



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**SUBSTITUIÇÃO DO FARELO DE SOJA POR UREIA EM DIETAS A BASE
DE PALMA FORRAGEIRA (*Opuntia ficus indica* Mill) PARA CABRAS EM
LACTAÇÃO**

ROMILDO DA SILVA NEVES

Zootecnista

AREIA – PB
FEVEREIRO – 2016

ROMILDO DA SILVA NEVES

**SUBSTITUIÇÃO DO FARELO DE SOJA POR UREIA EM DIETAS A BASE
DE PALMA FORRAGEIRA (*Opuntia ficus indica* Mill) PARA CABRAS EM
LACTAÇÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, da Universidade Federal da Paraíba, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

Comitê de Orientação:

Prof. Dr. Ariosvaldo Nunes de Medeiros – Orientador principal

Prof. Dr. Francisco Fernando Ramos de Carvalho

Profa. Dra. Safira Valença Bispo

AREIA - PB
FEVEREIRO – 2016

*Ficha Catalográfica Elaborada na Seção de Processos Técnicos da
Biblioteca Setorial do CCA, UFPB, Campus II, Areia – PB.*

N518s Neves, Romildo da Silva.

Substituição do farelo de soja por ureia em dietas a base de palma forrageira
(*Opuntia ficus indica* Mill) para cabras em lactação / Romildo da Silva Neves.
- Areia: UFPB/CCA, 2016.

xii, 42 f.

*Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Centro de Ciências Agrárias.
Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2016.*

Bibliografia.

Orientador: Ariosvaldo Nunes de Medeiros.

*1. Cabras leiteiras – Dieta 2. Cabras em lactação – Palma forrageira 3.
Cabras mestiças – Opuntia ficus indica I. Medeiros, Ariosvaldo Nunes de
(Orientador) II. Título.*

UFPB/CCA

CDU: 636.39(043.3)



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

PARECER DE DEFESA DO TRABALHO DE DISSERTAÇÃO

TÍTULO: “Substituição do Farelo de Soja por Uréia em Dietas a Base de Palma Forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) para Cabras em lactação”

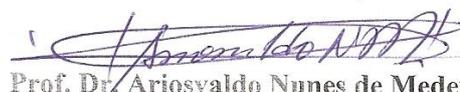
AUTOR: ROMILDO DA SILVA NEVES

ORIENTADOR: Prof. Dr. Ariosvaldo Nunes de Medeiros

JULGAMENTO

CONCEITO: APROVADO

EXAMINADORES:


Prof. Dr. Ariosvaldo Nunes de Medeiros
Presidente
Universidade Federal da Paraíba


Prof. Dra. Alenice Ozino Ramos
Examinadora
Universidade Federal da Paraíba


Prof. Dr. José Morais Pereira Filho
Examinador
Universidade Federal Campina Grande

Areia, 29 de fevereiro de 2016

A distância a ser percorrida é o que me instiga a vencer. O obstáculo implacável é o que possibilita minha crença no oposto. Afinal, sem perfeição não existiria imperfeição. São opostas e subordinadas. Observando com mais esmero, talvez não exista perfeição. Acho que é invenção do homem para alcançar seus anseios. É resultado do medo de morrer e não viver mais. É reflexo do egocentrismo inerente, da busca pela superação dos defeitos. A única saída é ponderar bastante, até perceber que a perfeição é a própria jornada da vida, a nossa posição diante da indiferença do universo. Esforcemo-nos sem temor, pois a verdadeira derrota é não tentar. E a verdadeira vitória é a imersão no conhecimento, a tentativa de reverter tal harmonia desarmônica.

(Leonardo Bomfim)

Dedico:

À Deus, Pai do céu, pelo amparo nos momentos difíceis, pela força interior revigorada através da fé, para superar as dificuldades e vencer os obstáculos, mostrando-me o caminho certo nas horas incertas e me suprindo nas necessidades.

Ao meu pai, Antônio Pereira das Neves, e a minha mãe, Luciene Rodrigues da Silva Neves, por tanta dedicação na minha criação e pelos ensinamentos adquiridos com os exemplos de vida, nesses 34 anos de idade.

Aos meus irmãos e melhores amigos, Joel da Silva Neves e Paulo Romero da Silva Neves, pelo carinho e apoio sempre disposto a me ajudar nos momentos que precisei.

Ofereço:

Ao meu avô, Severino Rodrigues da Silva, minha avó, Cícera Constantino Dantas, meu tio, Marinezio Rodrigues da Silva e minha tia, Vilma Rodrigues da Silva pela confiança e força, expressadas em demonstração de orgulho prestado a esse Neto e Sobrinho.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal da Paraíba/Centro de Ciências Agrárias, pela oportunidade e apoio concedido para realização do curso de Mestrado.

A CAPES pela bolsa concedida nesse período de 24 meses e ao CNPq pelo financiamento do projeto.

Ao professor e orientador Ariosvaldo Nunes de Medeiros, profissional dedicado, conceituado e respeitado, agradeço a oportunidade e confiança depositadas não só neste período de mestrado mais também na iniciação científica.

Ao meu Comitê de orientação, Professor Dr. Francisco Fernando Ramos de Carvalho e Professora e Dra. Safira Valença Bispo.

Aos Professores do Programa Pós-graduação em Zootecnia, pela paciência, amizade e ensinamentos partilhados.

A Diogo da Costa Soares e Professor Walter Esfrain Pereira, pela contribuição na análise estatística do experimento,

Ao Grupo Nutriaridus, representado pelas seguintes pessoas: Prof. Ariosvaldo Medeiros, Alenice Ramos, Aline Moreira, Alma Cordova, Amanda Leal, Beatriz Dantas, Cintia Mirelle, Diogo Soares, Francinilda Sousa, Gabriel Branco, Jacianelly Karla, Juliete Gonçalves, Luana Magna, Messias José, Natália Fonteles e Paulo Henrique. Pessoas que estiveram presentes nas diferentes etapas dessa fase, juntas superaram as dificuldades. Foi um presente de Deus conhecer e compartilhar o dia a dia com vocês.

Aos Amigos Gabriel Branco e Mariana Maciel, por dividir os momentos de alegrias e “aperreios” durante a realização do nosso experimento.

Aos Funcionários do PPGZ, Dona Graça Medeiros, Dona Carmem e Sr. Damião pela atenção e disponibilidade.

Aos funcionários do Setor de Caprinocultura, Paulo Henrique, Josinaldo Ursulino (Índio) e Jorge Vieira (Boi), meu muito obrigado também pela confiança e amizade.

Ao funcionário Zé Ramos motorista do CCA/UFPB, meu muito obrigado por estar sempre disposto a ajudar.

Aos funcionários do LAANA, por toda paciência e amizade conquistada pelo convívio de quase cinco anos no laboratório, Juraci Marcos, Antônio (Duelo), Antônio

Costa e José Sales. Aos funcionários da Estação Experimental de São João do Cariri, Alexandro, Sr. José Moraes, Netinho, Sr. Inácio, Sr. Neném, Sr. Inacinho, Sr. Zé Galego, Eduardo (Dudu), Rone e Sr. Marcos. Aos diaristas que contribuíram na execução do experimento, João Neto, Ângelo Gabriel e Maciene.

Aos Amigos da pós-graduação turma 2013.2, obrigado pelo companheirismo e pelos momentos de estudos e de descontração, levarei vocês comigo no pensamento e no coração.

Obrigado a todos que participaram e contribuíram de forma direta e indireta da minha caminhada acadêmica.

MEUS SINCEROS AGRADECIMENTOS!!!

BIOGRAFIA DO AUTOR

ROMILDO DA SILVA NEVES, filho de Antônio Pereira das Neves e Luciene Rodrigues da Silva Neves, nascido em 10 de Janeiro de 1982, na cidade de Areia, Paraíba. Em 2001 iniciou o ensino médio na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Ministro José Américo de Almeida, localizada em Areia – PB, concluindo em 2003. Em 2009, ingressou no curso de Zootecnia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Campus II - Areia - PB. Em 2010 ingressou na iniciação científica no projeto Determinação das Exigências de Cálcio e Fósforo de Cabras Moxotó em Gestação, no Semiárido Nordeste, financiado pelo CNPq. Teve participação em várias atividades, como: monitoria, projetos de pesquisa, estágios e organização de simpósios. Em 2013 concluiu a graduação do curso de Zootecnia e no mesmo ano ingressou no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Mestrado na mesma instituição de ensino, o qual foi bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, desenvolvendo sua pesquisa na área de Nutrição de Ruminantes, tendo, em 29 de fevereiro de 2016, submetido à defesa da presente dissertação.

SUMÁRIO

	Páginas
Lista de Tabelas.....	x
Resumo	xi
Abstract.....	xii
1. Introdução.....	1
2. Referencial Teórico	3
2.1. Alimentação de cabras leiteiras no Nordeste brasileiro.....	3
2.2. Utilização de ureia na alimentação de ruminantes.....	4
2.3. Efeito da ureia sobre o consumo e a digestibilidade em cabras leiteiras.....	5
2.4. Fermentação ruminal em cabras alimentadas com níveis de ureia	7
2.5. Metabólitos sanguíneos de cabras alimentadas como níveis de ureia	9
2.6. Produção e composição do leite de cabras alimentadas com níveis de ureia	12
3. Material e Métodos.....	14
3.1. Local de execução do experimento	14
3.2. Animais utilizados, dietas e manejo alimentar.....	14
3.3. Consumo e digestibilidade dos nutrientes.....	17
3.4. Parâmetros ruminais e sanguíneos.....	17
3.5. Determinação da produção e composição do leite	18
3.6. Análises laboratoriais.....	19
3.7. Análise estatística.....	20
4. Resultados e Discussão.....	21
5. Conclusão.....	32
6. Referências Bibliográficas.....	33

LISTA DE TABELAS

	Páginas
Tabela 1-Composição bromatológica dos ingredientes das dietas.....	15
Tabela 2-Proporção dos ingredientes e composição química das dietas.....	16
Tabela 3-Consumo de nutrientes e de água por cabras alimentadas com níveis de ureia na dieta.....	21
Tabela 4-Digestibilidade aparente dos nutrientes em cabras alimentadas com níveis de ureia na dieta.....	23
Tabela 5- pH e ácidos graxos do líquido ruminal de cabras alimentadas com níveis de ureia na dieta.....	25
Tabela 6-Nitrogênio amoniacal e proteína microbiana em cabras alimentadas com níveis de ureia na dieta.....	26
Tabela 7-Parâmetros sanguíneos de cabras alimentadas com níveis de ureia na dieta.....	28
Tabela 8-Produção e composição do leite de cabras alimentadas com níveis de ureia na dieta.....	29

SUBSTITUIÇÃO DO FARELO DE SOJA POR UREIA EM DIETAS A BASE DE PALMA FORRAGEIRA PARA CABRAS EM LACTAÇÃO

Resumo: Objetivou-se avaliar a influência da substituição do farelo de soja por ureia em dietas a base de palma forrageira na alimentação de cabras mestiças sobre o consumo, digestibilidade, parâmetros ruminais e sanguíneos, produção e composição do leite. O experimento foi desenvolvido na estação experimental de pequenos ruminantes da UFPB, localizada no município de São João do Cariri - PB. Foram utilizadas 12 cabras com 30 dias de lactação e com peso corporal médio de 50 ± 2 kg, distribuídas em quadrado latino ($4 \times 4 \times 3$), constituídos de quatro períodos, quatro dietas e três animais por tratamento. As dietas foram compostas por feno de capim tifton, palma forrageira e concentrado e os tratamentos consistiram da substituição do farelo de soja por níveis de ureia (0,0; 0,65; 1,3 e 1,95%). O consumo de nutrientes, a digestibilidade, o pH do líquido ruminal, a concentração de ácidos graxos voláteis, a produção e composição do leite de cabras não foram influenciados pelos níveis de ureia em substituição a soja na dieta. Já o consumo de água total reduziu à medida que aumentou os níveis de ureia. Porém, a produção de proteína microbiana, mensurada 4 horas após a alimentação, reduziu linearmente com a substituição da soja pelos níveis de ureia. Dos metabolitos sanguíneos avaliados apenas o fosforo, a albumina e a glicose foram influenciadas com a substituição do farelo de soja por ureia. Pode-se utilizar até 1,95% de ureia na dieta de cabras mestiças, em substituição ao farelo de soja, sem alterar o desempenho e a composição do leite.

Palavras-Chave: cactácea, nitrogênio não proteico, proteína, qualidade do leite

REPLACEMENT OF SOYBEAN MEAL BY UREA IN DIETS FORAGE CACTUS FOR LACTATING GOATS

Abstract: The aim of this study was made to evaluate the influence of the substitution of soybean by urea in diets based on cactus pear cladodes. The variables studied were food intake, digestibility, milk production and parameters about rumen and blood. The experiment was carried out at the experimental station of small ruminant of the UFPB, located at São João do Cariri municipality, Paraíba state. Twelve crossbreed goats with 30 days of lactation and average body weight of 50 ± 2 kg were used. Animals were distributed in a Latin square with 4 periods, 4 diets and 3 animals per diet (4x4x3). Diets were composed by Tifton grass, cactus pear cladodes and concentrate. Treatments were considered as levels of urea substitution (0.0, 0.65, 1.3 and 1.95%). Nutrient intake, digestibility, ruminal pH, volatile fatty acids concentration, milk yield and composition were not influenced by the use of urea. The total water intake was reduced as the levels of urea were creased. The microbial protein production, measured 4 hours after feeding, was reduced linearly with the replacement of soybean in its meal. The blood metabolites were evaluated, but only phosphorous, albumin and glucose were influenced by the substitution. It could be used up to 1.95% of urea replacing soybean meal in the diet of lactating goats without altering milk yield and composition.

Keywords: cactaceous, non-protein nitrogen, protein, milk quality

1– INTRODUÇÃO

A caprinocultura leiteira da região Semiárida brasileira tem se estabelecido como atividade pecuária promissora, superando o constante desafio de atender e ampliar o atual mercado para leite, queijo e derivados, considerados alimentos lácteos de elevado valor nutricional.

Em razão das características edafoclimáticas da região, os insumos alimentares convencionalmente utilizados na alimentação de caprinos como fonte de proteína, a exemplo do farelo de soja, são produzidos em outras regiões do país, o que elevam os custos de produção e compromete a competitividade do setor na região.

A saída para tornar a produção de leite de cabras mais econômica é o uso de fontes de proteína de baixo custo, associadas a fontes de energia produzidas na região Semiárida. Assim, a associação ureia-palma forrageira apresenta-se como boa perspectiva para os sistemas de alimentação de caprinos leiteiros, em que pese, a lacuna do conhecimento entre as suas relações nutricionais e implicações sobre o consumo de matéria seca e nutrientes, a digestibilidade, o metabolismo microbiano ruminal e animal e, o impacto sobre a produção e qualidade do leite.

A ureia é um composto orgânico, normalmente comercializado no estado sólido, incolor, sendo higroscópica e solúvel em água, álcool e benzina, tendo sua forma química $\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$, com um relativo custo proteico baixo quando comparado às fontes convencionais. Tem como característica específica a deficiência em minerais, não possui valor energético próprio, é extremamente solúvel no rúmen e rapidamente convertida em amônia. (AGUILAR et al., 2015; MAYNARD et al., 1984).

Os ruminantes apresentam uma população microbiana capaz de transformar fontes de nitrogênio não proteico (NNP) em proteína microbiana, que possui excelente perfil aminoacídico e composição pouco variável e são absorvidos no intestino delgado (NRC, 2001). Dessa forma, a ureia tem sido utilizada como fonte de NNP capaz de atender parte das exigências proteicas dos animais e reduzir o custo de produção.

A eficiência de utilização do N proveniente de compostos nitrogenados não proteicos, a exemplo da ureia, pelos microrganismos do rúmen depende de uma série de fatores, dentre eles a perfeita sincronização entre a liberação de amônia, decorrente da hidrólise da ureia e a presença de energia para síntese de proteína microbiana (ALVES et al., 2012), buscando-se sempre uma menor perda de nitrogênio.

A palma forrageira é comumente utilizada na alimentação dos rebanhos caprinos no Semiárido brasileiro, apresentando dentre as suas várias características nutricionais, como uma fonte de energia prontamente disponível, alta concentração de carboidratos não fibrosos, 7,4% de ácido galacturônico e 12% de amido (BATISTA et al., 2003a) e, elevada degradabilidade ruminal da matéria seca (BATISTA, et al., 2003b). A utilização desta cactácea na alimentação de caprinos melhora o consumo dos nutrientes e reduz a ingestão de água (BEN SALEM et al., 2005; TEGEGNE et al., 2007).

Portanto, torna-se necessário entender as relações e indicadores nutricionais entre o uso de ureia associado a dietas para cabras leiteiras alimentadas com elevada quantidade de palma forrageira. Desta forma, objetivou-se com este estudo avaliar os efeitos da utilização de níveis de ureia em dietas a base de palma forrageira sobre o desempenho, parâmetros ruminais, perfil metabólico e composição do leite de cabras mestiças.

2 - REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Alimentação de cabras leiteiras no Nordeste brasileiro

A região Nordeste do Brasil é caracterizada pelas constantes secas e irregularidades pluviométricas, desta forma a exploração pecuária é prejudicada por fatores climáticos, os quais dificultam a exploração animal, como a atividade leiteira (MELO et al., 2003),

A alimentação é um dos fatores mais relevantes a ser considerado na produção de cabras, uma vez que nessa categoria a demanda por nutrientes para manutenção e produção, pode chegar até 70% dos custos produtivos (GONÇALVES et al., 2008), sendo um dos principais problemas enfrentado pelos produtores, as flutuações de preços dos ingredientes, que elevam os custos produtivos e conseqüentemente a oferta dos produtos oriundos da atividade no mercado consumidor. Os ingredientes de origem proteica são os principais responsáveis por esse aumento, em especial o farelo de soja, cujo preço sofre variações ao decorrer do ano, contribuindo para o aumento do custo com a alimentação (INOSTROZA et al., 2010; MENDES et al., 2010).

A utilização de ingredientes alternativos, que venha substituir as fontes proteicas tradicionais, surge como uma solução aos produtores (GUIMARÃES JÚNIOR et al., 2007), principalmente aqueles que atuam na redução dos custos sem interferir na produção e qualidade dos produtos obtidos. Com isso, fontes de nitrogênio não proteico (NNP) como a ureia, está sendo utilizada como estratégia nutricional de baixo custo, sem promover alteração na qualidade do leite (AGUIAR et al., 2013).

No entanto, a ureia precisa de uma fonte energética de degradação compatível a sua hidrólise para que ocorra máxima síntese proteica, e a palma forrageira é uma ótima opção, haja visto que é um substrato energético altamente fermentável (MELO et al., 2003).

Ainda assim, a utilização de palma forrageira deve acompanhar ingredientes ricos em fibra como feno, silagem, restolho de sorgo, milho, feijão ou mesmo capim seco, bem como fontes proteicas, que priorizem o aumento no consumo de matéria seca e proteína bruta evitando distúrbios intestinais, caso fornecida isolada ou à vontade (GALVÃO JUNIOR et al., 2014).

Almeida (2012), em uma revisão sobre palma forrageira na alimentação de caprinos e ovinos no semiárido recomenda a cactácea na alimentação dos mesmos por

ser um alimento energético, rico em carboidratos e palatável, estimulando assim o consumo. Além disso, na época de escassez de água essa forrageira pode contribuir com a ingestão de água, uma vez que possui cerca de 90% de umidade em sua constituição.

2.2 Utilização de ureia na alimentação de ruminantes

A proteína é um dos nutrientes mais importantes na garantia de uma nutrição adequada aos animais (VALADARES FILHO et al., 2012). A nutrição proteica em ruminantes procura disponibilizar ao animal quantidades de proteína degradável no rúmen (PDR) a fim de que os processos digestivos ocorram eficientemente, melhorando o desempenho animal com pouca proteína dietética (NRC, 2001).

As fontes de proteína alternativa ou nitrogenadas como o NNP ou PDR, são utilizadas como estratégia nutricional comum aqui no Brasil e, objetiva à redução nos custos com a proteína bruta da ração, sem alterações no leite e derivados (SOUZA et al., 2015).

Segundo Santos et al. (2006), a ureia é uma fonte de NNP que vem sendo usada para adequação da PDR, além de ser uma fonte alimentar que disponibiliza nitrogênio na forma de amônia aos microrganismos ruminais com custo reduzido. De acordo com Fonseca et al. (2008), a utilização de NNP em substituição ao farelo de soja, apresenta vantagens à produção de ruminantes, desta forma, saber as quantidades adequadas a serem utilizadas para cabras leiteiras é imprescindível ao produtor, isto porque o excesso de ureia eleva o nível de amônia ruminal provocando toxidez ao animal.

Esse fato acontece em função da rápida hidrólise por uréases microbianas podendo resultar na disponibilidade ruminal de nitrogênio amoniacal em taxa superior à capacidade de síntese proteica, podendo ocorrer perda excessiva de nitrogênio do rúmen para o sangue (LAPIERRE e LOBLEY, 2001).

A ureia é um produto químico que pode ser encontrado no estado sólido, na cor branca, sendo higroscópica e solúvel em água, álcool e benzina, tendo sua forma química NH_2CONH_2 . Tem como características específicas a deficiência em minerais, não possui valor energético próprio, é extremamente solúvel no rúmen e rapidamente convertida em amônia (AGUILAR et al., 2015; MAYNARD et al., 1984).

Esta pode ser utilizada de duas formas pelos ruminantes: exógena e endógena, sendo a ureia exógena um composto quaternário constituído por nitrogênio, oxigênio, carbono e hidrogênio, $\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$ (NELSON e COX, 2000). Sua utilização busca acentuar

o uso da PDR, através da disponibilização de N aos microrganismos ruminais principalmente por se tratar de um ingrediente de baixo custo (SANTOS et al., 2006).

As uréases bacterianas agem diretamente sobre a PDR assim que entram no rúmen produzindo moléculas de amônia na forma ionizada (NH_4^+) e não ionizada (NH_3), onde somente a amônia ionizada é absorvida pelo epitélio do rúmen (JESUS, 2011). A amônia não utilizada na síntese microbiana segue pela veia porta até o fígado onde é convertida em ureia novamente (SANTOS, 2006), e posteriormente excretada na urina ou é clivada via salivar por difusão no epitélio do rúmen (VAN SOEST, 1994).

Os íons de amônia junto com o dióxido de carbono reagem com o ATP formando carbamoil fosfato nas mitocôndrias, esse grupo é transferido para ornitina formando a citrulina mitocondrial que é transferida para o citosol para ser convertida em arginossuccinato, que é clivado em fumarato e arginina e ao final do ciclo da ureia a arginina é clivada pela arginase em ureia e ornitina (JESUS, 2011).

Souza et al. (2015), trabalharam com níveis crescentes de ureia na alimentação de vacas, constatou que a substituição do farelo de soja por ureia não comprometeu a síntese microbiana no rumem e a utilização dos nutrientes da dieta, não alterando a composição, qualidade do leite e seus derivados.

2.3 Efeito da ureia sobre o consumo e a digestibilidade em cabras leiteiras

O consumo de matéria seca é um parâmetro importante na determinação do consumo de nutrientes, além de ser um fator relevante na nutrição de ruminantes, uma vez que, o incremento deste será utilizado como ferramenta na formulação de rações e estratégias alimentares, melhorando a produção animal (RODRIGUES et al., 2007).

Segundo Vilela (2010), os ruminantes procuram ajustar a ingestão de alimentos as suas necessidades nutricionais, principalmente energéticas. Dentre os nutrientes contidos na alimentação de cabras leiteiras a proteína é indispensável à nutrição animal, e a ureia é vista como uma fonte de proteína alternativa muito comum na agropecuária leiteira (COSTA et al., 2014; SOUZA et al., 2015).

A ureia é um ingrediente que tem transformação rápida em amônia ruminal com custo energético inferior ao que é o despendido para utilização da proteína verdadeira, cujo consumo excessivo eleva os custos com a proteína, bem como a exigência energética da dieta (NETTO et al., 2011). Paiva (2009), afirma que o aumento no consumo com a adição de proteína na dieta é justificado pela maior disponibilidade de

nitrogênio ruminal, possibilitando maior crescimento de bactérias celulolíticas que elevam a degradação da fibra, taxa de passagem e utilização de nutrientes.

Mendes et al. (2010), trabalharam com inclusão de ureia na alimentação de cabras leiteiras, não observaram influência no consumo de MS, produção, composição química do leite bem como o teor gordura do leite, com os níveis de substituição do farelo de soja por ureia, constatando-se uma redução nos custos produtivos, ressaltando que a ureia deve ser combinada com uma fonte de proteína verdadeira.

Por ter baixa palatabilidade, é importante que haja a utilização de ingredientes juntamente com a ureia, para que esses possam mascarar essa característica, fazendo com que o estímulo do consumo da ração não seja comprometido (CURRIER, 2004). Logo, o fornecimento de ureia com palma forrageira pode ser muito útil, pois esta fonte de carboidrato não fibroso apresenta uma alta palatabilidade e grandes quantidades podem ser voluntariamente consumidas. Seu fornecimento juntamente com ureia eleva a contribuição de nitrogênio desta cactácea, reduzindo o uso de alimentos concentrados proteicos no balanceamento das rações para os ruminantes (TEGEGNE et al., 2007; ALBUQUERQUE et al., 2005).

Além disso, o fornecimento de ureia com palma torna-se viável, pois pressupõe adequado sincronismo entre suprimento energético e nitrogênio amoniacal aos microrganismos do rúmen, em função do elevado teor de carboidratos solúveis da palma facilitando a incorporação do N da ureia à proteína microbiana, principal fonte de proteína metabolizável dos ruminantes (FROTA et al., 2015). Contudo, a utilização de palma com ureia necessita do incremento de ingredientes fibrosos como: feno, silagens, capim seco, bem como fontes de proteína, que priorizem o aumento no consumo de MS e PB pelo animal, evitando possíveis distúrbios intestinais caso fornecida isoladamente ou à vontade (GALVÃO JUNIOR et al., 2014).

Ainda, a utilização de ureia conjuntamente com alimentos fibrosos eleva o aproveitamento da fibra, devido à doação de agrupamentos nitrogenados necessários a síntese microbiana, promovendo o crescimento das bactérias que degradam a parede celular (MENEZES et al., 2009). Desta forma a utilização de ureia eleva o consumo e a digestibilidade de forragens de baixa qualidade (ROSA e FADEL, 2001), pois quando tratados com amônia se eleva a degradação da celulose e hemicelulose, em razão da expansão de suas moléculas, com o rompimento de pontes de hidrogênio e aumento da hidratação da fibra (ZANINE et al., 2007).

As dietas tendem oferecer de 6 a 8% de PB, caso não aconteça à reciclagem de amônia não será suficiente para atender as necessidades da flora ruminal, o que causará diminuição do consumo e da digestibilidade das forrageiras (VAN SOEST, 1994).

Santos et al. (2015), trabalharam com níveis de proteína bruta e ureia em concentrados peletizados para cabras em lactação e observaram um aumento no consumo e digestibilidade para MS, MO, PB, EE, FDN e NDT, onde a ureia teve valores idênticos 2,2 para todos os tratamentos na matéria seca e a proteína do farelo de soja foi acrescida da seguinte forma: 0,0; 6,32; 12,64 e 18,94 % na MS.

2.4 Fermentação ruminal em cabras alimentadas com níveis de ureia

Os ruminantes possuem um sistema digestório que permite a digestão de alimentos fibrosos, transformando-os em produtos nutritivos, possibilitando a conversão da celulose e outros polissacarídeos constituintes da parede celular vegetal em energia e produção de carne, leite, lã e/ou trabalho motor (SALCEDO et al., 2016).

Isso é possível através do processo de fermentação ocorrido no rúmen com a participação das bactérias ruminais que são vitais a saúde e a produtividade do ruminante (WELKIE et al., 2010). No entanto, é importante o uso de ingredientes que facilitem os processos fermentativos agregando qualidade aos produtos produzidos. Desta forma, a utilização de diferentes ingredientes na dieta animal resulta em distintos modelos de fermentação ruminal bem como, os produtos resultantes da digestão pós-ruminal (ROCHE et al., 2011).

A ureia é uma fonte de NNP, substância que se difunde facilmente nos tecidos do organismo, constituindo a principal forma de eliminação do nitrogênio metabólico em ruminantes (MENEZES et al., 2006). Quando fornecida alcança o pico por volta de 2 horas após a alimentação, enquanto que as fontes de proteína verdadeira têm esse pico entre 3 e 5 horas após a alimentação, dependendo também da degradação ruminal (SANTOS, 2006).

Lana (2005), afirma que a rápida liberação de amônia proveniente da ureia no rúmen é um fator determinante na transformação do nitrogênio dietético em proteína microbiana, para tal eficiência da síntese é importante que ocorra simultaneamente a degradação das fontes proteicas e energéticas. Desta forma os microrganismos presentes no rúmen são capazes de sintetizar proteína a partir de amônia fornecida pela ureia e esqueleto de carbono, advindo dos carboidratos (OLIVEIRA JUNIOR et al., 2004).

A proteína microbiana é importante para os ruminantes e pode alcançar elevada produção com o fornecimento de ingredientes volumosos de qualidade, que elevem a degradabilidade ruminal dos carboidratos não fibrosos (CNF), além de quantidades adequadas de N na dieta que auxiliem nessa taxa de degradação (JESUS, 2011).

Desta forma a sincronização entre as fontes de carboidratos e de nitrogênio N eleva a eficiência microbiana e reduz a perda de N na forma de amônia, bem como a energia dos carboidratos, promovendo melhoria na digestão da MS e, especialmente, da fração fibrosa das plantas forrageiras (COSTA et al., 2015). Além de que, esse sincronismo melhora os processos fermentativos bem como os produtos produzidos. O perfeito sincronismo na degradação da ureia juntamente ao substrato energético permite alcançar níveis adequados na síntese proteica, sendo necessária a adaptação prévia tanto da ureia quanto do carboidrato, uma vez que podem ser de degradação rápida ou lenta (VAN SOEST, 1994).

A proteína em quantidades adequadas proporciona um balanço de amônia, peptídeos e aminoácidos e promove maior impacto sobre a eficiência e no crescimento microbiano que está relacionada à disponibilidade dos carboidratos fermentáveis (COSTA et al., 2015).

O fornecimento de proteína degradável no rúmen na forma de nitrogênio não proteico que atenda as exigências das bactérias degradantes de fibra em situações onde há limitação de N promove aumento significativo na população destas bactérias, pois as mesmas requerem como principal fonte de N, o íon amônio (N-H_4^+), liberados a partir da degradação ruminal da PDR e do NNP (RUSSELL et al., 1992).

O tamanho reduzido das partículas melhora o aproveitamento da fração fibrosa do alimento, pois essa condição oferece uma maior área de contato, favorecendo o ataque bacteriano, melhorando a interação entre tamanho das partículas e atuação dos microrganismos ruminais (RIBEIRO et al., 2009). A avaliação das distintas frações que o alimento pode apresentar bem como a cinética da fermentação no rúmen permite uma formulação de dietas mais precisas (ROCHA et al., 2015). Mudanças na relação volumoso e concentrado nas dietas podem afetar as características do metabolismo ruminal tais como o pH desse ambiente e a produção de ácidos graxos de cadeia curta (SCHWARTZKOPF et al., 2003).

Segundo Van Soest (1994), a fermentação do amido e açúcares reduz o pH do ambiente ruminal devido a maior produção de ácidos graxos voláteis, dos carboidratos fibrosos e devido a consequente produção de propionato pela via do ácido lático,

acumulado no rúmen, reduzindo assim a digestão da fibra. Tem sido documentado efeitos das mudanças do pH e da concentração de ácidos graxos de cadeia curta no rúmen sobre a atividade dos microrganismos ruminais (PALMONARI et al., 2010).

Segundo Mertens (2001), os produtos oriundos da fermentação dos carboidratos no rúmen podem alterar a relação acetato x propionato, principais precursores da gordura no leite, quando parte dos nutrientes destinados a gordura do leite. Dietas com baixa qualidade, com alto teor de fibra em detergente neutro e lignina, promove queda na produção de propionato reduzindo a formação de glicose (SÁ et al., 2014).

Por outro lado, as dietas com baixos teores de fibra tendem a ter altas taxas de digestão e produção de ácidos graxos de cadeia curta proporcionando redução do pH ruminal chegando a menos de (6,0) exercendo assim efeitos negativos sobre os microrganismos celulolíticos existentes no rúmen, podendo inclusive promover a diminuição da população de bactérias amilolíticas (TITGEMEYER, 2007).

Desta forma dietas com elevadas proporções de concentrado, além de influenciar na população de microrganismos ruminais, podem também diminuir a digestibilidade da dieta (OWENS et al., 1998) bem como o consumo de alimento (STOCK et al., 1995).

Costa et al. (2009), ressaltam que o excesso de concentrado na dieta reduz a gordura do leite, elevando a produção do ácido propiônico e láctico que reduz o pH ruminal a menos que 6,0 comprometendo a degradação da fibra e a produção do ácido acético, desta forma a produção de gordura do leite é comprometida, uma vez que o ácido acético é o principal precursor da gordura do leite.

2.5 Metabólitos sanguíneos de cabras alimentadas com níveis de ureia

O sangue é um tecido vivo que atua na comunicação entre os órgãos e tecidos, carreando nutrientes aos mesmos, bem como, no transporte de oxigênio dos pulmões para os tecidos e o dióxido de carbono gerado durante o metabolismo respiratório dos tecidos para excreção pulmonar (LEHNINGER, 1986). E a natureza da dieta está diretamente ligada à definição do padrão básico do metabolismo nos tecidos (ZABALETA et al., 2012).

Dentre os fatores fisiológicos, os parâmetros hematológicos, podem ser citados como importante ferramenta para avaliar tanto o estado de saúde do animal como o grau de estresse térmico ao qual ele está sendo submetido (ROBERTO et al., 2010). A composição do plasma sanguíneo pode explicar a situação metabólica do tecido animal,

permitindo avaliar uma série de transtornos teciduais, funcionais, adaptativos e fisiológicos, relacionados à alimentação, bem como desequilíbrios metabólicos específicos ou de origem nutricional (BOCKOR, 2010).

Desta forma, variações nas concentrações dos metabolismos sanguíneos em animais permitem prever os processos de adaptação metabólica às novas situações fisiológicas ou de alimentação. Neste sentido o uso de alimentos alternativos, foco das pesquisas em nutrição animal, tem como exigência conhecer esses alimentos e possíveis danos ao animal, utilizando como ferramenta o perfil metabólico na verificação e adequação dos nutrientes absorvidos bem como a funcionalidade dos órgãos vitais, apontando alguma possível nocividade ao animal (SÁ et al., 2014).

A nutrição pode exercer influências sobre a produção animal dependendo das variações de peso e condição corporal, afetando a homeostase, em dietas com altos níveis de energia ou proteínas, cujas modificações causam rápida e imediata alteração em vários agentes metabólicos (GRESSLER et al., 2015).

É importante conhecer o status metabólico do animal bem como as interações existentes entre o apetite e as divisões de nutrientes no corpo, que são regulados por uma série de interações entre concentrações sanguíneas de hormônios metabólicos e vários fluxos de nutrientes dentro do corpo (SCARAMUZZI et al., 2006). Os tratamentos nutricionais disponibilizados em curto tempo causam rápida e imediata alteração em vários agentes metabólicos (VIÑALES et al., 2009), podendo refletir uma série de efeitos sobre algumas características produtivas.

Contudo, é importante conhecer os efeitos da dieta em curto prazo, nos animais criados em condições de produção, quanto aos perfis de metabolitos bioquímicos e índices de produtividade, visando o estabelecimento de técnicas simples de manejo que possam ser difundidas e utilizadas por produtores (GRESSLER et al., 2015).

Em se tratando de diagnóstico, estudo de respostas nutricionais no organismo, o perfil metabólico cujas principais vias bioquímicas são da glicose e colesterol representando o metabolismo energético, enquanto ureia, albumina e proteínas totais indicam metabolismo proteico (FREITAS JUNIOR et al., 2010). Parte da glicose disponível aos ruminantes vem da gliconeogênese e ocorre quando o propionato chega à veia porta hepática, sendo convertido em glicose, depois de ter sido convertida em propionil CoA, metilmalonil CoA, succinil CoA e finalmente entrar no ciclo de Krebs como succinato (SÁ et al., 2014).

Outro mecanismo utilizado pelo ruminante para manutenção do teor de glicose sanguínea funciona através da mobilização proteica do tecido muscular, com intuito de se obter aminoácidos gliconeogênicos (CUNNINGHAM, 2004). Nesse caso pode-se afirmar que os níveis de glicose no organismo animal sofrem pouca influência da dieta. Os níveis elevados de glicose na corrente sanguínea indicam falhas na homeostase, como por exemplo, nas cetoses (GONZALEZ e SILVA, 2006). Contudo a glicose plasmática não é considerada um bom indicador no que se refere ao status energético, em virtude da sua insensibilidade a glicemia a mudanças nutricionais e a sua sensibilidade ao estresse (GONZALEZ, 2000).

O amido é uma fonte de energética, presente em grande parte das dietas para ruminantes, quando não metabolizado no rúmen são digeridos por enzimas pancreáticas e reduzidos à glicose que será absorvida na mucosa do jejuno e íleo. Nos ruminantes a glicose é reduzida nos enterócitos até lactato, que auxilia no suprimento energético do intestino (BERCHIELLI et al., 2006).

A via metabólica proteica é representada pela ureia, pois dependendo do aporte de proteínas degradáveis da ração. Entretanto, o valor energético da ração tem efeito sobre a ureia, pois, se o consumo de energia é baixo, o metabolismo dos microrganismos ruminais é alterado, ocasionando aumento na concentração de ureia sanguínea (CONTRERAS, 2000). As proteínas totais como albumina, globulina e fibrinogênio são produzidas principalmente no fígado, sendo que sua síntese está diretamente ligada ao estado nutricional do animal (GONZALEZ e SILVA, 2006).

Os níveis de ureia na corrente sanguínea são influenciados pelo nível nutricional, sendo a ureia um indicador sensível e imediato à ingestão de proteínas, ao contrário da albumina que é um indicador em tempo prolongado do status proteico (GONZALEZ e SCHEFFER, 2003). Em ruminantes o equilíbrio entre proteína e energia é fundamental para o bom aproveitamento da ureia. Segundo Wittwer (2000), a redução no consumo de energia tem ação inversa na concentração de amônia no ambiente ruminal. Fato ocorrido pela diminuição na síntese de proteína microbiana, o que resulta no aumento dos níveis de ureia na corrente sanguínea.

A relação proteína/energia adequada, não permite efeito dos níveis energéticos nas concentrações de ureia plasmática, uma vez que a concentração de ureia sanguínea está intimamente correlacionada ao teor de proteína na dieta ao aporte energético da ração e a interação entre esses fatores (ZAMBOM et al., 2006). Nesse caso, dietas desbalanceadas com excesso de proteína e deficiência energética, promovem uma

elevada produção e concentração de amônia no rúmen, superando o consumo pelos microrganismos ruminais e dessa forma ocorre um aumento da excreção de ureia e gasto energético para a síntese de ureia, ocorrendo perda do valor biológico das proteínas (MENEZES, 2006).

Em relação ao metabolismo mineral dos animais o Cálcio está diretamente ligada às funções de mineralização do tecido ósseo, coagulação sanguínea, contração muscular, transmissão de impulsos nervosos e principalmente regulação metabólica (GONZALEZ, 2000). O Fósforo, outro mineral que atua pelo mesmo ciclo de passagem que o cálcio, atua como componente do DNA e RNA, na composição energética como o ATP, na regulação enzimática e como componente dos fosfolípidios.

Remetendo desta forma a importância da avaliação metabólica de animais submetidos a diferentes dietas alimentares, bem como analisar a viabilidade dessas dietas no que diz respeito a alterações ou não nas principais vias metabólicas, relacionadas com energia, proteínas e minerais, bem como a funcionalidade de órgãos vitais (CONTRERAS et al., 2000).

2.6 Produção e composição do leite de cabras alimentadas com níveis de ureia

Considerado um dos alimentos mais completos, o leite de cabra apresenta grande quantidade de elementos importantes à nutrição humana, constituído de proteínas de alto valor biológico, ácidos graxos essenciais e boa quantidade de minerais e vitaminas em sua constituição (CARNEIRO et al., 2015). Segundo Mesquita et al. (2004), o leite de cabra apresenta matérias orgânicas e nitrogenadas contendo caseína e albumina, necessárias à constituição dos tecidos e sangue, minerais essenciais à formação óssea e ainda, vitaminas, algumas diástases e fermentos lácticos, muito favoráveis à digestão atuando como mecanismo de defesa que do intestino e da ação nociva de muitas bactérias patogênicas.

Dentre os constituintes do leite a gordura é a que sofre maior influência da dieta, desta forma é a alimentação animal que tem influência na qualidade do leite promovendo alterações nas características quantitativas e qualitativas do produto (MORAND-FEHR et al., 2007).

Além da alimentação interferir na composição do leite, outros fatores como estágio de lactação, raça e idade da fêmea também estão inclusos (CARNEIRO et al., 2015). O nível, a forma física e o tipo de volumoso podem alterar os componentes do

leite principalmente, a composição de ácidos graxos (PINTO JUNIOR, 2012). Segundo Carvalho et al. (2001), as relações no nível de concentrado e volumoso fornecidos aos animais podem de forma direta alterar os constituintes do leite, principalmente na relação acetato e propionato.

No Brasil, a utilização de ureia na produção de vacas leiteiras é uma prática comum objetivando reduzir custos sem promover alterações no leite (SOUZA et al., 2015), podendo ser utilizada para cabras leiteiras também atuando na melhoria da produção e agregando valor ao produto final.

O sincronismo existente na liberação de nitrogênio da ureia e carboidrato é apontado como causa do aumento na produção de leite (NETTO et al., 2011), ainda de acordo com o autor a substituição da soja por ureia em proporções adequadas não altera a composição do leite e pode agregar valor ao produto.

Prata (2005), descrevendo a composição, perfil nitrogenado e características do leite de cabras Saanen na região sudeste do Brasil, observou que o perfil nitrogenado apresentava: 3,27% para proteína bruta (PB), 2,97% para proteína verdadeira, 2,43% para a fração caseínas (C), e 0,84% para as proteínas do soro (PS), 0,30% para a fração de (NNP), 11,51% para sólidos totais (ST), 7,77% para sólidos desengordurados (SD), 12,45% para extrato seco total (EST) e 8,90% para o extrato seco desengordurado (ESD).

Moraes et al. (2010) trabalhando com palma e níveis semelhantes de inclusão de ureia na ração encontraram para os teores de gordura e proteína valores de 2,82 a 3,43% e 3,10 a 2,90%, respectivamente, já para lactose, sólidos totais (EST) e extratos secos desengordurados (ESD); 3,73 a 3,78%; 10,26 a 10,55% e 7,44 a 7,11%, respectivamente.

No leite, o teor de ureia está presente desde o metabolismo animal. Embora ela seja um produto final do metabolismo do nitrogênio, ela é um componente normal do leite, com um limite para concentração no leite de até 70 mg/dl (MISHRA et al., 2010).

3 - MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local de execução do experimento

O Experimento foi realizado na Estação Experimental de Pequenos Ruminantes, situada no município de São João do Cariri-PB, pertencente ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (CCA/UFPB). O município de São João do Cariri localiza-se na microrregião do Cariri Oriental Paraibano, entre as coordenadas 7° 29' 34" de Latitude Sul e 36° 41' 53" de longitude Oeste. O município é classificado como uma região de clima sub desértico quente, com tendência tropical, apresentando temperatura média anual, em torno de 28° C, precipitação de 400 a 800 mm anuais, com distribuição irregular nos últimos dez anos, observando-se uma estação seca com duração superior a oito meses e umidade relativa do ar em torno de 68% (Dados obtidos da bacia escolar – UFCG, localizada dentro da Estação Experimental).

O período experimental teve duração de 84 dias, sendo dividido em quatro períodos de 21 dias, em que os primeiros 15 dias são utilizados para adaptação dos animais a dieta e os últimos 6 dias para colheita de dados e amostras.

3.2 Animais utilizados, dietas e manejo alimentar

Foram utilizadas 12 cabras mestiças (Alpinas americana x Saanen), com peso corporal médio de 50 ± 2 kg, 30 dias de lactação e produção média de 2 kg de leite/dia, mantidas em sistema de criação intensivo. Os animais foram confinados em baias individuais com área de 3,75 m², com piso de chão batido e cobertura de telhas de cerâmica, providas de comedouros e bebedouros. Foi instalado no interior das baias um termômetro para caracterização do ambiente das instalações. As cabras foram distribuídas em quadrado latino 4 x 4 x 3, com quatro períodos, quatro dietas e três unidades experimentais por tratamento.

As dietas foram compostas por farelo de milho, farelo de soja, palma forrageira, feno de Tifton 85, fosfato bicálcico, suplemento mineral, ureia e enxofre (Tabelas 1 e 2), sendo isoprotéicas e formuladas de acordo com recomendações do NRC (2007), para atender as exigências nutricionais de cabras em lactação produzindo em média 2 kg/cabra/dia e 3,5% de gordura. Os tratamentos foram formados por quatro níveis de

ureia (0,0; 0,65; 1,3 e 1,95 %) em substituição ao farelo de soja, onde a ureia foi misturada aos demais ingredientes que faziam parte do concentrado.

Tabela 1 - Composição bromatológica dos ingredientes das dietas

Composição Química	Ingredientes (g/kg)			
	F. milho	F. soja	Palma	F. Tifton
Matéria seca	827,4	879,7	168,5	922,7
Matéria orgânica	988,1	936,5	925,7	937,5
Matéria mineral	11,8	63,5	74,3	62,5
Proteína bruta	91,9	474,6	35,6	85,4
Extrato etéreo	37,7	20,3	12,8	15,3
Fibra em detergente neutro	176,5	140,8	308,3	773,4
Carboidratos totais	858,5	441,6	877,4	836,9
Carboidratos não fibrosos	681,9	300,8	569,1	63,5
Nutrientes digestíveis totais	872,4	806,8	693,4	569,0

Foi utilizada a palma gigante (*Opuntia ficus indica* Mill), colhida no município de Cubatí-PB e transportada para Estação Experimental de São João do Cariri, onde foi armazenada em galpão coberto e bem ventilado, a fim de conservar a qualidade do alimento. Antes do fornecimento da ração, a palma foi fatiada em máquina específica (modelo FP 3001r da empresa LABOREMUS) que permitia um tamanho de fatia semelhante em virtude da distância entre as facas serem idênticas. A palma foi misturada, no cocho, primeiro ao concentrado que continha os níveis de ureia e, em seguida, ao feno.

Tabela 2 - Proporção dos ingredientes e composição química das dietas

Ingredientes	Níveis de Ureia (g/kg)			
	0,0	0,65	1,3	1,95
Milho Moído	77,9	116,2	154,6	193,2
Farelo de Soja	141,9	94,8	47,5	0,0
Feno de Tifton 85	247,7	248,2	248,8	249,3
Palma Gigante	520,5	521,6	522,8	524,0
Ureia	0,0	6,5	13,0	19,5
Enxofre	0,0	0,7	1,3	1,9
Suplemento Mineral	8,0	8,1	8,1	8,1
Fosfato Bicálcico	4,0	4,0	4,0	4,0
Nutrientes	Teores na MS (g/kg)			
Matéria seca	275,9	275,3	274,8	274,2
Matéria orgânica	923,9	925,5	927,4	929,2
Matéria mineral	76,1	74,5	72,6	70,8
Proteína bruta	114,2	113,4	112,8	112,0
Extrato etéreo	16,3	16,8	17,3	17,8
Fibra em detergente neutro	385,8	386,6	387,6	388,5
Carboidratos totais	793,5	795,4	797,3	799,1
Carboidratos não fibrosos	407,7	408,8	409,8	410,6
Nutrientes digestíveis totais	666,0	670,4	671,8	667,6

O fornecimento de alimentos foi à vontade, após as ordenhas, as 08h00min e 16h00min, individualmente, na forma de mistura completa, com registros diários das quantidades fornecidas. Para garantir o consumo voluntário e manter os níveis dos diferentes ingredientes nos respectivos tratamentos, foram realizados ajustes diários da quantidade de alimento ofertado, a fim de permitir sobras de 10% da matéria seca fornecida, que foi colhida e registrada, diariamente, antes do fornecimento da ração da manhã seguinte. No final de cada período experimental foram feitas amostras compostas das sobras de cada animal, assim como, colhidas amostras de cada ingrediente da ração, sendo armazenadas em freezers para posteriores análises laboratoriais.

A oferta de água aos animais foi à vontade, individualmente, em baldes, onde a água fornecida foi pesada previamente e, após 24 horas, foi realizada nova pesagem da quantidade de água que sobrou no balde. Foram levadas em consideração as perdas de

água por evaporação, para isso baldes com a mesma quantidade de água fornecida aos animais foram alojados no ambiente experimental e pesados, de forma semelhante aos utilizados para os animais.

Os animais foram pesados no início de cada período experimental, no período da manhã, antes do arraçoamento.

3.3 Consumo e digestibilidade dos nutrientes

A determinação do consumo de MS e dos nutrientes foi efetuada pela diferença entre a quantidade ofertada dos alimentos e sobras. Já o consumo de água foi mensurado por diferença entre a oferta de água e sobras, sendo extraída à taxa de evaporação, de acordo com a seguinte fórmula: Consumo = Oferta de água – (sobras + taxa de evaporação).

Para o ensaio de digestibilidade foram utilizadas 4 cabras, que representavam cada tratamento utilizado, alojadas em gaiolas metabólicas durante um período de 15 dias, sendo 10 dias para adaptação dos animais às gaiolas e 5 dias para colheita de dados e amostras. Durante o ensaio, foram coletadas amostras dos ingredientes oferecidos, sobras e fezes.

As coletas totais de fezes ocorreram através da tela existente na gaiola metabólica que promove a separação de fezes e urina, durante um período de 24 horas. Destas amostras foram extraídos 20% de seu total, todos os dias, e ao final de cada período foi feita uma amostra composta, esta foi acondicionada em saco plástico e congelada em freezer a -10 °C, para posteriores análises laboratoriais.

Para determinação do coeficiente de digestibilidade aparente (CD) da matéria seca e dos nutrientes foi utilizada a seguinte equação: $CD (\%) = \frac{\text{Consumo de nutrientes (kg)} - \text{Nutrientes nas fezes (kg)} \times 100}{\text{Consumo de nutrientes (kg)}}$.

3.4 Parâmetros ruminais e sanguíneos

No sexto e último dia de colheita de amostras, de cada período experimental, foi realizada a colheita de líquido ruminal de todas as cabras (12 cabras). O líquido foi extraído utilizando-se sonda esofágica.

As coletas foram realizadas em dois horários distintos, 2 e 4 horas após o arraçoamento matinal, oferecido as 08h00min, sendo extraído 200 mL de líquido

ruminal por horário. Essa amostra foi homogeneizada e retirada uma alíquota de 10 mL e adicionado 2 ml de ácido metafosfórico a 20%, para posteriores análises de ácidos graxos voláteis (AGV's). Em outro recipiente, foi armazenado 10 mL de líquido ruminal sem ácido, para análises de N-NH₃. Em seguida, as amostras foram armazenadas em freezer a -10 °C, para posteriores análises laboratoriais.

Para quantificação dos AGV's as amostras foram descongeladas em temperatura ambiente, centrifugadas a 13.000 rpm, por um período de 20 minutos. Após a centrifugação, foi extraído o sobrenadante para análises dos AGV's (lactato, acetato, propionato e butirato).

As análises dos AVG's do líquido ruminal foram realizadas na UFMG, em Viçosa, pelo método de cromatografia gasosa, onde foi realizada a identificação e quantificação dos seguintes ácidos: láctico, acético, propiônico e butírico por HPLC, através de um cromatógrafo líquido de alto desempenho, da marca SHIMADZU, modelo SPD-10^a VP acoplado ao detector ultravioleta (UV) utilizando-se um comprimento de onda de 210 nm. Já as análises de N-NH₃ foram realizadas de acordo com a metodologia de CHANEY e MARBACH (1962).

Foram realizadas coletas de sangue por veno-punção jugular, utilizando tubos *vacutainer*, em todas as cabras (12 cabras), em horários distintos (0, 2 e 4h), sendo o tempo (0) antes do fornecimento da ração (*jejum*) e os demais horários após a alimentação.

As amostras sanguíneas obtidas foram, imediatamente, submetidas à centrifugação com rotação de 3500 rpm, durante 15 minutos, sendo extraídos 1,5 mL/tubo de precipitado (soro sanguíneo) em três *ependorfs*, ambos em triplicata, identificados e armazenados a -20 °C. Posteriormente, foram realizadas as análises dos metabolitos proteicos, energéticos, minerais e enzimáticos utilizando kits LABTEST de acordo com as orientações técnicas do fabricante, em equipamento analisador automático de espectrofotometria Labmax 24-0, no Laboratório de Patologia/DMV da UFRPE.

3.5 Determinação da produção e composição de leite

As cabras foram ordenhadas, manualmente, duas vezes ao dia (07h00min e 15h00min), tendo suas produções registradas, individualmente, durante o período experimental. Antes do início da ordenha, as cabras foram higienizadas na região do

úbere com solução pré-dipping, em seguida foi realizado o teste da caneca telada para detectar a possível presença de mastite. Após a ordenha foi feita a imersão do teto da cabra em solução pós-dipping. Foram coletadas amostras de leite nos períodos da manhã e tarde, nos três primeiros dias do período de coleta, sendo homogeneizado, para retirar uma amostra para análise.

No instante em que o leite foi colhido, foram realizadas as análises físicas (pH e densidade), com a utilização de um leitor de pH e de um Termolactodensímetro. Foram colhidos 50 mL para realização das análises físico-químicas do leite, as amostras foram condicionadas em frascos plásticos contendo conservante Bromopol (2-bromo-2-nitro-1,3- propanodiol), em capsula ou pastilha.

As amostras foram acondicionadas em refrigeração com temperatura de 4 °C, ao final dos três dias de coletas, foram devidamente acondicionadas em isopor e enviadas ao Laboratório do Programa de Gerenciamento de Rebanhos Leiteiros do Nordeste (PROGENE), do Departamento de Zootecnia da UFRPE, para análise da composição do leite, realizada pelo método do analisador infravermelho Bentley 2000 para estimar os teores de sólidos totais, proteína bruta, gordura, lactose, ureia e caseína.

3.6 Análises laboratoriais

As análises químicas ou bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Análises de Alimentos e Nutrição Animal (LAANA), pertencente ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (CCA/UFPB). Foram determinados os teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE), nos alimentos, sobras e fezes, segundo a metodologia do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia INCT (DETMANN et al., 2012).

Para determinação da fibra em detergente neutro (FDN) utilizou-se a metodologia descrita pelo fabricante do equipamento ANKON, da Ankon technology Corporation, com modificações nos saquinhos utilizados nas análises, sendo saquinhos de TNT (tecido não tecido), com gramatura de 100 mm.

Para estimava dos carboidratos totais (CHOT) e carboidratos não fibrosos (CNF) foram utilizadas as seguintes equações propostas por Sniffen et al. (1992) e Mertens (1997) que foram: $CHOT = 100 - (\%PB + \%EE + \%MM)$ e $CNF = 100 - (\%FDN + \%PB + \%EE + \%MM)$.

O valor energético das dietas utilizadas no experimento (NDT) foi obtido por meio dos dados da digestibilidade aparente dos nutrientes, sendo calculado através da equação proposta por Sniffen et al. (1992), sendo:

$$\text{CNDT} = (\text{PB ingerida} + \text{PB fecal}) + 2,25 * (\text{EE ingerido} + \text{EE fecal}) + (\text{FDN ingerido} + \text{FDN fecal}) + (\text{CNF ingerido} - \text{CNF fecal});$$

$$\text{NDT \%} = (\text{Consumo de NDT} / \text{Consumo de MS}) * 100.$$

3.7 Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e regressão, para comparar os tratamentos, com o auxílio do programa estatístico SAS. Utilizando-se o seguinte modelo matemático: $Y_{ijkl} = \mu + Q_i + T_j + P_k + A(i)l + QT_{ij} + \epsilon_{ijk}$, em que:

μ = efeito média da geral;

Q_i = efeito referente ao quadrado latino i , sendo $i = 1, 2, 3$

T_j = efeito do tratamento j , sendo $j = 1, 2, 3$ e 4 ;

P_k = efeito do período k , sendo $k = 1, 2, 3$ e 4 ;

$A(i)l$ = efeito da cabra l , no quadrado i , sendo $l = 1, 2, 3$ e 4 ;

QT_{ij} = efeito da interação quadrado latino i x tratamento j ;

ϵ_{ijk} = erro aleatório associado a cada observação Y_{ijkl}

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

O consumo de nutrientes (MS, MO, MM, PB, EE, FDN, CHOT, CNF e NDT) não foi influenciado ($P>0,05$) pela substituição do farelo de soja por níveis de ureia na dieta (Tabela 3). Este comportamento pode ser justificado devido a vários fatores, entre eles a composição química das dietas experimentais que foi semelhante (Tabela 2), assim como, a alta palatabilidade da palma forrageira, que foi utilizada numa proporção de 52% nas dietas (Tabela 2), além dos ingredientes terem sido fornecidos na forma de mistura completa reduzindo a possibilidade de seleção pelos animais, principalmente devido à ureia ser menos palatável, proporcionando assim consumos próximos entre os tratamentos.

Tabela 3 - Consumo de nutrientes e de água por cabras alimentadas com níveis de ureia na dieta

Consumo (kg/dia)	Níveis de Ureia (%)				Equação	P	EP
	0,0	0,65	1,3	1,95			
CMS	2,383	2,463	2,409	2,426	Y= 2,420	ns	0,63
CMS (%PC)	4,680	4,732	4,795	4,804	Y= 4,753	ns	0,82
CMS (PC ^{0,75})	122,63	125,79	123,95	125,75	Y= 124,53	ns	3,84
CMO	2,208	2,285	2,239	2,261	Y= 2,248	ns	0,61
CPB	0,272	0,278	0,277	0,280	Y= 0,277	ns	0,22
CEE	0,040	0,043	0,043	0,045	Y= 0,043	ns	0,09
CFDN	0,872	0,890	0,872	0,906	Y= 0,885	ns	0,42
CCHOT	1,896	1,963	1,918	1,936	Y= 1,928	ns	0,56
CCNF	1,024	1,073	1,046	1,029	Y= 1,043	ns	0,39
CNDT	1,468	1,534	1,405	1,585	Y= 1,498	ns	2,67
Consumo de Água (kg/dia)							
CAF	3,39	3,62	3,09	2,77	Y= 3,218	ns	1,04
CAR	2,09	2,52	2,31	2,23	Y= 3,730	ns	0,32
CAT	5,48	6,14	5,40	5,00	Y= 5,51+0,29x-0,25x ²	0,0395	1,04

Probabilidade: ($P<0,05$); (CMS%PC): consumo de matéria seca em função do % de Peso Corporal; (CMS PC^{0,75}): consumo de matéria seca em função do peso metabólico; (CAF): consumo de água fluida; (CAR): consumo de água proveniente da ração e (CAT): consumo de água total.

Os valores observados para o consumo de MS (kg/dia), em detrimento aos níveis de substituição do farelo de soja por ureia, ficaram acima do valor de 2,26 kg/dia, preconizado pelo NRC (2007) para animais com peso médio de 50 kg e produção de leite de 2 kg/animal/dia. Os consumos dos demais nutrientes seguiram o mesmo comportamento apresentado no consumo de MS, possivelmente, devido à proximidade entre os teores dos nutrientes nas dietas (Tabela 2).

As médias do consumo de PB e de energia ficaram acima das exigências preconizadas pelo NRC (2007), que são de 0,116 e 1,200 kg/dia, respectivamente. Dessa forma, podemos considerar que as exigências dos animais foram supridas.

Quando fornecido aos animais dietas com consideráveis proporções de palma (acima de 50%), deve-se considerar principalmente a relação entre a fibra em detergente neutro (FDN) e carboidratos não fibrosos (CNF), para que seja mantida a questão da manutenção da saúde e função ruminal normal. De acordo com o NRC (2001) e Ferreira et al. (2011) o nível máximo de CNF nas dietas e em dietas a base de palma, respectivamente, deve ser próximo de 44% e com teores de, no mínimo, 25% de FDN para manter a saúde, função ruminal normal e adequado desempenho dos animais. Como podem ser observados na Tabela 2, os teores de CNF das dietas ficaram abaixo do nível sugerido pelos autores, apresentando média de 40,92% e os de FDN acima do mínimo exigido 38,71%.

Com isso, podemos observar que a substituição do farelo de soja por ureia na alimentação de cabras mestiças leiteiras, contribui para redução nos custos com a ração, principalmente de proteína, que é um dos nutrientes de maior custo na ração, além da sua utilização em associação com a palma reduzir o efeito da baixa palatabilidade da ureia.

Não houve efeito dos níveis de ureia ($P>0,05$) sobre a ingestão de água fluida e água da ração, porém o consumo de água total sofreu influência ($P<0,05$). Esse fato pode ser explicado pela presença da palma forrageira na ração, que de modo geral, esta diretamente relacionada ao teor de água contida na dieta. Como foram utilizados 52% de palma forrageira para os quatro tratamentos, de um modo geral, o teor de umidade da ração foi semelhante. Já a diferença no consumo total de água pode ter ocorrido devido ao consumo de MS, maior em valores absolutos, no nível de 0,65% de substituição do farelo de soja por ureia, estimulando o animal a consumir mais água.

Além disso, segundo Holmes e Wilson (1990) o consumo de água pode variar com a natureza e concentração de água da dieta, também pode ser alterado com a

temperatura ambiente e produção de leite, sendo assim, a alteração no consumo total de água também pode ser justificada pela produção de leite, maior em valores absolutos, no nível de 0,65% de substituição do farelo de soja por ureia (Tabela 8).

Segundo o NRC (2001), a água exigida pelo animal pode ser atendida por meio de três vias que são: a água *ad libitum*, dos alimentos e do metabolismo dos nutrientes no organismo, o que implica dizer que as dietas ofertadas atenderam parte da água demandada pelo animal. Grande parte desse fornecimento de água, por meio da dieta, se deve a palma forrageira que é um alimento rico em água, energia e minerais, com pouca MS, ofertando ao animal uma série de nutrientes associados a sua suculência e umidade contribuindo na redução da ingestão de água voluntária.

Silanikove (2000) reforça a importância da utilização de palma forrageira para alimentação de pequenos ruminantes na região semiárida, promovendo economia de água em regiões onde há escassez. Desta forma, pode-se afirmar que além de uma excelente fonte de carboidratos não fibrosos a palma, ainda, auxilia na reposição de água para o organismo animal.

A digestibilidade dos nutrientes (MS, MO, PB, EE, FDN, CHOT, CNF e NDT) não foi influenciada ($P > 0,05$) pela substituição do farelo de soja por níveis de ureia nas dietas de cabras leiteiras (Tabela 4).

Tabela 4 - Digestibilidade aparente dos nutrientes em cabras alimentadas com níveis de ureia na dieta

Digestibilidade	Níveis de ureia %				Equação	P	EP
	0,0	0,65	1,3	1,95			
DMS %	67,58	67,72	67,71	69,36	Y = 68,09	ns	2,87
DMO %	70,57	70,76	70,80	72,09	Y = 71,06	ns	2,74
DPB %	68,71	68,35	68,57	72,24	Y = 69,47	ns	3,12
DEE %	63,46	69,35	68,87	69,10	Y = 67,69	ns	3,13
DFDN %	54,79	50,87	52,94	56,75	Y = 53,84	ns	3,74
DCHOT%	70,97	71,11	71,24	72,18	Y = 71,37	ns	2,71
DCNF %	84,26	87,64	85,81	84,79	Y = 85,63	ns	2,41
NDT	66,60	67,04	67,18	68,76	Y = 67,40	ns	2,67

Probabilidade: ($P > 0,05$); NDT: nutrientes digestíveis totais.

Alguns fatores podem influenciar a digestibilidade como tipo do alimento, consumo, qualidade, preparação do alimento, bem como o tipo do animal, aporte nutricional, categoria animal e nível nutricional (MC DONALD et al., 1993). Como não houve diferença no consumo dos nutrientes (Tabela 3) e como os teores dos nutrientes entre as dietas não tiveram muita variação com a substituição do farelo de soja pelos níveis de ureia (Tabela 2), pode explicar a ausência de efeito na digestibilidade.

Além disso, a palma e a ureia apresentam rápida degradação no rúmen, devido aos altos teores de CNF e ao rápido fornecimento de amônia, respectivamente, o que pode ter favorecido a atividade microbiana e, conseqüentemente, a digestão.

Ben Salem et al. (1996) verificaram que ao fornecer grande quantidade de palma forrageira para ovinos não observaram influencia no pH ruminal. Porém, Bispo et al. (2007), trabalhando com substituição do feno de capim elefante por palma forrageira para ovinos, observou a diminuição do pH. O que implica dizer que a cactácea não interferiu no pH ruminal e, provavelmente, por ser ofertada nas mesmas proporções não alterou a atividade dos microrganismos ruminais e, conseqüentemente, a digestibilidade dos nutrientes.

O pH do líquido ruminal não foi influenciado ($P>0,05$) pela substituição do farelo de soja por níveis de ureia nas dietas (Tabela 5), nos horários avaliados (2 e 4 horas após a alimentação). De acordo com Silva e Leão (1979) e Cecava et al. (1990), os valores adequados para uma máxima produção microbiana encontra-se no intervalo entre 5,5 e 7,0; assim, podemos observar que os valores de pH do líquido ruminal encontrados ficaram entre o intervalo sugerido para máxima produção microbiana.

Tabela 5 - pH e ácidos graxos do líquido ruminal de cabras alimentadas com níveis de ureia na dieta

Variáveis	Níveis de Ureia %				Equação	P	EP
	0,0	0,65	1,3	1,95			
pH do líquido ruminal							
2 Horas	6,5	6,6	6,5	6,5	Y= 6,50	ns	0,49
4 Horas	6,6	6,6	6,4	6,4	Y= 6,50	ns	0,47
AGV 2 horas g/mol							
Lactato	1,024	0,979	0,959	0,987	Y= 0,987	ns	0,39
Acetato	16,944	18,068	17,279	18,059	Y= 17,590	ns	1,56
Propionato	4,428	4,281	4,019	4,384	Y= 4,278	ns	0,87
Butirato	1,863	1,903	1,792	1,898	Y= 1,864	ns	0,50
AGV 4 horas g/mol							
Lactato	0,837	0,852	0,913	0,897	Y= 0,875	ns	0,01
Acetato	17,722	17,051	16,978	16,271	Y= 17,006	ns	0,05
Propionato	4,672	5,024	5,095	4,589	Y= 4,845	ns	0,03
Butirato	1,987	1,904	1,839	1,942	Y= 1,918	ns	0,02

Probabilidade: (P>0,05)

Dessa forma, a dieta utilizada proporcionou um ambiente ruminal favorável ao crescimento de microrganismos ruminais, principalmente pela utilização da palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) e pela utilização da ureia com fornecimento de NH₃ para os microrganismos.

Os ácidos graxos voláteis (lactato, acetato, propionato e butirato) não foram influenciados (P>0,05) pelos níveis de ureia nas dietas, nos diferentes horários avaliados (2 e 4 horas após alimentação).

A produção de lactato e propionato está relacionada às dietas ricas em fonte de carboidratos não fibrosos, enquanto que a produção do acetato e butirato estão mais voltadas para as dietas ricas em carboidratos estruturais. Possivelmente, não houve diferença na concentração dos ácidos graxos voláteis entre os níveis de ureia devido aos teores de FDN, CHOT e CNF serem próximos (Tabela 2), além das principais fontes desses nutrientes serem utilizadas em semelhantes proporções.

Possivelmente, no primeiro momento de avaliação do líquido ruminal (2 horas após alimentação) a maior concentração de lactato se deve a etapa inicial para formação do propionato, seguindo a rota via acrilato, onde inicialmente o piruvato é reduzido para lactato e só após outras reações é que ocorre a formação do propionato, o que também

justifica a maior concentração do mesmo no líquido ruminal, quando avaliado 4 horas após alimentação (KOZLOSKI, 2011).

A concentração de nitrogênio amoniacal não foi influenciada ($P>0,05$) pelos níveis de ureia na dieta, com médias dos dois horários de 15,41 e 18,02 mg/L para o tempo 2 horas e 16,28 e 18,96mg/L para o tempo 4 horas (Tabela 6).

Tabela 6 - Nitrogênio amoniacal e proteína microbiana em cabras alimentadas com níveis de ureia na dieta

Variáveis	Níveis de Ureia				Equação	P	EP
	0,0	0,65	1,3	1,95			
Nitrogênio amoniacal mg/L							
2 Horas	16,36	15,41	17,95	18,02	Y= 16,94	ns	0,65
4 Horas	16,28	17,98	18,96	16,41	Y= 17,41	ns	1,04
Proteína microbiana (50 μ)							
2 Horas	196,95	221,22	202,33	183,60	Y= 201,03	ns	7,37
4 Horas	226,95	207,03	204,59	181,86	Y= 226,95-28,56x	0,0240	7,82

Probabilidade: ($P<0,05$)

A avaliação do líquido ruminal e obtenção da concentração de amônia contribuem para o conhecimento do desbalanceamento na digestão de proteína, já que quando se fornece na dieta fontes de nitrogênio não proteico pode haver perdas de nitrogênio, isso se ocorrerem altas concentrações de amônia, com o excesso de proteína dietética degradada no rúmen, e/ou baixa concentração de carboidratos degradados no rúmen (RIBEIRO, 2009). Com a substituição do farelo de soja pela ureia não houve diferença na concentração de amônia, possivelmente, pelo sincronismo entre a fonte de energia e proteína.

Satter e Slyter (1974) trabalhando com efeito da concentração de amônia no rúmen e produção de proteína microbiana in vitro, observaram que concentrações de N-NH₃ superiores a 5mg/100ml de fluido ruminal atende as exigências para iniciação do processo de síntese microbiana no rúmen, ainda de acordo com o mesmo autor, ao alcançar concentrações de 15mg/100 ml de N-NH₃, é considerado o pico da atividade. Pode-se afirmar que os valores obtidos no atual trabalho estão dentro da margem adequada para síntese microbiana. Podendo ser explicado pela boa relação existente entre proteína e energia nas dietas, bem como, a alta degradabilidade dos nutrientes

contribuindo com o sincronismo entre proteína e energia, favorecendo também para que os valores não fossem discrepantes entre os tratamentos.

A produção de proteína microbiana não foi influenciada ($P>0,05$) pelos níveis de ureia no tempo de avaliação de 2 horas após a alimentação, este fato pode estar relacionado com o tempo de hidrólise da ureia em amônia que é muito rápido e a degradação dos carboidratos não fibrosos da palma. Já em relação ao tempo de avaliação 4 horas após a alimentação, esta apresentou uma redução linear ($P<0,05$), decrescente com a inclusão dos níveis de ureia na dieta, tendo o valor mais elevado no tratamento controle (0,0).

Este fato também pode ser justificado pelo aumento na proporção do milho na dieta (Tabela 2), uma vez que o milho é uma fonte de carboidrato, que apresenta uma degradação mais lenta, disponibilizando energia no organismo de forma mais lenta, quando comparado à palma forrageira.

A síntese de proteína microbiana no rúmen depende da disponibilidade de carboidratos, bem como da amônia ruminal (BERCHIELLI et al., 2006). Assim, os microrganismos conseguem transformar o alimento consumido em nutrientes prontamente disponíveis ao animal.

A associação da palma forrageira a ureia é vantajosa para o produtor e também para o animal no ponto de vista econômico e nutricional. Segundo Bispo et al. (2007) a adição de palma forrageira na dieta eleva o aporte de CNF, componente esse de rápida degradação ruminal, favorecendo a ação dos microrganismos, pH do rúmen e, conseqüentemente, a digestão. Já a ureia quando atinge o ambiente ruminal é rapidamente desdobrada em amônia e CO_2 , que será utilizada pelos microrganismos para síntese de proteína microbiana. Porém, para que essa síntese ocorra é necessário presença de uma fonte de energia, por meio dos carboidratos, que dependendo da quantidade e do nível de degradação, torna a utilização da ureia mais ou menos eficiente. Assim, a utilização da ureia juntamente com a palma forrageira possivelmente promoveu sincronismo entre o fornecimento de energia e proteína no ambiente ruminal.

Com relação aos metabólitos proteicos, a creatina, proteínas totais e ureia não foram influenciadas ($P>0,05$) pelos níveis de ureia nas dietas (Tabela 7). Ainda no metabolismo proteico, a albumina foi a única variável que apresentou efeito quadrático significativo ($P<0,05$) com a inclusão de ureia nas dietas, obtendo valores entre 2,35 e 2,49mg/L, abaixo dos valores encontrados por Contreras et al. (2000), de 26 a 42 g/L que trabalhou com perfil metabólicos em ovinos.

Das variáveis referentes ao metabolismo energético apenas a glicose apresentou efeito quadrático ($P < 0,05$) com a inclusão da ureia nas dietas. Segundo Contreras et al. (2000), a glicose é pouco sensível a alterações pois existe um mecanismo de ordem hormonal que regula suas concentrações. Essa concentração de glicose só seria bastante reduzida se houvesse um déficit muito grande de energia na dieta (ROWLANDS, 1980).

Em relação aos metabólitos sanguíneos minerais, apenas o fósforo apresentou efeito quadrático ($P < 0,05$), com a inclusão dos níveis de ureia nas dietas. O fósforo está elevado quando comparado ao cálcio, podendo ser explicado pelo fato dos animais estarem se recuperando do período gestacional, onde existe uma maior demanda por estes minerais para manutenção do feto e, conseqüentemente, para produção de leite, podendo assim, haver um desequilíbrio na relação cálcio e fosforo. De acordo com González (2000), a absorção de cálcio pode estar relacionada a uma série de fatores tais como: a relação cálcio e fósforo cuja relação ótima seria 2:1, bem como, a quantidade de proteína na dieta, pois, a diminuição de proteína reduz a absorção de cálcio.

As demais variáveis, cálcio, cloro, potássio e sódio não foram influenciados ($P > 0,05$) com a inclusão dos níveis de ureia nas dietas, apresentando valores condizentes com a literatura pesquisada de sódio (138–154mmol/L) e potássio (4,4–7,2mmol/L) (GONZÁLEZ, 2000). O cloro apresentou valores num intervalo de 99,36 a 103,37mmol/L. Já os metabólitos enzimáticos não foram influenciados ($P > 0,05$) pelos níveis de ureia na dieta.

Tabela 7 - Parâmetros sanguíneos de cabras alimentadas com níveis de ureia na dieta

Variáveis	Níveis de Ureia %				Equação	P	EP
	0	0,65	1,3	1,95			
Metabolismo proteico U/L							
Albumina	2,49	2,35	2,37	2,48	$Y = 2,42 - 0,35X + 0,07X^2$	0,05	0,66
Creatina	0,83	0,78	0,78	0,84	$Y = 0,81$	ns	0,40
Proteína	9,69	9,33	9,17	9,55	$Y = 9,44$	ns	1,18
Ureia	22,71	21,71	27,75	23,60	$Y = 23,94$	ns	2,91
Metabolismo energético mmol/L							
Açúcar	0,13	0,12	0,12	0,14	$Y = 0,13$	ns	0,66
Glicose	48,32	43,42	45,04	46,86	$Y = 45,91 - 9,35X + 1,83X^2$	0,01	2,88
Triglicerídeos	19,03	19,39	16,45	17,89	$Y = 18,19$	ns	2,13
Metabolismo mineral mmol/L							
Cálcio	5,33	5,14	5,46	5,21	$Y = 5,29$	ns	1,27
Cloro	102,89	99,30	99,11	103,16	$Y = 101,12$	ns	3,39
Fosforo	5,77	5,54	5,12	5,89	$Y = 5,58 - 1,45X + 0,30X^2$	0,04	1,32
Potássio	4,37	4,06	3,97	4,65	$Y = 4,26$	ns	1,25

Sódio	146,72	135,82	143,38	147,22	Y= 143,28	ns	5,06
Metabolismo enzimático mmol/L							
AST	103,24	102,55	82,82	87,89	Y= 94,13	ns	5,87
GGT	44,49	44,11	44,64	47,74	Y= 45,25	ns	3,46

Probabilidade: (P<0,05)

A produção e composição do leite de cabra em percentual de gordura, proteína, lactose, sólidos totais, sólidos não gordurosos, caseína e ureia (mg/dl) não foram influenciadas pelos níveis de inclusão de ureia na dieta (Tabela 8). Esse comportamento pode ser explicado pela semelhança entre os nutrientes da ração (Tabela 2), além do consumo (Tabela 3), digestibilidade dos nutrientes (Tabela 4) e ácidos graxos voláteis (Tabela 5) não terem sido influenciados pelos tratamentos.

Costa et al. (2014) trabalhando com produção e qualidade do leite de cabras Alpinas utilizando ureia em substituição ao farelo de soja, encontrou valores semelhantes onde os valores máximo e mínimo foram de 2,059 e 1,833 kg/dia, respectivamente.

Os valores referentes a gordura e proteína não foram influenciados pelos níveis de ureia. Os lipídeos presentes na composição do leite são os que mais sofrem variações, isso devido a fatores provenientes das raças, estações, período de lactação e, principalmente, pela alimentação (SANZ SAMPELAYO, 2007; CHILLIARD, 2003).

Tabela 8 - Produção e composição do leite de cabras alimentadas com níveis de ureia na

Variáveis	Níveis de Ureia				Equação	P	EP
	0,0	0,65	1,3	1,95			
Produção Leite	2,19	2,21	2,02	1,91	Y= 2,083	ns	0,67
Gordura (%)	2,96	2,98	3,16	3,10	Y= 2,858	ns	0,61
Proteína (%)	2,87	2,75	2,76	2,78	Y= 2,790	ns	0,47
Lactose (%)	4,14	4,07	4,02	4,06	Y= 4,073	ns	0,46
Sol. Tot. (%)	11,05	10,82	10,99	11,00	Y= 10,965	ns	0,74
S.N.G. (%)	8,08	7,84	7,83	7,94	Y= 7,923	ns	0,54
Caseína (%)	2,06	1,96	1,99	1,99	Y= 2,000	ns	0,46
Ureia (mg/dl)	24,49	25,68	21,86	24,24	Y= 24,068	ns	2,92

*Não houve efeito linear nem quadrático nas variáveis analisadas, *EP = erro padrão da média, SNG: sólidos não gordurosos. Probabilidade: (P>0,05).

Esta ausência de efeito na gordura do leite pode ser explicada devido ao melhor sincronismo entre energia e nitrogênio, bem como, as condições semelhantes proporcionadas ao experimento.

A proteína do leite é outro constituinte bastante variável, não foi influenciada pelos níveis de ureia na dieta em substituição ao farelo de soja. Em relação a composição, a ausência de efeito é explicado pelo equilíbrio correto dos carboidratos fibrosos e não fibrosos, bem como, o consumo de proteína, principais responsáveis pelos fatores nutricionais que modificam os referidos conteúdos (COSTA et al., 2014).

Segundo Mendes et al. (2010) esta ausência de influência no constituinte proteico do leite implica na não limitação de proteína metabolizável, fornecida nas dietas contendo fontes de nitrogênio não proteico.

Além da utilização de ração na forma de mistura completa, facilitando a incorporação do nitrogênio não proteico na dieta, minimizando os efeitos na composição do leite, decorrente do consumo seletivo dos animais (MENDES et al., 2010).

Segundo Chilliard et al. (2003) a composição proteica e lipídica do leite são os componentes de maior importância na qualidade tecnológica e nutricional do produto, implicando nos aspectos de rendimento e firmeza do queijo, bem como, na cor, gosto e cheiro dos produtos.

O teor de lactose também se manteve inalterado, isso ocorreu porque a lactose é o componente do leite que sofre menos mudanças em função da dieta, devido ao seu importante papel osmótico (COSTA et al., 2009).

Contudo os valores obtidos encontram-se no intervalo entre 4,02 e 4,14, com média de 4,07% de lactose, encontrando-se abaixo do valor mínimo estabelecido (4,3%), como padrões da instrução normativa nº 37 do Ministério da Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2000).

Costa et al. (2014), trabalharam com utilização de ureia em substituição ao farelo de soja e encontraram valores inferiores a 4,03%, vale salientar que a fonte de carboidrato utilizada pelo autor foi milho e palma forrageira, semelhante ao trabalho atual.

As concentrações de sólidos totais e extratos secos desengordurados não apresentaram alterações, provavelmente, pela ausência de efeito significativo para os constituintes gordura e proteína.

Moraes et al. (2010) trabalhando com palma e níveis semelhantes de inclusão de ureia na ração encontraram, para os teores de gordura e proteína valores de 2,82 a 3,43% e 3,10 a 2,90%; respectivamente, semelhantes aos encontrados no presente trabalho. Já para lactose, sólidos totais e sólidos não gordurosos os valores variaram de 3,73 a 3,78%, 10,26 a 10,55% e 7,44 a 7,11%, respectivamente, sendo inferiores aos obtidos no presente trabalho.

O teor de caseína não foi influenciado pelos níveis de ureia acrescentados na dieta. Este comportamento pode apresentar alguma vantagem, pois em estudo realizado por Pereira et al. (2007), foi observado que a diminuição da caseína alfa-s2 obtida no trabalho, vem agregar valor ao leite de cabra, pois com a diminuição deste componente o leite agrega um maior valor hipoalergênico.

Segundo Fontaneli (2001), em relação aos teores de ureia no leite, quando altos, é resultado do excesso de proteína solúvel, ou da deficiência de carboidratos rapidamente fermentescíveis no rúmen. Alguns estudos mostram variações nos teores de ureia no leite de 17,8 a 36,87mg/dl, assim podemos observar que os valores encontrados no presente trabalho estão dentro dos citados, o que pode ser justificado por um melhor sincronismo entre proteína e energia nas dietas. Desta forma, pode-se afirmar que os níveis utilizados não alteraram a composição de ureia no leite das cabras permitindo, assim, uma concentração regular ou dentro dos padrões aceitáveis do constituinte no leite.

5 - CONCLUSÃO

Pode-se substituir o farelo de soja por ureia até 1,95% na matéria seca (MS), em dietas a base de palma forrageira, sem afetar o desempenho e composição do leite de cabras mestiças Saanen x Alpina Americana.

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, A.C.R.; Consumo, produção e composição do leite e do queijo de vacas alimentadas com níveis crescentes de ureia. **Revista Brasileira de Ciências Veterinária**, v.20, n.1, p.37–42, 2013.
- AGUILAR, P.; PIRES, A.J.V.; SOARES, M.S. Palma forrageira e bagaço de cana tratados com ureia e amônia na dieta de ruminantes. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.12, n.1, p.3936–3951, 2015.
- ALBUQUERQUE, S.G.; SANTOS, D.C. Palma-forrageira. In: KIILL, L. H. P.; MENEZES, E. A. (Ed.). Espécies vegetais exóticas com potencialidades para o semiárido brasileiro. Petrolina, PE: Embrapa Semiárido; Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. cap. 3, p.91-127. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/19289/1/Palmaforrageira.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2016.
- ALMEIDA, R.F. Palma Forrageira na Alimentação de Ovinos e Caprinos no Semiárido Brasileiro. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.7, n.4, p.08-14, 2012.
- ALVES, E.M.; PEDREIRA, M.S.; PEREIRA, M.L.A.; ALMEIDA, P.J.P.; NETO, J.G.; FREIRE, L.D.R. Farelo de vagem de algaroba associado a níveis de ureia na alimentação de ovinos: balanço de nitrogênio, N-ureico no plasma e parâmetros ruminais. **Acta Scientiarum**, v.34, n.3, p.287-205, 2012
- BATISTA, A.M.V.; MUSTAFÁ, A.F.; SANTOS, G.R.A.; CARVALHO, F.F.R.; DUBEUX, JR. JC.C.B.; LIRA, M.A.; BARBOSA, S.B.P. Chemical composition and ruminal dry matter and crude protein degradability of spineless cactus. **Journal of Agronomy and Crop Science**, v.189, n.2, p.123-126. 2003a.
- BATISTA, A.M.V.; MUSTAFÁ, A.F.; SOITA, H.; MCKINNON, J.J. Effects of variety of chemical composition, in situ nutriente disappearance and in vitro gas production of spineless cactus. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.83, n.5, p.440-445, 2003b.
- BEN SALEM, H.; ABDOULI, H.; NEFZAOU, A.; EL-MASTOURI, A.; BEN SALEM, L. Nutritive value, behaviour, and growth of Babarine I: a crossbred of oldmansaltbush (*Atriplex numulária* L.) and suplemented with barley grain for spineless cactus (*Opuntia ficus-indica* f. inermis) pastures. **Small Ruminant Research**, v.59, p.229-237. 2005.

- BEN SALEN, H.; NEFZAOU, A.; ABDOULI, H.; et al. Effect of increasing level of spineless cactus (*Opuntia ficus indica* var. *inermis*) on intake and digestion by sheep given straw based diets. **Animal Science**, v.62, n.1, p.293-299, 1996.
- BERCHIELLI, T.T.; RODRIGUEZ, N.M.; OSÓRIO NETO, E.; et al. **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 583p, 2006.
- BISPO, S.V.; FERREIRA, M.A.; VÉRAS, A.S.C. et al. Palma forrageira em substituição ao feno de capim elefante. Efeito sobre consumo, digestibilidade e características de fermentação ruminal em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.1902-1909, 2007.
- BOCKOR, L. Indicadores bioquímicos do status nutricional. **Seminário da Disciplina Bioquímica do Tecido Animal**. Universidade Federal de Rio Grande do Sul. 2010.
- CARNEIRO, W.P.; RAMOS, J.P.F.; PIMENTA FILHO, E.C. Utilização de Carboidratos não Fibrosos na Alimentação de Cabras Leiteiras: Composição e Perfil Lipídico. **Revista Científica de Produção Animal**, v.17, n.1, p.50-60, 2015.
- CARVALHO, S.; et al. Comportamento ingestivo de cabras alpina em lactação submetidas a dietas com diferentes níveis de fibra em detergente neutro. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. (CD-ROM).
- CECAVA, M.J.; MERCHEN, N.R.; BERGER, L.L.; et al. Intestinal supply of amino acids in sheep fed alkaline hydrogen peroxidetreated wheat straw-based diets supplemented with soybean meal or combinations of corn gluten meal and blood meal. **Journal of Animal Science**, v.68, n.2, p.467-477, 1990.
- CHANEY, A.L.; MARBACH, E.P. Modified reagents for determination of urea and ammonia. **Clinical Chemistry**, v.8, p.130-132, 1962.
- CHILLIARD, Y.; FERLAY, A.; ROUEL, J. et al. A review of nutritional and physiological factors affecting goat milk lipid synthesis and lipolysis. **Journal of Dairy Science**, v.86, p.1751-1770, 2003.
- CONTRERAS, P. Indicadores do metabolismo proteico utilizados nos perfis metabólicos de rebanhos. GONZÁLEZ, F.H.D.; BARCELLOS, J.O; OSPINA, H.; RIBEIRO, L.A.O. (Eds). **Perfil Metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais**. Porto Alegre, Brasil, Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000.

- COSTA, N.L.; MONTEIRO, A.L.G.; SILVA, A.L.P. Considerações sobre a degradação da fibra em forragens tropicais associada com suplementos energéticos ou nitrogenados. **Archivos de Zootecnia**, v.64, p.31-41, 2015.
- COSTA, R.G.; BARBOSA, J.G.; QUEIROGA, R.C.R.E. Produção e qualidade do leite de cabras alpinas utilizando ureia em substituição ao farelo de soja. **Semina: Ciências Agrárias**, v.35, n.6, p.3263-3272, 2014.
- COSTA, R.G.; QUEIROGA, R.C.R.; PEREIRA, R.A.G. Influência do alimento na produção e qualidade do leite de cabra. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.307-321, 2009.
- CUNNINGHAM, J.G. Tratado de Fisiologia Veterinária. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 579p., 2004.
- CURRIER, T.A.; BOHNERT, D.W.; FALCK, S.J.; BARTLE, S.J. Daily and alternate day supplementation of urea or biuret to ruminants consuming low-quality forage: I. Effects on cow performance and the efficiency of nitrogen use in wethers. **Journal Animal Science**, v.82, p.1508-1517, 2004.
- DETMANN, E.; SOUZA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Métodos para análises de alimentos. INCT – **Ciência animal**, 2012.
- FERREIRA, M.A.; PESSOA, R.A.S.; SILVA, F.M.; BISPO, S.V. Palma forrageira e ureia na alimentação de vacas leiteiras. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2011. 40p.
- FONSECA, C.E.M; VALADARES, R.F.D; VALADARES FILHO, S.C. Digestão de nutrientes e balanço de compostos nitrogenados em cabras alimentadas com quatro níveis de proteína. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, n.1, p.192-200, 2008.
- FONTANELI, R.S. Fatores que afetam a composição e as características físico-químicas do leite. 2001. Disponível em: www6.ufrgs.br/bioquímica/posgrad/BTA/química_leite.pdf.> Acesso em 19/09/15 Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, 2001.
- FREITAS JÚNIOR, J.E.; RENNÓ, F.P.; SILVA, L.F.P. Parâmetros sanguíneos de vacas leiteiras suplementadas com diferentes fontes de gordura. **Ciência Rural**, v.40, n.4, p.950-956, 2010.
- FROTA, M.N.L.; CARNEIRO, M.S.S.; CARVALHO, G.M.C. Palma forrageira na alimentação animal [et al.]. - Teresina: Embrapa Meio-Norte, **Documentos Embrapa Meio-Norte**, v.47 p. 21, 2015.

- GALVÃO JUNIOR, J.G.B.; Perfil dos sistemas de produção de leite bovino no seridó potiguar. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. **Holos**, v.31, n.2, 2014.
- GONÇALVES, A. L.et. al. Avaliação de Sistemas de produção de caprinos leiteiros na região sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.2, p.366-376, 2008.
- GONZÁLEZ, F.H.D.; SCHEFFER, J.F.S. Perfil sanguíneo: ferramenta de análise clínica, metabólica e nutricional. In: GONZÁLEZ, F.H.D.; CAMPOS, R. (Eds): **Anais do primeiro Simpósio de Patologia Clínica Veterinária da Região Sul do Brasil**. Porto Alegre: Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, p.73-89, 2003.
- GONZÁLEZ, F.H.D.; SILVA, S.C. Introdução à bioquímica clínica veterinária. Porto Alegre: Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006, 357p.
- GONZÁLEZ, F.H.D. Uso do perfil metabólico para determinar o status nutricional em gado de corte. In: GONZÁLEZ, F.H.D.; DÜRR, J.W.; FONTANELI, R.S. (Eds.) Perfil metabólico em ruminantes: Seu uso em nutrição e doenças nutricionais. Porto Alegre: Gráfica UFRGS, p.63-74, 2000.
- GRESSLER, M.A.L.; SOUZA, M.L.; SOUZA, A.S. Respostas bioquímicas de ovelhas submetidas a flushing de curto prazo em região subtropical. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.16, n.1, p.210-222, 2015.
- GUIMARÃES JUNIOR, R.; PEREIRA, L.G.R.; TOMICH, T.R. et al. Ureia na alimentação de vacas leiteiras. Planaltina, ad. F.; **Embrapa Cerrados**, 33p., 2007.
- HOLMES, C.W.; WILSON, G.F. Produção de leite a pasto. **Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola**. 1990. 708p.
- INOSTROZA, J.F.; SHAVER, R.D.; CABRERA, V.E. et al. Effect of diets containing a controlled-release urea product on milk yield, milk composition, and milk component yields in commercial Wisconsin dairy herds and economic implications. **The Professional Animal Science**, v.26, p.175-180, 2010.
- JESUS, E.F. Fontes nitrogenadas e teor de proteína bruta em dietas com cana-de-açúcar para vacas lactantes, digestibilidade, fermentação ruminal, balanço de energia produção e composição do leite. **Dissertação apresentada ao programa de pós-graduação da USP**, p.73, Pirassununga 2011.
- KOZLOSKI, G.V. **Bioquímica dos Ruminantes**. 3 ed. Santa Maria: Ed. da UFSM, 2011, 216p.

- LANA, R.P. Nutrição e alimentação animal: mitos e realidades. Viçosa: **Universidade Federal de Viçosa**, 344p, 2005.
- LAPIERRE, H.; LOBLEY, G.E. Nitrogen recycling in the ruminant: A Review. **Journal of Dairy Science**, v.84, suppl.2, p.E223-E236, 2001.
- LEHNINGER AL. **Princípios de bioquímica**. São Paulo: Sarvier, 1986.
- MAC DONALD, P.; EDWARDS, R.A.; GREENHALGH, J.F.D. et al. **Animal nutrition**. 4.ed. Zaragoza: Acribia, 1993. 442p.
- MAYNARD, L.A., LOOSLI, J.K., HINTZ, H.F., WARNER, R.G. **Animal Nutrition**. Trad.Figueiredo Fº A.B.N. 3º Ed. Rio de Janeiro. Freitas Bastos, p.736, 1984.
- MELO, A.A.S.; FERREIRA, M.A.; VÉRAS, A.S.C.; LIRA, M.A.; LIMA, L.E.; VILELA, M.S.; MELO, E.O.S.; ARAUJO, P,R.B. Substituição parcial do farelo de soja por ureia e palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) em dietas para vacas em lactação. I. Desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, p.727-736, 2003.
- MENDES, C.Q.; FERNANDES, R.H.R.; SUSIN, I.; PIRES, A.V.; GENTIL, R.S.; Substituição parcial do farelo de soja por ureia ou amiréia na alimentação de cabras em lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.8, p.1818-1824, 2010.
- MENEZES, D.R.; ARAUJO, G.G.L.; SOCORRO, E.P. Níveis de ureia em dietas contendo coprodutos de vitivinícolas e palma forrageira para ovinos Santa Inês. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.61, n.3, p.662-667, 2009.
- MENEZES, D.R.; ARAÚJO, G.G.L.; SOCORRO, E.P. et al. Consumo de nutrientes em dietas contendo resíduo desidratado de uva de vitivinícolas associado à palma forrageira “in natura” e diferentes níveis de ureia para ovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43, 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006. (CD-ROM).
- MERTENS, D.R. Physical effective NDF and its use in formulationg dairy rations. In SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM BOVINOS DE LEITE, 2, **Anais...** Lavras: UFLA – FAEPE, p,25-36, 2001.
- MESQUITA, I.V.U; MEDEIROS, A.N. Efeito da dieta na composição química e Características sensoriais do leite de cabras. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**. Juiz de Fora: v.59, n.337, 2004.
- MISHRA, S.K.; SHRIVASTAV, A.; MAURYA, R.R.; PATIDAR, S.K.; HALDAR, S.; MISHRA, S. Effect of light quality on the C-phycoerythrin production in marine

- cyanobacteria *Pseudanabaena* sp. isolated from Gujarat coast, India a **Protein Expression and Purification**. v. 81, p. 5–10, 2010.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO- MAPA [2000]. Disponível <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?metod=consultar> **Legislação Federal**. Acesso em 15/10/2015.
- MORAND-FEHR, et al. Influence of farming and feeding systems on composition and quality of goat and sheep milk. **Small Ruminant Research**, v.68, p.20-34, 2007.
- MORAES, D.M.A.; COSTA, R.G.; BELTRÃO, E.M. et al. Substituição do farelo soja por ureia em dietas para cabras em lactação: produção e características físico-químicas do leite, **Revista Científica de Produção Animal**, v.12, n.1, p.85-88, 2010.
- NELSON, D.L.; COX, M.M. Amino acid oxidation and the production of urea. *Lehninger principles of biochemistry*. 3. ed. New York: Worth Publishers, 2000. p.623-658.
- NETTO, A.S.; BARCELOS, B.; CONTI, R.M.C. Substituição parcial do farelo de soja por ureia na alimentação de vacas Girolanda em lactação. **Journal Health Science Institute**, v.29, v.2, p.139-142, 2011.
- NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requirements of dairy cattle.7.ed.rev. Washington: **National Academy of Science**, 2001. 381p.
- NRC - NATIONAL RESERARCH COUNCIL, **Nutrient Requeriment of Dairy Goats**. 8. ed. Washington: NRC International, 2007. 215p.
- OLIVEIRA JUNIOR, R.C.; PIRES, A.V.; FERNANDES, J.J.R. et al. Substituição total do farelo de soja por ureia ou amiréia, em dietas com alto teor de concentrado, sobre a amônia ruminal, os parâmetros sanguíneos e o metabolismo do nitrogênio em bovinos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.738-748, 2004.
- OWENS, F.N.; SECRIST, D.S.; HILL, W.J.; GRILL, D.R. Acidos in cattle: a review. **Journal of Animal Science**, v.76, p. 275-286, 1998.
- PAIVA, E.L.; CARVALHO JUNIOR, J.M.; FENSTERSEIFER, J.E. Estratégia de produção e de operações: conceitos, melhores práticas, visão de futuro. 2. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- PALMONARI, A.; STEVENSON, D.M.; MERTENS, D.R.; CRUYWAGEN, C.W.; WEIMER, P.J. pH dynamics and bacterial community composition in the rumen of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.93, n.1, p.279-287, 2010.

- PINTO JÚNIOR, W.R. Efeito do congelamento do leite de cabra obtido em diferentes estágios de lactação sobre a qualidade de queijo minas frescal. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2012. 82p. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia de alimentos). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. 2012.
- PRATA, L.F.; RIBEIRO, A.C.; RESENDE, K.T. Composição, perfil nitrogenado e características do leite caprino (Saanen). Região Sudeste, Brasil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos** - Composition, Nitrogen Fractio, p.2-12, 2005.
[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010120611998000400014](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010120611998000400014&l...)
&l... 23/2/2016.
- RIBEIRO, M. - Pesquisa desenvolve tecnologias para o controle da cochonilha-do-carmim em palma. **JB on line**, 2009. Disponível em: <http://www.campoecriacao.com.br/site/index.php?p=noticia&id=9299>
- ROBERTO, J.V.B.; et. al. Parâmetros hematológicos de caprinos de corte submetidos a diferentes níveis de suplementação no semiárido paraibano. **Revista Caatinga**, v.23, n.1, p.127-132, 2010.
- ROCHA, W.J.B.; JÚNIOR, V.R.R.; REIS, S.T. Cinética de fermentação ruminal da matéria seca e dos carboidratos de silagens de cana-de-açúcar com aditivos. **Revista Caatinga**, v.28, n.1, p.228-238, 2015.
- ROCHE, J.R.; BURKE, C.R.; MEIER, S. et al. Nutrition x reproduction interaction in pasture – based systems: is nutrition a factor in reproductive failure. **Animal Production Science**, v.51, p.1045 – 1066, 2011.
- RODRIGUES, C.A.F; RIDRIGUES, M.T.; BRANCO, R.H. Consumo, digestibilidade e produção de leite de cabras leiteiras alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de proteína bruta e energia líquida. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1658-1665, 2007.
- ROWLANDDS, G.J. A review of variations in the concentrations of metabolites in the blood of beef and dairy cattle associated with physiology, nutrition and disease, with particular reference to the interpretation of metabolic profiles. **World Review of Nutrition and Dietetics**, v.35, p.172-235, 1980.
- ROSA, B.; FADEL, R. Uso de amônia anidra e de ureia para melhorar o valor alimentício de forragens conservadas. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS CONSERVADAS, 2001. Maringá. **Anais...** Maringá: UEM/CCA/DZO, 2001. p.41-63.

- RUSSEL, J.R.; DOMBROWSKI, D.B. Effect of pH on the efficiency of growth by pure cultures of rumen bacteria in continuous culture. **Applied Environmental Microbiology**, v.39, n.3, p.604-610, 1992.
- SÁ, H. M.; TÁSSIA LUDMILA TELES, L.; BORGES, I. Perfil metabólico em ovinos alimentados com inclusões crescentes da torta do babaçu na dieta. **Revista Veterinária Notícias**, v.20, n.2, p.48-56, 2014.
- SALCEDO, Y.T.G.; DIAS, A.V.L.; MESSANA, J.D. Glicerina bruta e lipídeos na dieta: manipulando o metabolismo ruminal de bovinos de corte. **Revista Investigação**, v.15, n.7, p.60-65, 2016.
- SANTOS, F.A.P. **Metabolismo de Proteínas**. In. Nutrição de Ruminantes. Jaboticabal: Funep. p.538-601, 2006.
- SANTOS, E.J.; PEREIRA, M.L.A.; CRUZ, J.F. Níveis de proteína bruta em dietas contendo concentrados peletizados para cabras lactantes: consumo, digestibilidade, produção e composição do leite. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.36, n.4, p. 2849-2860, 2015.
- SANZ SAMPELAYO, M.R.Y.; CHILLIARD, P.H.; CHIMIDEL, Y.J.B. Influence of type of diet on the fat constituents of goats and sheep milk. **Small Ruminant Research**, v.68, n.1-2, p.42-63, 2007.
- SATTER, L.D.; SLYTER, E. Efeito da concentração de amônia no rúmen e produção de proteína microbiana in vitro, **Brasil Food Nutrition**, v.32, p.199-211, 1974.
- SCARAMUZZI, R.J.; CAMPBELL, B.K.; DOWNING, J.A.; KENDALL, N.R.; KHALID, M.; MUÑOZ-GUTIÉRREZ, M.; SOMCHIT, A. A review of the effects of supplementary nutrition in the ewe on the concentrations of reproductive and metabolic hormones and the mechanisms that regulate folliculogenesis and ovulation rate. **Reproduction Nutrition Development**, v.46, p.339-354, 2006.
- SCHWARTZKOPF GENSWEIN, K.S.; BEAUCHEMIN, K.A. Effect of bunk management on feeding behavior, ruminal acidosis and performance of feedlot cattle: a review. **Journal of Animal Science**, v.81, suppl.2, p.149-158, 2003.
- SOUZA, V. M.; CALDEIRA, L.A.; ROCHA JUNIOR, V.R. Efeito de níveis crescentes de ureia na alimentação de vacas sobre o rendimento, composição, perfil de ácidos graxos e sensorial do queijo minas frescal. **Revista Brasileira Ciência Veterinária**, v.22, n.2, p.107-113, 2015.

- STOCK, R.A.; LAUDERT, S.B.; STROUP, W.W. et al. Effect of monensin and tylosin combination on feed intake variation of feedlot steers. **Journal Animal Science**, v.73, p.39-44, 1995.
- WITTEWER, F. Diagnósticos dos desequilíbrios metabólicos de energia em rebanhos bovinos. In: In: GONZÁLEZ, F.H.D.; BARCELLOS, J.O; OSPINA, H.; RIBEIRO, L.A.O. (Eds). Perfil Metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais. Porto Alegre, Brasil, Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000.
- TEGEGNE, F.; KIJORA, C.; PETERS, K.J. Study on the optimal level of cactus pear (*Opuntia ficus indica*) supplementation to sheep and its contribution as source of water. **Small Ruminant Research**, v.72, p.157-164, 2007.
- TITGEMEYER, E.C.; NAGARAJA, T.G. Ruminal acidosis in beef cattle: the current microbiological and nutritional outlook. **Journal of Dairy Science, New York**, v.90, suppl.1, p. E17-38, 2007.
- VALADARES FILHO, S.C.; MORAES, E.H.B.K.; MAGALHÃES, K.A.; CHIZZOTTI, M.L.; PAULINO, M.F. Alternativas para otimização da utilização de ureia para bovinos de corte. In: VIII SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2012, Viçosa. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, p. 313 – 338, 2012.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Comstock, 476p, 1994.
- VIÑALES, C.; FORSBERG, M.; MARTIN, G.B.; CAJARVILLE, C.; REPETTO, J.; MEIKLE, A. Shortterm nutritional supplementation of ewes in low body condition affects follicle development due to an increase in glucose and metabolic hormones. **Reproduction**, p.129, p.299-309, 2005.
- ZABALETA, J.; PÉREZ, M.L.; RIERA, M.; NIEVES, L.; VILA, V. Concentración de glucosa y triglicéridos en el suero sanguíneo de cabras de la raza Canaria durante el período de transición. **Revista Científica**, v.22, n.3, p.225-230, 2012.
- ZANINE, A.M.; SANTOS, E.M.; FERREIRA, D.J. et al. Composição química do feno de capimtanânia (*Panicum maximum*) tratado com hidróxido de sódio. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v.11, n.1, p.41-46, 2007.
- ZAMBOM, M.A.; ALCALDE, C.R.; SILVA, K.T. et al. Ingestão, digestibilidade das rações e produção de leite em cabras Saanen submetidas a diferentes relações

volumoso:concentrado na ração. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2505-2514, 2006.