de Cordeiros em Três Sistemas de Terminação. In: I Simpósio Sul Brasileiro de Ovinos e Caprinos, XIII Simpósio Paranaense de Ovinocultura, I Simpósio Paranaense de Caprinocultura, 2007, **Anais...** Curitiba, [2007]. (CD-ROM).
- GONZAGA NETO, S., SILVA SOBRINHO, A.G. DA, ZEOLA, N.M.B.L. et al. Características quantitativas das carcaças de cordeiros deslanados Morada Nova em função da relação volumoso concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p.1487-1495, 2006.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo agropecuário: resultados preliminares**, 2006.
- MASCIOLI, A.S.; VOLTOLINE, T.V.; MONERA, D.B. et.al. Características de carcaça de cabritos Saanen alimentados com rações contendo quatro proporções de concentrado e volumoso. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 2008, Aracajú. **Anais** Aracajú: Sociedade Nordeste de Produção Animal (CD-ROM).
- MENEZES, J.J.L., GONÇALVES, H.C., RIBEIRO, M.S. et al. Desempenho e medidas biométricas de caprinos de diferentes grupos raciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.635-642, 2007.
- MENEZES, J.J.L.; GONÇALVES, H.C.; RIBEIRO, M.S. et al. Efeitos do sexo, do grupo racial e da idade ao abate nas características de carcaça e maciez da carne de caprinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.38, n.9, p.1769-1778, 2009

NOGUEIRA, D.M.; HOLANDA JR., E.; ARAUJO, G.G. et al. Desempenho de carcaça de caprinos em sistema de produção orgânica na região semi-árida do \_ordeste do Brasil. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia. (CD-ROM).

OLIVEIRA, A.N.; SELAIVE-VILLARROEL, A.B.; MONTE, A.L.S. et al. Características da carcaça de caprinos mestiços Anglo-Nubiano, Boer e sem padrão racial definido. **Ciência Rural**, v.38, n.4, jul, 2008.

OLIVEIRA, D. F.DE. **Desenvolvimento ponderal e biometria corporal de caprinos da Raça Anglonubiana criados em sistema semi-intensivo**. 2007. 52p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2007.

PEREIRA FILHO, J.M., RESENDE, K.T; TEIXEIRA I.A.M.A. et al.. Efeito da Restrição Alimentar no Desempenho Produtivo e Econômico de Cabritos F1 Boer x Saanen. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.188-196, 2005.

RIBEIRO, N. L.; MEDEIROS, A. N.; RIBEIRO, M. N.; PIMENTA FILHO, E. C. Estimación Del Peso Vivo De Caprinos Autóctonos Brasileños Mediante Medidas Morfométricas. **Archivo de Zootec.**, v.53, p.341-344, 2004.

SANTANA, A. F. de; COSTA, G. B.; FONSECA, L. S. Correlações entre peso e medidas corporais em ovinos jovens da raça Santa Inês. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.1, p.74-77, 2001.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. **Central de Processamento de dados (UFV/CPD)**. Manual de utilização do Programa SAEG (Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas). Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2007. 59p.

YÁÑEZ, E.A. **Desenvolvimento relativo dos tecidos e características da carcaça de cabritos Saanen, com diferentes pesos e níveis nutricionais**. 2002. 85 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal. 2002.

YÁÑEZ, E.A., RESENDE, K.T., FERREIRA, A.C.D. et al. Utilização de medidas biométricas para predizer características de carcaça de cabritos Saanen. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, p.1564-1572, 2004.

YÁÑEZ, E.A.; RESENDE, K.T.; FERREIRA, A.C.D. et al. Efeito da restrição alimentar sobre o rendimento dos cortes comerciais e a composição tecidual da carcaça de cabritos Saanen. **Revista Brasileira de Zootecnia** v.36, n.3, p.666-673, 2007.

YÁÑEZ, E.A.; RESENDE, K.T.; FERREIRA, A.C.D. et al. Restrição alimentar em caprinos: rendimento, cortes comerciais e composição da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia** v.35, n.5, p.2093-2100, 2006.

CARVALHO JUNIOR, A. M. **Efeito da suplementação na terminação de caprinos F1 (Bôer x SRD) em pastagem nativa no Semiárido paraibano** / Aloísio Monteiro de Carvalho Júnior. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, 2008.

## APÊNDICES

## Apêndice A

Tabela 1. Número do animal, tratamentos (TRAT), volume urinário (VU), creatinina plasmática (CP), creatinina na urina (CRU), clearance creatinina (CC) e excreção de creatinina (EC) em caprinos mantidos a pasto no período de transição chuva-seca

Animal	TRAT	VU (L)	CP(mg/dL)	CP(mg/kgPV)	CRU (mg/dL)	CC	EC (g/d)
1	1	7,68	0,91	4,25	6,00	35,02	0,46
2	1	2,83	2,65	4,94	15,00	11,11	0,42
4	1	2,79	1,94	3,19	17,00	16,95	0,47
7	1	6,78	2,53	10,11	7,00	13,01	0,47
8	1	3,33	1,92	4,11	13,00	15,69	0,43
10	1	1,55	1,86	1,92	27,00	15,67	0,42
255	1	4,33	1,47	4,11	10,00	20,40	0,43
223	1	3,05	2,92	5,09	16,00	11,63	0,49
1	1	3,19	0,07	0,12	17,00	504,73	0,54
2	1	4,61	0,75	1,74	12,00	51,45	0,55
4	1	6,00	0,12	0,37	9,00	315,83	0,54
7	1	6,96	0,11	0,38	8,00	356,38	0,56
8	1	5,59	0,09	0,27	10,00	408,82	0,56
10	1	2,81	0,16	0,23	19,00	237,35	0,53
255	1	5,77	0,15	0,46	9,00	241,65	0,52
223	1	2,33	0,11	0,14	22,00	317,87	0,51
1	1	6,49	0,13	0,39	9,00	323,28	0,58
2	1	3,94	0,25	0,47	15,00	161,39	0,59
4	1	5,26	0,17	0,42	11,00	241,78	0,58
7	1	3,97	0,16	0,30	15,00	253,96	0,60
8	1	8,81	0,13	0,50	7,00	341,05	0,62
10	1	4,58	0,09	0,20	13,00	450,96	0,59
255	1	3,08	0,22	0,35	18,00	171,92	0,55
223	1	3,44	0,14	0,24	16,00	281,53	0,55
1	1	6,09	3,62	10,03	10,09	11,77	0,61
2	1	7,97	3,45	12,27	7,85	12,60	0,63
4	1	4,89	3,45	7,81	12,33	12,13	0,60
7	1	6,97	3,12	9,73	8,97	13,90	0,63
8	1	2,75	3,12	3,89	22,42	13,70	0,62
10	1	5,04	4,69	10,61	12,33	9,21	0,62
255	1	8,34	5,89	24,47	6,73	6,61	0,56
223	1	4,67	3,98	9,01	12,33	10,05	0,58
1	1	4,12	0,15	0,29	14,57	273,12	0,60
2	1	4,57	0,09	0,19	13,45	465,78	0,61
4	1	3,40	0,14	0,23	16,82	285,82	0,57
7	1	4,98	0,13	0,30	12,33	322,46	0,61
8	1	5,67	0,15	0,42	10,09	260,41	0,57
10	1	4,46	0,16	0,33	13,45	261,49	0,60
255	1	3,93	0,18	0,35	14,57	217,01	0,57
223	1	8,51	0,18	0,76	6,73	217,01	0,57
3	2	6,98	2,92	13,58	6,00	9,97	0,42
5	2	7,21	4,21	19,61	6,00	7,13	0,43
9	2	4,61	3,45	9,63	10,00	9,28	0,46



Continuação: Número do animal, tratamentos (TRAT), volume urinário (VU)...

11	2	3,09	4,18	8,35	14,00	7,18	0,43
229	2	6,38	3,39	13,52	7,00	9,15	0,45
258	2	7,68	2,42	11,25	6,00	13,24	0,46
225	2	3,39	4,77	9,52	14,00	6,90	0,47
264	2	2,79	2,65	4,36	17,00	12,43	0,47
3	2	3,54	0,13	0,28	13,00	248,21	0,46
5	2	3,08	0,16	0,26	17,00	228,35	0,52
9	2	4,00	0,17	0,37	13,00	208,76	0,52
11	2	4,12	0,22	0,51	12,00	158,09	0,49
229	2	2,69	0,16	0,23	19,00	227,41	0,51
258	2	3,56	0,14	0,25	15,00	272,96	0,53
225	2	3,87	0,20	0,42	13,00	177,40	0,50
264	2	5,22	0,14	0,36	11,00	280,03	0,57
3	2	4,77	1,74	4,85	10,00	19,04	0,48
5	2	2,90	1,86	2,59	20,00	21,67	0,58
9	2	4,51	2,00	4,66	12,00	18,77	0,54
11	2	3,66	2,56	5,11	14,00	13,90	0,51
229	2	5,21	3,04	8,48	10,00	11,91	0,52
258	2	3,23	2,59	4,26	17,00	14,69	0,55
225	2	2,78	2,71	3,98	19,00	13,54	0,53
264	2	3,22	3,12	4,85	18,00	12,90	0,58
3	2	2,41	0,08	0,11	20,18	432,46	0,49
5	2	4,83	0,08	0,21	11,21	443,59	0,54
9	2	3,44	0,09	0,17	15,70	395,04	0,54
11	2	3,44	0,14	0,27	14,57	250,61	0,50
229	2	2,86	0,10	0,15	17,94	362,69	0,51
258	2	3,95	0,08	0,18	13,45	435,59	0,53
225	2	2,72	0,17	0,24	19,06	216,41	0,52
264	2	3,27	0,16	0,24	17,94	261,28	0,59
3	2	2,82	0,15	0,24	16,82	226,00	0,47
5	2	2,08	0,17	0,19	24,66	210,36	0,51
9	2	3,02	0,12	0,18	17,94	316,85	0,54
11	2	2,94	0,16	0,26	16,82	219,96	0,49
229	2	2,32	0,17	0,23	21,30	198,39	0,49
258	2	2,90	0,19	0,30	17,94	186,53	0,52
225	2	3,39	0,18	0,34	14,57	190,91	0,49
264	2	2,65	0,39	0,51	21,30	101,29	0,56

Tabela 2. Número do animal, tratamentos (TRAT), volume urinário (VU), creatinina plasmática (CP), creatinina na urina (CRU), clearance creatinina (CC) e excreção de creatinina (EC) em caprinos mantidos a pasto no período de transição seca-chuva

Animal	TRAT	VU (L)	CP(mg/dL)	CP(mg/kgPV)	CRU (mg/dL)	CC	EC (g/d)
3	1	0,08	0,49	4,48	374,97	0,43	9,51
6	1	0,07	0,28	6,73	404,04	0,39	5,85
9	1	0,05	0,10	14,57	642,87	0,48	3,30
24	1	0,03	0,08	10,09	886,11	0,37	3,71
25	1	0,05	0,24	5,61	551,27	0,38	6,71
3	1	0,08	0,26	8,57	374,97	0,43	4,98
6	1	0,09	0,20	12,37	348,27	0,44	3,57
9	1	0,06	0,10	17,13	540,59	0,46	2,66
24	1	0,06	0,25	6,66	531,50	0,45	6,74
25	1	0,07	0,14	13,32	425,63	0,40	3,01
3	1	0,10	0,16	17,13	305,21	0,43	2,49
6	1	0,08	0,48	4,76	357,00	0,42	8,77
9	1	0,11	0,44	6,66	306,82	0,47	7,03
24	1	0,10	0,33	8,57	281,54	0,41	4,80
25	1	0,07	0,24	8,57	373,75	0,39	4,54
3	1	0,86	4,19	5,71	34,54	0,43	7,46
6	1	0,90	3,31	7,61	32,13	0,42	5,48
9	1	0,92	1,43	18,08	35,17	0,47	2,59
24	1	0,92	4,52	5,71	30,90	0,41	7,21
25	1	0,86	3,59	6,66	31,47	0,39	5,83
3	1	0,13	0,46	7,61	269,62	0,49	6,42
6	1	0,12	0,28	11,42	259,28	0,43	3,79
9	1	0,10	0,26	10,47	380,56	0,54	5,20
24	1	0,15	0,71	5,71	199,59	0,42	7,33
25	1	0,12	0,50	6,66	234,19	0,40	6,04
10	2	0,07	0,19	10,09	464,21	0,45	4,48
11	2	0,05	0,28	4,48	586,00	0,38	8,49
13	2	0,06	0,17	10,09	489,26	0,43	4,25
17	2	0,09	0,29	8,97	345,96	0,46	5,14
18	2	0,07	0,13	14,57	543,46	0,51	3,51
21	2	0,08	0,10	23,54	360,58	0,42	1,79
22	2	0,09	0,18	13,45	352,68	0,45	3,32
27	2	0,07	0,28	6,73	491,91	0,48	7,13
10	2	0,07	0,06	30,46	421,51	0,42	1,39
11	2	0,07	0,14	13,32	404,14	0,38	2,86
13	2	0,05	0,07	21,89	550,42	0,43	1,96
17	2	0,07	0,06	29,51	489,11	0,46	1,56
18	2	0,08	0,08	27,60	457,43	0,51	1,83
21	2	0,08	0,06	34,26	423,51	0,47	1,37
22	2	0,07	0,05	38,07	557,29	0,52	1,38
27	2	0,06	0,09	19,04	609,47	0,51	2,70
10	2	0,12	0,29	11,42	254,65	0,44	3,84
11	2	0,09	0,31	7,61	308,42	0,38	5,00
13	2	0,09	0,46	5,71	314,52	0,43	7,51
17	2	0,10	0,36	7,61	329,87	0,46	6,05

Continuação: Continuação: Número do animal, tratamentos (TRAT), volume urinário (VU)...

18	2	0,09	0,26	9,52	401,45	0,51	5,34
21	2	0,10	0,38	7,61	297,61	0,44	5,84
22	2	0,21	0,48	12,37	157,45	0,49	3,93
27	2	0,08	0,10	21,89	425,05	0,50	2,27
10	2	1,11	4,63	6,66	27,54	0,44	6,58
11	2	1,11	3,24	9,52	23,92	0,38	4,00
13	2	1,02	4,96	5,71	29,36	0,43	7,51
17	2	0,97	3,16	8,57	32,99	0,46	5,38
18	2	0,95	3,47	7,61	37,28	0,51	6,68
21	2	1,04	5,07	5,71	29,76	0,44	7,79
22	2	0,99	4,85	5,71	34,00	0,49	8,51
27	2	1,06	3,89	7,61	32,56	0,50	6,53
10	2	0,09	0,29	8,57	392,48	0,51	5,90
11	2	0,11	0,39	7,61	340,30	0,52	6,82
13	2	0,18	0,40	12,37	264,55	0,68	5,51
17	2	0,15	0,62	6,66	264,11	0,57	8,51
18	2	0,13	0,46	7,61	377,47	0,68	8,98
21	2	0,14	0,44	8,57	285,59	0,56	6,52
22	2	0,10	0,50	5,71	404,16	0,60	10,46
27	2	0,10	0,31	8,57	464,34	0,64	7,50
2	3	0,09	0,28	8,97	290,13	0,38	4,20
7	3	0,10	0,35	7,85	279,89	0,39	4,98
12	3	0,09	0,22	11,21	259,37	0,33	2,93
14	3	0,06	0,05	33,63	508,92	0,41	1,23
16	3	0,06	0,07	22,42	506,98	0,43	1,91
2	3	0,09	0,13	19,04	424,17	0,52	2,75
7	3	0,08	0,07	34,26	389,75	0,47	1,37
12	3	0,05	0,12	10,47	697,75	0,45	4,33
14	3	0,07	0,11	17,13	534,42	0,52	3,04
16	3	0,07	0,10	20,94	411,92	0,43	2,04
2	3	0,09	0,12	19,99	364,79	0,45	2,25
7	3	0,07	0,22	9,52	400,85	0,43	4,51
12	3	0,08	0,19	11,42	343,86	0,39	3,42
14	3	0,07	0,28	6,66	479,26	0,47	7,01
16	3	0,07	0,07	28,55	425,21	0,43	1,50
2	3	0,99	2,65	10,47	31,50	0,45	4,30
7	3	0,90	2,04	12,37	33,07	0,43	3,47
12	3	0,68	2,21	8,57	40,12	0,39	4,56
14	3	1,04	3,04	9,52	31,26	0,47	4,91
16	3	1,04	3,81	7,61	28,66	0,43	5,62
2	3	0,18	0,34	14,28	156,86	0,40	2,78
7	3	0,12	0,34	9,52	234,19	0,39	4,11
12	3	0,17	0,69	6,66	140,51	0,34	5,03
14	3	0,12	0,39	8,57	258,58	0,44	5,18
16	3	0,13	0,62	5,71	249,59	0,45	7,92

Tabela 3. Número do animal, tratamentos (TRAT), para xantina + hipoxantina (X + H), ácido úrico urinário (AU) e alantoína (AL) em caprinos mantidos a pasto no período de transição chuva-seca

Animal	TRAT	X+H (mg/dl)	X+H (mg/PV)	X+H (mmol/d)	AU (mg/dL)	AU (mg/PV)	AUU (mmol/d)	AI (mg/dl)	AI (mg/PV)	ALT (mmol/d)
1	1	1,51	7,01	0,69	107,94	502,32	6,42	4,75	22,09	2,37
2	1	1,58	2,94	0,27	102,24	190,32	6,09	49,77	92,64	9,14
4	1	1,47	2,42	0,24	113,34	186,15	6,75	70,70	116,13	12,82
7	1	1,49	5,93	0,60	116,33	464,05	6,92	141,16	563,06	62,16
8	1	1,42	3,06	0,28	99,84	214,45	5,94	52,69	113,18	11,39
10	1	1,65	1,70	0,15	105,24	108,84	6,26	70,93	73,35	7,14
255	1	1,93	5,38	0,50	117,83	329,02	7,01	51,57	143,99	14,49
223	1	2,21	3,86	0,40	96,54	168,49	5,75	52,69	91,96	10,45
1	1	1,67	2,74	0,32	73,76	121,15	4,39	34,46	56,60	18,23
2	1	1,78	4,14	0,49	101,04	235,11	6,01	42,79	99,56	14,81
4	1	1,73	5,36	0,62	92,05	285,58	5,48	49,09	152,31	21,46
7	1	1,52	5,30	0,63	110,34	385,11	6,57	32,66	113,99	0,47
8	1	1,71	4,78	0,57	58,47	163,25	3,48	88,93	248,32	25,24
10	1	1,53	2,25	0,26	110,94	163,03	6,60	88,93	130,70	13,65
255	1	1,83	5,68	0,63	113,93	353,48	6,78	1,82	5,65	11,57
223	1	1,70	2,16	0,24	111,24	141,18	6,62	47,52	60,31	17,79
1	1	1,81	5,61	0,70	58,17	180,46	3,46	60,35	187,22	9,22
2	1	1,72	3,20	0,40	114,53	213,21	6,82	38,96	72,53	12,69
4	1	1,83	4,65	0,57	87,85	223,00	5,23	72,05	182,90	10,85
7	1	1,72	3,20	0,41	74,36	138,42	4,43	39,64	73,78	10,56
8	1	1,96	7,83	1,03	106,74	425,78	6,35	45,49	181,46	32,76
10	1	1,79	3,84	0,49	116,33	249,87	6,92	38,51	82,72	25,77
255	1	1,98	3,08	0,36	65,36	101,39	3,89	30,63	47,52	0,46
223	1	1,94	3,38	0,40	55,17	96,28	3,28	55,39	96,67	26,26
1	1	1,94	5,38	0,70	137,39	380,22	8,18	54,27	150,18	9,85
2	1	1,97	7,02	0,94	129,92	462,26	7,73	79,03	281,20	8,66
4	1	1,82	4,13	0,53	151,27	342,52	9,00	30,63	69,36	14,57
7	1	1,82	5,65	0,75	150,20	467,64	8,94	29,96	93,27	0,49
8	1	1,69	2,10	0,28	97,53	121,45	5,81	28,38	35,35	16,00
10	1	1,82	4,13	0,55	135,97	307,86	8,09	18,03	40,82	12,84
255	1	1,70	7,05	0,84	170,49	707,74	10,15	64,85	269,19	12,95
223	1	1,45	3,28	0,40	92,19	208,73	5,49	18,70	42,35	13,14
1	1	1,81	3,46	0,44	144,15	276,18	8,58	70,70	135,46	9,43
2	1	1,82	3,77	0,49	131,34	272,60	7,82	33,33	69,19	12,22
4	1	1,82	3,02	0,37	134,19	222,81	7,99	66,20	109,92	16,11
7	1	1,83	4,14	0,54	133,12	301,42	7,92	1,82	4,12	8,86
8	1	1,72	4,75	0,58	138,10	382,19	8,22	1,82	5,04	8,46
10	1	1,80	3,73	0,48	103,93	215,72	6,19	37,84	78,53	9,89
255	1	1,90	3,64	0,44	135,97	260,50	8,09	34,46	66,02	5,41
223	1	1,87	7,77	0,95	147,36	611,70	8,77	28,61	118,75	11,77
3	2	1,89	8,79	0,79	61,76	287,44	3,68	43,24	201,22	7,70
5	2	1,88	8,73	0,81	110,04	512,09	6,55	57,87	269,31	6,54
9	2	1,90	5,31	0,52	114,23	318,97	6,80	62,82	175,42	8,25
11	2	1,96	3,91	0,36	109,44	218,27	6,51	1,82	3,63	25,86
229	2	2,00	7,97	0,76	112,74	449,70	6,71	44,14	176,07	13,82
258	2	1,91	8,90	0,87	125,03	581,85	7,44	45,94	213,79	2,96

Continuação: Número do animal, tratamentos (TRAT), para xantina + hipoxantina (X + H)...

225	2	2,44	4,87	0,49	111,54	222,46	6,64	57,87	115,42	15,53
264	2	2,01	3,30	0,33	86,05	141,34	5,12	79,70	130,91	1,88
3	2	2,16	4,64	0,46	131,03	281,43	7,80	42,79	91,91	21,45
5	2	1,95	3,20	0,36	90,85	149,22	5,41	43,24	71,02	40,90
9	2	1,91	4,10	0,45	116,93	251,16	6,96	56,07	120,43	9,72
11	2	1,95	4,54	0,48	111,54	259,53	6,64	1,82	4,24	13,57
229	2	2,01	2,95	0,32	111,24	163,47	6,62	91,63	134,67	5,07
258	2	1,94	3,61	0,41	110,34	205,39	6,57	55,62	103,54	5,90
225	2	2,03	4,37	0,47	89,65	192,56	5,34	51,57	110,76	35,14
264	2	1,92	4,88	0,60	89,05	226,04	5,30	38,74	98,33	5,67
3	2	1,98	5,53	0,56	102,54	286,32	6,10	37,16	103,76	0,83
5	2	1,97	2,75	0,34	55,47	77,44	3,30	21,85	30,51	20,78
9	2	1,96	4,56	0,53	67,76	157,67	4,03	21,18	49,28	6,94
11	2	2,40	4,78	0,52	116,33	232,02	6,92	57,19	114,07	0,86
229	2	1,98	5,54	0,61	106,14	296,37	6,32	38,06	106,28	0,75
258	2	2,25	3,69	0,43	44,67	73,38	2,66	16,23	26,65	8,76
225	2	1,99	2,93	0,33	77,96	114,56	4,64	41,44	60,90	0,40
264	2	2,08	3,23	0,40	99,84	154,88	5,94	12,40	19,24	4,98
3	2	2,23	3,08	0,32	136,68	189,12	8,14	1,82	2,52	21,89
5	2	2,06	5,12	0,59	141,66	352,83	8,43	44,36	110,50	6,27
9	2	2,48	4,42	0,51	128,14	227,96	7,63	23,21	41,28	19,40
11	2	1,88	3,60	0,38	177,97	340,97	10,59	4,30	8,23	0,43
229	2	2,24	3,49	0,38	127,42	198,36	7,58	1,82	2,84	0,62
258	2	1,79	3,71	0,42	127,78	265,22	7,61	17,58	36,48	7,93
225	2	1,88	2,75	0,30	69,05	101,17	4,11	1,82	2,67	6,22
264	2	1,87	2,91	0,36	86,14	134,09	5,13	27,48	42,78	5,99
3	2	2,42	4,01	0,41	140,24	232,86	8,35	41,44	68,81	7,60
5	2	2,08	2,35	0,26	145,22	164,41	8,64	44,36	50,23	6,00
9	2	2,01	3,13	0,36	143,44	223,29	8,54	37,84	58,90	7,42
11	2	1,86	3,08	0,32	135,97	225,77	8,09	27,93	46,38	5,33
229	2	1,96	2,58	0,27	134,54	176,37	8,01	47,29	61,99	7,13
258	2	2,36	3,67	0,41	135,97	211,66	8,09	45,04	70,11	8,47
225	2	1,73	3,31	0,35	135,25	259,14	8,05	34,91	66,89	7,69
264	2	2,01	2,63	0,32	139,88	183,37	8,33	15,78	20,68	2,71

Tabela 4. Número do animal, tratamentos (TRAT), xantina + hipoxantina (X + H), ácido úrico urinário (AU) e alantoína (AL) em caprinos mantidos a pasto no período de transição seca-chuva

Animal	TRAT	X+H (mg/dl)	X+H (mg/PV)	X+H (mmol/d)	AU (mg/dL)	AU (mg/PV)	AUU (mmol/d)	AI (mg/dl)	AI (mg/PV)	ALT (mmol/d)
3	1	1,89	11,78	1,07	51,69	321,86	3,08	32,79	204,20	19,73
6	1	1,97	8,16	0,69	51,96	215,69	3,09	32,50	134,91	12,04
9	1	2,20	4,22	0,43	52,37	100,33	3,12	47,79	91,57	9,97
24	1	0,90	2,48	0,20	47,64	131,84	2,84	33,68	93,20	7,90
25	1	2,00	9,95	0,80	48,45	241,35	2,88	33,24	165,56	14,11
3	1	2,08	6,78	0,62	49,40	161,02	2,94	32,94	107,38	10,38
6	1	2,03	4,58	0,43	54,79	123,66	3,26	33,38	75,33	7,53
9	1	1,89	3,08	0,30	50,75	82,71	3,02	47,79	77,90	8,06
24	1	2,13	8,93	0,85	49,80	208,72	2,96	43,82	183,67	18,69
25	1	2,33	4,88	0,42	46,02	96,44	2,74	49,85	104,47	9,49
3	1	2,09	3,40	0,31	49,40	80,51	2,94	74,12	120,80	11,67
6	1	2,07	12,16	1,08	49,80	292,20	2,96	73,68	432,29	40,90
9	1	1,93	8,09	0,81	50,34	210,98	3,00	73,53	308,17	32,72
24	1	1,98	6,46	0,57	51,15	166,74	3,04	56,91	185,52	17,30
25	1	0,70	2,27	0,19	51,02	166,30	3,04	60,74	197,98	17,43
3	1	2,17	10,63	0,97	49,94	244,16	2,97	30,29	148,12	14,31
6	1	1,98	7,25	0,65	42,78	156,89	2,55	40,00	146,69	13,88
9	1	1,98	3,05	0,30	22,00	33,97	1,31	87,65	135,33	14,37
24	1	1,83	8,93	0,78	49,53	242,18	2,95	36,47	178,33	16,63
25	1	1,95	8,18	0,68	51,69	216,64	3,08	47,79	200,31	17,64
3	1	1,94	7,10	0,74	49,94	183,12	2,97	41,32	151,54	16,78
6	1	2,04	4,98	0,46	25,64	62,69	1,53	24,85	60,76	5,96
9	1	2,31	6,16	0,71	51,02	136,06	3,04	74,12	197,67	24,40
24	1	1,96	9,61	0,86	46,16	225,69	2,75	63,38	309,91	29,42
25	1	2,08	8,70	0,75	42,92	179,87	2,55	45,59	191,06	17,41
10	2	0,75	2,08	0,20	53,85	149,03	3,21	30,00	83,02	8,51
11	2	2,08	12,96	1,05	53,71	334,47	3,20	53,09	330,57	28,52
13	2	1,98	5,47	0,50	50,61	140,06	3,01	55,29	153,02	14,88
17	2	2,07	6,45	0,63	49,40	153,79	2,94	53,82	167,57	17,50
18	2	1,83	3,52	0,38	35,22	67,49	2,10	52,94	101,43	11,77
21	2	1,83	2,17	0,19	48,99	58,11	2,92	43,68	51,80	4,95
22	2	0,82	1,70	0,16	51,83	107,57	3,08	58,68	121,79	12,33
27	2	2,01	8,36	0,85	50,07	207,85	2,98	54,71	227,09	24,67
10	2	1,35	1,24	0,11	49,53	45,41	2,95	49,56	45,44	4,37
11	2	0,80	1,67	0,14	56,55	118,50	3,37	49,26	103,24	8,91
13	2	0,70	0,90	0,08	48,99	62,49	2,92	88,82	113,30	11,02
17	2	1,80	1,70	0,17	48,32	45,72	2,88	67,06	63,46	6,63
18	2	2,06	2,09	0,22	48,86	49,42	2,91	51,76	52,37	6,00
21	2	1,88	1,53	0,15	49,53	40,36	2,95	63,38	51,65	5,48
22	2	1,04	0,76	0,09	65,73	48,21	3,91	64,56	47,35	5,63
27	2	2,03	2,98	0,33	51,83	76,02	3,08	44,56	65,36	7,63
10	2	2,07	5,06	0,47	50,21	122,74	2,99	54,56	133,38	13,25
11	2	1,98	7,24	0,59	48,72	178,67	2,90	65,15	238,91	20,61
13	2	1,96	9,58	0,88	53,17	260,00	3,17	53,38	261,02	25,39

Continuação: Número do animal, tratamentos (TRAT), para xantina + hipoxantina (X + H)...

17	2	1,88	6,90	0,68	51,42	188,57	3,06	65,00	238,37	24,89
18	2	1,93	5,67	0,61	51,15	150,06	3,04	64,71	189,83	21,88
21	2	0,81	2,98	0,28	51,69	189,56	3,08	39,26	143,99	14,51
22	2	2,03	4,58	0,47	41,70	94,11	2,48	33,97	76,66	8,44
27	2	1,86	2,37	0,25	58,44	74,54	3,48	36,47	46,52	5,24
10	2	2,10	8,79	0,82	24,83	104,08	1,48	39,56	165,79	16,47
11	2	2,07	6,07	0,49	49,53	145,31	2,95	56,76	166,53	14,37
13	2	2,12	10,38	0,95	51,69	252,74	3,08	40,74	199,18	19,37
17	2	2,08	6,79	0,67	50,61	164,98	3,01	60,44	197,02	20,57
18	2	0,67	2,45	0,27	50,48	185,10	3,00	44,41	162,87	18,77
21	2	2,00	9,78	0,93	50,07	244,82	2,98	60,00	293,37	29,57
22	2	2,00	9,80	1,02	49,80	243,50	2,96	43,24	211,40	23,28
27	2	1,91	6,99	0,74	46,02	168,77	2,74	69,12	253,47	28,56
10	2	1,95	6,35	0,68	48,18	157,06	2,87	48,97	159,63	18,29
11	2	1,80	6,62	0,73	43,86	160,85	2,61	48,09	176,35	20,76
13	2	1,95	4,39	0,64	46,16	104,16	2,75	63,09	142,37	21,99
17	2	2,01	8,43	1,02	41,16	172,52	2,45	49,85	208,94	26,84
18	2	0,49	1,79	0,26	47,10	172,73	2,80	50,29	184,44	28,60
21	2	2,47	8,04	0,96	41,30	134,62	2,46	44,12	143,81	18,20
22	2	2,11	10,30	1,31	50,07	244,82	2,98	28,53	139,50	18,89
27	2	1,77	5,76	0,79	48,99	159,70	2,92	56,62	184,56	26,87
2	3	0,97	3,03	0,24	47,91	149,17	2,85	38,68	120,41	10,29
7	3	0,79	2,82	0,24	50,61	180,08	3,01	47,06	167,44	14,84
12	3	0,72	1,79	0,13	50,07	124,71	2,98	27,94	69,59	5,18
14	3	2,03	1,69	0,15	48,59	40,34	2,89	52,35	43,47	4,07
16	3	1,97	2,46	0,22	50,75	63,20	3,02	71,47	89,01	8,64
2	3	2,25	3,30	0,37	52,77	77,41	3,14	66,03	96,86	11,49
7	3	2,03	1,66	0,17	50,61	41,24	3,01	67,50	55,01	5,84
12	3	0,13	0,35	0,03	52,77	140,74	3,14	33,38	89,03	9,15
14	3	1,96	3,20	0,35	50,21	81,83	2,99	33,68	54,89	6,48
16	3	1,92	2,57	0,23	49,53	66,05	2,95	56,03	74,72	7,25
2	3	1,73	2,42	0,23	53,58	74,85	3,19	91,32	127,58	13,02
7	3	2,07	6,08	0,56	50,21	147,29	2,99	65,00	190,69	18,57
12	3	1,96	4,80	0,40	49,53	121,09	2,95	47,50	116,13	10,29
14	3	0,68	2,83	0,28	50,07	209,85	2,98	46,47	194,76	20,62
16	3	2,11	2,06	0,19	50,88	49,76	3,03	81,62	79,81	7,75
2	3	2,08	5,54	0,53	50,34	134,26	3,00	43,53	116,09	11,85
7	3	1,85	4,18	0,38	45,75	103,25	2,72	43,38	97,90	9,53
12	3	1,87	6,09	0,51	49,40	161,02	2,94	27,21	88,68	7,86
14	3	2,04	6,00	0,60	51,83	152,04	3,08	33,24	97,50	10,32
16	3	1,53	5,61	0,51	47,24	173,22	2,81	53,38	195,76	19,00
2	3	1,81	3,55	0,30	51,56	100,83	3,07	51,62	100,95	9,07
7	3	2,22	6,50	0,54	53,17	156,00	3,17	43,97	129,00	11,43
12	3	2,11	8,83	0,63	49,94	209,28	2,97	56,32	236,05	17,93
14	3	1,87	6,09	0,58	50,61	164,98	3,01	44,12	143,81	14,47
16	3	1,99	9,75	0,94	51,96	254,06	3,09	58,38	285,46	29,27

Tabela 5. Número do animal, tratamentos (TRAT), derivados de purina(DP), purinas absorvidas (PABS), nitrogênio microbiano (Nmic) e proteína bruta microbiana (PBmic) em caprinos mantidos a pasto no período de transição chuva-seca

Animal	TRAT	DP (mmol/d)	PABS (mmol/d)	PN (mg/d)	PB (mg/d)
1	1	9,48	9,26	5,83	36,44
2	1	15,50	15,31	9,64	60,22
4	1	19,81	19,63	12,35	77,21
7	1	69,68	69,50	43,74	273,40
8	1	17,62	17,43	10,97	68,58
10	1	13,56	13,37	8,41	52,59
255	1	22,00	21,82	13,73	85,84
223	1	16,60	16,41	10,33	64,57
1	1	22,93	22,76	14,32	89,51
2	1	21,31	21,13	13,30	83,13
4	1	27,56	27,38	17,23	107,70
7	1	7,67	7,42	4,67	29,18
8	1	29,29	29,11	18,32	114,51
10	1	20,51	20,33	12,79	79,95
255	1	18,98	18,80	11,83	73,95
223	1	24,65	24,47	15,40	96,26
1	1	13,38	13,19	8,30	51,87
2	1	19,91	19,73	12,42	77,60
4	1	16,65	16,47	10,37	64,78
7	1	15,40	15,21	9,57	59,83
8	1	40,14	39,97	25,15	157,21
10	1	33,18	33,00	20,77	129,82
255	1	4,72	4,36	2,75	17,16
223	1	29,94	29,76	18,73	117,06
1	1	18,73	18,55	11,67	72,96
2	1	17,33	17,14	10,79	67,44
4	1	24,10	23,92	15,05	94,09
7	1	10,18	9,97	6,27	39,21
8	1	22,08	21,90	13,79	86,16
10	1	21,48	21,30	13,41	83,79
255	1	23,94	23,76	14,95	93,46
223	1	19,03	18,85	11,86	74,13
1	1	18,46	18,28	11,50	71,89
2	1	20,54	20,35	12,81	80,07
4	1	24,46	24,28	15,28	95,52
7	1	17,33	17,15	10,79	67,44
8	1	17,26	17,08	10,75	67,17
10	1	16,55	16,37	10,30	64,38
255	1	13,94	13,75	8,66	54,10
223	1	21,49	21,31	13,41	83,83
3	2	12,16	11,96	7,53	47,06
5	2	13,89	13,70	8,62	53,90
9	2	15,57	15,39	9,68	60,52
11	2	32,74	32,56	20,49	128,07
229	2	21,29	21,11	13,29	83,03
258	2	11,27	11,07	6,97	43,55
225	2	22,66	22,48	14,15	88,43
264	2	7,33	7,08	4,46	27,85
3	2	29,71	29,53	18,59	116,16
5	2	46,67	46,49	29,26	182,87
9	2	17,13	16,95	10,67	66,67
11	2	20,68	20,50	12,90	80,65
229	2	12,01	11,81	7,43	46,46
258	2	12,88	12,68	7,98	49,88
225	2	40,94	40,76	25,65	160,34
264	2	11,57	11,37	7,15	44,71
3	2	7,49	7,24	4,56	28,49
5	2	24,42	24,24	15,26	95,36
9	2	11,50	11,30	7,11	44,45
11	2	8,31	8,08	5,08	31,77



Continuação: Número do animal, tratamentos (TRAT), derivados de purina(DP)...

229	2	7,69	7,44	4,68	29,27
258	2	11,86	11,66	7,34	45,85
225	2	5,37	5,05	3,18	19,88
264	2	11,33	11,12	7,00	43,75
3	2	30,34	30,16	18,99	118,66
5	2	15,29	15,11	9,51	59,42
9	2	27,54	27,36	17,22	107,63
11	2	11,41	11,21	7,05	44,09
229	2	8,58	8,35	5,26	32,86
258	2	15,96	15,77	9,93	62,03
225	2	10,64	10,43	6,56	41,02
264	2	11,48	11,28	7,10	44,35
3	2	16,35	16,16	10,17	63,58
5	2	14,90	14,71	9,26	57,88
9	2	16,32	16,13	10,15	63,47
11	2	13,75	13,56	8,53	53,33
229	2	15,40	15,22	9,58	59,86
258	2	16,97	16,78	10,56	66,02
225	2	16,09	15,90	10,01	62,55
264	2	11,36	11,15	7,02	43,87

---

Tabela 6. Número do animal, tratamentos (TRAT), derivados de purina(DP), purinas absorvidas (PABS), nitrogênio microbiano (Nmic) e proteína bruta microbiana (PBmic) em caprinos mantidos a pasto no período de transição seca-chuva

Animal	TRAT	DP (mmol/d)	PABS (mmol/d)	PN (mg/d)	PB (mg/d)
3	1	23,88	27,05	19,66	122,90
6	1	15,82	17,53	12,75	79,66
9	1	13,52	14,58	10,60	66,27
24	1	10,94	9,70	7,05	44,06
25	1	17,79	17,75	12,90	80,65
3	1	13,93	12,89	9,37	58,58
6	1	11,23	9,62	6,99	43,70
9	1	11,38	9,71	7,06	44,11
24	1	22,50	22,84	16,61	103,78
25	1	12,65	11,54	8,39	52,45
3	1	14,92	14,06	10,22	63,87
6	1	44,95	49,44	35,94	224,65
9	1	36,52	39,21	28,51	178,18
24	1	20,92	21,20	15,41	96,33
25	1	20,66	21,04	15,30	95,61
3	1	18,25	17,97	13,07	81,67
6	1	17,07	16,64	12,10	75,62
9	1	15,98	15,05	10,94	68,38
24	1	20,36	20,55	14,94	93,39
25	1	21,39	21,90	15,93	99,53
3	1	20,50	20,24	14,71	91,96
6	1	7,95	5,81	4,22	26,40
9	1	28,15	28,91	21,02	131,38
24	1	33,03	35,40	25,74	160,87
25	1	20,71	21,02	15,28	95,52
10	2	11,92	10,36	7,54	47,09
11	2	32,77	35,34	25,70	160,60
13	2	18,40	18,13	13,18	82,37
17	2	21,07	21,08	15,33	95,81
18	2	14,25	12,75	9,27	57,94
21	2	8,06	6,01	4,37	27,33
22	2	15,58	14,71	10,69	66,82
27	2	28,51	29,72	21,61	135,05
10	2	7,43	5,26	3,82	23,88
11	2	12,41	11,39	8,28	51,74
13	2	14,02	12,98	9,43	58,96
17	2	9,67	7,67	5,58	34,85
18	2	9,13	6,77	4,92	30,75
21	2	8,58	6,34	4,61	28,81
22	2	9,63	7,24	5,27	32,91
27	2	11,04	8,96	6,51	40,70
10	2	16,72	16,09	11,70	73,13
11	2	24,10	25,14	18,28	114,25
13	2	29,43	31,10	22,61	141,34
17	2	28,63	29,98	21,79	136,21
18	2	25,54	26,05	18,94	118,39
21	2	17,87	17,42	12,66	79,14
22	2	11,40	9,55	6,94	43,40
27	2	8,97	6,63	4,82	30,12
10	2	18,77	18,51	13,46	84,13
11	2	17,81	17,74	12,90	80,61
13	2	23,40	24,01	17,46	109,11
17	2	24,25	24,83	18,05	112,81
18	2	22,04	21,94	15,95	99,70
21	2	33,48	35,77	26,01	162,56
22	2	27,26	28,21	20,51	128,20
27	2	32,04	33,76	24,55	153,42
10	2	21,84	21,72	15,79	98,69
11	2	24,10	24,30	17,67	110,42
13	2	25,37	24,88	18,09	113,04

Continuação: Número do animal, tratamentos (TRAT), derivados de purina(DP)...

17	2	30,31	31,33	22,78	142,37
18	2	31,66	32,26	23,46	146,61
21	2	21,62	21,15	15,38	96,11
22	2	23,19	22,77	16,56	103,47
27	2	30,57	31,21	22,69	141,81
2	3	13,38	12,56	9,13	57,05
7	3	18,08	18,00	13,09	81,78
12	3	8,29	6,87	5,00	31,23
14	3	7,11	4,95	3,60	22,49
16	3	11,88	10,47	7,61	47,57
2	3	15,00	13,57	9,87	61,66
7	3	9,02	6,86	4,98	31,15
12	3	12,32	10,83	7,88	49,23
14	3	9,82	7,49	5,45	34,04
16	3	10,43	8,76	6,37	39,83
2	3	16,44	15,70	11,41	71,34
7	3	22,12	22,50	16,36	102,25
12	3	13,64	12,77	9,28	58,01
14	3	23,88	24,35	17,70	110,63
16	3	10,96	9,39	6,83	42,66
2	3	15,38	14,45	10,50	65,64
7	3	12,64	11,35	8,25	51,59
12	3	11,31	10,02	7,29	45,55
14	3	14,00	12,73	9,25	57,84
16	3	22,32	22,75	16,54	103,38
2	3	12,44	11,32	8,23	51,46
7	3	15,14	14,53	10,56	66,03
12	3	21,53	22,41	16,29	101,84
14	3	18,06	17,64	12,83	80,17
16	3	33,30	35,52	25,83	161,41

## Apêndice B

Tabela 1. Número do animal, tratamentos (TRAT), proteína bruta consumida (Pbc), nitrogênio consumido (Nc), proteína bruta fecal (PBf), nitrogênio fecal (Nf), volume urinário (VU), nitrogênio urinário (Nu), nitrogênio absorvido (Nabs) e balanço de nitrogênio (BN) em caprinos a pasto no período de transição chuva-seca

ANIMAL	TRAT	Pbc (kg)	Nc (g/d)	PBf (kg)	Nf (g/d)	VU (L)	NU (g/d)	Babs (g/d)	BalancoN
1	1	0,09	14,05	0,05	7,90	5,51	1,77	6,15	4,39
2	1	0,09	14,52	0,05	7,90	4,78	1,55	6,62	5,07
4	1	0,08	13,42	0,04	7,11	4,47	2,13	6,31	4,19
7	1	0,08	12,89	0,04	7,00	5,93	4,90	5,89	0,99
8	1	0,08	12,97	0,05	7,44	5,23	2,25	5,53	3,27
10	1	0,09	13,66	0,05	7,39	3,69	1,82	6,27	4,46
223	1	0,08	12,27	0,04	6,31	4,40	1,48	5,96	4,48
3	2	0,08	12,74	0,04	6,74	4,10	1,99	6,00	4,01
5	2	0,08	13,46	0,04	6,66	4,02	1,25	6,79	5,54
9	2	0,08	13,51	0,04	6,65	3,92	1,24	6,85	5,61
11	2	0,08	12,81	0,04	5,70	3,45	1,70	7,11	5,42
225	2	0,08	12,80	0,04	6,32	3,23	0,66	6,49	5,83
229	2	0,08	13,35	0,04	6,17	3,89	1,32	7,18	5,86
258	2	0,08	13,54	0,04	6,53	4,26	0,84	7,01	6,16

Tabela 2. Número do animal, tratamentos (TRAT), proteína bruta consumida (Pbc), nitrogênio consumido (Nc), proteína bruta fecal (PBf), nitrogênio fecal (Nf), volume urinário (VU), nitrogênio urinário (Nu), nitrogênio absorvido (Nabs) e balanço de nitrogênio (BN) em caprinos a pasto no período de transição seca-chuva

ANIMAL	TRAT	Pbc (kg)	Nc (g/d)	PBf (kg)	Nf (g/d)	VU (L)	NU (g/d)	Babs (g/d)	BalancoN
k3	1	0,08	12,13	0,03	4,04	6,17	1,85	8,08	6,23
k6	1	0,07	11,65	0,02	3,94	5,49	2,42	7,71	5,29
k9	1	0,08	12,76	0,03	4,35	4,16	2,88	8,40	5,53
k24	1	0,08	13,22	0,03	4,17	5,96	2,41	9,04	6,64
k25	1	0,08	12,72	0,03	4,48	5,22	1,60	8,24	6,64
k10	2	0,67	107,40	0,03	4,01	4,44	2,06	103,39	101,33
k11	2	0,59	94,75	0,04	6,10	5,43	3,86	88,65	84,79
k13	2	0,73	116,83	0,02	3,46	5,35	4,94	113,37	108,43
k17	2	0,74	119,11	0,02	3,51	5,33	3,79	115,60	111,81
k18	2	0,79	126,15	0,02	3,09	5,27	3,18	123,07	119,89
k21	2	0,69	110,07	0,02	3,13	4,66	3,79	106,95	103,16
k22	2	0,72	114,78	0,02	3,60	5,52	3,52	111,18	107,66
k27	2	0,76	121,05	0,01	2,24	5,23	3,87	118,81	114,94
k2	3	0,08	13,08	0,03	4,15	3,26	1,86	8,93	7,07
k7	3	0,08	13,24	0,03	4,67	3,69	1,82	8,58	6,76
k12	3	0,10	16,00	0,03	4,62	4,06	1,08	11,38	10,30
k14	3	0,07	11,90	0,03	4,19	4,27	1,61	7,71	6,10
k16	3	0,08	12,73	0,03	4,33	3,80	1,86	8,40	6,54

Tabela 3. Número do animal, tratamentos (TRAT), uréia plasmática (UP), N-uréico plasmático (NUP), uréia urinária (UU) e N-úrico urinário (NUU) em caprinos a pasto no período de transição chuva-seca

Animal	TRAT	UP (mg/dl)	UP (mg/PV)	UP (mg/P075)	NUP (mg/dl)	NUP (mg/PV)	NUP (mg/P075)	UU (mg/dl)	UU (mg/PV)	UU (mg/P075)	NUU (mg/dl)	NUU (mg/PV)	NUU (mg/P075)
1	1	15,00	69,81	140,69	6,99	32,53	65,56	630,71	2935,19	5915,72	293,91	1367,80	2756,72
2	1	20,85	38,81	76,64	9,72	18,09	35,71	668,42	1244,27	2456,82	311,48	579,83	1144,88
4	1	21,30	34,99	71,04	9,93	16,30	33,10	1295,70	2128,20	4321,40	603,80	991,74	2013,77
7	1	18,38	73,30	148,83	8,56	34,16	69,36	856,95	3418,31	6941,03	399,34	1592,93	3234,52
8	1	18,00	38,66	76,71	8,39	18,02	35,75	839,81	1803,82	3579,11	391,35	840,58	1667,87
10	1	25,80	26,68	52,51	12,02	12,43	24,47	1412,25	1460,51	2874,26	658,11	680,60	1339,41
255	1	20,40	56,96	113,02	9,51	26,54	52,67	1000,91	2794,81	5545,43	466,43	1302,38	2584,17
223	1	20,55	35,86	73,35	9,58	16,71	34,18	1412,25	2464,60	5040,88	658,11	1148,51	2349,05
1	1	14,76	24,24	50,90	6,88	11,30	23,72	136,99	225,00	472,36	63,84	104,85	220,12
2	1	13,77	32,04	67,59	6,42	14,93	31,50	118,15	274,92	579,93	55,06	128,11	270,25
4	1	15,40	47,76	100,16	7,17	22,26	46,68	205,48	637,50	1336,85	95,75	297,08	622,97
7	1	12,64	44,12	93,25	5,89	20,56	43,45	126,71	442,27	934,70	59,05	206,10	435,57
8	1	18,08	50,48	106,79	8,42	23,52	49,76	270,55	755,44	1598,06	126,08	352,04	744,70
10	1	20,83	30,62	64,01	9,71	14,27	29,83	181,51	266,74	557,64	84,58	124,30	259,86
255	1	18,08	56,09	116,48	8,42	26,14	54,28	299,66	929,69	1930,71	139,64	433,24	899,71
223	1	18,22	23,13	47,86	8,49	10,78	22,30	214,04	271,66	562,26	99,74	126,59	262,01
1	1	5,28	16,39	35,04	2,46	7,64	16,33	138,41	429,42	918,44	64,50	200,11	427,99
2	1	13,31	24,77	53,13	6,20	11,54	24,76	160,56	298,88	641,13	74,82	139,28	298,77
4	1	8,92	22,63	48,29	4,16	10,55	22,50	326,65	829,17	1769,16	152,22	386,39	824,43
7	1	5,42	10,09	21,67	2,52	4,70	10,10	112,57	209,56	450,32	52,46	97,65	209,85
8	1	8,78	35,02	75,91	4,09	16,32	35,37	228,84	912,82	1978,62	106,64	425,38	922,04
10	1	6,93	14,88	31,96	3,23	6,93	14,90	86,74	186,30	400,23	40,42	86,82	186,51
255	1	12,69	19,68	41,55	5,91	9,17	19,36	125,49	194,67	410,90	58,48	90,72	191,48
223	1	12,62	22,02	46,40	5,88	10,26	21,62	123,65	215,78	454,61	57,62	100,56	211,85
1	1	26,40	73,06	158,23	12,30	34,05	73,74	1038,62	2874,32	6225,02	484,00	1339,43	2900,86
2	1	24,38	86,73	188,68	11,36	40,42	87,93	836,38	2975,96	6474,23	389,75	1386,80	3016,99
4	1	34,58	78,29	168,72	16,11	36,48	78,63	850,09	1924,84	4148,41	396,14	896,97	1933,16
7	1	36,83	114,65	249,42	17,16	53,43	116,23	867,23	2700,01	5873,91	404,13	1258,20	2737,24
8	1	34,43	42,87	92,93	16,04	19,98	43,30	781,54	973,28	2109,67	364,20	453,55	983,11
10	1	35,33	79,99	173,72	16,46	37,27	80,95	586,15	1327,21	2882,51	273,15	618,48	1343,25
255	1	48,15	199,88	423,22	22,44	93,14	197,22	870,66	3614,24	7652,73	405,73	1684,24	3566,17
223	1	28,43	64,36	137,16	13,25	29,99	63,92	332,50	752,86	1604,40	154,94	350,83	747,65
1	1	13,65	26,15	56,31	6,36	12,19	26,24	167,81	321,51	692,31	78,20	149,82	322,62
2	1	22,91	47,55	102,98	10,68	22,16	47,99	339,04	703,71	1524,04	157,99	327,93	710,20
4	1	14,88	24,71	52,59	6,94	11,52	24,51	71,92	119,42	254,10	33,51	55,65	118,41
7	1	12,62	28,58	61,89	5,88	13,32	28,84	184,93	418,73	906,87	86,18	195,13	422,60
8	1	15,98	44,23	94,11	7,45	20,61	43,85	205,48	568,65	1210,00	95,75	264,99	563,86
10	1	17,56	36,44	78,48	8,18	16,98	36,57	241,44	501,12	1079,08	112,51	233,52	502,85
255	1	18,38	35,22	74,94	8,57	16,41	34,92	131,85	252,61	537,52	61,44	117,72	250,48
223	1	8,44	35,02	74,52	3,93	16,32	34,72	73,63	305,65	650,37	34,31	142,43	303,07
3	2	20,10	93,54	184,09	9,37	43,59	85,78	538,16	2504,48	4928,80	250,78	1167,09	2296,82
5	2	26,10	121,46	241,01	12,16	56,60	112,31	596,44	2775,67	5507,45	277,94	1293,46	2566,47
9	2	23,25	64,92	130,84	10,83	30,25	60,97	856,95	2392,82	4822,60	399,34	1115,05	2247,33
11	2	27,98	55,80	110,71	13,04	26,00	51,59	431,90	861,41	1709,21	201,27	401,42	796,49
229	2	21,15	84,37	168,73	9,86	39,31	78,63	668,42	2666,28	5332,57	311,48	1242,49	2484,98
258	2	24,90	115,88	233,55	11,60	54,00	108,83	647,85	3014,95	6076,47	301,90	1404,97	2831,63
225	2	27,53	54,90	111,47	12,83	25,58	51,95	918,65	1832,22	3720,39	428,09	853,81	1733,70
264	2	24,30	39,91	81,04	11,32	18,60	37,77	853,52	1401,91	2846,64	397,74	653,29	1326,53
3	2	10,36	22,24	44,83	4,83	10,37	20,89	166,10	356,76	719,02	77,40	166,25	335,06
5	2	10,84	17,80	37,05	5,05	8,29	17,27	190,07	312,19	649,85	88,57	145,48	302,83
9	2	16,05	34,47	71,61	7,48	16,06	33,37	241,44	518,58	1077,32	112,51	241,66	502,03
11	2	11,04	25,69	52,70	5,15	11,97	24,56	71,92	167,34	343,25	33,51	77,98	159,95
229	2	6,45	9,47	19,60	3,00	4,42	9,13	77,05	113,24	234,21	35,91	52,77	109,14
258	2	6,86	12,77	26,69	3,20	5,95	12,44	80,48	149,81	313,19	37,50	69,81	145,95
225	2	9,05	19,45	40,05	4,22	9,06	18,67	114,73	246,42	507,57	53,46	114,83	236,53
264	2	14,27	36,21	77,13	6,65	16,88	35,94	128,42	326,00	694,30	59,85	151,91	323,54
3	2	25,05	69,95	142,18	11,67	32,59	66,26	987,20	2756,53	5603,41	460,04	1284,54	2611,19
5	2	20,40	28,48	60,79	9,51	13,27	28,33	760,97	1062,41	2267,50	354,61	495,08	1056,66
9	2	19,58	45,55	95,59	9,12	21,23	44,55	102,83	239,28	502,18	47,92	111,51	234,02

Continuação: Número do animal, tratamentos (TRAT), uréia plasmática (UP)...

11	2	21,90	43,68	90,43	10,21	20,35	42,14	1024,91	2044,15	4232,24	477,61	952,57	1972,22
229	2	22,35	62,41	129,69	10,42	29,08	60,44	880,94	2459,82	5111,79	410,52	1146,28	2382,09
258	2	24,83	40,78	85,85	11,57	19,00	40,01	435,33	715,03	1505,45	202,86	333,20	701,54
225	2	24,60	36,15	75,40	11,46	16,85	35,14	445,61	654,88	1365,90	207,66	305,17	636,51
264	2	18,23	28,27	60,36	8,49	13,17	28,13	147,39	228,65	488,15	68,69	106,55	227,48
3	2	24,79	34,30	70,05	11,55	15,98	32,64	299,66	414,64	846,86	139,64	193,22	394,64
5	2	29,10	72,47	152,09	13,56	33,77	70,87	727,74	1812,58	3804,06	339,13	844,66	1772,69
9	2	22,95	40,83	85,64	10,70	19,03	39,91	148,97	265,03	555,86	69,42	123,51	259,03
11	2	31,43	60,21	123,98	14,64	28,06	57,77	304,79	583,96	1202,41	142,03	272,13	560,32
229	2	9,60	14,95	30,97	4,48	6,97	14,43	169,52	263,89	546,55	79,00	122,97	254,69
258	2	34,25	71,09	148,52	15,96	33,13	69,21	344,18	714,37	1492,44	160,39	332,90	695,48
225	2	32,20	47,18	97,92	15,01	21,99	45,63	251,71	368,79	765,35	117,30	171,86	356,65
264	2	30,51	47,49	101,70	14,22	22,13	47,39	241,44	375,84	804,81	112,51	175,14	375,04
3	2	15,91	26,42	53,65	7,42	12,31	25,00	304,50	505,62	1026,68	141,90	235,62	478,43
5	2	13,03	14,75	30,56	6,07	6,88	14,24	577,63	653,96	1354,42	269,18	304,74	631,16
9	2	6,17	9,61	20,17	2,88	4,48	9,40	162,40	252,81	530,57	75,68	117,81	247,24
11	2	6,58	10,93	22,43	3,07	5,09	10,45	182,70	303,37	622,25	85,14	141,37	289,97
229	2	20,44	26,79	54,96	9,52	12,49	25,61	245,45	321,76	659,96	114,38	149,94	307,54
258	2	20,30	31,60	65,63	9,46	14,73	30,58	238,07	370,59	769,62	110,94	172,70	358,64
225	2	25,58	49,01	100,54	11,92	22,84	46,85	182,70	350,04	717,98	85,14	163,12	334,58
264	2	22,29	29,22	61,95	10,39	13,62	28,87	131,03	171,76	364,14	61,06	80,04	169,69

Tabela 4. Número do animal, tratamentos (TRAT), uréia plasmática (UP), N-úreico plasmático (NUP), uréia urinária (UU) e N-úrico urinário (NUU) em caprinos a pasto no período de transição seca-chuva

Animal	TRAT	UP (mg/dl)	UP (mg/PV)	UP (mg/P075)	NUP (mg/dl)	NUP (mg/PV)	NUP (mg/P075)	UU (mg/dl)	UU (mg/PV)	UU (mg/P075)	NUU (mg/dl)	NUU (mg/PV)	NUU (mg/P075)
3	1	8,01	49,88	98,60	3,73	23,25	45,95	21,93	136,53	269,88	10,22	63,62	125,77
6	1	10,43	43,28	83,86	4,86	20,17	39,08	22,92	95,16	184,40	10,68	44,34	85,93
9	1	10,86	20,81	42,39	5,06	9,70	19,75	21,93	42,01	85,55	10,22	19,58	39,87
24	1	14,49	40,09	76,70	6,75	18,68	35,74	23,92	66,20	126,65	11,15	30,85	59,02
25	1	9,77	48,65	93,20	4,55	22,67	43,43	22,92	114,19	218,75	10,68	53,21	101,94
3	1	17,12	55,80	110,31	7,98	26,00	51,40	19,02	61,99	122,53	8,86	28,89	57,10
6	1	30,62	69,09	137,76	14,27	32,20	64,19	196,16	442,69	882,59	91,41	206,29	411,29
9	1	31,28	50,97	102,50	14,57	23,75	47,77	116,10	189,22	380,49	54,10	88,18	177,31
24	1	24,47	102,56	205,37	11,40	47,79	95,70	95,08	398,48	797,90	44,31	185,69	371,82
25	1	12,84	26,91	52,37	5,98	12,54	24,41	23,02	48,24	93,90	10,73	22,48	43,76
3	1	10,43	16,99	33,59	4,86	7,92	15,65	26,90	43,84	86,65	12,53	20,43	40,38
6	1	18,88	110,75	217,77	8,80	51,61	101,48	52,21	306,33	602,35	24,33	142,75	280,70
9	1	12,51	52,43	106,11	5,83	24,43	49,45	43,51	182,34	369,02	20,27	84,97	171,96
24	1	21,95	71,54	140,18	10,23	33,34	65,32	81,48	265,59	520,38	37,97	123,76	242,50
25	1	7,68	25,04	48,36	3,58	11,67	22,54	66,45	216,60	418,32	30,96	100,93	194,94
3	1	20,88	102,09	201,81	9,73	47,58	94,04	22,15	108,30	214,07	10,32	50,47	99,76
6	1	45,36	166,34	327,09	21,14	77,52	152,42	70,40	258,18	507,66	32,81	120,31	236,57
9	1	29,40	45,40	91,87	13,70	21,15	42,81	67,24	103,82	210,11	31,33	48,38	97,91
24	1	15,36	75,10	147,15	7,16	35,00	68,57	3,16	15,47	30,31	1,47	7,21	14,13
25	1	14,52	60,85	117,53	6,77	28,36	54,77	1,58	6,63	12,81	0,74	3,09	5,97
3	1	56,76	208,15	425,73	26,45	97,00	198,39	85,43	313,29	640,78	39,81	145,99	298,60
6	1	26,88	65,72	130,39	12,53	30,62	60,76	25,31	61,88	122,79	11,80	28,84	57,22
9	1	32,40	86,41	181,59	15,10	40,27	84,62	101,25	270,04	567,47	47,18	125,84	264,44
24	1	31,32	153,14	301,38	14,60	71,36	140,44	46,67	228,20	449,10	21,75	106,34	209,28
25	1	19,56	81,98	159,69	9,11	38,20	74,42	152,67	639,85	1246,43	71,14	298,17	580,83
10	2	47,30	130,89	262,60	22,04	61,00	122,37	68,77	190,32	381,82	32,05	88,69	177,93
11	2	33,47	208,41	400,47	15,60	97,12	186,62	66,78	415,81	798,99	31,12	193,77	372,33
13	2	44,44	123,00	243,52	20,71	57,32	113,48	173,42	479,93	950,23	80,81	223,65	442,81
17	2	59,26	184,50	371,84	27,61	85,98	173,28	318,94	992,97	2001,27	148,62	462,72	932,59
18	2	33,25	63,71	131,82	15,49	29,69	61,43	281,06	538,49	1114,27	130,98	250,94	519,25
21	2	31,71	37,62	74,15	14,78	17,53	34,55	264,12	313,26	617,51	123,08	145,98	287,76
22	2	29,52	61,27	122,54	13,76	28,55	57,10	221,26	459,25	918,50	103,11	214,01	428,02
27	2	47,63	197,71	402,43	22,19	92,13	187,53	329,90	1369,47	2787,56	153,73	638,17	1299,00
10	2	29,74	27,26	53,83	13,86	12,71	25,09	235,20	215,63	425,76	109,60	100,48	198,40
11	2	38,52	80,72	155,10	17,95	37,61	72,28	253,21	530,61	1019,59	118,00	247,26	475,13
13	2	26,12	33,31	65,96	12,17	15,52	30,74	188,16	240,00	475,18	87,68	111,84	221,43
17	2	23,26	22,02	44,37	10,84	10,26	20,68	214,18	202,69	408,51	99,81	94,45	190,37
18	2	35,78	36,19	74,64	16,67	16,87	34,78	312,26	315,89	651,49	145,51	147,21	303,60
21	2	33,47	27,28	55,18	15,60	12,71	25,71	191,16	155,78	315,15	89,08	72,59	146,86
22	2	24,36	17,87	37,21	11,35	8,33	17,34	310,26	227,55	473,83	144,58	106,04	220,81
27	2	32,37	47,49	98,40	15,09	22,13	45,85	243,20	356,75	739,20	113,33	166,24	344,47
10	2	38,52	94,17	187,45	17,95	43,88	87,35	208,83	510,55	1016,28	97,32	237,92	473,59
11	2	36,10	132,40	254,41	16,82	61,70	118,56	133,68	490,25	942,03	62,30	228,45	438,98
13	2	35,45	173,31	343,15	16,52	80,76	159,91	321,16	1570,33	3109,11	149,66	731,77	1448,85
17	2	31,39	115,10	231,97	14,63	53,63	108,10	45,88	168,25	339,10	21,38	78,40	158,02
18	2	44,33	130,07	268,69	20,66	60,61	125,21	235,73	691,56	1428,65	109,85	322,27	665,75
21	2	36,32	133,21	266,10	16,93	62,07	124,00	151,88	556,96	1112,62	70,78	259,55	518,48
22	2	35,88	80,98	165,40	16,72	37,74	77,07	143,18	323,11	659,92	66,72	150,57	307,52
27	2	26,89	34,29	70,44	12,53	15,98	32,83	30,06	38,34	78,75	14,01	17,87	36,70
10	2	42,24	177,03	352,39	19,68	82,50	164,21	32,43	135,93	270,57	15,11	63,34	126,08
11	2	46,56	136,59	262,47	21,70	63,65	122,31	36,39	106,75	205,13	16,96	49,75	95,59
13	2	42,48	207,71	411,24	19,80	96,79	191,64	63,28	309,42	612,63	29,49	144,19	285,49
17	2	46,80	152,55	307,46	21,81	71,09	143,28	96,51	314,58	634,02	44,97	146,60	295,45
18	2	38,64	141,70	292,73	18,01	66,03	136,41	42,72	156,65	323,60	19,91	73,00	150,80
21	2	32,16	157,25	314,13	14,99	73,28	146,38	61,70	301,69	602,67	28,75	140,59	280,84
22	2	47,04	230,00	469,76	21,92	107,18	218,91	49,04	239,80	489,77	22,85	111,75	228,23
27	2	62,28	228,39	469,12	29,02	106,43	218,61	94,13	345,20	709,05	43,87	160,86	330,42
10	2	54,84	178,76	368,72	25,56	83,30	171,82	56,95	185,65	382,94	26,54	86,52	178,45
11	2	26,28	96,37	200,14	12,25	44,91	93,27	56,95	208,86	433,75	26,54	97,33	202,13

Continuação: Número do animal, tratamentos (TRAT), uréia plasmática (UP)...

13	2	54,96	124,03	275,66	25,61	57,80	128,46	126,57	285,62	634,81	58,98	133,10	295,82
17	2	50,16	210,22	446,23	23,37	97,96	207,94	53,00	222,12	471,48	24,70	103,51	219,71
18	2	36,84	135,10	300,57	17,17	62,96	140,06	26,10	95,73	212,98	12,16	44,61	99,25
21	2	45,84	149,42	316,00	21,36	69,63	147,25	63,28	206,28	436,24	29,49	96,13	203,29
22	2	25,80	126,15	271,33	12,02	58,79	126,44	22,15	108,30	232,93	10,32	50,47	108,55
27	2	43,20	140,82	308,39	20,13	65,62	143,71	77,52	252,70	553,39	36,12	117,76	257,88
2	3	17,45	54,32	104,13	8,13	25,31	48,52	38,87	121,02	231,97	18,11	56,39	108,10
7	3	12,18	43,34	83,84	5,68	20,20	39,07	14,95	53,19	102,90	6,97	24,79	47,95
12	3	40,60	101,13	187,30	18,92	47,13	87,28	107,64	268,10	496,55	50,16	124,94	231,39
14	3	10,75	8,93	17,51	5,01	4,16	8,16	1,99	1,65	3,25	0,93	0,77	1,51
16	3	20,52	25,56	50,57	9,56	11,91	23,57	13,95	17,38	34,39	6,50	8,10	16,02
2	3	16,13	23,66	49,24	7,52	11,03	22,95	41,03	60,19	125,25	19,12	28,05	58,37
7	3	17,67	14,40	29,14	8,23	6,71	13,58	67,06	54,65	110,59	31,25	25,46	51,54
12	3	21,51	57,36	115,15	10,02	26,73	53,66	101,08	269,59	541,14	47,11	125,63	252,17
14	3	16,13	26,29	54,64	7,52	12,25	25,46	72,06	117,45	244,07	33,58	54,73	113,74
16	3	17,89	23,85	47,20	8,34	11,12	22,00	66,06	88,09	174,31	30,78	41,05	81,23
2	3	26,12	36,49	73,12	12,17	17,00	34,07	54,58	76,25	152,80	25,43	35,53	71,20
7	3	28,42	83,38	165,15	13,24	38,86	76,96	162,16	475,74	942,24	75,57	221,70	439,08
12	3	66,28	162,05	313,45	30,89	75,51	146,07	335,40	819,98	1586,11	156,30	382,11	739,13
14	3	24,69	103,48	209,27	11,51	48,22	97,52	206,46	865,28	1749,85	96,21	403,22	815,43
16	3	23,37	22,86	45,23	10,89	10,65	21,08	150,30	146,98	290,84	70,04	68,49	135,53
2	3	12,84	34,24	68,62	5,98	15,96	31,98	20,57	54,85	109,92	9,58	25,56	51,22
7	3	16,68	37,64	74,55	7,77	17,54	34,74	34,01	76,76	152,03	15,85	35,77	70,85
12	3	8,76	28,56	55,24	4,08	13,31	25,74	19,78	64,46	124,69	9,22	30,04	58,11
14	3	24,12	70,76	143,10	11,24	32,97	66,68	31,64	92,83	187,72	14,74	43,26	87,48
16	3	21,00	77,01	152,39	9,79	35,89	71,01	31,64	116,03	229,61	14,74	54,07	107,00
2	3	41,04	80,27	155,81	19,12	37,40	72,61	136,06	266,11	516,57	63,40	124,01	240,72
7	3	24,00	70,41	136,20	11,18	32,81	63,47	22,94	67,30	130,18	10,69	31,36	60,66
12	3	23,40	98,07	182,53	10,90	45,70	85,06	28,48	119,35	222,13	13,27	55,62	103,51
14	3	22,08	71,97	143,72	10,29	33,54	66,97	40,34	131,51	262,60	18,80	61,28	122,37
16	3	19,56	95,64	191,87	9,11	44,57	89,41	59,33	290,09	581,98	27,65	135,18	271,20



Tabela 5. Número do animal, tratamentos (TRAT), Nitrogênio urinário endógeno (NUE), Nitrogênio metabólico fecal (NMF), Perda s por descamação (PD), Proteína líquida para manutenção (PLM), Proteína metabolizável para manutenção (PMm) em caprinos a pasto no período de trasição chuva-seca

NRC (2007)

ANIMAL	TRAT	NUE	NMF	PD	PLm	PMm
1	1	6,54	20,53	0,05	27,11	40,47
2	1	6,46	21,23	0,05	27,74	41,40
4	1	6,32	19,64	0,05	26,01	38,81
7	1	6,61	18,85	0,05	25,51	38,08
8	1	6,54	18,98	0,05	25,57	38,16
10	1	6,54	20,02	0,05	26,61	39,71
223	1	6,39	18,05	0,05	24,49	36,54
3	2	5,80	18,62	0,06	24,48	36,53
5	2	6,24	19,74	0,05	26,03	38,85
9	2	5,95	19,75	0,06	25,75	38,43
11	2	5,80	18,70	0,06	24,56	36,66
225	2	5,95	18,72	0,06	24,72	36,90
229	2	5,95	19,01	0,06	25,01	37,33
258	2	5,87	19,79	0,06	25,72	38,39

Tabela 6. Número do animal, tratamentos (TRAT), Nitrogênio endógeno basal (NEB), Perdas por descamação (PD), Proteína metabolizável para manutenção (PMm)em caprinos a pasto no período de trasição chuva-seca

AFRC (1993)

ANIMAL	TRAT	NEB	PD	PMm (g/d)
1	1	21,84	1,12	22,96
2	1	21,46	1,10	22,56
4	1	20,69	1,06	21,75
7	1	22,22	1,14	23,36
8	1	21,84	1,12	22,96
10	1	21,84	1,12	22,96
223	1	21,07	1,08	22,16
255	1	20,69	1,06	21,75
3	2	17,91	0,92	18,83
5	2	20,30	1,04	21,34
9	2	18,72	0,96	19,68
11	2	17,91	0,92	18,83
225	2	18,72	0,96	19,68
229	2	18,72	0,96	19,68
258	2	18,31	0,94	19,26
264	2	19,51	1,00	20,52

Tabela 7. Número do animal, tratamentos (TRAT), Nitrogênio urinário endógeno (NUE), Nitrogênio metabólico fecal (NMF), Perda s por descamação (PD), Proteína líquida para manutenção (PLM), Proteína metabolizável para manutenção (PMm) em caprinos a pasto no período de trasição seca-chuva

NRC (2007)						
ANIMAL	TRAT	NUE	NMF	PD	PLm	PMm
k3	1	6,17	19,94	0,05	26,16	39,05
k6	1	5,95	19,15	0,06	25,15	37,54
k9	1	6,70	20,41	0,05	27,15	40,53
k24	1	5,65	21,36	0,06	27,08	40,41
k25	1	5,73	20,44	0,06	26,23	39,15
k10	2	6,46	31,99	0,05	38,50	57,46
k11	2	6,32	28,32	0,05	34,69	51,77
k13	2	6,52	34,74	0,05	41,32	61,67
k17	2	6,68	36,27	0,05	43,00	64,18
k18	2	7,12	37,50	0,05	44,67	66,68
k21	2	6,61	32,76	0,05	39,42	58,84
k22	2	6,98	34,17	0,05	41,19	61,48
k27	2	7,05	36,02	0,05	43,12	64,36
k2	3	5,65	21,76	0,06	27,47	41,01
k7	3	5,65	21,82	0,06	27,53	41,09
k12	3	5,36	21,60	0,06	27,02	40,33
k14	3	5,87	19,44	0,06	25,37	37,87
k16	3	6,09	21,13	0,05	27,28	40,72

Tabela 8. Número do animal, tratamentos (TRAT), Nitrogênio endógeno basal (NEB), Perdas por descamação (PD), Proteína metabolizável para manutenção (PMm) em caprinos a pasto no período de trasição seca-chuva

AFRC (1993)				
ANIMAL	TRAT	NEB	PD	PMm (g/d)
k3	1	19,91	1,02	20,93
k6	1	18,72	0,96	19,68
k9	1	22,67	1,17	23,84
k24	1	17,09	0,88	17,97
k25	1	17,50	0,90	18,40
k10	2	21,46	1,10	22,56
k11	2	20,69	1,06	21,75
k13	2	21,76	1,12	22,88
k17	2	22,60	1,16	23,76
k18	2	24,82	1,28	26,10
k21	2	22,22	1,14	23,36
k22	2	24,09	1,24	25,33
k27	2	24,46	1,26	25,71
k2	3	17,09	0,88	17,97
k7	3	17,09	0,88	17,97
k12	3	15,41	0,79	16,20
k14	3	18,31	0,94	19,26
k16	3	19,51	1,00	20,52

## Apêndice C

Tabela 1. Número do animal, tratamentos (TRAT), Peso vivo ao abate (PVA); peso do corpo vazio (PCVZ); ganho de peso total (GPT); ganho médio diário (GMD) em caprinos a pasto no período de transição chuva-seca

ANIMAL	TRAT.	PVA (kg)	PCVZ (kg)	GPT (g)	GMD (g)
1	1	21,50	13,70	5,00	47,62
2	1	21,00	14,73	5,80	55,24
4	1	20,00	13,78	3,00	28,57
7	1	22,00	15,44	5,00	47,62
8	1	21,50	15,96	6,00	57,14
10	1	21,50	15,02	6,50	61,90
IPA 223	1	20,50	14,24	3,00	28,57
IPA 255	1	20,00	14,17	4,50	42,86
3	2	16,50	11,50	1,50	14,29
5	2	19,50	12,80	4,00	38,10
9	2	17,50	12,02	1,00	9,52
11	2	16,50	11,33	1,00	9,52
IPA 225	2	17,50	11,82	1,50	14,29
IPA 229	2	17,50	12,03	1,00	9,52
IPA 258	2	17,00	12,44	0,00	0,00
IPA 264	2	18,50	13,33	1,50	14,29

Tabela 2. Número do animal, tratamentos (TRAT), Comprimento corporal, Altura do anterior, Altura do posterior, Largura do peito, Largura da garupa, Perímetro torácico, Comprimento da perna em caprinos a pasto no período de transição chuva-seca

ANIMAL	TRA	CC	AA	AP	LP	LG	PT	CP
1	1	52,00	54,00	59,00	12,00	12,00	64,00	32,00
2	1	53,00	52,00	53,00	16,00	12,00	63,00	30,00
4	1	61,00	55,00	55,00	14,00	11,50	65,00	29,00
7	1	60,00	55,00	55,00	14,00	12,00	66,00	31,00
8	1	61,00	52,00	52,00	16,00	13,50	67,00	29,00
10	1	63,00	56,00	57,00	14,00	11,50	66,00	33,00
223	1	56,00	53,00	52,00	14,00	12,00	64,00	32,00
255	1	58,00	50,00	51,00	14,50	12,00	64,00	29,00
3	2	53,00	50,00	57,00	14,00	16,00	61,00	27,00
5	2	51,00	54,00	57,00	12,00	11,50	61,00	30,00
9	2	53,00	50,00	51,00	14,00	11,00	63,00	30,00
11	2	52,00	54,00	60,00	13,00	12,00	62,00	37,00
225	2	44,00	52,50	56,00	11,50	10,00	62,00	30,00
229	2	53,00	55,00	55,00	12,50	12,00	61,00	30,00
258	2	57,00	49,00	48,00	13,50	11,00	60,00	30,00
264	2	65,00	58,00	56,00	15,50	10,00	64,00	32,00

Tabela 3. Número do animal, tratamentos (TRAT), peso da carcaça quente (PCQ), peso da carcaça fria (PCF), escore corporal (EC), índice de compactidade a carcaça (ICC) e seus rendimentos em caprinos a pasto no período de transição chuva-seca

ANIMAL	TRAT.	PCQ	PCF	EC	ICC (Kg/cm)	%PCQ/PVZ	%PCQ/PVA	%PCF/PCVZ	%PCF/PVA	PCVZ/PVA
1	1	7,50	7,04	1,25	0,11	54,71	34,86	51,39	32,74	63,72
2	1	8,19	7,67	2,00	0,12	55,59	38,98	52,05	36,50	70,12
4	1	7,41	7,00	1,50	0,11	53,76	37,03	50,81	35,00	68,88
7	1	8,34	7,86	2,00	0,12	54,03	37,91	50,89	35,70	70,16
8	1	8,70	8,24	2,00	0,13	54,53	40,47	51,65	38,33	74,21
1	1	8,04	7,60	2,00	0,11	53,55	37,40	50,58	35,33	69,84
IPA 223	1	7,81	7,31	2,00	0,12	54,81	38,07	51,30	35,63	69,46
IPA 255	1	7,80	7,41	2,00	0,12	55,01	38,98	52,29	37,05	70,85
3	2	6,56	6,16	1,50	0,10	57,02	39,73	53,55	37,30	69,67
5	2	6,80	6,34	1,25	0,10	53,13	34,87	49,53	32,51	65,64
9	2	6,30	5,77	1,00	0,10	52,37	35,97	48,00	32,97	68,69
11	2	6,17	5,76	1,00	0,10	54,48	37,39	50,82	34,88	68,64
IPA 225	2	6,16	5,72	1,00	0,10	52,14	35,20	48,37	32,66	67,51
IPA 229	2	6,48	5,95	1,50	0,10	53,87	37,03	49,42	33,97	68,74
IPA 258	2	7,09	6,55	1,00	0,11	56,95	41,68	52,61	38,50	73,18
IPA 264	2	7,52	6,94	1,50	0,11	56,44	40,65	52,05	37,49	72,03

Tabela 4. Número do animal, tratamentos (TRAT), peso vivo ao abate (PVA); peso do corpo vazio (PCVZ), peso da carcaça quente (PCQ), peso da carcaça fria (PCF), pescoço (kg), paleta (kg), costela (kg), lombo (kg), pernil (kg), serrote (kg) e seus rendimentos em caprinos a pasto no período de transição chuva-seca

ANIMAL	TRAT	PVA	PCVZ	PCQ	PCF	PESC	PALE	COST	LOMB	PERN	SERR
1	1	16,50	13,17	6,56	6,16	0,45	1,26	1,25	0,62	1,92	0,67
2	1	19,50	12,96	6,80	6,34	0,47	1,34	1,17	0,65	2,12	0,62
4	1	17,50	14,90	6,30	5,77	0,45	1,29	1,01	0,58	1,89	0,55
7	1	16,50	13,37	6,17	5,76	0,39	1,34	1,07	0,58	1,80	0,57
8	1	17,50	13,18	6,16	5,72	0,41	0,30	1,00	0,61	1,83	0,55
10	1	17,50	13,99	6,48	5,95	0,39	1,26	1,09	0,66	1,97	0,61
IPA 223	1	17,00	14,01	7,09	6,55	0,47	1,39	1,20	0,72	2,12	0,67
IPA 255	1	18,50	15,71	7,52	6,94	0,52	1,46	1,24	0,72	2,19	0,78
3	2	21,50	14,63	7,50	7,04	0,50	1,46	1,29	0,68	2,33	0,76
5	2	21,00	16,42	8,19	7,67	0,52	1,62	1,43	0,85	2,49	0,79
9	2	20,00	15,65	7,41	7,00	0,46	1,52	1,22	0,74	2,25	0,71
11	2	22,00	16,83	8,34	7,86	0,59	1,61	1,50	0,87	2,46	0,78
IPA 225	2	21,50	15,96	8,70	8,24	0,62	1,80	1,52	0,86	2,62	0,84
IPA 229	2	21,50	15,91	8,04	7,60	0,56	1,66	1,39	0,78	2,42	0,77
IPA 258	2	20,50	15,42	7,81	7,31	0,50	1,57	1,34	0,82	2,32	0,73
IPA 264	2	20,00	15,82	7,80	7,41	0,49	1,62	1,33	0,81	2,33	0,81

Tabela 5. Número do animal, tratamentos (TRAT), e rendimentos no peso vivo ao abate (PVA) e peso do corpo vazio (PCVZ) do pescoço (kg), paleta (kg), costela (kg), lombo (kg), pernil (kg), serrote (kg) e seus rendimentos em caprinos a pasto no período de transição chuva-seca

ANIMAL	TRAT	%PESC /PCVZ	%PESC /PVA	%PALE /PCVZ	%PALE /PVA	%COST /PCVZ	%COST /PVA	%LOMB /PCVZ	%LOMB /PVA	%PERN /PCVZ	%PERN /PVA	%SERR /PCVZ	%SERR /PVA
1	1	3,38	2,70	9,53	7,61	9,45	7,55	4,71	3,76	14,58	11,64	5,05	4,03
2	1	3,63	2,41	10,34	6,87	9,03	6,00	4,98	3,31	16,33	10,85	4,75	3,15
4	1	3,02	2,57	8,62	7,34	6,78	5,77	3,89	3,31	12,68	10,80	3,69	3,14
7	1	2,92	2,36	9,99	8,09	7,97	6,45	4,34	3,52	13,46	10,91	4,23	3,42
8	1	3,11	2,34	2,24	1,69	7,59	5,71	4,63	3,49	13,85	10,43	4,17	3,14
10	1	2,75	2,20	8,97	7,17	7,79	6,23	4,68	3,74	14,05	11,23	4,32	3,46
IPA 223	1	3,35	2,76	9,89	8,15	8,57	7,06	5,14	4,24	15,10	12,44	4,75	3,91
IPA 255	1	3,28	2,78	9,29	7,89	7,89	6,70	4,55	3,86	13,91	11,81	4,96	4,22
3	2	3,38	2,30	9,95	6,77	8,82	6,00	4,65	3,16	15,93	10,84	5,20	3,53
5	2	3,17	2,48	9,87	7,71	8,71	6,81	5,18	4,05	15,14	11,83	4,78	3,74
9	2	2,94	2,30	9,68	7,58	7,76	6,08	4,70	3,68	14,38	11,25	4,54	3,55
11	2	3,48	2,66	9,57	7,32	8,89	6,80	5,17	3,95	14,62	11,18	4,61	3,52
IPA 225	2	3,88	2,88	11,25	8,35	9,49	7,05	5,39	4,00	16,42	12,19	5,23	3,88
IPA 229	2	3,52	2,60	10,43	7,72	8,71	6,44	4,90	3,63	15,21	11,26	4,81	3,56
IPA 258	2	3,21	2,41	10,18	7,66	8,66	6,51	5,32	4,00	15,06	11,32	4,74	3,56
IPA 264	2	3,10	2,45	10,24	8,10	8,38	6,63	5,12	4,05	14,73	11,65	5,12	4,05

Tabela 6. Número do animal, tratamentos (TRAT), e pesos (kg) do rúmen retículo (RR); intestino delgado (ID); intestino grosso (IG); total do trato gastrintestinal (TTGI) e seus rendimentos em caprinos a pasto no período de transição chuva-seca

ANIMAL	TRAT	RR	OMASO	ABOMASO	ID	IG	TOTALTGI
1	1	0,66	0,09	0,09	0,44	0,27	1,54
2	1	0,64	0,10	0,08	0,50	0,26	1,58
4	1	0,54	0,09	0,08	0,50	0,30	1,50
7	1	0,73	0,09	0,11	0,41	0,27	1,60
8	1	0,75	0,10	0,11	0,41	0,26	1,62
10	1	0,69	0,08	0,07	0,41	0,27	1,51
223	1	0,63	0,08	0,11	0,45	0,24	1,50
255	1	0,68	0,08	0,09	0,45	0,24	1,54
3	2	0,47	0,07	0,07	0,33	0,23	1,15
5	2	0,56	0,09	0,08	0,32	0,25	1,29
9	2	0,58	0,08	0,11	0,37	0,27	1,41
11	2	0,44	0,07	0,07	0,32	0,23	1,12
225	2	0,50	0,07	0,11	0,40	0,27	1,34
229	2	0,51	0,07	0,09	0,31	0,25	1,23
258	2	0,47	0,06	0,08	0,30	0,23	1,13
264	2	0,57	0,08	0,09	0,29	0,26	1,20

Tabela 7. Número do animal, tratamentos (TRAT) e rendimentos no peso vivo ao abate (PVA) do rúmen retículo (RR); omaso, abomaso, intestino delgado (ID); intestino grosso (IG); total do trato gastrintestinal (TTGI) e seus rendimentos em caprinos a pasto no período de transição chuva-seca

ANIMAL	TRAT	%RR	%OMASO	%ABOMASO	%ID	%IG	%TTGI
1	1	3,05	0,42	0,42	2,02	1,23	7,14
2	1	3,02	0,48	0,38	2,38	1,24	7,50
4	1	2,68	0,45	0,40	2,50	1,48	7,50
7	1	3,32	0,39	0,48	1,86	1,20	7,25
8	1	3,47	0,47	0,49	1,91	1,21	7,53
10	1	3,21	0,35	0,33	1,88	1,26	7,02
223	1	3,05	0,39	0,51	2,20	1,17	7,32
255	1	3,40	0,40	0,45	2,25	1,20	7,70
3	2	2,82	0,39	0,39	1,97	1,36	6,94
5	2	2,85	0,44	0,41	1,62	1,28	6,59
9	2	3,31	0,46	0,63	2,11	1,51	8,03
11	2	2,67	0,39	0,42	1,91	1,36	6,76
225	2	2,83	0,40	0,60	2,26	1,54	7,63
229	2	2,91	0,40	0,51	1,77	1,40	7,00
258	2	2,74	0,32	0,47	1,76	1,32	6,62
264	2	3,05	0,41	0,49	1,54	1,38	6,46