



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

MONOGRAFIA

Balanco e eficiência de utilização de compostos nitrogenados em pequenos ruminantes alimentados com resíduo da indústria de doces/sucos em substituição ao milho

Guilherme Morais Carone

Recife – PE, dezembro, 2021



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

MONOGRAFIA

Balanço e eficiência de utilização de compostos nitrogenados em pequenos ruminantes alimentados com resíduo da indústria de doces/sucos em substituição ao milho

Guilherme Morais Carone

Prof^a. Dra. Antonia Sherlânea Chaves Vêras

Recife – PE, dezembro, 2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

C293

Carone, Guilherme Morais

Balanço e eficiência de utilização de compostos nitrogenados em pequenos ruminantes alimentados com resíduo da indústria de doces/sucos em substituição ao milho / Guilherme Morais Carone. - 2021.
15 f.

Orientadora: Antonia Sherlanea Chaves Veras.
Inclui referências.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em Zootecnia, Recife, 2021.

1. Caprinocultura. 2. Ovinocultura. 3. Nitrogênio. 4. Subprodutos. I. Veras, Antonia Sherlanea Chaves, orient. II. Título

CDD 636



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

GUILHERME MORAIS CARONE
Graduando

Monografia submetida ao Curso de Zootecnia como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Zootecnia.

Aprovado em/...../.....

EXAMINADORES

Prof^a. Dra. Antonia Sherlânea Chaves Vêras

Prof. Dr. João Paulo Ismério dos Santos Monnerat

PNPD Maria Luciana Menezes Wanderley Neves

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família por todo o apoio em todos esses anos. Qualquer agradecimento a eles seria pouco por tudo o que me proporcionaram ao longo de toda a minha vida. A eles, eterna gratidão.

Agradeço também a todos os amigos que fiz durante essa trajetória, e aos que carregaram comigo desde os primeiros anos da minha vida. Aos que passaram e aos que ficaram. Tanto por me acolherem em momentos difíceis, quanto por contarem comigo quando precisaram de alguém.

Agradeço também a todos os professores do departamento por compartilharem seus conhecimentos e experiências.

Agradeço aos alunos da pós-graduação que me acolheram em seus experimentos desde o começo do curso.

À minha orientadora, Professora Antonia Sherlânea, pelo voto de confiança e por acreditar em mim.

À Luciana Neves, que também já foi minha orientadora em outra oportunidade. Agradeço pelos conselhos, experiências, confiança e principalmente pela paciência.

Enfim, agradeço a todos aqueles que, de uma forma ou de outra, fizeram parte dessa trajetória e de certa forma me trouxeram até aqui.

Mesmo que não me lembre de todos ou não cite todos os nomes, todos estarão guardados na memória e certamente serão lembrados.

A todos, meu muito obrigado por tudo!

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Proporção dos ingredientes nas dietas experimentais.....	10
Tabela 2. Balanço de nitrogênio em ovinos e caprinos fistulados alimentados com RID associado com glúten de milho em substituição ao milho moído	12

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	9
MATERIAL E MÉTODOS.....	9
RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
CONCLUSÃO.....	13
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	14

RESUMO

A caprinovinocultura tem extrema importância na região Nordeste do Brasil, pois é nela que se concentra a maior parte desses animais no território nacional; sendo importante tanto para a manutenção da população rural no campo, quanto como fonte de renda para os produtores rurais. O balanço de nitrogênio (BN) corresponde à diferença entre o nitrogênio (N) ingerido via dieta e o N excretado por meio das fezes e da urina. A avaliação da utilização de N torna-se de suma importância, pois embasa a discussão sobre as exigências nutricionais para manutenção e produção. Portanto, objetivou-se avaliar o BN e a eficiência da utilização dos compostos nitrogenados em caprinos e ovinos alimentados com resíduo da indústria de doces e sucos (RID) e farelo de glúten de milho (FGM) em substituição ao milho moído. O delineamento experimental utilizado foi quadrado latino duplo 4 x 4, sendo cada quadrado composto por uma espécie animal. O experimento teve duração de 88 dias (quatro períodos de 22 dias cada), sendo cada período composto por 14 dias para adaptação às dietas e condições experimentais e oito dias para coleta de dados e amostragens. Foram utilizados quatro ovinos e quatro caprinos machos castrados e fistulados no rúmen, com pesos corporais médios iniciais de $70,1 \text{ kg} \pm 0,51$ e $63,5 \text{ kg} \pm 1,08$, respectivamente. Os animais foram pesados, identificados e vermifugados, mantidos em sistema de confinamento, em baias individuais providas de comedouros e bebedouros. As dietas foram fornecidas na forma de ração completa, duas vezes ao dia, às 08h00 e 16h00, ajustadas diariamente em função do consumo dos animais, permitindo-se entre 10 e 15% de sobras. Os tratamentos foram 0%, 33%, 66% e 100% de inclusão de RID + FGM. As amostras das dietas e sobras foram pré-secas em estufa de ventilação forçada com temperatura de $55 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$, durante 72 horas; posteriormente foram moídas em peneira de crivos de 1 mm, para análises quanto aos teores de matéria seca e nitrogênio (N). A coleta de sangue foi feita através de punção na veia jugular quatro horas após o primeiro fornecimento. A urina foi coletada por meio de um funil com uma mangueira acoplada nos órgãos genitais dos animais. Parte da urina foi mantida em ácido sulfúrico [10%] e outra parte foi mantida para a obtenção dos valores de N-ureico. As variáveis foram avaliadas por meio de análises de variância e de regressão, usando o PROC MIXED do SAS. Todas as dietas apresentaram balanço de nitrogênio positivo, e houve diferença significativa ($P < 0,05$) na ingestão de N e na quantidade de N nas fezes entre as espécies, sendo maior na espécie ovina. A concentração de N-Ureico no plasma sanguíneo sofreu influência ($P < 0,05$) do tratamento, tendo efeito linear decrescente com a substituição do milho pela mistura do RID + FGM. Recomenda-se a substituição total do milho moído pela mistura RID+FGM na dieta de ovinos e caprinos, por não afetar negativamente o balanço de nitrogênio de animais dessas espécies.

Palavras-chave: Caprinocultura, exigência nutricional, nitrogênio, ovinocultura, subprodutos.

ABSTRACT

Goats and sheep breeding are extremely important activities for Brazil's Northeastern region, because it is where most of these animals are. Being important not only for maintaining the rural population, but also being their main source of income. The nitrogen balance is the difference between the amount of nitrogen ingested and excreted via feces and urine. The evaluation of the nitrogen utilization is an important information to base the discussion about nutritional requirements for maintenance and production. The experimental design was a double latin square 4 x 4, each one composed by one species. The experiment lasted for 88 days (four periods of 22 days each), being each of them composed by 14 days of adaptation to the diet and eight days of data collect. For this experiment there were used four male goats and four male sheep, all of them were castrated and had a rumen fistula. Their average initial weight was 70,1 kg \pm 0,51 e 63,5 kg \pm 1,08, for sheep and goats, respectively. The animals were fed twice a day in form of complete ration at 8 a.m. and 4 p.m., adjusted daily in function of the animal's intake with a margin of 10 and 15% of leftovers. The samples of diets and leftovers were pre-dried in a forced ventilation oven at a temperature of 55 \pm 5 °C, for 72 hours; subsequently, they were ground in a 1 mm sieve strainer, for analysis regarding the dry matter and nitrogen contents. Variables were evaluated using analysis of variance and regression using the SAS PROC MIXED. All diets had a positive nitrogen balance, which indicates that the replacement of corn by RID did not significantly influence nitrogen digestion and the diets met the N requirements. It is noted that there was a significant difference ($P < 0.05$) in N intake and the amount of N in feces between species, being higher in sheep. The concentration of N-Ureic in blood plasma was influenced ($P < 0.05$) by the treatment, with a decreasing linear effect with the replacement of corn by the mixture of RID + FGM.

Keywords: Goat breeding, nitrogen, nutritional requirements, sheep breeding, sub products.

REVISÃO DE LITERATURA

Importância da caprino-ovinocultura no Brasil

A caprino-ovinocultura tem extrema importância para a região Nordeste do Brasil, pois figura em primeiro lugar na concentração de caprinos e ovinos de todo o país (IBGE, 2018). Desta forma, compreende-se que as atividades rurais citadas e a região estabelecem um vínculo forte. No entanto, segundo Nogueira Filho e Kasprzykowski (2006), a produção de caprinos e ovinos se dava, predominantemente, em pequenas propriedades (< 50 ha), indicando negócios familiares em grande parte da caprino-ovinocultura.

Brisola (2011) salienta que os maiores entraves na cadeia produtiva da caprino-ovinocultura brasileira estão ligados à desorganização do setor, à baixa qualidade ou inexistência da orientação técnica e baixo estímulo à produção.

Diante disso, nota-se que a atividade tem potencial para melhora, visto que o cenário atual não conta com grandes incentivos tanto públicos como de empresas privadas. A consultoria técnica também é um aspecto a se melhorar para que a produtividade aumente, consequentemente trazendo uma melhora na qualidade dos produtos.

Balanco de nitrogênio e eficiência da utilização dos compostos nitrogenados

Entende-se por balanço de nitrogênio (BN) a diferença entre a quantidade de nitrogênio (N) ingerida e a excretada, tanto via urina, quanto via fecal. Este está relacionado positivamente com os aspectos produtivos dos animais (VAN SOEST, 1994). O BN depende de diversos fatores, dentre eles estão a quantidade de proteína disponível na dieta, qualidade da fonte proteica e relação entre a quantidade de proteína e energia da dieta (BACH et al., 2005).

Trabalhos como os de Azevêdo et al. (2011), Zeoula et al. (2003) e Geron et al. (2015) indicam que houve efeito quadrático no BN em relação ao consumo de N, ou seja, existe um limite de absorção dos compostos nitrogenados por parte dos ovinos. A partir de certo ponto, os animais não mais conseguem absorver o N e o teor desse elemento nas fezes passa a ser cada vez maior, e o BN cada vez menor, apontando para um desperdício de alimento, já que o animal está excretando grande parte do N ingerido e não o absorvendo.

Menezes et al. (2006) apontam para uma influência da fase produtiva do animal sobre o balanço de nitrogênio. Segundo seu trabalho, animais em crescimento tendem a ter BN positivo por conta da maior retenção proteica decorrente da maior exigência para o crescimento de tecido muscular.

A introdução de alimentos alternativos com o objetivo de substituir alimentos tradicionais e de custo mais elevado, leva a necessidade de pesquisas para avaliar os efeitos destes alimentos na digestão e desenvolvimento animal. Sendo a avaliação do BN um parâmetro importante dentro destas avaliações. Carvalho (1992) salienta a importância da análise da composição química desses alimentos, pois essa, entre outras características, determinará seu potencial de uso.

Uso de subprodutos na alimentação de pequenos ruminantes

A alimentação apresenta-se como uma das maiores despesas da produção animal, principalmente quando fontes de energia como o milho são utilizadas (ZEOULA, 2003).

Mottet et al. (2017) dividem os alimentos na pecuária em duas classificações: ICH (inapto ao consumo humano) e ACH (apto ao consumo humano). O uso de alimentos ICH torna a alimentação animal menos onerosa por não competir com o consumo

humano. Além disso, o uso desses alimentos confere um destino diferente ao descarte de resíduos agroindustriais.

Morais (2020) observou que a inclusão de RID+FGM não afetou significativamente o consumo de matéria seca por parte dos animais. Portanto, a utilização deste subproduto torna-se uma alternativa viável para a alimentação de pequenos ruminantes.

INTRODUÇÃO

A caprino-ovinocultura tem extrema importância na região Nordeste do Brasil, pois é nela que se concentra a maior parte desses animais no território nacional. Só em Pernambuco existem 3.116.629 caprinos e 3.304.335 ovinos (IBGE, 2020); sendo importante tanto para a manutenção da população rural no campo, quanto como fonte de renda para os produtores rurais.

A substituição do milho pelo resíduo da indústria de doces (RID) pode ser uma alternativa interessante para o produtor, quando encontrado por preços mais baixos no mercado, uma vez que não influencia no consumo de alimentos pelos animais (Morais, 2020).

O açúcar, principal componente do RID, possui níveis baixos de proteína bruta (PB) e fibra solúvel em detergente neutro (FDN) (ROSTAGNO et al., 2011). Portanto, para o balanceamento dos nutrientes na dieta quando se usa o RID, há a necessidade de adicionar algum alimento rico em FDN e PB.

Neste sentido, o farelo de glúten de milho (FGM), coproduto da moagem úmida dos grãos de milho, pode ser uma alternativa, por conta da alta concentração de PB e FDN. Valadares Filho et al. (2019) encontraram valor médio de 239,1 g/kg de matéria seca (MS) de PB e 414,4 g/kg de MS de FDN.

O balanço de nitrogênio (BN) corresponde à diferença entre o nitrogênio (N) ingerido via dieta e o N excretado por meio das fezes e da urina (ZEOULA et al., 2003). O conhecimento dessa variável possibilita a observação da eficiência de absorção e utilização do N, componente importante para formação de aminoácidos e proteínas, que por sua vez também são importantes na conversão de alimentos em produtos animais como carne e leite (VAN SOEST, 1994).

Assim sendo, a avaliação da utilização de N torna-se de suma importância, pois embasa a discussão sobre asexigências nutricionais para manutenção e produção, com vistas a alcançar o nível ideal de proteína na ração de ruminantes para que possam aproveitar esse nutriente de maneira mais eficiente. A qualidade, quantidade e digestibilidade de proteína também indicam o fornecimento de aminoácidos essenciais, denotando ainda mais a importância desses dados (GERON et al., 2015).

Portanto, objetivou-se avaliar o efeito da substituição do milho pela mistura do resíduo da indústria de doces (RID) e farelo de glúten de milho (FGM) sobre o balanço de nitrogênio e a eficiência da utilização dos compostos nitrogenados em caprinos e ovinos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Departamento de Zootecnia – UFRPE, localizado na cidade do Recife – PE. O delineamento experimental utilizado foi quadrado latino duplo 4 x 4, sendo cada quadrado composto por uma espécie animal (caprina ou ovina). O período pré-experimental teve duração de 14 dias, para que os animais se adaptassem às instalações e ao manejo. O experimento teve duração de 88 dias (quatro períodos de 22 dias cada), sendo cada período composto por 14 dias para adaptação às dietas e condições experimentais e oito dias para coleta de dados e amostragens.

Foram utilizados quatro ovinos e quatro caprinos machos castrados e fistulados no rúmen, com pesos corporais (PC) médios iniciais de 70,1 kg \pm 0,51 e 63,5 kg \pm 1,08, respectivamente. Os animais foram pesados, identificados e vermifugados antes do início do período experimental e, mantidos em sistema de confinamento, em baias individuais providas de comedouros e bebedouros.

As dietas experimentais tiveram relação volumoso:concentrado 50:50, foram isoproteicas e compostas por feno de capim Tifton, como volumoso; e milho moído, farelo de soja, e mistura

do resíduo da indústria de doces (RID) e farelo de glúten de milho (FGM), além de mistura mineral, em proporções indicadas na Tabela 1.

Tabela 1. Proporção dos ingredientes nas dietas experimentais

Ingredientes (g/kg de MS)	Níveis de substituição do RID+FGM* (%)			
	0	33	66	100
Feno de capim Tifton	500	500	500	500
Milho moído	353	237	120	0
Farelo de soja	132	132	132	132
RID+FGM*	0	116	233	353
Mistura Mineral	15	15	15	15

*Mistura na proporção 61,3% de resíduo da indústria de doces/sucos (RID) e 38,7% de farelo de glúten de milho (FGM), com base na matéria seca.

As dietas foram fornecidas na forma de ração completa, duas vezes ao dia, às 08h00 e 16h00, ajustadas diariamente em função do consumo dos animais, permitindo-se entre 10 e 15% de sobras. Os consumos de matéria seca (MS) e nitrogênio (N) foram calculados por meio da diferença entre a quantidade fornecida e a quantidade recusada.

Os concentrados, alimentos e sobras foram amostrados durante o período de coletas, identificadas, pesadas e armazenadas em freezer para posteriores análises. As amostras foram agrupadas, de forma proporcional, em cada período de sete dias, constituindo-se em amostras compostas.

As amostras das dietas e sobras foram pré-secas em estufa de ventilação forçada com temperatura de $55 \pm 5^\circ\text{C}$, durante 72 horas; posteriormente foram moídas em peneira de crivos de 1 mm, para análises quanto aos teores de MS e N, conforme metodologia descrita por Detmann et al. (2012).

Do 16° ao 18° dias de cada período experimental foi realizada coleta total de urina, utilizando-se funis coletores e mangueiras acopladas ao órgão genital dos animais para conduzir a urina até um recipiente contendo 100 mL de ácido sulfúrico a 10%, com ajuste do pH, a fim de mantê-lo inferior a 3,0 (CHEN e GOMES, 1992). Ao final de cada período de coleta foram determinados o peso e o volume total de urina, para posteriores análises do teor de N, utilizando-se da metodologia descrita por Detmann et al. (2012).

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

Para estimativa da eficiência de utilização de compostos nitrogenados foram utilizados o balanço de N e a concentração de nitrogênio ureico (N-ureico) no sangue e na urina. Para a determinação de N-ureico no sangue, no 16° dia de cada período experimental foi realizada a coleta de sangue nos animais, quatro horas após a alimentação das 08h00. O sangue foi coletado via punção da veia jugular utilizando-se tubos Vacuette® (9 mL) com anticoagulante (heparina) e as amostras foram imediatamente centrifugadas a 3000 rpm por 15 minutos, para separação do plasma, que foram em seguida armazenados a -15°C . Para a determinação de N-ureico na urina foi utilizada uma amostra de urina não acidificada coletada no período referente ao balanço de N.

No plasma e na urina foram determinadas as concentrações de ureia, segundo o método diacetil modificado (kits comerciais - LABTEST®). A conversão dos valores de ureia em N-ureico foi realizada pelo produto dos valores obtidos para ureia pelo fator 0,4667, que corresponde ao teor de N na ureia.

As variáveis foram avaliadas por meio de análises de variância e de regressão, usando o PROC MIXED do SAS, de acordo com o seguinte modelo:

$$Y_{ijkl} = \mu + Q_i + D_j + P_k + A_{(i)l} + e_{ijk}$$

Onde:

Y_{ijkl} = Variável dependente; μ = efeito geral da média; Q_i = efeito do quadrado latino, sendo $i = 1$ e 2 ; D_j = efeito da dieta do tratamento j , sendo $j = 1, 2, 3$ e 4 ; P_k = efeito do período experimental k , sendo $k = 1, 2, 3$ e 4 ; $A_{(i)l}$ = efeito do animal l no quadrado i ; e_{ijk} = erro aleatório associado a cada observação Y_{ijkl} . Para todas as análises foi adotado nível de significância de 0,05 com o valor crítico da probabilidade de erro tipo I.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as dietas apresentaram balanço de nitrogênio positivo, o que indica que a substituição do milho por RID não influenciou significativamente a digestão de nitrogênio e as dietas atenderam às exigências de N.

Nota-se que houve diferença significativa ($P < 0,05$) na ingestão de N e na quantidade de N nas fezes entre as espécies, sendo maior na espécie ovina (Tabela 2). Goatcher e Church (1970) observaram que os ovinos apresentam maior tolerância ao sabor doce do que os caprinos. Isso pode explicar o maior consumo de N por parte dos ovinos, já que grande parte do N da dieta está contida no concentrado. A maior quantidade de N nas fezes é consequência natural desse consumo elevado.

A excreção de nitrogênio via fezes reduziu ($P < 0,05$) com a substituição do milho pela mistura RID+FGM. Segundo Silva e Leão (1979), a boa relação entre a fermentação de carboidratos e de proteínas resulta num maior balanço de nitrogênio, o que pode ter levado a redução do N fecal com o aumento no nível de substituição (Tabela 2) e consequente aumento do teor de carboidratos solúveis. Porém, não afetou significativamente a excreção de N pela urina e o balanço de nitrogênio.

Azevêdo et al. (2011) observaram que a inclusão de subprodutos de frutas influenciou a exceção de N via fezes e urina, a ingestão de nitrogênio e o BN. Tal fato não foi observado no presente trabalho, uma vez que foi observada influência sobre a quantidade de N excretado via fezes o que pode ser atribuído à melhor relação entre compostos nitrogenados e energia do concentrado.

Os níveis de BN encontrados no presente trabalho condizem com a literatura. Para o BN (% de N consumido), houve valor máximo de 41,04% com nível de 33% de substituição. Geron et al. (2015) ao avaliar o efeito do aumento do nível de concentrado na dieta de cordeiros sobre o BN, observam efeito quadrático na porcentagem de N consumido com valor máximo (40% de N consumido no nível de 20% de concentrado) próximo ao obtido no presente trabalho (41,04 %). Já Bringel et al. (2011), ao testar níveis de inclusão de torta de dendê na dieta de ovinos, também observaram níveis máximos próximos com os deste trabalho. Para o tratamento de 40% de inclusão, a % de N consumido foi de 52,63%. Sendo assim, nota-se que quando comparados com outros estudos, a % de N consumido, bem como o BN foram satisfatórios em relação ao contexto nacional.

Tabela 2. Balanço de nitrogênio em ovinos e caprinos fistulados alimentados com resíduo da indústria de doces/sucos associado com glúten de milho em substituição ao milho moído

Variáveis	Espécie		EPM ¹	Níveis de substituição do RID+FGM*(%)				EPM ¹	P-Valor			
	Caprina	Ovina		0	33	66	100		E ²	E*NS ³	L ⁴	Q ⁵
Balanço de N (g/dia)												
N ingerido	15,88b	20,30a	1,207	17,544	19,290	18,550	16,975	1,182	0,026	0,421	0,530	0,066
N fezes	3,122b	4,789a	0,341	4,245	4,155	4,078	3,343	0,327	0,011	0,177	0,026 ⁶	0,541
N urina	6,477	8,157	0,944	6,360	7,268	7,969	7,671	0,910	0,252	0,542	0,180	0,416
N - retido	6,355	7,354	0,621	7,089	7,867	6,502	5,961	0,878	0,308	0,373	0,263	0,464
BN (% N ingerido)	39,543	36,143	11,55	39,27	41,04	35,03	36,03	4,413	0,480	0,521	0,455	0,933
Plasma (mg dL⁻¹)												
N- Ureico (NUP)	15,177	15,448	1,077	17,284	14,663	14,738	14,565	1,050	0,865	0,532	0,047 ⁷	0,163
Urina (mg kg⁻¹ PC)												
N- Ureico (NUU)	106,76	151,51	29,051	116,79	111,17	146,17	142,38	27,811	0,285	0,545	0,225	0,964

*Mistura na proporção 61,3% de resíduo da indústria de doces/sucos (RID) e 38,7% de farelo de gluten de milho (FGM), com base na matéria seca.

N = nitrogênio; BN = balanço de nitrogênio; RID = Resíduo da indústria de doces; ¹EPM = Erro padrão da média (n=32); ²E = Efeito da espécie; ³E*NS = Efeito entre espécies e níveis de substituição; ⁴L = Efeito linear; ⁵Q = Efeito quadrático; ⁶ $\hat{Y} = 4.3728 - 0.0084x$; ⁷ $\hat{Y} = 16.516 - 0.0242x$. *Mistura na proporção 61,3% de resíduo da indústria de doces/sucos (RID) e 38,7% de farelo de gluten de milho (FGM), com base na matéria seca.

Geron et al. (2019), ao testar diferentes níveis de substituição do milho por raspa de mandioca residual desidratada (RMRD), chegaram à conclusão que a inclusão não teve efeito sobre os valores de N consumido e N nas fezes. No presente estudo, apesar de não se ter observado efeito da substituição do milho pela RID+FGM sobre o consumo de N, a excreção de N fecal reduziu, o que pode indicar melhoria na digestibilidade de N. Porém, as perdas de nitrogênio via urina dos animais utilizados por Geron et al. (2019) foram influenciadas pelo nível de inclusão de RMRD. A mesma coisa não ocorreu com a inclusão de RID na dieta, que não influenciou na excreção urinária de N-ureico (Tabela 2). Segundo Caldas Neto et al. (2008), a maior perda de N via urina se dá pela maior quantidade de proteína degradada no rúmen, que é absorvida pela parede ruminal e passa a circular na corrente sanguínea.

A concentração de N-Ureico no plasma sanguíneo sofreu influência ($P < 0,05$) do tratamento, tendo efeito linear decrescente com a substituição do milho pela mistura do RID + FGM, o que indica menor absorção de N ao passo que o nível de substituição aumentou.

CONCLUSÃO

Recomenda-se a substituição total do milho moído pela mistura RID+FGM na dieta de ovinos e caprinos, por não afetar negativamente o balanço de nitrogênio de animais dessas espécies.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AZEVEDO, J. A. G., VALADARES FILHO, S. C., PINA, D. S., DETMANN E., VALADARES R. F. D., PEREIRA L. G. R., SOUZA N. K. P., COSTA E SILVA L. F. Consumo, digestibilidade total, produção de proteína microbiana e balanço de nitrogênio em dietas com subprodutos de frutas para ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.5, p.1052-1060, 2011.
- BACH, A.; CALSAMIGLIA, S.; STERN, M.D. Nitrogen metabolism in the rumen. **Journal of Dairy Science**, v.88, p.9-21, 2005.
- BRINGEL, L. M. L., NEIVA, J. N. M., DE ARAÚJO V. L., BOMFIM M. A. D., RESTLEJ., FERREIRA A. C. H., LÔBO R. N. B., Consumo, digestibilidade e balanço de nitrogênio em borregos alimentados com torta de dendê em substituição à silagem de capim-elefante. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.9, p.1975-1983, 2011.
- BRISOLA, M. V. **Diagnóstico nacional sobre a ovinocaprinocultura** – relatório técnico. Brasília: CSOC-Mapa/CNA/Gecomp-UnB, 2011.
- CALDAS NETO, S.F.; ZEOULA, L.M.; PRADO, I.N.; BRANCO, A.F.; KAZAMA, R.K.; GERON, L.J.V.; MAEDA, E.M.; FERRELI, F. Proteína degradável no rúmen na dieta de bovinos: digestibilidades total e parcial dos nutrientes e parâmetros ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.6, p.1094-1102, 2008.
- CHEN, X. B.; GOMES, M. J. Estimation of microbial protein supply to sheep and cattle based on urinary excretion of purine derivatives - an overview of the technical details. **Rowett Research Institute, Bucksburn, Aberdeen AB2 9SB, UK**, n. September 1995, p. 1–19, 1992.
- DETMANN, E.; SOUZA, M. A.; VALADARES FILHO, S. C.; QUEIROZ, A. C.; BERCHIELLI, T. T.; SALIBA, E. O. S.; CABRAL, L. S.; PINA, D. S.; LADEIRA, M. M.; AZEVEDO, J. A. G. **Métodos para análise de alimentos. INCT – Ciência animal**. 1ª ed. Viçosa - MG: Suprema Gráfica LTDA, 2012.
- GERON, L.J.V., DA COSTA F.G., SANTOS, R.H.E., GARCIA, J., TRARUTMANN-MACHADO R. J., DA SILVA, M.I.L., ZEOULA L.M., SILVAD. A. Nitrogen balance in lambs fed diet containing different levels of concentrate. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 3, p. 1609-1622, 2015.
- GERON L. J. V., AGUIAR S. C., SILVA A. P., ROBERTO L. S., COELHO K. S. M., CARVALHO J. T. H., DINIZ L. C. Inclusão da raspa de mandioca residual desidratada na alimentação de ovinos sobre parâmetros ruminais e balanço de nitrogênio. **Revista de Ciências Agroambientais**. v.17, n.1, p. 41-49, 2019.
- GOATCHER, W.D., CHURCH, D.C., Taste Responses in Ruminants. IV. Reactions of Pygmy Goats, Normal Goats, Sheep and Cattle to Acetic Acid and Quinine Hydrochloride, **Journal of Animal Science**, v. 31, n. 2, p. 373–382, 1970.
- IBGE, **Censo agro**, 2020. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/pe>>. Acesso em: 7 dezembro 2021
- IBGE, **Pesquisa da pecuária municipal – PPM**. 2018. Disponível em: <<http://bit.ly/3y5RQeK>> . Acesso em: 17 novembro 2021.
- MENEZES, D. R., ARAÚJO, G. G. L., OLIVEIRA, R. L., BAGALDO, A. R., SILVA, T.M., SANTOS, A. P. Balanço de nitrogênio e medida do teor de uréia no soro e na urina como monitores metabólicos de dietas contendo resíduo de uva de vitivinícolas para ovinos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.7, n2, p. 169-175. 2006.
- MORAIS, J. S. **Mistura do resíduo da indústria de doce e farelo de glúten de milho na alimentação de cordeiros em crescimento**. 2020. Tese (Doutorado) – Curso de Zootecnia. Universidade Federal Rural de Pernambuco. 2020.
- NOGUEIRA FILHO, A. & KASPRZYKOWSKI, J.O agronegócio da caprino-ovincultura no Nordeste brasileiro. **Documentos do ETENE**. Banco do Nordeste, Fortaleza, p.51.2006.

ROSTAGNO, H.S., ALBINO, L.F.T., DONZELE, J.L., GOMES, P.C., OLIVEIRA, R.F. de, LOPES, D.C., FERREIRA, A.S., BARRETO, S.L. de T., EUCLIDES, R.F. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**, 3th ed, Universidade Federal de Viçosa – Departamento de Zootecnia.2011.

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

VALADARES FILHO, S. de C., LOPES, S.A., MACHADO, P.A.S., CHIZZOTTI, M.L., AMARAL, H.F., MAGALHÃES, K.A., ROCHA JUNIOR, V.R., CAPELLE, E.R. CQBAL 4.0. **Tabela Brasileira de composição de alimentos para ruminantes**. UFV. Disponível em: <<http://www.cqbal.com.br/#/>>. 2019. Acesso em 7 dezembro 2021.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. ed. London: Constock Publishing Associates, 1994. 476 p.

ZEOULA, L. M.; CALDAS NETO, S. F.; GERON, L. J. V.; MAEDA, E. M.; PRADO, I. N.; DIAN, P. H. M. Substituição do milho pela farinha de varredura de mandioca (*Manihotesculenta*, Crantz) em rações de ovinos: consumo, digestibilidade, balanços de nitrogênio e energia e parâmetros ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 2, p. 491-502, 2003.