

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL
CURSO DE MESTRADO**

**RESTOS CULTURAIS DO ABACAXI AMONIZADO NA
SUBSTITUIÇÃO DO VOLUMOSO NA DIETA DE CABRAS
LACTANTES**

Cláudia de Souza Santos

**CRUZ DAS ALMAS - BAHIA
2017**

RESTOS CULTURAIS DO ABACAXI AMONIZADO NA SUBSTITUIÇÃO DO VOLUMOSO NA DIETA DE CABRAS LACTANTES

Cláudia de Souza Santos

Engenheira Agrônoma

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2009

Dissertação apresentada ao Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em (Ciência Animal Nutrição e Alimentação de Ruminantes).

Orientadora: Prof(a). Dr(a). Soraya Maria Palma Luz Jaeger

Coorientadora: Prof(a). Dr(a). Adriana Regina Bagaldo

**CRUZ DAS ALMAS - BAHIA
2017**

FICHA CATALOGRÁFICA

S2373f

Santos, Claudia de Souza.

Restos Culturais do abacaxi amonizado na substituição do volumoso na dieta de cabras lactantes / Claudia de Souza Santos. – Cruz das Almas, BA, 2017.

51f.; il.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Soraya Maria Palma Luz Jaeger.

Co-Orientador: Prof^a. Dr^a. Adriana Regina Bagaldo

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrária, Ambientais e Biológicas, Mestrado em Ciência Animal.

1. Nutrição Animal. 2. Alimentação - Ruminantes
3. Caprinos. I. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrária, Ambientais e Biológicas. II. Título.

CDD: 636.085

Ficha elaborada pela Biblioteca Universitária de Cruz das Almas - UFRB.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL
CURSO DE MESTRADO**

**RESTOS CULTURAIS DO ABACAXI AMONIZADO NA
SUBSTITUIÇÃO DO VOLUMOSO NA DIETA DE CABRAS
LACTANTES**

Comissão Examinadora da Defesa de Dissertação de
Cláudia de Souza Santos

Aprovada em: 31 de Agosto de 2017

Prof^a. Dr^a. Soraya Maria Palma Luz Jaeger
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Orientadora

Prof. Dr. Carlos Eduardo Crispim de Oliveira Ramos
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Examinador Externo ao Programa

Prof^a. Dr^a Manuela Silva Libanio Tosto
Universidade Federal da Bahia
Examinadora Externa ao Programa

DEDICATÓRIA

A Deus, minha Rocha firme e refúgio seguro, por mais uma conquista.
A minha mãe Ana, exemplo de força e perseverança, em quem encontro afeto e colo
nos momentos alegres e difíceis.
Ao meu pai Jurandir, por sempre me proporcionar oportunidades e apoio para
chegar até aqui.

OFEREÇO

As minhas filhas Júlia e Anna Luísa, razão e motivação da minha vida, tesouros que
enchem minha vida de alegria com sorrisos e afetos sinceros.

AGRADECIMENTOS

A Deus que com sua infinita luz me guia em todos os momentos da minha existência, fazendo-me sempre acreditar que é possível. Obrigada Senhor!

A minha orientadora, Prof^a. Dr^a. Soraya Maria Palma Luz Jaeger, pelas orientações, atenção, apoio e paciência.

A minha coorientadora, Prof^a. Dra. Adriana Regina Bagaldo pelas orientações e contribuições e por ter acreditado em mim, apesar das dificuldades.

A Prof^a. Dr^a. Manuela Tosto pelas imensas contribuições.

A Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB pela oportunidade de ter realizado o Curso de Mestrado.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (Fapesb) pela concessão de bolsa e apoio financeiro ao Projeto de Pesquisa.

Ao Prof. Carlos Ledo pelas contribuições e análises estatísticas.

A equipe do LANA pela realização das análises bromatológicas, em especial a Arinalva, Thadeu e Josué.

Ao Professor Albany pela imensa colaboração de conceder os restos culturais de abacaxi, objeto de meu estudo.

A Zeca Gertner pela confiança em ceder os animais para que fosse possível a realização do experimento.

Ao pessoal da Fazenda Experimental, pela ajuda, em especial a Elielson Aquino, pelo suporte técnico, a Carmo Emanuel pelo suporte clínico veterinário dado aos animais e a Luiz Edmundo, pela imensa contribuição, ajuda técnica e por acreditar em mim quando ninguém mais acreditava, mais que um amigo você tem sido um irmão.

A todos os estagiários que se dedicaram na condução do experimento pela amizade e responsabilidade.

Aos colegas de mestrado pelos estudos e dúvidas esclarecidas em especial a Kaliane que muito ajudou com as dúvidas e estatística.

Aos funcionários e vigilantes do setor de caprinocultura e bovinocultura em especial Jonas e Seu Zelito pelo apoio e colaboração.

A todos os professores, em especial a Fabiane Silva, Fabiana Lana, Bráulio Correia, Carlos Ramos, Ricardo Abreu, Jair Araújo (*In Memoriam*), Maria Vanderly, Laudi Leite e Meiby Leite pela ajuda e incentivo.

A minha irmã Silvana, que sempre esteve presente nos momentos mais difíceis com palavras de apoio e incentivo.

Ao meu cunhado Edivaldo Macedo pelo apoio e ajuda na condução do experimento.

Meu amado sobrinho João Pedro, pelo carinho e alegrias proporcionadas.

Ao meu eterno amigo Ivan Maia que mesmo longe, foi um grande incentivador na conclusão dessa etapa.

Aos meus sempre amigos Gean Capinan, Cleide, Eunice, Eunildes, e Nil pela amizade e cumplicidade de todas as horas.

Aos meus colegas de trabalho da SIPEF, em especial aos amigos do NUMAM; Elves Almeida, Pedro Paulo, Danubia e todos colaboradores terceirizados do núcleo pelo apoio, incentivo e por suprir minhas ausências enquanto me dedicava na construção desta dissertação.

Aos colegas do NUMAP/SIPEF; François, Cláudia Godoy e Jomar Fadigas pela torcida, incentivo e companhia noite adentro, enquanto eles trabalhavam, eu estudava.

Aos superintendentes que passaram pela SIPEF Carlos Cortes, Francisco Navarro e Carlos Daniel pela compreensão e apoio.

A minha querida “florzinha” Antônia, que muitas vezes, pacientemente ouviu minhas angústias e frustrações durante esse trajeto.

A Glauber Almeida, pelo carinho e cumplicidade.

A toda minha família pela torcida e incentivo constante.

A todos aqueles que direta ou indiretamente me ajudaram a superar mais essa importante etapa da minha caminhada.

Muito obrigada!!!

EPÍGRAFE

“Este é o meu Deus cujo caminho é perfeito; a palavra do Senhor é comprovadamente genuína. Ele é escudo para todos os que nele se refugiam”.
(2 Samuel 22:31)

RESTOS CULTURAIS DO ABACAXI AMONIZADO NA SUBSTITUIÇÃO DO VOLUMOSO NA DIETA DE CABRAS LACTANTES

RESUMO: Objetivou-se com o presente estudo determinar as características bromatológicas, a melhor dose de ureia e tempo de amonização de restos culturais do abacaxi, posteriormente avaliou o efeito dos níveis de substituição do feno de tifton por feno dos restos culturais de abacaxi amonizado nas dietas de cabras lactantes. Inicialmente foram feitas as análises bromatológicas para caracterizar o valor nutritivo dos restos culturais de abacaxi tratados com ureia, em delineamento inteiramente casualizado e arranjo fatorial 5 x 4, cinco doses de ureia (0, 2, 4, 6 ou 8%), com base na matéria seca do volumoso e quatro tempos de amonização (0, 14, 28 e 42 dias). Depois de obter os valores das análises, optou pelo tratamento do feno de restos culturais de abacaxi com de 6% de ureia durante 28 dias de amonização por apresentar melhores resultados nutricionais, para utilizar para na alimentação das cabras em substituição ao feno de tifton. Utilizou-se cinco cabras mestiças de Anglo-Nubianas e Parda Alpina, distribuídas em delineamento quadrado latino 5x5. Com peso corporal médio de 39,63±0,61kg após 30 dias do parto. As cabras receberam dietas na proporção volumoso concentrado equivalente a 50:50. Com 5 níveis de substituição (0, 20, 40, 60 e 80%) de feno de tifton por feno dos restos culturais de abacaxi amonizado. Foram avaliados, o consumo de matéria seca, comportamento ingestivo, produção e composição do leite. Os resultados encontrados dos teores de matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro, hemicelulose, lignina e nitrogênio insolúvel em detergente neutro apresentaram efeito ($p < 0,05$) para as doses crescentes de ureia, os teores de hemicelulose, lignina e nitrogênio insolúvel em detergente neutro apresentou efeito ($p < 0,05$) para os diferentes tempos de amonização. A amonização com uso de ureia promoveu redução do teor de fibra, e aumento no teor de nitrogênio não protéico. A substituição de feno por restos culturais de abacaxi amonizado, promoveu efeito decrescente ($p < 0,05$) no consumo de hemicelulose e celulose pelas cabras, entretanto o consumo de lignina aumentou ($p > 0,05$). Os níveis de substituição de restos culturais de abacaxi amonizado não influenciaram ($p > 0,05$) o comportamento ingestivo dos animais nas atividades avaliadas. As dietas experimentais não influenciaram ($p > 0,05$) na produção de leite, teores de gordura e proteína no leite nas condições estudadas. O feno dos restos culturais de abacaxi amonizado diminuiu os custos com a produção de cabras lactantes, pois, os valores gastos com as dietas reduziram a medida a que aumentava os níveis de substituição do feno de tifton. A amonização de restos culturais de abacaxi com até 8% de ureia promoveu melhoria na qualidade bromatológica. A substituição de até 80% do feno de tifton pelo feno dos restos de abacaxi amonizado atende as exigências nutricionais de cabras lactantes com produção de até 2 kg de leite.

Palavras chave: Alimentos alternativos; Caprinos; Produção de leite; Resíduo agrícola de abacaxi; Ureia

CULTURAL REMAINS OF AMMONIATED PINEAPPLE IN REPLACING THE BULKY IN THE DIET OF LACTATING GOATS

ABSTRACT: The objective of this study to determine the bromatológicas features, the best dose of urea and ammonization time later assessed the levels of replacement of tifton Hay Hay of cultural remains by pineapple ammoniated in the diets of lactating goats. Initially the qualitative characteristics analyses were made to characterize the nutritional value of pineapple cultural remains treated with urea, in completely randomized design and 5 x 4 factorial arrangement, five doses of urea (0, 2, 4, 6 or 8%), on the basis of the dry matter of the bulky and four amonização times (0, 14, 28 and 42 days). After obtaining the values of the analyses, chose the Hay treatment of cultural remains of pineapple with 6% of urea during 28 days of ammonization for best results use nutritional for the feeding of goats instead of hay of tifton. Used five goats of mixed Anglo-Nubianas and Alpine, distributed in 5 x 5 Latin square design. With average body weight of $\pm 0, 61\text{kg}$ 39.63 after 30 days of delivery. The goats were given diets in proportion to bulky focused equivalent to 50:50. With 5 levels of replacement (0, 20, 40, 60 and 80%) of tifton Hay Hay of cultural remains by pineapple ammoniated. Have been assessed, the dry matter consumption, ingestivo behavior, production and milk composition. The results of the levels of dry matter, crude protein, neutral detergent fibre, hemicellulose, lignin and nitrogen neutral detergent insoluble presented effect ($p < 0.05$) to increasing doses of urea, the levels of hemicellulose, lignin and nitrogen insoluble in neutral detergent presented effect ($p < 0.05$) for the different times of ammonization. The amonização with use of urea promoted reduction of fiber content, and increase in non-protein nitrogen content. There was downward effect ($p < 0.05$) in the consumption of hemicellulose and cellulose, however the lignin increased consumption ($p > 0.05$). Replacement levels of cultural remains of ammoniated pineapple did not influence ($p > 0.05$) the ingestivo behavior of animals evaluated activities. These results are related to the reduction of neutral detergent fiber in the Hay of the cultural remains of ammoniated pineapple (RCAA), in relation to the Hay of tifton. There was no influence ($p > 0.05$) in the production of milk, fat and protein in milk under the conditions studied. Hay of the cultural remains of pineapple ammoniated decreases production costs of lactating goats, because the values spent on diets reduced the extent to which increased levels of hay replacement of tifton. The replacement with up to 8% of urea promoted improvement in the quality of cultural remains amonized (s) pineapple. The replacement of up to 80% of the Hay of tifton of hay by pineapple ammoniated meets the nutritional requirements of lactating goats with production of up to 2 kg of milk.

Keywords: Alternative foods; Goats; Milk production; Pineapple residue; Urea

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 Restos culturais de abacaxi	3
2.2 Amonização dos restos culturais de abacaxi	4
2.3 Consumo, comportamento ingestivo e produção de leite de cabras leiteiras	7
3 MATERIAL E MÉTODOS	12
3.1 Experimento 1 – Análise bromatológica dos restos culturais de abacaxi amonizados	12
3.1.1 Local do Experimento	12
3.1.2 Fenação e amonização dos restos culturais do abacaxi	13
3.1.3 Análises bromatológicas.....	14
3.2 Experimento 2 – Desempenho e comportamento ingestivo de cabras lactantes alimentadas com feno dos restos culturais de abacaxi amonizado em substituição ao feno de tifton	15
3.2.1 Localização e descrição	15
3.2.2 Manejo dos animais.....	16
3.2.3 Delineamento experimental e análises bromatológicas.....	17
3.2.4 Coleta e análise do leite	19
3.2.5 Comportamento ingestivo.....	19
3.2.6. Estimativa de custo da dieta.....	22
4 RESULTADOS	23
5 DISCUSSÃO	31
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38

1 INTRODUÇÃO

A produção da abacaxicultura no Brasil em 2015 foi de 1.767,270 toneladas de abacaxi com um aumento de 0,2% comparado ao ano de 2014 (IBGE, 2015). De acordo Santos *et al.* (2014), apenas 38% da planta do abacaxi representa valor comercial correspondente ao fruto e o restante (folha, caule e raízes) são considerado resíduo agrícola. Portanto calcula-se que no ano de 2015, a produção de abacaxi gerou em média 1.095,707 toneladas de resíduos, composto de matéria orgânica apropriado para alimentação animal.

Os resíduos da agroindústria têm sido utilizados como fonte alternativa na alimentação de ruminantes, por apresentar características apropriadas para o consumo animal. Desta forma contribui com a manutenção da produção e porcentagem de gordura do leite de cabras quando substituído por volumoso de alto teor de fibra em detergente neutro.

Os resíduos de abacaxi, além de serem produzidos em grandes quantidades, são fonte de nutrientes capaz de substituir feno de gramíneas convencionalmente utilizadas no período de escassez. Pinto *et al.* (2005), encontraram após análise bromatológica do feno dos restos culturais de abacaxi, 84,12% de matéria seca, 5,95% de proteína bruta, 2,54% de extrato etéreo, 61,06% fibra em detergente neutro, 30,15% de fibra em detergente ácido, 5,05% de matéria mineral, 25,24% de celulose e 2,10% de lignina.

Apesar de possuir elevados teores de fibra, os restos culturais de abacaxi podem ser tratados com ureia ou amônia anidra, este tratamento tem o intuito de melhorar suas qualidades nutricionais para serem fornecidas as cabras lactantes.

A utilização dos restos culturais de abacaxi pode constituir uma fonte alternativa de volumoso e em conjunto contribuir com a redução das queimadas que a cultura exige, pois, normalmente esses resíduos são descartados, principalmente pelos pequenos produtores, que, a fim de evitar a disseminação de fungos, insetos e outros parasitas prejudiciais à cultura, recorrem aos meios rápidos e práticos de eliminação. A queima do material remanescente tem sido usada com muita frequência, o que ocasiona o

desperdício de material orgânico com potencial para alimentação animal, além dos impactos ambientais causados.

Objetivou-se com este trabalho, determinar as características bromatológicas, a melhor dose de ureia e tempo de amonização aplicado nos restos culturais de abacaxi, e seus efeitos sobre o desempenho produtivo de cabras lactantes alimentadas com este volumoso.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Restos culturais de abacaxi

A cultura do abacaxi tem avançado em produção, gerando material vegetativo em grande quantidade pós-colheita, a cadeia produtiva do abacaxi, fornece dois subprodutos com potencial na alimentação de ruminantes: os restos culturais do abacaxi e o resíduo do processamento na agroindústria, contudo, pouco é aproveitado deste material (CUNHA *et al.*, 2009).

A produção de restos de cultura do abacaxi chegam a atingir até 50 toneladas de produção de material natural por hectare, além disso, apenas o fruto é comercializado, ficando o restante da planta sem valor para comercialização, sendo deixado no campo, folha, caule e raízes, que após o tratamento adequado, possui grande potencial para alimentação animal (SANTOS *et al.*, 2014).

O feno de abacaxi é o resultado das plantas desidratadas que ficam na área, depois da retirada de mudas e colheitas dos frutos, a farinha de abacaxi é produzida com este material moído. Os restos culturais de abacaxi é uma boa fonte de alimento para ruminantes, apresenta aceitação pelos animais, alta quantidade de carboidrato solúvel, baixo valor de proteína bruta e um alto teor de fibra. (MARIN *et al.*, 2002).

Pinto *et al.* (2005), encontraram após análise bromatológica do feno dos restos culturais de abacaxi, 84,12% de matéria seca, 5,95% de proteína bruta, 2,54% de extrato etéreo, 61,06% fibra em detergente neutro, 30,15% de fibra em detergente ácido, 5,05% de matéria mineral, 25,24% de celulose e 2,10% de lignina. Caracterizado como um alimento rico em fibra e de baixo valor protéico.

Apesar de volumosos como fenos e palhadas serem considerados uma alternativa para a alimentação dos rebanhos no período de escassez de forragem, suas características limitam seu aproveitamento pelos animais, destacando-se o elevado conteúdo de parede celular, pequena disponibilidade de compostos nitrogenados (REIS e RODRIGUES, 1993).

2.2 Amonização dos restos culturais de abacaxi

Existe um crescente aproveitamento dos subprodutos agrícolas ou agroindustriais como alimento alternativo na formulação de dietas para ruminantes, apesar disso, muito destes subprodutos apresenta elevados conteúdos de fibra com altos teores de lignina que acarretam em baixa digestibilidade de carboidratos e proteínas devido à lignificação das paredes celulares. A lignina, celulose e hemicelulose representam a fração da célula vegetal persistente ao ataque de enzimas do sistema gastrointestinal dos mamíferos. No entanto, os microrganismos dos ruminantes quebram a fração celular e utilizam os constituintes fibrosos, embora não sejam completamente digeridas (SILVA *et al.*, 2016).

O valor nutritivo de volumosos como restos culturais pode ser melhorado, com a utilização de tratamentos químicos, (Souza *et al.*, 2002). A amonização, com a amônia anidra (NH₃) ou ureia como fonte de amônia, tem mostrado ser eficaz para corrigir a qualidade do valor nutritivo de resíduos fibrosos, ao promover maior digestibilidade das frações fibrosas e incrementar teores de nitrogênio (FERNANDES *et al.*, 2003).

Segundo, Dolberg (1992), a utilização de ureia é de fácil manuseio, prático para os pequenos produtores, além de incorporar nitrogênio não-protéico aos restos culturais de baixo valor nutritivo. Sarmento *et al.*, (2001), relatam que tratamentos químicos com ureia, dispensam o uso de elementos ricos em uréase como o grão de soja, que ajudam a criar em menor tempo um ambiente rico em amônia.

Substâncias alcalinas ao serem utilizadas na amonização em fenos são capazes de reduzir o crescimento de microrganismos, além de elevar o valor nutritivo de volumosos de baixa qualidade devido à solubilização dos constituintes da parede celular vegetal, com redução das frações fibrosas e aumento do consumo pelos animais, (PADUA *et al.*, 2011). Bezerra *et al.* (2014), afirma que o efeito fungistático da ureia reduz a deterioração dos fenos armazenados e auxilia no processo de conservação de forragens, assim como na manutenção da qualidade do material.

A ureia também proporciona a desestruturação do complexo formado pelos componentes da fibra (celulose, hemicelulose e lignina), o que oferece aos microrganismos uma maior utilização das diferentes frações da fibra, e incremento protéico, o que pode ser explicado pela adição de nitrogênio não-protéico que são utilizados pela microbiota ruminal com consequente síntese de proteína bacteriana, a qual é absorvida pelos animais para o suprimento de suas necessidades (CÂNDIDO *et al.*, 1999).

Gracez *et al.* (2014) ao avaliarem o valor nutritivo em feno de folíolos de pindoba de babaçu submetidos a tratamentos alcalinos como a ureia, observaram que a amonização contribui para maior teor de proteína bruta, em virtude da incorporação de nitrogênio não protéico, e para menores teores de nitrogênio insolúvel, o que pode resultar em maior degradação dos constituintes fibrosos no rúmen, pois a ureia desestrutura os constituintes da parede celular, disponibilizando uma maior área para ação dos microrganismos do rúmem, pois baixos teores de nitrogênio insolúvel indicam disponibilidade de nitrogênio no ambiente ruminal.

Por isso, a maioria dos trabalhos tem mostrado aumento do teor de nitrogênio após a amonização de resíduos agroindustriais e fenos de baixa qualidade (SOUZA *et al.*, 2001). De acordo com Reis *et al.* (1995), estas alterações proporcionaram o aumento da digestibilidade dos volumosos, com consequente incremento no consumo da matéria seca por parte dos animais.

Reis *et al.* (2001) ao avaliarem a composição química de fenos de gramíneas tropicais (braquiária decumbens, braquiária brizantha e capim jaraguá), tratados com amônia anidra ou ureia, observaram aumento de 8,3 a 9,5% nos teores de compostos nitrogenados devido a incorporação de nitrogênio não proteico (NNP). Entretanto a relação NIDA (nitrogênio insolúvel em detergente ácido)/NT (nitrogênio total) reduziu com a adição de amônia anidra e ureia, promovendo maior incorporação de NNP nas forragens avaliadas. Com isso houve uma maior diluição nos teores de NIDA e disponibilizou mais nitrogênio a microbiota ruminal.

As condições físico-químicas de tratamento, como a umidade, a temperatura e suas interações, devem favorecer as atividades enzimáticas (ROSA *et al.*, 2000).

Esses processos podem ser afetados principalmente, pelo conteúdo de umidade do volumoso, atividade da urease, período de tratamento e quantidade de ureia aplicada (REIS e RODRIGUES, 1993).

Durante o tratamento químico de forragens de baixa qualidade com ureia, dois processos ocorrem: a ureólise e a amoniólise (GARCIA e PIRES, 1998). A ureólise transforma a ureia em amônia, por uma reação enzimática causada pela enzima “urease” que precisa está presente no meio onde ocorre, é praticamente ausente nas palhas como nos fenos de gramíneas (ROSA e Fadel 2001). De acordo com (WILLIANS *et al.*, 1984), as bactérias “ureolíticas” são responsáveis pela produção da uréase em ambientes onde a umidade não é uma fator limitante durante o tratamento de palhadas.

O segundo processo é a amoniólise, é o efeito da amônia nas paredes da célula das forragens, explicado por duas teorias proposta por Torkov e Feist (1969), a primeira é a reação que ocorre entre a amônia e um éster, com consequente produção de amida em que as ligações do tipo ésteres entre a hemicelulose e a lignina com grupos de carboidratos são rompidas.

A reação de amoniólise é esquematizada abaixo:

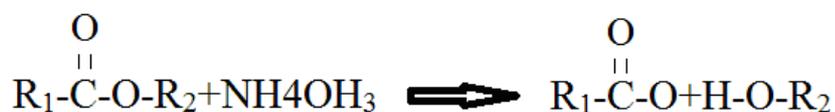


Onde:

R₁ = molécula de carboidrato estrutural

R₂ = molécula de carboidrato estrutural ou um átomo de ou uma unidade fenil-propano da lignina.

A segunda teoria é explicada pela alta afinidade da amônia com a água durante o tratamento de volumosos úmidos com esta substância, com formação de uma base fraca, o hidróxido de amônio (NH₄OH), com as ligações ésteres entre os carboidratos estruturais, conforme a reação proposta por BUETTNER (1978):



As informações das quantidades exatas de umidade ou de ureia requeridas para um ótimo tratamento variam muito. Na prática, há uma ampla faixa de níveis de umidade e de ureia usados, o que depende, sobretudo das espécies forrageiras, da maturidade das mesmas e do método de armazenamento (BROWN e ADJEI, 1995).

A umidade e a temperatura, e suas interações, devem favorecer a atividade da bactéria e de sua enzima. A alta afinidade da amônia com a água promove expansão da parede celular e ruptura de componentes dos tecidos de forragens amonizadas, que podem ser constatados por meio de estudos de microscopia eletrônica (ROSA *et al*, 2000).

A maior eficiência do tratamento com ureia pode ser obtido quando o volumoso possui teor de umidade de 30,0% e a ureia é aplicada na dosagem de 4,0 a 8,0% da matéria seca da forragem tratada (DOLBERG, 1992).

Tratar forragens com o uso da ureia é uma alternativa de fácil aplicação, não polui o ambiente, fornece nitrogênio não protéico, provoca decréscimo no conteúdo de fibra em detergente neutro (FDN), favorece a solubilização parcial da hemicelulose, aumenta o consumo e a digestibilidade, além de conservar as forragens com alto teor de umidade (ROSA *et al.*, 2000).

Portanto, a amonização é um processo importante para elevar o valor nutritivo de volumosos e aumentar o aproveitamento de alimentos como o feno dos restos culturais de abacaxi pelos ruminantes. Carvalho *et al.* (2010) afirma que o principal objetivo de adicionar produtos químicos alcalinos em volumosos de baixa qualidade é aumentar a digestibilidade do alimento através da hidrólise da fibra por meio da solubilização parcial da hemicelulose e expansão seguida de ruptura das moléculas de celulose.

2.3 Consumo, comportamento ingestivo e produção de leite de cabras leiteiras

Segundo Pinto *et al.* (2005), é de suma importância, fornecer dietas que supram as necessidades nutricionais diárias dos ruminantes, entretanto, ao escolher o alimento a ser empregado é preciso observar o tipo e o custo de

aquisição, visto que, a alimentação é o principal elemento das despesas e podem se tornar fator limitante à produção. O uso de alimentos alternativos torna-se cada vez mais importante, quando se almeja alcançar a sustentabilidade produtiva.

Alimentos alternativos como resíduos agrícolas vêm sendo muito utilizado como alternativa viável em dietas para ruminantes, entretanto, é caracterizado por apresentar elevados teores de fibras o que pode causar redução na digestibilidade de carboidratos e proteínas (SILVA *et al.*, 2016).

É recomendado que as dietas sejam formuladas com base no conteúdo da FDN em razão das relações positiva entre a fibra e a repleção ruminal e negativa entre a densidade energética do alimento (Mertens, 1994). O NRC (2007) recomenda que a dieta possua o mínimo de 25% de FDN, sendo que 75% do total da dieta proveniente do volumoso.

Carvalho *et al.* (2006), avaliaram dietas com diferentes níveis de fibra em detergente neutro provinda de forragens observaram que as cabras não apresentaram limite de consumo definido, haja vista que elas suportaram quantidades crescentes de fibra no rúmen. São mínimas as informações sobre a recomendação de ingestão ótima de FDN para espécie caprina e seu comportamento, sobre o consumo de diferentes níveis de fibra nas dietas (BRANCO *et al.*, 2010).

De acordo com Van Soest *et al* (1994), existem diferenças entre no tempo de retenção de partículas no rúmen de caprinos e bovinos, pois, os caprinos costumam reter por menor tempo a digesta no rúmen, o que determina maior capacidade de ingestão.

A fibra em detergente neutro é responsável por estimular a mastigação e ruminação, garantindo a manutenção da saúde ruminal e a porcentagem de gordura do leite. Este estímulo nos ruminantes é ocasionado pela efetividade da fibra, representada pelos carboidratos fibrosos, composto pelas frações da celulose e da hemicelulose em associação com a lignina. Outro fator determinante para a qualidade do alimento fornecida aos ruminantes é o tamanho das partículas presente nas dietas, pois, a modificação da forma física pode alterar a efetividade, o tempo de retenção, pH do rúmen e o perfil de fermentação ruminal (SILVA e NEUMANN, 2012).

A função do rúmen é garantir um pH ótimo para conservar a microbiota, responsável por manter uma alta relação acetato:propionato no líquido ruminal, para isso, é preciso conservar a ingestão de FDN nos níveis ideais principalmente em animais leiteiros que necessitam garantir o teor de gordura no leite, através da manutenção da mastigação e ruminação (SANTINI *et al.*, 1992).

A eficiência de ruminação é uma ferramenta de controle no fornecimento de alimentos de baixa digestibilidade, portanto, quanto mais bolos alimentares o animal ruminar por períodos de ruminação, maior será o consumo e o desempenho reprodutivo (Welch, 1982). A mastigação e a eficiência de ruminação dos animais são reduzidas em dietas com elevados teores de FDN e maior tamanho de partícula, pois, eles encontram dificuldades em reduzir em menores frações, com conseqüente redução na ingestão de alimentos fibrosos (DULPHY *et al.*, 1980).

Van Soest (1994), afirmou que o consumo tem correlação positiva no caso de dietas de baixa qualidade, quando os animais são incapazes de consumirem a energia necessária, pois, cessam a ingestão por enchimento do rúmen. Para que haja um melhor aproveitamento desses alimentos fibrosos é importante conhecer o consumo e a digestibilidade desses volumosos, fatores determinantes na produção animal (SANTOS *et al.*, 2014).

De acordo com Aguiar *et al.* (2013), utilizar alimentos alternativos com o uso de nitrogênio não protéico (NNP), como fonte de nitrogênio degradável no rúmen é uma estratégia nutricional bastante comum no Brasil e objetiva a redução dos custos da proteína da dieta, sem alterar a produção de leite.

Forragens de baixa qualidade quando são amonizadas apresentam características bromatológicas melhores, no entanto, avaliar a eficiência da amonização não depende apenas do valor nutricional, porque a degradação e o consumo estão normalmente correlacionados (GARCIA e PIRES, 1998).

A digestibilidade e o consumo estão diretamente correlacionados e não podem ser tratados independentes em dietas de baixa qualidade (VAN SOEST, 1994). Reis *et al.* 1990, avaliaram os efeitos dos níveis de NH_3 (1,5 e 3,0% da MS) sobre a digestibilidade e o consumo voluntário do feno de *Brachiaria decumbens*, verificaram que o consumo médio de MS (53,3; 59,7 e 62,1

$0,75$ k/kg /dia) e balanço de N (0,33; 2,45 e 2,72 g/dia), respectivamente para o feno controle e os que receberam NH_3 (1,5 e 3,0% da MS), sendo os resultados mais significativos com o uso de 3,0% de amônia e houve aumentos nos coeficientes de digestibilidade da MS, da FDN, da FDA, da hemicelulose, da celulose e de proteína bruta, nos tratamentos utilizados.

Guimarães Júnior *et al.* (2007), verificaram que ao fornecer alimentos tratados com ureia em proporções adequadas de carboidratos de rápida fermentação, com o aumento da digestibilidade da fibra da dieta e favorecendo consumo de matéria seca, pois o rúmen esvazia em menor tempo devido ao aumento da taxa de passagem dos alimentos, pois o consumo de matéria seca está associado à degradação do NNP.

Marques *et al.* (2008), verificaram que para fornecer uma alimentação correta aos animais é importante observar diversos fatores influenciadores, dentre eles o comportamento ingestivo relacionado com a característica do alimento fornecido. O comportamento ingestivo é utilizado como uma ferramenta de grande importância na avaliação das dietas, pois, permite ajustar o manejo alimentar dos animais para obtenção de melhor desempenho produtivo (FIGUEIREDO *et al.*, 2013).

A qualidade da dieta, a aptidão leiteira, o período de lactação, o clima e o nível de ingestão de matéria seca são fatores que influenciam produção e a qualidade do leite de cabra, por isso, fazer uso de estratégias na alimentação de cabras lactantes nos diferentes estágios fisiológicos dos animais. Portanto as relações volumoso:concentrado, com diferentes níveis energéticos, irão influenciar na produção de leite e no pico de lactação. Daí a importância de formular rações com maiores níveis energéticos com relação volumoso:concentrado (50:50), a fim de proporcionar maior produção de leite no pico de lactação e delongar o pico de lactação, com valores elevados na produção de leite durante a lactação, e maior persistência de produção ao longo das semanas de lactação (ZAMBOM *et al.*, 2005).

Costa *et al.* (2009), em seu estudo sobre a influência do alimento na produção e qualidade do leite de cabra, relatam que a gordura é o componente do leite que mais sofre influência da alimentação. O conhecimento sobre os teores de gordura possibilita a padronização da produção de leite para um valor

de referência, aplicado, por exemplo, a equação proposta por que corrige o leite para 3,5% de gordura, o que permite melhor comparar o efeito da suplementação sobre a produção de leite (GRAVERT, 1987).

Sabe-se que, a gordura é o componente do leite que mais sofre influência da alimentação, principalmente se esta for rica em volumosos. De maneira geral, a composição média do leite de cabra é de 87% de água, 3,8% de gordura, 4,1% de lactose, 3,4% de proteína, 8,9% de sólidos não gordurosos, 0,86% de cinzas, 70Kcal/100mL, pH de 6,5-6,8 e acidez em % de ácido láctico de 0,14 a 0,23 (PADAYA e GHODKE, 2007; PARK *et al.*, 2007).

Para utilização racional dos restos culturais de abacaxi amonizado, é necessário dispor de informações sobre o consumo voluntário, comportamento ingestivo, produção e composição química do leite e seu valor nutritivo.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi dividido em dois experimentos: No experimento 1, foram realizadas análises bromatológicas para caracterizar o valor nutritivo dos restos culturais de abacaxi tratados com ureia nas doses e tempos definidos. O experimento 2 foi realizado após a obtenção dos resultados análises bromatológicas do experimento 1 e testou cinco níveis (0, 20, 40, 60 e 80%) de substituição do volumoso (feno de tifton) por feno dos restos culturais de abacaxi amonizado com 6% de ureia, no tempo de 28 dias de amonização para balancear as dietas de maneira a atender as exigências nutricionais de cabras lactantes.

3.1 Experimento 1 – Análise bromatológica dos restos culturais de abacaxi amonizados

3.1.1 Local do Experimento

Os trabalhos foram conduzidos na Fazenda Experimental do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Setor de Experimentação Animal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB, no período de novembro de 2009 a março de 2010.

O objeto de avaliação deste estudo foi o resto cultural de abacaxi, proveniente de agricultores da Região do Recôncavo da Bahia. Os restos culturais de abacaxi fornecidos pelos agricultores são as plantas que ficam no campo após a retirada dos frutos e das mudas, composto por folhas, caules, raízes e frutos não desenvolvidos ou desqualificados. E este material foi entregue em lotes, primeiramente para análise bromatológica a fim de conhecer a composição bromatológica do feno dos restos culturais de abacaxi.

3.1.2 Fenação e amonização dos restos culturais do abacaxi

Após a recepção do segundo lote com 600 quilos dos restos culturais de abacaxi foram feitos os cortes das plantas em partículas de 5 a 7 cm manualmente com uso de facão com exceção das raízes que foram dispensadas. Posteriormente, o material foi disposto para secagem em pleno sol, com duração de 2 a 3 dias até atingir o “ponto de feno” de 12% a 14% de umidade do material após a secagem, com posterior homogeneização do material (FARIA e CORSI, 1993).

Para amonização, foram colocados 2 kg do feno de RCA em sacos de polietileno preto, totalizando 60 sacos (5 níveis de ureia x 4 tempos de amonização x 3 repetições). Em cada saco foram adicionado solução de ureia nas concentrações de 0; 2; 4; 6 ou 8% com base na matéria seca (MS). A aplicação de ureia seguiu as recomendações de (JOY *et al.*, 1992).

A solução foi preparada com ureia pecuária e água, em um recipiente plástico com o uso de um bastão de vidro para promover uma melhor solubilização da ureia, a quantidade de água foi calculada para que não ultrapassasse de 30% umidade do feno a fim obter uma maior efetividade, em seguida foi adicionada sobre os fenos de RCA de maneira homogênea dentro dos sacos, conforme descrito por (DOLBERG, 1992).

Após a adição da solução foi feita homogeneização e compactação manual do material, e por fim os sacos foram fechados com fitas adesivas e etiquetados com informações sobre porcentagem de amonização e período de amonização.

Os sacos foram abertos nos tempos 0, 14, 28, e 42 dias após o fechamento. Depois da abertura, os sacos permaneceram 24 horas ao ar livre para eliminação do excesso de amônia (NH₃), em seguida foram realizadas coletas das amostras para realização das análises.

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com arranjo fatorial 5 x 4 e três repetições cada, referente a cinco doses: 0%, 2%, 4%, 6% ou 8% de ureia e quatro tempos de abertura: 0, 14, 28 e 42 dias de amonização.

3.1.3 Análises bromatológicas

Foram coletados 200g do material amonizado, de cada tratamento, acondicionados em sacos plásticos transparentes, etiquetados e imediatamente armazenados em *freezer* - 20°C, até o momento da realização da análise bromatológica.

Para realização das análises, procedeu à pré-secagem do material em estufa de circulação forçada 55 - 60°C por 72 horas, em seguida, foi feita à moagem em moinho tipo Wiley, com uso de peneira de crivo 1 mm. Depois, as amostras foram colocadas em embalagens plásticas, identificadas e levadas para o Laboratório de Análises de Alimentos (LANA) na Escola de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Bahia (UFBA), onde realizaram as análises bromatológicas.

A composição químico-bromatológica do feno dos restos culturais de abacaxi, foram analisadas segundo procedimentos da AOAC (2005), para determinação dos teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE). A determinação da fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) foram feitas pela técnica descrita por (VAN SOEST, 1991), e os teores de lignina, de acordo metodologia descrita por Van Soest *et al.* (1991).

Os carboidratos não-fibrosos foram estimados segundo Sniffen *et al.* (1992), $CNF (\%MS) = 100 - (\%MM + \%PB + \%EE + \%FDN)$.

A hemicelulose (HEM) foi determinada pela diferença entre a fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), e a celulose calculada pela equação: $celulose (\%) = FDA - lignina$ conforme Silva e Queiróz (2002).

Para a obtenção dos teores de nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) e nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA) e o nitrogênio não protéico (NNP) foram realizados segundo a metodologia de (LICITRA *et al.*, 1996).

As variáveis foram analisadas seguindo o modelo estatístico abaixo:

$$Y_{ijk} = m + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + e_{ijk}$$

Onde:

Y_{ij} = Valor observado na parcela que recebeu a dose de ureia i e o tempo de estocagem j , na repetição k ;

m = média geral;

α_i = efeito do nível i -ésima dose de ureia, $i = 0\%, 2\%, 4\%, 6\%, 8\%$;

β_j = efeito do tempo j -ésimo tempos de estocagem, $k = 0, 14, 28$ e 42 dias;

$\alpha\beta_{ij}$ = efeito da interação entre as doses de ureia e dos tempos de estocagem;

e_{ijk} = efeito do erro experimental associado a parcela que recebeu a dose i , o tempo de estocagem j , na repetição k ;

3.2 Experimento 2 – Desempenho e comportamento ingestivo de cabras lactantes alimentadas com feno dos restos culturais de abacaxi amonizado em substituição ao feno de tifton

3.2.1 Localização e descrição

O experimento foi conduzido no setor de caprinocultura da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais e Biológicas - CCAAB, no campus de Cruz das Almas – Bahia, latitude 12°67'36" Sul, longitude 39°10'17" Oeste e altitude de 225,87 metros acima do nível do mar (IBGE, 2010). Foram utilizadas cinco cabras mestiças de Anglo-Nubianas e Pardo Alpina, não prenhes, previamente desverminadas, com peso médio de 39,63±0,61kg, decorrido 30 dias do início de lactação e mantidas vazias durante o experimento.

3.2.2 Manejo dos animais

As cabras foram mantidas em baias individuais de 1,0 m x 1,5 m, providas de piso ripado de madeira, comedouro e bebedouro individuais.

Foram alimentadas *ad libitum* duas vezes ao dia, às 8h e às 16h, receberam dietas formuladas, para atendimento das exigências de cabras no início da lactação, as dietas isoproteicas (14% de proteína bruta) foram balanceadas, de modo a atender às exigências de manutenção e lactação para produção de 2kg de leite/dia corrigidos para 3,5% de gordura, conforme preconizado pelo (NRC, 2007). O concentrado foi preparado à base de milho moído, farelo de soja e de suplemento mineral.

As dietas foram compostas em uma proporção volumoso concentrado de 50:50, sendo o feno de tifton substituído por feno dos restos culturais de abacaxi amonizado, tratado com 6% de ureia por um período de 28 dias.

. A composição dos alimentos se encontra na Tabela 1 e a das dietas na Tabela 2.

A alimentação foi oferecida aos animais em mistura completa total (volumoso e concentrado). A água foi disponibilizada em bebedouro individual trocada pela manhã e reabastecida à tarde. Os alimentos foram fornecidos em quantidades ajustadas para proporcionar 20% de sobras, durante o experimento o volumoso e concentrado foi registrado diariamente.

Tabela 1 Composição química dos ingredientes utilizados nas dietas experimentais

Nutriente	Ingredientes			
	Grão de milho moído	Farelo de soja	RCAA*	Feno de Tifton
Matéria Seca (g kg ⁻¹)	899,30	893,20	708,82	849,56
Matéria orgânica (g kg ⁻¹ MS)	985,40	928,00	925,70	924,30
Proteína Bruta (g kg ⁻¹ MS)	89,70	473,10	133,80	85,10
Extrato Etéreo (g kg ⁻¹ MS)	22,50	22,90	14,20	11,60
Fibra em detergente neutro (g kg ⁻¹ MS)	333,40	265,40	564,60	791,00
Fibra em detergente ácido (g kg ⁻¹ MS)	38,00	65,30	298,40	406,70
Hemicelulose (g kg ⁻¹ MS)	295,40	200,10	266,20	384,30
Lignina (g kg ⁻¹ MS)	13,20	11,20	79,50	53,30
Celulose (g kg ⁻¹ MS)	24,80	54,20	218,90	352,40
Carboidratos não fibrosos (g kg ⁻¹ MS)	539,80	166,60	213,10	36,60

*Feno dos restos culturais do abacaxi amonizado com 6% de ureia durante 28 dias;

Tabela 2 Composição das dietas experimentais

Ingrediente	Nível de substituição do feno de tifton pelo feno dos RCAA* (%MS)				
	0%	20%	40%	60%	80%
Milho moído (g kg ⁻¹ MS)	317,10	332,80	346,10	359,40	372,70
Farelo de soja (g kg ⁻¹ MS)	167,90	152,20	138,90	125,60	112,30
Suplemento mineral (g kg ⁻¹ MS)	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Feno de tifton (g kg ⁻¹ MS)	500,00	400,00	300,00	200,00	100,00
Feno dos RCAA (g kg ⁻¹ MS) ¹	0	100,00	200,00	300,00	400,00
Matéria Seca (g kg ⁻¹)	859,92	845,88	831,94	817,95	803,96
Matéria orgânica (g kg ⁻¹ MS)	919,48	923,08	916,55	930,01	933,38
Proteína Bruta (g kg ⁻¹ MS)	150,43	149,28	149,05	148,82	148,59
Extrato Etéreo (g kg ⁻¹ MS)	16,78	17,03	17,29	17,54	17,80
Fibra em detergente neutro(g kg ⁻¹ MS)	566,47	536,00	505,39	475,09	444,18
Hemicelulose (g kg ⁻¹ MS)	339,69	320,56	301,23	281,19	262,57
Lignina (g kg ⁻¹ MS)	32,72	35,37	38,01	40,67	43,31
Celulose (g kg ⁻¹ MS)	194,06	180,07	166,15	152,23	138,30
Carboidratos não fibrosos (g kg ⁻¹)	185,80	220,77	244,82	288,56	322,81

¹Restos culturais de abacaxi amonizado com 6% de ureia por 28 dias;

3.2.3 Delineamento experimental e análises bromatológicas

A partir dos resultados obtidos no experimento 1, foi escolhido os restos culturais de abacaxi amonizado em que se obteve maior ação da ureia em termos de redução no teor de fibra em detergente neutro, devido a hidrólise da fração fibrosa, a partir daí formulou-se dietas para atender as exigências, de cabras lactantes com produção de 2 kg de leite/dia.

Para a obtenção do volumoso, foram coletados na mesma propriedade um terceiro lote de restos culturais de abacaxi, fenado e amonizado para produção de feno dos restos culturais de abacaxi amonizado como realizado no experimento 1, para posterior fornecimento aos animais, com o objetivo de avaliar o desempenho produtivo de cabras lactantes alimentadas com RCAA em substituição ao feno de tifton.

Foi utilizado delineamento quadrado latino 5 x 5, sendo 5 períodos e 5 tratamentos. Cada período com duração de doze dias, sendo sete dias de adaptação e cinco dias de coleta de dados.

Os tratamentos consistiram na substituição de 0; 20; 40; 60 e 80%, da MS do feno de tifton pelo feno dos restos culturais de abacaxi amonizado.

T1- 100 % de Feno de tifton + 0% de RCAA;

T2- 80 % de Feno de tifton + 20% de RCAA;

T3- 60 % de Feno de tifton + 40% de RCAA;

T4- 40 % de Feno de tifton + 60% de RCAA;

T5- 20 % de Feno de tifton + 80% de RCAA.

As variáveis foram analisadas seguindo o modelo estatístico abaixo:

$$Y_{ijk} = m + I_j + c_k + t_i + e_{ijk}$$

Onde:

Y_{ijk} = Valor observação na parcela que recebeu o nível de substituição i no período j e animal k ;

m = média geral;

I_j = efeito do período j ;

c_k = efeito do animal k ;

t_i = efeito do i -ésimo nível de substituição (0, 20, 40, 60 e 80% de substituição do feno de tifton pelo feno de restolho do abacaxi amonizado)

e_{ijk} = efeito do erro experimental associado a parcela que recebeu o nível de substituição i no período j e animal k .

No período de coleta, do 8º ao 12º dia de cada período experimental, as amostras dos volumosos, concentrados e das sobras de cada animal foram coletadas diariamente, acondicionadas em sacos plásticos e armazenadas em freezer.

As amostras foram pré-secas em estufa com ventilação forçada a 60°C e moídas em moinho de faca (peneira com crivos de 1 mm).

As análises bromatológicas foram feitas seguindo as mesmas metodologias, descritas no experimento 1.

3.2.4 Coleta e análise do leite

A ordenha foi realizada manualmente, duas vezes ao dia, as 07:30 e 15 horas e o leite foi pesado após cada ordenha, com a produção diária correspondendo ao somatório das duas ordenhas. Das produções obtidas do 8º e do 12º dia de cada período foram retiradas amostras do leite produzido pela manhã e à tarde foi misturado, envasado em recipientes plásticos estéreis individuais de 1/2 litro, utilizou bronopol (2-bromo-2-nitropropano-1,3-diol) como conservante, posteriormente a amostra foi identificada e congelada em freezer para posterior análise para avaliação das dietas experimentais.

A produção de leite corrigida (PLC) para 3,5% de gordura foi estimada segundo Sklan *et al.* (1992), pela seguinte equação: $PLC = [(0,432 + 0,1625 \times \% \text{ gordura do leite}) \times \text{produção de leite em kg/dia}]$.

As análises físico-químicas do leite foram realizadas no Laboratório de Processamento de Leite e Derivados da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, em triplicata para quantificação dos teores de gordura, proteína, lactose e extrato seco total em equipamento analisador de leite ultrassônico portátil EKOMILK TOTAL (VENTUROSOS *et al.*, 2007).

3.2.5 Comportamento ingestivo

As observações do comportamento ingestivo foram realizadas com o intuito de avaliar a mastigação merícicas, eficiência de ruminação e alimentação, tempo total de mastigação, distribuição do tempo despendido para as atividades do comportamento ingestivo, períodos de ruminação, alimentação e ócio.

No 12º dia de cada período experimental, foram feitas observações visuais das cabras para avaliação do comportamento ingestivo. Na observação de cada animal para determinação dos tempos despendidos com alimentação, ruminação e ócio, adotou-se a observação visual instantânea e contínua dos animais a cada cinco minutos, durante os cinco períodos integrais de 24 horas,

o que totalizou 288 registros por animal e por período (JOHNSON e COMBS, 1991). Durante a observação noturna dos animais, o ambiente foi mantido com iluminação artificial

A média do número de mastigações meréricas por bolo ruminal e a média do tempo despendido de mastigação merérica por bolo ruminal foram obtidas em quatro períodos de seis horas, registrando-se três valores de ruminação e bolos ruminados distribuídos nos horários das 10 às 12 h, 14 às 16 h e 18 às 20h, utilizando-se cronômetro digital.

Na estimativa das variáveis comportamentais de alimentação e ruminação (min/kg MS e FDN), eficiência alimentar (g MS e FDN/hora), eficiência em ruminação (g de MS e FDN/hora) e consumo médio de MS e FDN por período de alimentação, considerou o consumo voluntário de MS e FDN do 12º dia de cada período experimental, sendo as sobras computadas no mesmo período de coleta (12º dia).

O número de bolos ruminados diariamente foi obtido da seguinte forma: tempo total de ruminação (min) dividido pelo tempo médio gasto na ruminação de um bolo. A concentração de MS e FDN em cada bolo (g) ruminado foram obtidas a partir da divisão quantidade MS e FDN consumida (g/dia) em 24 horas pelo número de bolos ruminados diariamente. Os dados referentes ao comportamento ingestivo como os tempos de alimentação, ruminação e ócio foram obtidos de acordo com Burger *et al.* (2000), conforme descrito abaixo:

A eficiência de alimentação e ruminação foi obtida da seguinte forma:

$$EALMS = CMS/TAL;$$

$$EALFDN = CFDN/TAL; \text{ em que:}$$

$$EALMS \text{ (g MS consumida/hora);}$$

$$EALFDN \text{ (g FDN consumida/h) = eficiência de alimentação}$$

$$CMS \text{ (g) = consumo diário de matéria seca;}$$

$$CFDN \text{ (g) n= consumo diário de FDN;}$$

$$TAL = \text{tempo gasto diariamente em alimentação.}$$

$$ERUMS = CMS/TRU$$

$$ERUFDN = CFDN/TRU; \text{ em que:}$$

ERUMS (g MS ruminada/h);

ERUFDN (g FDN ruminada/h) = eficiência de ruminação e TRU (h/dia) = tempo de ruminação.

TMT = TAL + TRU em que:

TMT (min/dia) = tempo de mastigação total.

O número de períodos de alimentação, ruminação e ócio foram contabilizados pelo número de sequências de atividades observadas na planilha de anotações. A duração média diária desses períodos de atividades foi calculada dividindo-se a duração total de cada atividade (alimentação, ruminação e ócio em min/dia) pelo seu respectivo número de períodos.

Foram avaliados os tempos (min) de alimentação (ALM), ruminação (RUM), e ócio (OCI), a frequência (unidade) de ingestão (FING), ruminação (FRUM) e ócio (FOC), sendo a frequência determinada como o número de períodos (intervalos) de ingestão, ruminação e ócio.

Os resultados das variáveis comportamentais foram interpretados estatisticamente por meio de análise de variância e regressão.

As variáveis foram analisadas pelo modelo estatístico abaixo:

$$Y_{ijk} = m + I_j + c_i + t + e_{ijk}$$

Em que Y_{ijk} = observação na cabra i , no período j , submetida ao tratamento k

m = efeito geral da média;

c_i = efeito da cabra i

I_j = efeito do período j ;

t_k = efeito do k -ésimo nível de substituição (0, 20, 40, 60 e 80% de substituição do feno de tifton pelo feno de restolho do abacaxi amonizado)

e_{ijk} = erro aleatório associado a cada observação ijk ,

Todos os dados avaliados neste estudo foram analisados pelo sistema de análise estatísticas de variância e por regressão, por meio do programa por meio de análises de variância e regressão, utilizando-se o STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM (SAS 9.0[®]), (SAS INSTITUTE INC.,2002), a 5% de significância.

Tabela 3 Etograma das categorias de comportamento e postura

Categorias	Descrição das categorias comportamentais
Alimentando	Animal em frente ao cocho, com a cabeça baixa ou não, com mastigação após apreensão, ou mastigação com o focinho sujo de ração sem aparentar apreensão.
Ruminar	Animal mastigando, engolindo, regurgitando e remastigando com presença do bolo alimentar aparente no flanco da bochecha.
Ócio	Qualquer atividade não relacionada à alimentação sólida, apoiado sobre quatro patas, podendo estar em movimento ou não, ou com as quatro patas flexionadas e com o abdômen em contato com o piso.

Adaptado de MAGNANI et al.,(2013)

3.2.6 Estimativa de custo da dieta

Durante o período experimental foi realizado o acompanhamento e controle dos gastos com os ingredientes das dietas de cada nível de substituição analisado, a fim de verificar o (custo x benefício) em substituir o feno do tifton pelo feno dos restos culturais de abacaxi amonizado. O preço de aquisição dos insumos, como o sal mineral, o milho moído e o farelo de soja, para produção das rações, foram obtidos a partir do preço pago por eles no período de novembro de 2009 a janeiro de 2010 nas empresas de venda de produtos agropecuários do município de Cruz das Almas Região do Recôncavo da Bahia pela quantidade utilizada.

O custo dos restos culturais de abacaxi amonizado foi baseado no gasto com sua produção, a matéria prima foi doada por pequenos produtores da região, para obter o custo desta doação por parte do agricultor, calculou-se o preço e a quantidade gasta com diesel, durante o percurso da propriedade até o local de descarga dentro da área experimental, a mão de obra foi calculada com base no valor cobrado pelo homem do campo para cortar com facão os restos culturais que foi de R\$ 40,00 (quarenta reais por dia trabalhado).

Somou-se também, os materiais necessários para amonização, foram eles; a ureia pecuária mais os sacos de polietileno preto e fita adesiva.

4 RESULTADOS

4.1 Composição bromatológica

Os dados referentes aos valores da composição bromatológica do feno dos restos culturais de abacaxi amonizado com 5 doses de ureia e 4 tempos de amonização são apresentados na Tabela 4 e 5. Não houve interação ($p > 0,05$), entre as doses de ureia e os tempos de amonização, para as variáveis estudadas (Tabela 4 e 5).

Os teores de matéria seca (MS) apresentaram efeito ($p < 0,05$), devido à inclusão de doses de ureia aplicadas nos fenos dos restos culturais de abacaxi (tabela 4), entretanto com relação aos tempos de amonização, os valores de MS não apresentaram efeito ($>0,05$), conforme resultados (Tabela 5).

Os teores de proteína bruta (PB) aumentaram ($p < 0,05$), em função das doses de ureia, passando de 38,15 para 155,62g kg⁻¹ quando comparado o testemunha com o maior percentual de ureia utilizado neste estudo (Tabela 4).

Houve efeito ($p < 0,05$), linear crescente nos teores de fibra em detergente neutro (FDN), com a adição de ureia nos fenos dos restos culturais de abacaxi. No entanto, para os períodos de amonização estudados não sofreram efeito ($p > 0,05$).

Não houve efeito ($p > 0,05$) para os teores de celulose, carboidratos não fibrosos e extrato etéreo para as doses de uréia e tempos de amonização estudados (Tabela 4 e 5).

Foram observados efeitos decrescentes ($p < 0,05$) nos teores de hemicelulose para as doses de uréia aplicada aos restos culturais de abacaxi e tempos de amonização (Tabela 4 e 5).

Os teores de lignina (LIG) apresentaram efeito ($p < 0,05$) para as doses de ureia avaliadas na amonização (Tabela 4). Quando estudado os teores de LIG para os tempos de amonização testados observou um aumento linear ($p < 0,05$) (Tabela 5).

Os teores de NIDN apresentaram efeitos ($p < 0,05$) com o aumento das doses de ureia (Tabela 4). No entanto houve redução ($p < 0,05$) nos teores de NIDN à medida que aumentava o tempo de amonização (Tabela 5).

Os teores de NIDA não foram influenciados ($p > 0,05$) nas diferentes doses de ureia e tempos de amonização (Tabela 4 e 5).

Tabela 4 Composição bromatológica do feno dos restos culturais de abacaxi amonizado com diferentes doses de ureia de amonização.

Variável	Doses de ureia (% MS)					D x T*	EPM*	p-Valor	
	0	2	4	6	8			L**	Q***
MS (g kg⁻¹)	780,28	683,70	648,99	659,95	681,30	0,3803	39,727	0,0001	0,0001
MO (g kg⁻¹MS)	929,45	931,28	931,15	932,46	930,93	0,2354	0,2168	0,5187	0,5187
PB (g kg⁻¹ MS)	38,15	71,87	119,55	149,16	155,62	0,1340	1,1142	0,0001	0,0012
FDN (g kg⁻¹MS)	643,75	605,30	588,94	534,53	540,82	0,4386	0,1868	0,0003	0,5325
HEM (g kg⁻¹ MS)	317,65	245,53	254,17	212,87	204,75	0,2679	2,2155	0,0007	0,3520
CEL (g kg⁻¹ MS)	264,30	290,55	270,62	255,1	263,95	0,0897	0,8116	0,1666	0,3229
LIG (g kg⁻¹ MS)	61,80	69,25	64,13	66,54	72,15	0,1537	0,0852	0,039	0,7061
CNF (g kg⁻¹ MS)	234,22	241,56	209,31	233,87	219,58	0,1760	2,1197	0,5845	0,8653
EE (g kg⁻¹ MS)	13,32	12,55	13,33	14,89	14,89	0,0784	0,0802	0,1678	0,4468
NIDN (g kg⁻¹ MS)	14,85	19,55	31,43	27,63	37,80	0,0974	0,1411	0,0001	0,3790
NIDA (g kg⁻¹ MS)	24,30	29,58	32,87	28,72	33,12	0,1478	0,2439	0,0889	0,3200
Equações de Regressão									
MS (g kg⁻¹)	$y = 775,665 - 51x^2 + 864x + 5,134$							$R^2 = 0,59$	
PB (g kg⁻¹ MS)	$y = 44,42 + 15,6167x$							$R^2 = 0,95$	
FDN (g kg⁻¹ MS)	$y = 637,9933 - 13,8308x$							$R^2 = 0,92$	
HEM (g kg⁻¹ MS)	$y = 322,64 - 16,92x$							$R^2 = 0,83$	
LIG (g kg⁻¹ MS)	$y = 63,18 + 0,8962x$							$R^2 = 0,48$	
NIDN (g kg⁻¹ MS)	$y = 15,46 + 2,70x$							$R^2 = 0,86$	

MS= matéria seca; MO = matéria orgânica; PB = proteína bruta; FDN = fibra em detergente neutro; HEM = hemicelulose; CEL = celulose; LIG = lignina; CNF = carboidratos não fibrosos; EE = extrato etéreo; NIDN = nitrogênio insolúvel em detergente neutro; NIDA = Nitrogênio insolúvel em detergente ácido; EPM = erro-padrão da média; L = efeito linear; Q*** = efeito quadrático

Tabela 5 Composição bromatológica do feno dos restos culturais de abacaxi amonizado com diferentes tempos de amonização

Variável	Tempo de amonização (dias)				D x T*	EPM**	p-Valor	
	0	14	28	42			L***	Q****
MS (g kg ⁻¹)	698,16	711,56	670,03	686,02	0,3803	60,6505	0,6952	0,9350
MO (g kg ⁻¹)	930,86	933,73	932,88	926,74	0,2354	0,2168	0,0813	0,6711
PB (g kg ⁻¹)	112,83	100,42	108,26	105,98	0,1340	1,1142	0,3157	0,3157
FDN (g kg ⁻¹)	615,60	555,27	582,82	576,98	0,43863	0,1868	0,1706	0,1706
HEM (g kg ⁻¹)	295,96	227,39	243,87	220,77	0,2679	2,2155	0,0233	0,2581
CEL (g kg ⁻¹)	264,80	272,73	269,74	268,35	0,0897	0,8116	0,5243	0,5243
LIG (g kg ⁻¹)	54,84	55,16	69,20	87,86	0,1537	0,0852	0,0001	0,0004
CNF (g kg ⁻¹)	806,09	818,71	810,53	806,18	0,1760	2,1197	0,0828	0,0666
EE (g kg ⁻¹)	190,48	263,45	227,73	229,18	0,0784	0,0802	0,0666	0,1502
NIDN (g kg ⁻¹)	11,97	14,58	14,06	14,57	0,0974	0,1411	0,0012	0,0332
NIDA (g kg ⁻¹)	30,65	25,70	24,03	24,64	0,1478	0,2439	0,2189	0,9588
Equações de Regressão								
HEM (g kg ⁻¹)	$y=257,41-5,97x$						$R^2 = 0,78$	
LIG (g kg ⁻¹)	$y=49,803+5,655x$						$R^2 = 0,88$	
NIDN (g kg ⁻¹)	$y = 29,2-0,98x$						$R^2 = 0,71$	

MS= matéria seca; MO = matéria orgânica; PB = proteína bruta; FDN = fibra em detergente neutro; HEM = hemicelulose; CEL = celulose; LIG = lignina; CNF = carboidratos não fibrosos; EE = extrato etéreo; NIDN = nitrogênio insolúvel em detergente neutro; NIDA = Nitrogênio insolúvel em detergente ácido; D x T* = interação dos doses de ureia e tempos de amonização EPM** = erro-padrão da média; L*** = efeito linear; Q**** = efeito quadrático;

4. 2 Consumo de nutrientes

Não foi observada diferença ($p > 0,05$), para o consumo voluntário de matéria seca de cabras lactantes, entre os tratamentos, com a substituição do feno de tifton pelos restos culturais de abacaxi amonizado (RCAA). Van Soest (1994), afirma no caso de dietas de baixa qualidade os animais cessam o consumo por enchimento do rúmen, já que não conseguem suprir suas demandas energéticas.

Houve efeito ($p < 0,05$), decrescente no consumo da FDN, (Tabela 6), devido ao aumento dos níveis crescentes de substituição do feno de tifton por feno dos restos culturais amonizado para cabras lactantes.

Tabela 6 Consumos médios diários de nutrientes por cabras lactantes alimentadas com dietas contendo feno dos restos culturais de abacaxi amonizado em substituição ao feno de tifton.

Variável	Níveis de substituição					EPM*	p-valor	
	0	20	40	60	80		L**	Q***
	g/dia							
MS g/dia	1354,22	1235,91	1341,83	1402,42	1196,78	446,938	0,6006	0,5129
PB g/dia	217,17	186,13	203,49	209,15	177,11	66,68	0,1785	0,7848
EE g/dia	24,60	22,76	25,02	27,13	22,62	8,10	0,9371	0,3666
FDN g/dia	733,632	644,44	672,09	663,91	541,45	231,38	0,0140	0,5566
HEM g/dia	461,61	393,80	401,25	390,25	307,32	136,96	0,0005	0,6367
CNF g/dia	317,02	322,79	370,00	424,47	384,10	120,164	0,0731	0,3353
CEL g/dia	240,19	208,69	212,70	200,73	162,51	75,615	0,0009	0,5566

Variável	Equações de Regressão	R ²
FDN g/dia	$y = 724,0832 - 1,824x$	0,0481
HEM g/dia	$y = 453,2741 - 1,560x$	0,0955
CNF g/dia	$y = 316,708 + 1,179x$	0,0726
CEL g/dia	$Y = 237,631 - 0,816x$	0,0866

Consumo de matéria seca (MS), consumo de proteína bruta (PB), consumo de extrato etéreo (EE), consumo de fibra em detergente neutro (FDN), consumo de hemicelulose (HEM), consumo de carboidratos não fibrosos (CNF), celulose (CEL); EPM = erro-padrão da média; L = efeito linear; Q = efeito quadrático;

O consumo de hemicelulose e celulose por cabras em lactação reduziram, com efeito linear ($p < 0,05$) quando foi substituído o feno de tifton por feno dos restos culturais de abacaxi amonizado em suas dietas (tabela 6). Houve aumento ($p < 0,05$) no consumo de carboidratos não fibrosos para os níveis de substituição estudados (Tabela 6).

4.3 Comportamento ingestivo

O aumento nas porcentagens de feno de RCAA nas dietas não proporcionou efeito ($p > 0,05$) nos tempos despendidos com alimentação, ruminação e ócio em 24 horas (Tabela 7). Os níveis de inclusão do feno dos restos culturais de abacaxi amonizado (RCAA) não influenciaram ($p > 0,05$) no comportamento ingestivo dos animais em todas as atividades avaliadas.

As eficiências de alimentação da MS e FDN, de ruminação de MS e FDN em g/hora e tempo de mastigação total de cabras lactantes (h/dia), não

apresentaram ($p > 0,05$) pela substituição do feno de tifton por feno dos restos culturais de abacaxi amonizado (Tabela 7).

Não houve ($p > 0,05$) nas variáveis números de mastigações por bolo (NMB), números de bolo por dia e tempo de mastigações por dia (TM) pelos níveis de substituição do feno de tifton pelo feno dos RCAA nas dietas (Tabela 7).

Tabela 7 Parâmetros do comportamento ingestivo de cabras lactantes alimentadas com dietas contendo restos culturais de abacaxi amonizado em substituição ao feno de tifton

Variável	Nível de substituição do feno de tifton pelo feno dos restos culturais de abacaxi amonizado (%)					EMP*	p - Valor	
	0	20	40	60	80		L**	Q***
TAL(min/dia)	295,00	298,40	295,00	311,00	234,00	24,4002	0,2033	0,1568
TRU(min/dia)	425,00	364,80	399,00	372,00	356,00	27,6717	0,1599	0,8049
TO(min/dia)	720,00	776,80	746,00	757,00	850,00	28,284	0,0679	0,4538
TMT (h/dia)	12,00	11,05	11,54	11,38	9,83	0,6145	0,0679	0,4538
CMS(g/dia)	1220,50	1065,25	1192,50	1023,56	1192,42	201,8753	0,1382	0,7449
CFDN (g/dia)	833,78	636,01	622,81	758,67	651,21	105,3361	0,0516	0,892
EALMS (g MS/h)	260,13	212,71	242,44	289,53	335,43	49,5502	0,1345	0,8478
EALFDN(g FDN/h)	178,05	126,22	126,37	151,89	184,07	25,524	0,2262	0,563
ERUMS (g MS/h)	168,62	170,67	182,31	243,65	203,76	31,3297	0,0558	0,8537
ERUFDN (g FDN/h)	115,27	104,21	95,95	126,31	111,57	16,382	0,387	0,0562
NMB(nºbolo)	59,78	55,11	52,04	52,00	51,69	3,0624	0,0579	0,3154
BOL (nº/dia)	47,01	42,05	53,72	47,79	44,82	3,1887	0,9579	0,4935
TM/dia (segundo/dia)	2808,96	2365,28	2771,78	2438,97	2279,49	290,7398	0,2915	0,8783

EMP = erro-padrão da média; L** = efeito linear; Q*** = efeito quadrático

TAL= tempo de alimentação (min/dia); TRU= tempo de ruminação (min/dia); TO= tempo em ócio (min/dia); TMT= tempo de mastigação total (h/dia); CMS = consumo de matéria seca (g/dia); EALMS= eficiência de alimentação (g MS/h); EALFDN= eficiência da alimentação (g FDN/h); ERUMS= eficiência de ruminação (g MS/h); ERUFDN= eficiência de ruminação (g FDN/h); NM/bolo= Número de mastigações meréricas por bolo ruminal (nº/bolo); BOL (nº/dia) números de bolos por dia; TM/dia = tempo de mastigação por dia

4.4 Produção e composição do leite

Não houve diferença ($p > 0,05$) na produção de leite em kg/dia de cabras, em função dos níveis de substituição de feno de tifton por feno dos RCAA (Tabela 8).

Os valores médios referentes à produção de leite corrigido a 3,5% de gordura não foram alterados ($p > 0,05$), em função dos níveis de substituição de feno de tifton por feno dos RCAA (Tabela 8).

Os valores médios referentes ao teor de gordura e proteína do leite não foram alterados ($p > 0,05$), em função dos níveis de substituição de feno de tifton por feno do RCAA (Tabela 8).

Tabelas 8 Produção de leite em kg/dia (PL), produção de leite corrigido a 3,5% de gordura em Kg/dia (PLCG), gordura e proteína de cabras alimentadas com dietas contendo níveis de substituição de feno de tifton por feno dos restos culturais de abacaxi amonizado (RCAA).

Variável	Tratamento					EPM*	p-Valor	
	0%	20%	40%	60%	80%		L**	Q***
PL (kg/dia)	1,32	1,48	1,22	1,43	1,50	0,0238	0,7239	0,7786
PLCG (kg/dia)	1,15	1,36	1,00	1,20	1,02	0,2457	0,5478	0,5541
Gordura (%)	3,99	3,48	3,44	3,47	3,02	0,5498	0,1295	0,2111
Proteína (%)	2,78	2,90	2,91	2,88	3,11	0,0987	0,1723	0,1191

EPM = erro-padrão da média; L = efeito linear; Q = efeito quadrático

As cabras avaliadas neste estudo não apresentaram homogeneidade com relação ao comportamento da curva de produção de leite, comparando os animais em dias de lactação correspondentes. O comportamento produtivo para cada animal apresentou picos de lactação em períodos diferentes durante o período experimental (Figura 1). Ao observar a Tabela 2, verifica-se que as médias da produção de leite nos diferentes períodos experimentais das cabras apresentaram curva de lactação semelhante. As médias de produção de leite por animal reduziram a partir do segundo período experimental aproximadamente aos 42 dias após o parto

Figura 1 Curva de lactação das cabras por dia de produção de leite durante o período experimental

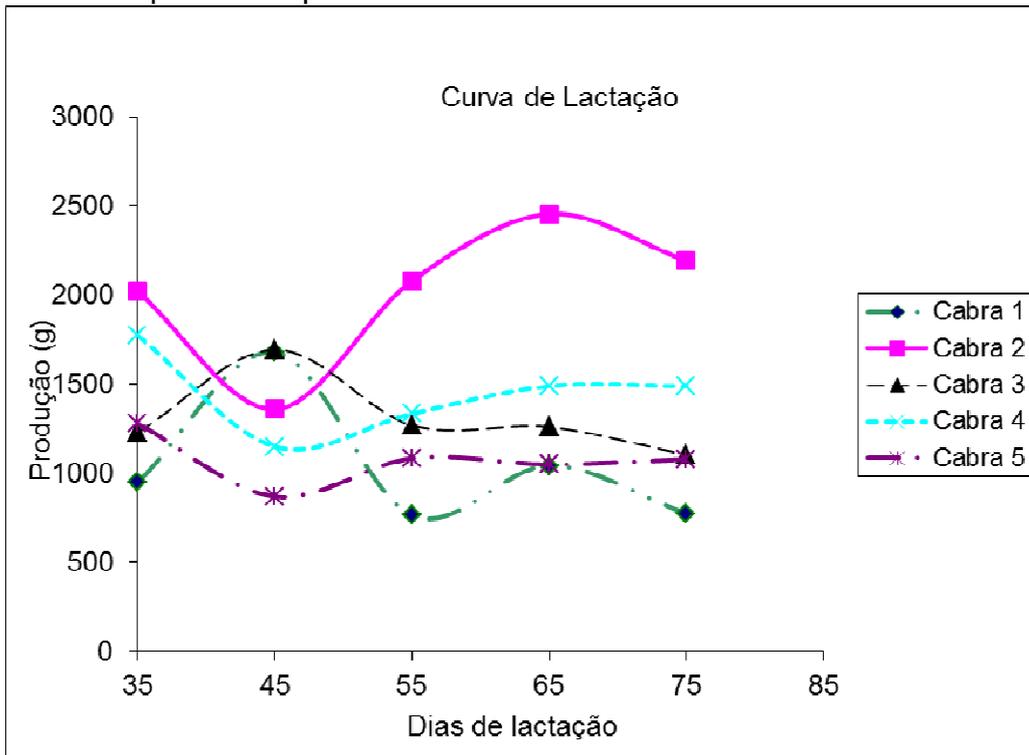
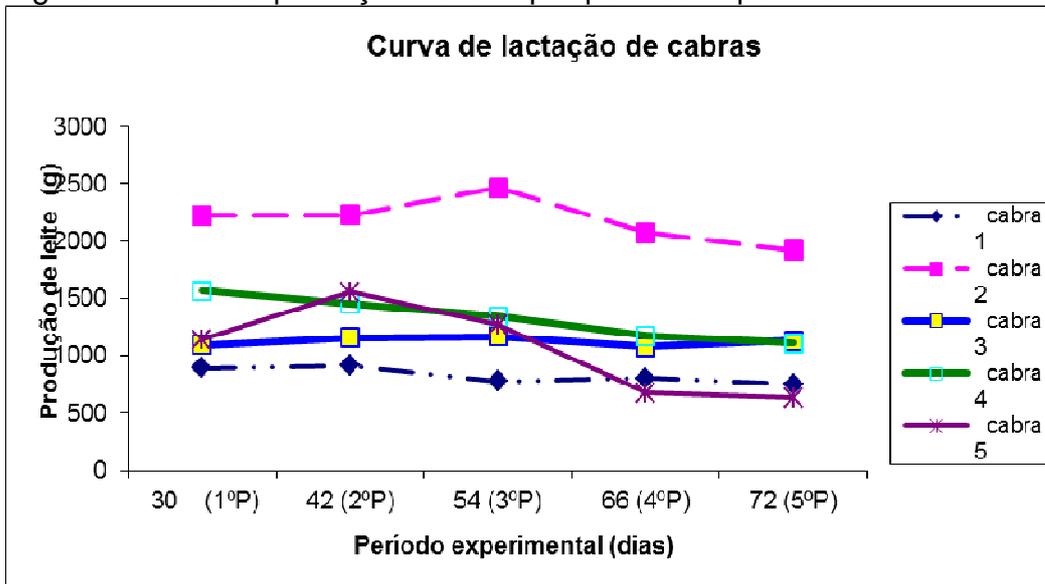


Figura 2 Média da produção de leite por período experimental



Houve redução com o custo dos componentes da dieta fornecida para as cabras lactantes quando avaliou os níveis de substituição do feno de tifton por feno dos restos culturais de abacaxi amonizado (Tabela 9).

Tabela 9 Estimativa de custos dos ingredientes das dietas com níveis crescentes de feno dos restos culturais de abacaxi amonizado em substituição ao feno de tifton para cabras em lactação.

INGREDIENTE	NÍVEIS DE SUBSTITUIÇÃO									
	0%		20%		40%		60%		80%	
	QTD (Kg)	Valor (R\$)	QTD (Kg)	Valor (R\$)	QTD (Kg)	Valor (R\$)	QTD (Kg)	Valor (R\$)	QTD (Kg)	Valor (R\$)
Milho moído	30,44	11,90	31,95	12,49	33,23	12,99	34,50	13,49	35,78	13,99
Farelo de soja	16,12	10,94	14,61	9,91	13,33	9,05	12,06	8,18	10,78	7,31
Sal mineral	1,44	1,01	1,44	1,01	1,44	1,01	1,44	1,01	1,44	1,01
Feno de Tifton	48,00	27,43	38,40	21,94	28,80	16,46	19,20	10,97	9,60	5,49
RCAA¹	0,00	-	9,60	4,72	19,20	9,44	28,80	14,16	38,40	18,88
TOTAL	96,00	51,28	96,00	50,08	96,00	48,94	96,00	47,81	96,00	46,68

¹Restos culturais de abacaxi amonizado com 6% de ureia por 28 dias;

5 DISCUSSÃO

5.1 Composição bromatológica

Neste estudo observou-se, a redução dos teores de FDN ($p < 0,05$), provocados pela adição de níveis crescente de amonização com ureia, em restos culturais de abacaxi amonizado. Os resultados encontrados neste trabalho, corroboram com os resultados encontrados por Zanine *et al.* (2007), que avaliou o efeito da adição de uréia em doses crescentes (0; 1,0; 2,0 e 3,0%), sobre o valor nutritivo do feno de capim-Tanzânia (*Panicum maximum*, cv. Tanzânia), constataram que o tratamento químico deste volumoso com o uso de ureia proporcionou redução no teor da fibra em detergente neutro (FDN).

Silva *et al.* (2017), ao trabalharem com casca de vagem de feijão-fava amonizada com ureia, observaram que a dose com 6% de ureia, provocou redução nos teores de FDN e hemicelulose.

De acordo Van Soest *et al.* (1994), a redução nos teores da FDN pode ser atribuída à ocorrência de solubilização parcial da fração de hemicelulose da parede celular em materiais amonizados, podendo ocorrer também à solubilização da lignina.

Neste trabalho houve efeito linear decrescente ($p < 0,05$) dos teores de hemicelulose. Segundo Pires *et al.* (2010), a quebra de ligações éster entre os componentes da parede celular, decorre da ação da amônia na fração fibrosa, e conseqüente hidratação de moléculas de celulose e solubilização de compostos mais solúveis como hemicelulose.

O comportamento linear decrescente da hemicelulose pode ser explicado pela ação da urease que na presença de água hidrolisa a ureia que é desdobrada em amônia liga-se a água e forma o hidróxido de amônio, apto para solubilizar os componentes da parede celular, sobretudo a hemicelulose (FADEL, *et al.*, 2003).

Houve efeito ($p < 0,05$) nos teores de lignina com a adição de doses crescentes de ureia e com o aumento do tempo de amonização nos fenos dos

restos culturais de abacaxi (Tabela 4 e 5), este fato é explicado pela maior solubilização de hemicelulose, com aumento dos percentuais de celulose e lignina na parede celular. Silva *et al.* (2017), verificaram que a fração lignocelulósica representou maior proporção da FDN, por apresentarem maior resistência a ação da amônia.

Os resultados encontrados por Gracez *et al.*(2014), quando utilizaram doses (2, 4 e 6%) de ureia na amonização do feno de folíolos de pindoba de babaçu, apresentou valores médios de hemicelulose de (19,3; 19,2. 17,6) respectivamente, semelhante a este estudo que ao utilizar níveis crescente de ureia (2; 4 e 6%), nos fenos dos RCAA, foi observado redução nos teores de hemicelulose (31,76; 24,75; 25,42 e 20,47).

Os aumentos nos teores de NIDN com as doses crescentes de ureia nos fenos dos restos culturais de abacaxi amonizado (Tabela 4), corroboram com os resultados de Sniffen *et al.* (1992) e Van Soest e Fox (1992), ao relatarem que o nitrogênio pode ser retido na fração insolúvel em detergente neutro (NIDN). Em concordância com o descrito por Van Soest e Mason (1991), ao dizerem que podem ocorrer aumentos nos teores de NIDN das forragens, quando amonizadas, com redução da disponibilidade de nitrogênio total nesses materiais.

5.2 Consumo de nutrientes

Não foram observados efeitos ($p > 0,05$), para o consumo de MS, de cabras lactantes, com fornecimento de dietas contendo feno dos restos culturais de abacaxi amonizado em substituição ao feno de tifton (Tabela 6), este resultado pode ser explicado pelos dados da composição da dieta (Tabela 1), em que se observa uma redução nos teores de FDN, e provavelmente, a constituição da fração fibrosa das rações deste experimento apresentou grande tamanho de partícula, promovendo repleção rumino-reticular com aumento da ruminação.

A substituição do feno de tifton por feno dos restos culturais de abacaxi amonizado apresentou efeito ($p < 0,05$) nos teores de FDN nas dietas, (Tabela

6). Segundo Van Soest (1994), em ruminantes, o teor e a qualidade da FDN vão determinar o potencial de ocupação do volume do rúmen por unidade de alimento consumido, uma característica do alimento que influencia no consumo animal.

O consumo nos teores de hemicelulose e celulose reduziram (Tabela 6) esse fato pode ser explicado pela redução nos teores de HEM e celulose na composição da dieta (Tabela 2) com o aumento dos níveis de substituição do feno dos restos culturais de abacaxi amonizado que apresentaram menores valores desses nutrientes comparados ao feno de tifton.

Com a substituição (0; 20; 40; 60 e 80 %) de feno de tifton pelo RCAA, houve o aumento do consumo dos CNF. Este resultado ocorreu devido ao feno de tifton possuir menores teores de CNF, comparado ao feno de RCAA (Tabela 2 e 6).

5.3 Comportamento ingestivo

Ao avaliar o tempo destinado com alimentação ($p > 0,05$), não foi observado menor tempo despendido com alimentação no tratamento com 80% de substituição do feno de tifton pelo RCAA (234 min/dia).

Como as dietas eram isoprotéicas (Tabela 2) e não causaram variações nos consumo de fibra em detergente neutro (Tabela 7), o que explica a semelhança entre os tempos das atividades de alimentação, ruminação e ócio (Tabela 7) de cabras lactantes alimentadas com feno dos RCAA em substituição ao feno de tifton. A necessidade de mastigação e ruminação é influenciada pela resistência do alimento a redução do tamanho de partícula e pela quantidade de material indigestível. Além disso, os teores de FDN influenciam nos tempos gastos com ingestão e ruminação dos alimentos (VAN SOEST, 1994).

As eficiências de alimentação e ruminação (g MS e FDN/hora), não apresentaram diferença ($p > 0,05$). Os valores médios encontrados para eficiência de alimentação de 268,05 e 153,32 MS/h, e para eficiência de ruminação 193,80 e 110,66 MS/h, respectivamente (Tabela 7), para as frações

de MS e FDN. Como os consumos de MS e FDN (kg/dia) foram semelhantes entre as dietas com valores médios de 1138,85 e 700,49 g respectivamente (Tabela 7), o que justifica os resultados obtidos para as eficiências que são diretamente relacionadas ao consumo expresso em kg/dia.

A ausência desse efeito ($p > 0,05$), para esses parâmetros comportamentais estudados, pode ser relacionada com a similaridade da composição das dietas (Tabela 2) e pelo tamanho das partículas dos alimentos, pois foram processados igualmente em todos os tratamentos avaliados. Collao Saenz, (2005) descreve que o tamanho da partícula dos alimentos ofertados tem grande efeito sobre as atividades de mastigação e ruminação.

O número de bolos ruminados por dia é condicionado ao tempo de ruminação e do tempo despendido para ruminação de cada bolo, e o fato de não ter ocorrido variação nesses tempos explica a semelhança entre os valores encontrados em cada tratamento estudado.

5.4 Produção e composição do leite

A ausência de efeito ($p > 0,05$), da dieta na produção de leite utilizando restos culturais de abacaxi nos percentuais estudados (Tabela 8) pode ser explicada pela semelhança ($p > 0,05$) do consumo de MS (tabela 6), nos tratamentos estudados. Segundo Carvalho *et al.* (2006), o nível de fibra da dieta compromete diretamente o consumo de MS e de energia, provocando redução na produção de leite

Neste estudo, esperava-se um aumento da produção do leite de cabra, devido amonização dos restos culturais de abacaxi, visto que, o tratamento com o ureia reduziu ($p < 0,05$), o consumo de FDN na dieta, tem correlação com consumo de matéria seca, digestibilidade e disponibilidade de nutrientes para os animais com a produção do leite.

Segundo Goetsch *et al.* (2001), é mais evidente o efeito da dieta sobre a produção de cabras com maior rendimento e produção de leite, quando comparamos com animais de menor produção. As cabras utilizadas neste estudo eram mestiços com produção de até 2 kg de leite, como pode ser visto

na figura 1, ao longo do ciclo produtivo durante o período experimental, a produção de leite de apenas uma cabra ultrapassou o valor de 2kg a partir dos 55 dias de produtividade chegando ao seu pico de lactação aos 65 dias de produção, provavelmente por possuir maior aptidão leiteira comparada aos outros animais testados neste estudo.

A produção de leite pode ter sido influenciada pela proporção volumoso concentrado utilizado neste trabalho que foi de 50:50, pois, o incremento de concentrado na dieta fornece nutrientes e energia com alta digestibilidade, atendendo as demandas do animal, com influência na constituição da gordura do leite. Segundo Sampelayo *et al.* (2007), o teor de gordura do leite, é influenciado pela proporção volumoso concentrado e a forma física do alimento, pois, influencia a produção de acetato e butirato no rúmen. Influenciando a síntese de ácidos graxos e conseqüentemente o teor de gordura do leite.

Os níveis de substituição de feno de tifton por feno dos restos culturais de abacaxi amonizado não causaram efeito ($p > 0,05$) nos teores de gordura no leite de cabras (Tabela 8). A possível explicação deve-se ao fato do RCAA ser um alimento que apresenta FDN efetiva. Mertens, (1997) explica que FDN efetiva (FDNe) é a habilidade que a FDN de um alimento alternativo substituir um outro volumoso sem ocorrer alterações nos teores de gordura do leite.

Como não houve redução na produção de leite devido à substituição crescente do feno de tifton pelo feno dos restos culturais de abacaxi em dietas de cabras em lactação, evidencia que o resto de abacaxi amonizado, manteve as mesmas condições alimentares oferecidas pelo feno de tifton utilizado por pecuaristas, principalmente nos períodos secos, quando a produção de volumoso reduz acarretando aumento nos seus preços.

Na tabela 9, pode ser observada a estimativa de custos dos ingredientes das dietas, os resultados mostram que utilizar o de feno dos restos culturais de abacaxi amonizado, diminui os custos com a produção de cabras lactantes, pois, os valores gastos com as dietas reduziram a medida a que aumentava os níveis de substituição do feno de tifton.

Por não haver prejuízos no desempenho de cabras lactantes e ocorrer redução nos gastos com alimentação, existe a possibilidade de realizar a

substituição de até 100% do feno de tifton pelo feno dos restos culturais de abacaxi amonizado.

CONCLUSÃO

A amonização do feno dos restos culturais de abacaxi com até 8% de ureia promoveu a melhoria da qualidade bromatológica deste volumoso.

É possível substituir até 80% do feno de tifton pelo feno dos restos culturais de abacaxi amonizado, nas dietas de cabras lactantes, mestiças com produção de até 2 kg de leite por dia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, A.C.R.; OLIVEIRA, C.R.; CALDEIRA, L.A.; ROCHA JUNIOR, V.R.; OLIVEIRA, S.J.; SOARES, C.; SILVA, D.A.; MENEZES, J.C. BORGES, L.D.A. 2013. Consumo, produção e composição do leite e do queijo de vacas alimentadas com níveis crescentes de ureia. **Revista Brasília de Ciência Veterinária** 20: 37- 42.

Association of Official Analytical Chemists – International [AOAC]. 2005. **Official Methods of Analysis**. 18 edition. AOAC, Gaithersburg, Maryland, Estados Unidos.

BEZERRA, H.F.C.; SANTOS, E.M.; OLIVEIRA, J.S.; PINHO, R.M.A.; PEREZZO, A.F.; SILVA, A.P.G.; RAMOS, J.P.F.; PEREIRA, G. A. 2014. Fenos de Capim-buffel amonizados com uréia. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal** 15: 561-569.

BRANCO, R.H.; RODRIGUES, M.T.; SILVA, M.M.C.; RODRIGUES, C.A.F.; QUEIROS, A.C.; ARAUJO, F.L. 2010. Efeito dos níveis de fibra da forragem sobre o consumo, a produção e a eficiência de utilização de nutrientes em cabras lactantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**. 39: 2477-2485.

BROWN, W.F.; ADJEI, M.B. 1995. Urea ammoniation effects on the nutritive value of Guineagrass (*Panicum maximum*) hay. **Journal Animal Science** 73: 3085-3093.

BUETTNER, M.R. Effects of ammoniation on the composition and digestion of forage fiber. West Lafayette, Purdue University, 1978.

BURGUER, P.J.; PEREIRA, J.C.; QUEIROZ, A.C. 2000. Comportamento ingestivo em Bezerros Holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de Concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia** 29: 236-242.

CÂNDIDO, M.J.D.; NEIVA, J.N.M.; PIMENTEL, J.C.M.; VASCONCELOS, V.R.; SAMPAIO, E.M.; MENDES NETO, J. 1999. Avaliação do valor nutritivo do bagaço de cana-de-açúcar amonizado com uréia. **Revista Brasileira de Zootecnia**. 28: 928-935.

CARVALHO, G.G.P.; GARCIA, R.; PIRES, A. J. V.; SILVA, R.R.; PEREIRA, M.L.A.; VIANA, P. T.; SANTOS, A.B.; PEREIRA, T.C.J. 2010. Balanço de nitrogênio, concentrações de ureia e síntese de proteína microbiana em caprinos alimentados com dietas contendo cana-de-açúcar tratada com óxido de cálcio. **Revista Brasileira Zootecnia** 35: 1805-1812.

CARVALHO, S.; RODRIGUES, M.T.; BRANCO, R.H.; RODRIGUES, C.A.F. 2006. Consumo de nutrientes, produção e composição do leite de cabras da raça Alpina alimentadas com dietas contendo diferentes teores de fibra. **Revista Brasileira de Zootecnia** 39: 2253-2261.

COLLAO SAENZ, E.A. 2005. Modelagem da redução do tamanho de partículas na alimentação de ruminantes. **Ciência e Agrotecnologia** 29: 886-893.

COSTA, R.G.; QUEIROGA, R.C.R.E.; PEREIRA, R.A.G. 2009. Influência do alimento na produção e qualidade do leite de cabra. **Revista Brasileira de Zootecnia**.38:307-321.

CUNHA, M. G.G.; OLIVEIRA, E. R.; RAMOS, J.L. F.; ALCÂNTARA, M.D.B. 2009. Conservação e utilização do resíduo de abacaxi na alimentação de ovinos no Curimataú Ocidental da Paraíba. **Tecnologia & Ciência Agropecuária** : 55-62.

DOLBERG, F. 1992. Program in the utilization of urea □ ammonia treated crop residues: nutritional dimensions and application of the technology on small farm. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, Lavras. **Anais: Sociedade Brasileira de Zootecnia**130-145.

DULPHY, J.P.; REMOND, B.; THERIEZ, M. 1980. Ingestive behavior and related activities in ruminants. In: RUCKEBUSH, Y., THIVEND, P. (Eds.), **Digestive physiology and metabolism in ruminants**. Lancaster: MTP. 103-122.

FADEL, R. ROSA, B.; OLIVEIRA, I.P.; OLIVERA, J.D.S. 2003. Avaliação de diferentes proporções de água e de ureia sobre a composição bromatológica da palha de arroz. **Ciência Animal Brasileira** 4: 101-107.

FARIA, V.P. e CORSI 1993. **Técnicas de produção de feno**. p. 187-216. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C. de; FARIA, V.P. de. **Confinamento de bovinos leiteiros**. Piracicaba: FEALQ.

- FERNANDES, A.M.; QUEIROZ, A.C.; PEREIRA, J.C.; LANA, R.P.; BARBOSA, M.H.P.; FONSECA, D.M.; DETMANN, E.; CABRAL, L.S.; PEREIRA, E.S.; VITTORI, A. 2003. Composição químico-bromatológica de variedades de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.L.) com diferentes ciclos de produção (precoce e intermediário) em três idades de colheita. **Revista Brasileira de Zootecnia** 32: 977-985.
- FIGUEIREDO, M.R.P; SALIBA, E. O. S.; BORGES, G.M.N; AGUIAR e SILVA, F.; SÁ, H. C. M. 2013. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com diferentes fontes de fibra. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia** 65: 485-489.
- GARCIA, R. e PIRES, A.J.V. 1998. Tratamento de volumosos de baixa qualidade para utilização na alimentação de ruminantes. In: CONGRESSO NACIONAL DOS ESTUDANTES DE ZOOTECNIA, Viçosa, 1998. Anais...Viçosa:AMEZ, 1998. p. 33-60.
- GRACEZ, B.S.; ALVES, A.A.; OLIVEIRA, M.E.; PARENTE, H.N.; SANTANA, Y.A.G.; MOREIRA FILHO, M.A.; CÂMARA, C.S. 2014. Valor nutritivo do feno de folíolos de pindoba de babaçu submetido tratamentos alcalinos. **Ciência Rural** 44: 524-530.
- GRAVERT, H. O. 1987. Dairy Cattle Production. Nova York: **Elsevier Science**, 234.
- GOETSCH, A.L.; DETWEILER, G.; SAHLU, T.PUCHALA, L.J. 2001. Dairy goat performance with different dietary concentrate levels in late lactation. **Small Ruminant Research**. 41: 117-125.
- GUIMARÃES JUNIOR, R.; PEREIRA, L.G.R.; TOMICH, T.R.; GONÇALVES, L.G.; MARTHA JÚNIOR, G.B. 2007. Ureia na alimentação de vacas leiteiras. Planaltina, D.F.: **Embrapa Cerrados**, 33.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2015. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola – Pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil. Disponível em: [ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_\[mensal\]/Fasciculo/lspa_201706.pdf/](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_[mensal]/Fasciculo/lspa_201706.pdf/). Acesso em: 08 de Setembro de 2017.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2010. Sinopse de Setores do IBGE. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopseporsetores/>. Acesso em: 02 de Maio de 2016.
- JOHNSON, T.R., COMBS, D.K. 1991. Effects of prepartum diet, inert rumen bulk, and dietary polyethylene glycol on dry matter intake of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, 74(3):933-944.
- JOY, M., ALIBÉS, X., MUÑOZ, F. 1992. Chemical treatment of lignocellulosic residues with urea. **Anim Feed Science e and Technology** 38: 319-333.
- LICITRA, G.; HERNANDEZ, T. M.; VAN SOEST, P. J. 1996. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feed. **Animal Science Technology** 57:347-358.
- MAGNANI, E.; NASCIMENTO, C. F.; BRANCO, R. H.; BONILHA, S. F. M.; RIBEIRO, E. G.; MERCADANTE, M. E. Z. 2013. Relações entre consumo alimentar residual, comportamento ingestivo e digestibilidade em novilhas nelore. **Boletim de Industria Animal** 70: 187-194.
- MARIN, C. M.; SUTTINI, P. A; SANCHES, J. P. F.; BERGAMASCHINE, A.F. 2002. Potencial produtivo e econômico da cultura do abacaxi e o aproveitamento de seus subprodutos na alimentação animal. **Ciências Agrárias e da Saúde** 2: 79-82.
- MARQUES, J.A.; PINTO, A.P.; ABRAHÃO, J.J.S.; NASCIMENTO, W.G. 2008. Intervalo de tempo entre observações para avaliação do comportamento ingestivo de tourinhos em confinamento. **Ciências Agrárias** 29: 955-960.
- MERTENS, D.R. 1997. Creating a System for Meeting the Fiber Requirements of Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*. 80: 1463-1481.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL–NRC. 2007. **Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids**. Washington.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL– NRC. 2007. **Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids**. **Washington, D.C.**

- PADAYA, A. J.; GHODKE, K. M. 2007. Goat and sheep milk products other than cheeses and yoghurt. **Small Ruminant Research**. 68: 193-206
- PADUA, F.T.; ALMEIDA, J. C. C.; NEPOMUCENO, D. D.; CABRAL NETO, O.; DEMINICIS, B. B. 2011. Efeito da dose de uréia e período de tratamento sobre a composição do feno de *paspalum notatum*. **Archivos de Zootecnia** 60: 57-62.
- PARK, Y. W.; DRAKE, M. A. 2007. Effect of month's frozen-storage on organic acid contents and sensory properties, and their correlations in soft goat milk cheese. **Small Ruminant Research**, 58: 291-298.
- PIRES, A.J.V.; CARVALHO, G.G.P.; RIBEIRO, L.O. 2010. Chemical treatment of roughage. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**.39: 192-203. Suplemento especial.
- PINTO, C. W. C.; SOUZA, W. H.; PIMENTA FILHO, E. C.; CUNHA, M. G. G.; GONZAGA NETO, S. 2005. Desempenho de cordeiros Santa Inês terminado com diferentes fontes de volumosos em confinamento. **Agropecuária Técnica** 26: 123–128.
- REIS, R.A.; GARCIA, R.; SILVA, D.J.1990. Efeitos da aplicação de amônia anidra sobre a digestibilidade dos feno do capim-braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf). **Revista Sociedade Brasileira de Zootecnia**. 19: 219-224.
- REIS, R. A. e RODRIGUES, L. R. A.1993. Amonização de volumosos. **FCAVJ-UNESP/FUNEP**.
- REIS, R. A.; RODRIGUES, L. R. A; PEDROSO, P. 1995. Avaliação de fontes de amônia para o tratamento de volumosos de baixa qualidade. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia** 24: 486-496.
- REIS, R.A.; RODRIGUES, L.R.A.; RESENDE, K.T.; REIS, R.A.; RODRIGUES, L.R.A.; RESENDE, K.T.; PEREIRA, J.R.A.; RUGGIERI, A. C. 2001. Avaliação de fontes de amônia para o tratamento de fenos de gramíneas tropicais. Constituintes da parede celular, poder tampão e atividade ureática. **Revista Brasileira de Zootecnia** 30: 674-681.
- ROSA, B.; SOUZA, H.; RODRIGUES, K.F. 2000. Composição química do feno de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu tratado com diferentes proporções de uréia e de água. **Ciência Animal Brasileira** 1: 107-113.
- ROSA, B.; FADEL, R. 2001. Uso da amônia anidra e de uréia para melhora o valor alimentício de forragens conservadas. In: Simpósio sobre produção e utilização de forragens conservadas. Maringá. **Anais**. 40-63.
- SANTINI, F.J.; BEVERLY, R.W.; MOONEY, C.S. 1992. Dietary fiber and milk yield, mastication, digestion, and rate of passage in goats fed alfalfa hay. **Journal of Dairy Science**.75: 209-219.
- SANTOS, S.C.; FERNANDES, J. J. R.; CARVALHO, E. R.; GOUVERA, V. N.; LIMA, M. M; DIAS, M. J. 2014. Utilização da silagem de restos culturais do abacaxizeiro em substituição à silagem de cana-de-açúcar na alimentação de ovinos. **Ciência Animal Brasileira** 15: 400-408.
- SANZ SAMPELAYO, M. R.; CHILIARD, Y.; SCHIDELY, Ph. BOZA. J. 2007. Influence of type of diet on the fat constituents of goat and sheep milk. **Small Ruminant Research**. 68 : 42-63.
- SAS. 2002. Institute Incorporation SAS/STAT. **User's Guide**, Version 9, Cary, NC, USA.
- SARMENTO, P.; GARCIA, R.; PIRES, A.J.V.; NASCIMENTO, A.S. 2001. Soybean grain as urease source for the sugarcane bagasse ammoniation with urea. **Scientia Agricola**. 58: 223-227.
- SILVA, D.J. e QUEIRÓZ, A.C. 2002. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**, 3ª ed. Universidade Federal de Viçosa.
- SILVA, R.N.P.; ALVES, A.A.; GARCEZ, B.S.; MOREIRA FILHO, M. A.; OLIVEIRA, M.E.; MOREIRA, A. L.; AZEVÊDO, D.M.M.R.; PARENTE, H.N. 2017. Ruminal degradability of shell of pods of the lima bean ("*Phaseolus lunatus*" L.) ammoniated with urea. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal** 18: 26-37.
- SILVA, M. R. H., NEUMANN, M. 2012. Fibra efetiva e fibra fisicamente efetiva: conceitos e importância na nutrição de ruminantes. **FAZU em Revista**. 9: 69-84.

- SILVA, V.L.; BORGES, I.; ARAÚJO, A.R.; COSTA, H.H.A.; ALVES FILHO, F.M.; FRUTUOSO, F.I.A.; SILVA, R.H.P.; ANCÂNTARA, P.B.X. 2016. Efeito do tratamento químico sobre a digestibilidade de volumosos e subprodutos agroindustriais. **Revista Acta Kariri – Pesquisa e Desenvolvimento**. 1: 29-37.
- SILVA, D. F.; PEGORARO, R.F.; MAIA, V.M.; KONDO, M. K.; SOUZA, G.O.D., MOTA, M.F.C. 2017. Volatilização de amônia do solo após doses de ureia com inibidores de urease e de nitrificação na cultura do abacaxi. **Revista Ceres**. 64: 327-335.
- SKLAN, D.; ASHKENAZI, R.; BRAUN, A.; DEVORIN A.; TABORI. K. 1992. Fatty acids, calcium soaps of fatty acids and cottonseeds fed to high yielding cows. **Journal of Dairy Science** 75: 2463-2472.
- SNIFFEN, C. J.; O'CONNOR, D. J.; VAN SOEST, P. J.; FOX, D. G.; RUSSELL, J. B. A. 1992. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science** 70: 3562-3577.
- SOUZA, A.L.; GARCIA, R.; PEREIRA, O.G.; CECON, P.R.; PIRES, A.J.V.; LOURES, D.R.S. 2002. Valor nutritivo da casca de café tratada com amônia anidra. **Revista Ceres**. 26: 669-681.
- SOUZA, A.L.; GARCIA, L; R.; PEREIRA, CECON, P.R.; FILHO, S.C.V.; PAULINO, M.F. 2001. Composição químico-bromatológica da casca de café tratada com amônia anidra e sulfeto de sódio. **Revista Brasileira de Zootecnia** 30: 983- 991.
- TORKOV, H. e FEIST, W.C. 1978. A mechanism for improving the digestibility of lignocelulosic material with dilute alkali and liquid ammonia. **Advances in Chemistry Series** 26: 13-21.
- VAN SOEST, P.J. e MASON, V.C. 1991. The influence of the Maillard reaction upon the nutritive value of fibrous feeds. **Animal Feed Science Technologic** 32: 45-53.
- VAN SOEST, P.J.; FOX, D.G. 1992. Discounts for net energy and protein-fifth revision. In: CORNELL NUTRITIONAL CONFERENCE, Ithaca. **Proceedings...** Ithaca: University of Cornell: 40-68.
- VAN SOEST, P.J. 2nd ed. 1994. **Nutritional ecology of the ruminant**. Ithaca: Cornell University Press.
- VENTUROSO, R. C.; ALMEIDA, K.E.; RODRIGUES, A. M.; DAMIN, M. R.; OLIVEIRA, M. N. 2007. Determinação da composição físico-química de produtos lácteos: estudo exploratório de comparação dos resultados obtidos por metodologia oficial e por ultra-som. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas** 43: 607-613.
- WELCH, J.G. 1982. Rumination, particle size and passage from the rumen. **Journal of Animal Science**. 54: 885-895.
- WILLIAMS, P.E.V.; INNES, G.M. e BREWER, A. Ammonia treatment of straw via hydrolysis of urea. 1984. **Animal Feed Science Technology** 11: 115-124.
- ZAMBOM, M. A, ALCALDE, MARTINS, E. N. 2005. Curva de lactação e qualidade do leite de cabras Saanen recebendo rações com diferentes relações volumoso: concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia** 34: 2515-2521.
- ZANINE, A. M. SANTOS, E. M.; FERREIRA, D. J.; PEREIRA, E. G. 2007. Efeito de níveis de uréia sobre o valor nutricional do feno de capim-Tanzânia. **Semina: Ciências Agrárias** 28: 333-340.