



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

**PALMA FORRAGEIRA EM SUBSTITUIÇÃO
AO MILHO ASSOCIADA AO BAGAÇO DE
CANA-DE-AÇÚCAR EM DIETAS PARA
OVINOS CONFINADOS**

Autor: Gabriel Rodrigues Silva Oliveira
Orientador: Prof. Dr. Aureliano José Vieira Pires

ITAPETINGA
BAHIA – BRASIL
Março de 2023

GABRIEL RODRIGUES SILVA OLIVEIRA

**PALMA FORRAGEIRA EM SUBSTITUIÇÃO
AO MILHO ASSOCIADA AO BAGAÇO DE
CANA-DE-AÇÚCAR EM DIETAS PARA
OVINOS CONFINADOS**

Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA, no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

Orientador: Prof. Dr. Aureliano José Vieira Pires

Coorientador: Prof. Dr. Fábio Andrade Teixeira

ITAPETINGA
BAHIA – BRASIL
Março de 2023

636.085 Oliveira, Gabriel Rodrigues Silva.

O47p Palma forrageira em substituição ao milho associada ao bagaço de cana-de-açúcar em dietas para ovinos confinados. / Gabriel Rodrigues Silva Oliveira. - Itapetinga: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2023.
39fl.

Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA, no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Sob a orientação do Prof. D. Sc. Aureliano José Vieira Pires e coorientação do Prof. D. Sc. Fábio Andrade Teixeira.

1. Ovino - Alimentação - Palma forrageira. 2. Cana-de-açúcar – Bagaço - Palma forrageira - Dieta. 3. Palma forrageira – Alimentação - Ruminante. I. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. II. Pires, Aureliano José Vieira. III. Teixeira, Fábio Andrade. IV. Título.

CDD(21): 636.085

Catálogo na fonte:

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

Índice Sistemático para Desdobramento por Assunto:

1. Ovino confinado - Dietas
2. Ovino - Nutrição
3. Ovinocultura

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

Campus Itapetinga-BA

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO

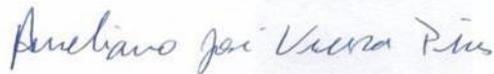
Título: “Palma forrageira em substituição ao milho associada ao bagaço de cana-de-açúcar em dietas para ovinos confinados”.

Autor (a): Gabriel Rodrigues Silva de Oliveira

Orientador (a): Prof. Dr. Aureliano José Vieira Pires

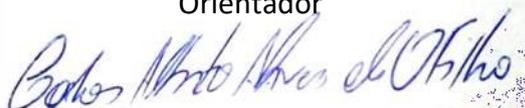
Coorientador (a): Prof. Dr. Fábio Andrade Teixeira

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



Prof. Dr. Aureliano José Vieira Pires - UESB

Orientador



Dr. Carlos Alberto Alves de Oliveira Filho - Pós-Doc/UESB



Prof^a. Dr^a. Fabiana Lana de Araújo – UFRB

Data de realização: 10 de março de 2023.

EPÍGRAFE

“Deus me proteja de mim e da maldade de gente boa
da bondade da pessoa ruim
Deus me governe e guarde, ilumine e zele assim”

Chico César, Dominginhos

*A meus pais, Francisca Ivonete e
Lino Gerson (in memoriam)
A meu irmão Everton*

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado força de vontade.

Aos meus pais, Francisca Ivonete e Lino Gerson, por todo sacrifício feito por mim, paciência e incentivo.

A meu irmão Everton, pelo companheirismo de sempre.

À minha namorada, Raiane Mendes por ter me apoiado e ajudado em todas as etapas do trabalho realizado.

Aos meus amigos da UFRB, Wedson, Tainan, Denner, Gláuber, Manoel e Yuri e do IF Baiano, integrantes da Batcaverna, por todo apoio, convivência e amizade nesses anos.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Aureliano José Vieira Pires pela dedicação, paciência e conhecimentos passados.

Ao José Queiroz do Laboratório de Forragicultura e Pastagens, que sempre esteve disponível para sanar dúvidas referentes a todas as análises e Adailton, funcionário que sempre esteve disponível para ajudar no que fosse preciso.

Ao Loro e Guilhermão, funcionários que sempre me ajudaram no dia a dia do experimento e foram de fundamental importância para sua realização

Aos integrantes do GEPEF por toda ajuda e em especial a Pedro Paulo, pela parceria na realização do experimento.

Aos mestres da casa, José Augusto, Paulo Bonomo, Mara Lucia e Fábio Teixeira.

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, por ter me possibilitado desenvolver este trabalho.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de estudos.

A todos, muito obrigado!!

BIOGRAFIA

Gabriel Rodrigues Silva Oliveira, filho de Francisca Ivonete da Silva Oliveira e Lino Gerson Jesus Oliveira, nasceu em Salvador -BA, no dia 23 de março de 1997.

Em junho de 2015, ingressou na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no curso de Bacharelado em Zootecnia, trabalhou durante a graduação com micropropagação de palma forrageira e inoculação de bactérias diazotróficas em capim Aruana, em seu trabalho de conclusão de curso, concluído em março de 2020.

Em março de 2020, iniciou no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, em nível de Mestrado na área de concentração Produção de Ruminantes, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, realizando estudos na área de utilização de palma forrageira e bagaço de cana-de-açúcar amonizado em dietas para ovinos.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	vii
RESUMO	viii
ABSTRACT	ix
I - REFERENCIAL TEÓRICO	1
1.1 Introdução	1
1.2 Palma forrageira	2
1.3 Bagaço de cana-de-açúcar amonizado	4
1.4 Substituição do milho pela palma forrageira	5
1.5 Fornecimento de palma forrageira para ovinos	8
1.6 Balanço de nitrogênio e síntese de proteína microbiana ruminal	10
1.7 Referências	13
II – OBJETIVOS	17
2.1 Objetivo geral	17
2.2 Objetivos específicos	17
III – MATERIAL E MÉTODOS	18
3.1 Ética animal	18
3.2 Local e delineamento experimental	18
3.3 Bagaço de cana e amonização	18
3.4 Animais e dietas	19
3.5 Análises laboratoriais	20
3.5.1 Composição químico-bromatológica dos alimentos	21
3.6 Consumo e digestibilidade aparente dos compostos nutricionais	22
3.7 Comportamento ingestivo	23
3.8 Excreção urinária e balanço de nitrogênio	24
3.8.1 Síntese de proteína microbiana	24
3.9 Análise estatística	25
IV – RESULTADOS	26
V – DISCUSSÃO	30
VI – CONCLUSÃO	36
VII – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37
VIII – ANEXOS	39

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1 - Composição química-bromatológica dos alimentos com base na matéria seca	19
Tabela 2 - Composição percentual dos ingredientes da dieta	20
Tabela 3 - Composição química-bromatológica dos nutrientes das dietas com base na matéria seca	20
Tabela 4 - Consumo diário de componentes nutricionais de cordeiros alimentados com dietas contendo níveis crescentes de palma em substituição ao milho associada ao bagaço de cana-de-açúcar amonizado	26
Tabela 5 - Digestibilidade aparente dos componentes nutricionais de cordeiros alimentados com dietas contendo níveis crescentes de palma em substituição ao milho associada ao bagaço de cana-de-açúcar amonizado	27
Tabela 6 - Ingestão de água, atividades comportamentais e eficiência de alimentação e ruminação de cordeiros alimentados com dietas contendo níveis crescentes de palma em substituição ao milho associada ao bagaço de cana-de-açúcar amonizado	27
Tabela 7 - Comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com dietas contendo níveis crescentes de palma em substituição ao milho associada ao bagaço de cana-de-açúcar amonizado	28
Tabela 8 - Balanço aparente de nitrogênio e síntese de proteína microbiana de cordeiros alimentados com dietas contendo níveis crescentes de palma em substituição ao milho associada ao bagaço de cana-de-açúcar amonizado	29

RESUMO

OLIVEIRA, Gabriel Rodrigues Silva. **Palma forrageira em substituição ao milho associada ao bagaço de cana-de-açúcar em dietas para ovinos.** Itapetinga, BA: UESB, 2023. 39p. Dissertação. (Mestrado em Zootecnia, Área de Concentração em Produção de Ruminantes).

Objetivou-se avaliar a associação do bagaço de cana-de-açúcar amonizado à palma forrageira em substituição ao milho sobre o desempenho de ovinos confinados. Oito ovinos mestiços de Santa Inês, machos, não castrados, com peso corporal médio inicial de 26,7 kg, foram distribuídos em delineamento quadrado latino duplo 4x4, sendo quatro níveis de substituição do milho pela palma forrageira (0, 333, 666 e 1000 g/kg) e quatro períodos de coleta de 21 dias cada, sendo 17 dias para adaptação às dietas e 4 dias para coleta de dados em cada período. Foi utilizada uma relação de 300 g/kg de volumoso e 700 g/kg de concentrado, formulada para ganhos de 200 g/dia. A substituição do milho pela palma não influenciou no consumo de matéria seca, eficiência de alimentação, balanço de nitrogênio e síntese de proteína microbiana pelos animais, com médias de 1134,9, 253,2, 15,8 e 43,4 g/dia, respectivamente. Além de aumentar a eficiência microbiana e diminuir a ingestão de água quando houve total substituição. A palma forrageira pode substituir o milho em até 100% em dietas para ovinos, sem interferir na ingestão dos alimentos ou na eficiência do aproveitamento desses alimentos por parte dos animais.

Palavras-chave: alimentação alternativa, nutrição de ruminantes, consumo animal, síntese de proteína microbiana, ovinocultura

* Orientador: Aureliano José Vieira Pires, Dr. UESB
Coorientador: Fábio Andrade Teixeira, Dr. UESB

ABSTRACT

OLIVEIRA, Gabriel Rodrigues Silva. **Forage palm replacing corn associated with sugarcane bagasse in diets for sheep**. Itapetinga, BA: UESB, 2023. 38p. Dissertation. (Master in Animal Science, Concentration Area in Ruminant Production).

The objective was to evaluate the association of ammoniated sugarcane bagasse with cactus pear as a substitute for corn on the performance of confined sheep. Eight crossbred sheep from Santa Inês, male, non-castrated, with an average initial body weight of 26.7 kg, were distributed in a 4x4 double Latin square design, with four levels of replacement of corn by cactus pear (0, 333, 666 and 1000 g/kg) and four collection periods. A ratio of 30% roughage and 70% concentrate was used, formulated for gains of 200 g/day. The replacement of corn by palm did not influence dry matter intake, feed efficiency, nitrogen balance and microbial protein synthesis by the animals, with averages of 1134.9, 253.2, 15.8 and 43.4 g/day, respectively. In addition to increasing microbial efficiency and decreasing water intake when there was total replacement. Cactus pear can replace up to 100% of corn in diets for sheep, without interfering with food intake or the efficiency of the animals' use of these foods.

Keywords: alternative feeding, ruminant nutrition, animal consumption, microbial protein synthesis, sheep farming

* Advisor: Aureliano José Vieira Pires, Dr. UESB
Co-advisor: Fábio Andrade Teixeira, Dr. UESB

I – REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 Introdução

Dentre as estratégias utilizadas para aumentar o desempenho produtivo dos sistemas de produção de ruminantes, sobretudo os de pequeno porte, adequar o manejo alimentar a realidade do sistema é o que pode fornecer resultados mais expressivos.

Devido as suas características nutricionais, o milho é hoje o alimento energético mais utilizado na base da alimentação de ruminantes confinados, podendo ser fornecido de diversas formas, desde o grão inteiro ou triturado, até as silagens. No entanto, devido ao seu custo elevado e disponibilidade em certas áreas, outros alimentos vêm sendo utilizados no intuito de substituí-lo.

Na busca por alimentos substitutos do milho, estudos com a palma forrageira estão sendo desenvolvidos, tendo em vista que ela é a base da alimentação de ruminantes no semiárido, principalmente na época seca, por ser uma cultura adaptada e apresentar alta produção de matéria seca por hectare, carboidratos não fibrosos e nutrientes digestíveis totais (Véras et al., 2005).

Moreira et al. (2021) avaliaram o consumo, digestibilidade e balanço de nitrogênio de dietas para ovinos em terminação contendo feno de leucena como fonte de fibra e palma forrageira nas proporções de 350:650, 450:550 e 550:450 g/kg respectivamente. Não houve diferença para consumo e digestibilidade da matéria seca, e o balanço de nitrogênio não foi influenciado pelas dietas, com médias de 1.057,1 g/animal/dia, 692,8 g/kg e 12,7 g/dia, respectivamente.

Contudo, a palma forrageira não deve ser fornecida isoladamente aos animais por possuir uma quantidade muito elevada de umidade, cerca de 95%, e níveis insuficientes de fibra fisicamente efetiva, necessário para ruminação. Sendo assim, para utilização da palma forrageira nas dietas, é de suma importância sua associação a um alimento volumoso com elevado teor de fibra, para manutenção da saúde ruminal.

O bagaço de cana-de-açúcar é uma fonte de alimento volumoso que pode cumprir bem esse papel, pois através do método de amonização, tem a degradação da celulose e hemicelulose elevadas, em razão da expansão de suas moléculas, com

rompimento de pontes de hidrogênio e aumento da hidratação da fibra (Zanine et al., 2007).

Acredita-se que a palma forrageira pode se tornar uma alternativa viável para substituição do milho em sistemas de produção de ovinos confinados, sem comprometer o desempenho desses animais, além de não causar problemas metabólicos. Deste modo, objetivou-se com este trabalho avaliar a substituição do milho pela palma forrageira associada ao bagaço de cana-de-açúcar amonizado sobre o consumo, comportamento ingestivo e ingestão de água em ovinos confinados.

1.2 Palma forrageira

No Brasil, o semiárido ocupa uma vasta área, cerca de 48% total da região Nordeste e corresponde a 10% do território nacional. Como características dessa região temos a irregularidade de chuvas durante o ano, elevada evaporação e solos rasos com pouca retenção de umidade, fatores que influenciam diretamente na disponibilidade e qualidade da forragem produzida (Silva et al., 2014).

Devido as situações descritas, é natural que ocorram estiagens prolongadas que impactam negativamente nos custos de produção e na economia em geral. A rentabilidade pecuária no semiárido está diretamente ligada a utilização de forragens e alimentos em geral com potencial de produção e adaptação aos fatores edafoclimáticos característicos, principalmente no que se refere ao déficit hídrico.

A palma forrageira aparece nesse contexto como alternativa de cultivo por ser uma cactácea adaptada ao clima e solo de regiões áridas com tolerância a longos períodos de estiagens, altas temperaturas e déficit hídrico devido a seu mecanismo fisiológico especial, denominado de metabolismo ácido das Crassuláceas, que lhe permite alta eficiência na hora de absorver, aproveitar e até mesmo perder água, além do acúmulo característico de fitomassa (Pinheiro et al., 2014).

A importância da palma como forrageira é significativa na sustentabilidade da pecuária regional, segmento que luta com a escassez de alimentos de forma direta. Vários são os fatores que influenciam na produtividade da palma forrageira como fertilidade do solo, pluviosidade, densidade de plantio, vigor de mudas, ataque de pragas e doenças e entre outros.

Segundo Neto et al. (2016), as principais características bromatológicas da palma forrageira são o alto conteúdo de água, minerais, ácidos orgânicos e carboidratos não fibrosos e baixo teor de proteína e em consequência do alto teor de água, baixa matéria seca. No entanto, a alta porcentagem de água pode ser utilizada como uma característica quando se leva em consideração que regiões áridas e semiáridas possuem limitação em quantidade e qualidade deste nutriente tanto para animais quanto para seres humanos.

Deste modo, quando utilizada como forragem, fonte de energia para os animais, a palma pode reduzir a necessidade de se fornecer água aos animais uma vez que bovinos, caprinos e ovinos reduzem ou até mesmo suprimem a ingestão de água quando são alimentadas com dietas contendo palma forrageira (Lima et al., 2003, Vieira et al., 2008, Bispo et al., 2007).

Sendo assim, devido ao seu elevado teor de água, a palma pode interferir no trato digestível dos animais através do aumento da taxa de passagem ruminal, digestibilidade, fermentação, produtos finais, absorção e conseqüentemente, no desempenho e na saúde desses animais (Galvão Júnior et al., 2014). Deste modo, é imprescindível que seu fornecimento esteja associado a fontes de fibra e proteína de modo a evitar alterações no aspecto organoléptico da matéria fecal com característica física de diarreia.

Sua associação com uma fonte de fibra fisicamente efetiva proporciona o fornecimento de nutrientes necessários para a manutenção da atividade normal da mastigação (promovendo ruminação), teor de gordura do leite e o funcionamento do rúmen, que é de suma importância para a digestibilidade e conseqüente absorção dos nutrientes oriundos da dieta (Vieira et al., 2008).

Por se tratar de um alimento cujo objetivo é atender as necessidades a nível de ruminação dos animais, essa fonte de fibra pode ser encontrada, muitas vezes, em resíduos e subprodutos de alimentos comumente utilizados nos sistemas de produção e em produções agroindustriais, como é o caso do bagaço de cana-de-açúcar, oriundo da indústria açucareira ou como material remanescente da produção de Aguardente.

1.3 Bagaço de cana-de-açúcar amonizado

As plantas forrageiras, sob suas diferentes formas de utilização, constituem o principal componente da dieta de ruminantes. A celulose e a hemicelulose constituem os principais componentes fibrosos da forragem, onde em alguns casos, os carboidratos não estão prontamente disponíveis.

Desta forma, os componentes da parede celular podem tornar a fibra menos disponível para os microrganismos ruminais e limitar o consumo de energia por animais ruminantes (Soares 2017).

O bagaço de cana-de-açúcar é um volumoso de uso generalizado e ao ser adicionado em dietas para ruminantes em conjunto com a palma forrageira, contorna a falta de efetividade de fibra desta cactácea (Silva et al., 2015). Sendo indicado seu uso na proporção de 300 g/kg com base na matéria seca tanto para vacas leiteiras como para fêmeas em crescimento (Ferreira et al., 2009).

O bagaço de cana-de-açúcar é um alimento que apresenta como principal característica elevado conteúdo em constituintes da parede celular, importante para manter a saúde ruminal. No entanto, possui baixa digestibilidade e baixo teor de proteína bruta, que podem ser corrigidos ou ao menos melhorados, através de tratamentos químicos. Dentre os quais a amonização utilizando-se ureia ou amônia anidra é o que tem demonstrado os melhores resultados.

A utilização de ureia no tratamento químico de volumosos é uma estratégia bem simples, podendo ser utilizada em alimentos fibrosos, sendo considerada uma prática viável com produto de fácil disponibilidade (Pinheiro et al., 2009).

O tratamento químico com ureia é utilizado para conservação de forragens pois dentre outras ações, proporciona a quebra das ligações entre a lignina e hemicelulose ou celulose e eleva o conteúdo de nitrogênio da forragem aumentando também a sua disponibilidade.

Esse tratamento atua solubilizando parcialmente a hemicelulose, promovendo o fenômeno conhecido como “intumescimento alcalino da celulose”, que consiste na expansão das moléculas de celulose, causando a ruptura das ligações intermoleculares das pontes de hidrogênio, que, segundo Jackson (1977), conferem a cristalinidade da celulose, além de promoverem o aumento na digestão da celulose e hemicelulose.

O teor de lignina não é alterado pelo tratamento químico, mas a ação desse tratamento leva ao aumento da taxa de digestão da fibra, devido às quebras das ligações entre as frações celulose e hemicelulose facilitando a ação dos microrganismos ruminais sob a parede celular dos alimentos (Klopfenstein, 1980). Sendo assim, o tratamento químico com ureia melhora o valor nutritivo do volumoso e a digestibilidade de alimentos fibrosos, além de agir como fungicida em forragem armazenada e fornecer nitrogênio não proteico aos microrganismos do rúmen para a síntese de proteína microbiana (Pires et al., 2010).

Deste modo, o sucesso no processo de tratamento desses volumosos utilizando a ureia como fonte de amônia depende de um processo conhecido como hidrólise, pois a ação da amônia nas forragens é totalmente dependente da presença de umidade no material a ser tratado. De acordo com Sarmiento et al. (2001), a umidade ideal para o tratamento com ureia em forragem de baixo valor nutricional varia de 30 a 50%.

Segundo Pires et al. (2010) dois são os fatores que mais exercem influência na amonização, a dose e a fonte de nitrogênio utilizados, pois quando se faz a utilização de ureia, por exemplo, é necessária atenção com outros três fatores importantes para efetividade do processo, teor de umidade do material, temperatura e período de tratamento, sendo necessário a adição de um alimento como fonte de urease ativa.

1.4 Substituição do milho pela palma

O milho é o principal alimento energético utilizado na formulação de dietas para ruminantes, mas apesar de sua qualidade, o custo é elevado. Desta forma, pesquisas vêm sendo realizadas com o objetivo de estudar alternativas para sua substituição nas dietas de animais ruminantes.

A palma forrageira é capaz de produzir grande quantidade de matéria seca por área, principalmente devido a sua alta eficiência no uso da água, com a particularidade de estar disponível no período de maior escassez de forragem e aceitação comprovada pelos animais (Ramos et al., 2017). Constituindo-se ainda como uma excelente fonte de energia, rica em carboidratos não fibrosos e nutrientes digestíveis totais (Aguilar et al., 2015).

Os teores elevados de carboidratos não fibrosos encontrados na palma, cerca de 554,8 g/kg, tem despertado o interesse para sua utilização em substituição a ingredientes

energéticos e também na sua associação com fontes de nitrogênio não proteico (NNP), especialmente a ureia (Lins, 2014).

Bispo et al. (2010), avaliaram o comportamento ingestivo de vacas em lactação consumindo dietas contendo palma forrageira em substituição total ao milho e ureia substituindo parcialmente o farelo de soja, para isto, foram utilizadas 8 vacas em lactação com produção média diária de 14 kg leite/dia, distribuídas em dois quadrados latinos 4x4.

Após a coleta dos dados e análise dos resultados, os autores observaram que a inclusão de palma e a ureia não teve influência sobre os consumos de matéria seca (MS) e fibra em detergente neutro (FDN), nem nos tempos de alimentação e ruminação.

No entanto, segundo os autores, com a substituição total do milho e parcial do farelo de soja pela palma e ureia, a produção de leite apresentou uma diminuição linear, que os autores associam, provavelmente, ao excesso de proteína degradada no rúmen (PDR), causado pelo aumento de ureia nas dietas.

E, segundo o NRC (2001), limitações de proteína não degradada no rúmen são acompanhadas de limitações em aminoácidos essenciais, principalmente metionina e lisina, na proteína metabolizável, o que segundo os autores, também poderia ter promovido a diminuição da produção de leite.

Deste modo, Bispo et al. (2010), concluem que a substituição total do milho e parcial da soja por 60% de palma forrageira mais ureia não compromete o comportamento ingestivo de vacas em lactação. Os autores finalizam o estudo recomendando que, para ração de ruminantes com alta proporção de palma forrageira, haja a inclusão de uma fonte de fibra fisicamente efetiva.

Por ser um concentrado energético extremamente palatável e de fácil aceitação pelos animais, a palma forrageira pode ser associada a diversas fontes de alimentos volumosos, aumentando as possibilidades alimentares dos sistemas de produção de ruminantes em geral.

Wanderley et al. (2012) avaliaram o efeito da associação de silagens de girassol e sorgo, fenos de leucena, feijão guandu e capim-elefante com palma forrageira (compondo aproximadamente 60% das dietas), sobre a produção e composição do leite, consumo e digestibilidade aparente dos nutrientes de vacas 5/8 Holandês-Zebu. Para

isto, foram utilizadas cinco vacas com peso corporal médio e produção de leite média diária de 516,95 e 11,1 kg, respectivamente.

Segundo os autores, os consumos de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, carboidratos totais e carboidratos não fibrosos, produção de leite em kg/dia, os teores e as produções, em kg/dia, de gordura, proteína e sólidos totais do leite e a digestibilidade da proteína bruta e carboidratos não fibrosos não foram influenciados pela associação das silagens e fenos com a palma forrageira.

De acordo com os autores, um fator que pode ter colaborado para esse comportamento no que se refere ao consumo dos animais, foi a alta proporção de palma em todos os tratamentos, em torno de 60%, que por conta da sua alta palatabilidade e digestibilidade, favorece a ingestão das dietas (matéria natural). Além disso, os tratamentos foram fornecidos na forma de ração completa, o que acaba por minimizar possíveis efeitos negativos dos diferentes volumosos sobre o consumo.

Outro fator importante a ser levado em consideração no fornecimento de palma forrageira para ruminantes é que graças ao seu elevado teor de umidade, os animais acabam por ir menos vezes ao bebedouro ou a buscar água de bebida, devido a grande quantidade de água ingerida ao consumir a palma na dieta. Lima et al. (2010) avaliaram o efeito da substituição do farelo de milho por palma forrageira sobre o consumo de MS (g/dia), MS (%PV) e água por cabras em lactação. Para tal, foram utilizadas 10 cabras multíparas com peso inicial médio de 40 kg de duas raças distintas, 5 Saanen e 5 Parda Alpina, alocadas em dois quadrados latinos de acordo com a raça, consumindo dietas com 5 níveis de substituição: 0, 25, 50, 75 e 100%.

De acordo com os autores, o consumo de MS e de MS (%PV) aumentou linearmente com valores variando de 1950 a 2315 g/dia, e de 4,38 a 5,23 %PV. Já o consumo de água reduziu de forma linear com valores médios variando de 5,23 a 0,12 kg/dia, provocado pela ingestão de água da palma que aumentou linearmente, apresentando valores variando de 0 a 9,14 kg/dia.

Os autores discutem o aumento no consumo de MS com base na relação acetato: propionato das dietas, onde, com a substituição do milho pela palma, a produção de acetato é possivelmente incrementada e a de propionato reduzida, proporcionando um melhor ambiente ruminal e favorecendo a utilização dos alimentos ingeridos, aumentando assim a taxa de passagem e conseqüentemente o CMS.

No que se refere a redução linear do consumo de água com a inclusão de palma, os autores ressaltam a importância desta forrageira como fonte de água para os animais, fator importante para ambientes com características agroclimáticas de semiaridez, onde a disponibilidade de água é um fator limitante para a produção animal. Deste modo, os autores concluem o trabalho dizendo que a palma forrageira pode substituir o farelo de milho na dieta de cabras em lactação incrementando o consumo de matéria seca e reduzindo significativamente o consumo de água, como esperado.

1.5 Fornecimento de palma forrageira para Ovinos

Diversos alimentos são utilizados na alimentação de ruminantes. Porém, seu valor nutricional e qualidade são determinados pela interação entre os nutrientes fornecidos na dieta e os microrganismos do trato digestivo (Martins et al., 2000).

Ovinos em crescimento apresentam alta exigência de nutrientes que geralmente não são encontrados em níveis adequados nas dietas contendo apenas volumoso, precisando serem suplementados por concentrados que normalmente tem preço elevado (Véras et al., 2005).

Dessa forma, o fornecimento de palma forrageira para Ovinos, sobretudo na fase de crescimento, é uma alternativa interessante por disponibilizar para esses animais energia e nutrientes para seu desempenho, além de possuir custo menor em relação ao milho, alimento energético mais utilizado nos sistemas de produção.

Soares (2017) avaliou o bagaço de cana-de-açúcar amonizado associado a palma forrageira em dietas para cordeiros confinados e para isto ele utilizou 29 cordeiros, Santa Inês, machos não castrados, com peso corporal médio inicial de 20,02 kg, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x2, sendo bagaço de cana amonizado com 3 e 6% de ureia na MS, e 18 e 36% de palma forrageira substituindo o milho na MS da dieta total. Segundo o autor, não houve influência do bagaço de cana amonizado e palma forrageira no consumo, digestibilidade dos nutrientes, ganho médio diário, ganho de peso total e comportamento ingestivo.

No entanto com a inclusão de 36% de palma em substituição ao milho, houve menor ingestão de água voluntária, MS e FDNcp, mas sem impactar nos tempos de alimentação, ruminação e ócio dos animais. Apesar da redução de MS e FDNcp por parte dos animais que consumiram dietas com 36% de substituição da palma, o autor

salienta ainda que o peso corporal final, ganho médio diário e o ganho de peso total não foi apresentaram diferença estatística significativa entre os tratamentos. Deste modo, o autor conclui com a recomendação de que para alimentação de cordeiros confinados utilizando-se o bagaço de cana-de-açúcar amonizado como fonte de volumoso, pode ser utilizada a proporção de 36% de palma forrageira na dieta em substituição ao milho, pois não altera a ingestão e digestibilidade dos nutrientes, ganho médio diário, ganho de peso total e comportamento ingestivo animais.

Ramos et al. (2013) avaliaram o consumo, além de outros fatores, de cinco ovinos machos com peso inicial entre 34 kg, alimentados com dietas a base de palma forrageira (aproximadamente 54%), associadas a cinco fontes de fibra (feno de Tifton, casca de soja, caroço de algodão, feno de Tifton + casca de soja e feno de tifton + caroço de algodão). De acordo com os autores, não houve diferença para o consumo de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, fibra em detergente neutro e nutrientes digestíveis totais. No entanto, devido a outros fatores como digestibilidade e balanço de nitrogênio, os autores recomendaram como melhor associação, o uso da palma forrageira com o feno de tifton + casca de soja na alimentação de ovinos.

Santos (2017) avaliou o feito da substituição da silagem de milho por palma forrageira associada ao feno de Tifton 85 ou ao bagaço de cana-de-açúcar sobre o desempenho, componentes do peso corporal e qualidade da carne de ovinos. Para isto foram utilizados 21 machos da raça Santa Inês com peso inicial médio de 22,86 kg, confinados. Foi fornecido aos animais três dietas-tratamentos: Silagem de milho (65%) + concentrando (35%) (SM), Palma forrageira (35%) + feno de tifton 85 (30%) + concentrado (35%) (FT), Palma forrageira (35%) + bagaço de cana (30%) + concentrado (35%) (BC).

De acordo com o autor, o ganho médio diário (0,25 vs 0,14 kg), peso da carcaça fria (13,31 vs 13,66 kg), musculosidade do lombo (0,58 vs 0,40 kg) e peso do fígado (0,71 vs 0,49 kg) foram mais elevados para a dieta contendo FT, quando comparada a SM. Os parâmetros físico-químicos da carne não foram influenciados pelos tratamentos. Deste modo, o autor conclui que a palma forrageira associada ao feno de tifton, em dietas completas para ovinos, confere maior ganho de peso, maior musculosidade da carcaça fria e maior peso de órgãos quando comparado a animais alimentados com silagem de milho como volumosos exclusivo na formulação. O autor salienta ainda que

apesar de não ter sido o tratamento com os valores mais elevados, a associação da palma forrageira ao bagaço de cana-de-açúcar pode substituir a silagem de milho em dietas completas para ovinos.

1.6 Balanço de nitrogênio e Síntese de proteína microbiana ruminal

O balanço de nitrogênio refere-se ao saldo líquido de nitrogênio retido após terem sido deduzidas do montante ingerido, as quantidades excretadas pelas fezes e urina, sendo mais eficiente que a digestibilidade e o consumo de proteína bruta para evidenciar se há perdas ou não de proteína pelo organismo, sendo um bom indicativo do metabolismo proteico animal (Andrighetto et al., 1990).

Compreender a relação de energia e proteína na dieta fornecida aos ruminantes e sua importância no metabolismo proteico é de essencial importância para se obter êxito na atividade, principalmente na hora de formular as dietas para os animais, tendo em vista que quando a taxa de degradação de proteína excede a de carboidratos, grandes quantidades de nitrogênio podem ser perdidas.

Por estas razões, a adequação das fontes de proteína e energia nas rações animais pode contribuir com a otimização da utilização do nitrogênio, permitindo maior economicidade nos sistemas de produção (Alves et al., 2012).

A avaliação do balanço de nitrogênio no animal permite a obtenção de informações a respeito da nutrição proteica dos ruminantes, o que pode ser importante para evitar prejuízos produtivos, reprodutivos e ambientais, decorrentes do fornecimento de quantidades excessivas de proteína ou da inadequada sincronia energia:proteína no rúmen (Pessoa et al., 2009).

Em períodos de excesso de nitrogênio, a amônia é absorvida no epitélio ruminal e, uma vez na circulação portal, é convertida em ureia no fígado (Van Soest, 1994).

Atrelado a balanço de nitrogênio, existe ainda outra forma de avaliar a utilização das fontes proteicas presentes nas dietas por parte dos animais ruminantes, através da síntese de proteína microbiana ruminal. Pois, de acordo com o NRC (2001), as proteínas sintetizadas pelos microrganismos ruminais possuem excelente perfil aminoacídico e composição pouco variável, fazendo com que o estudo dos mecanismos de síntese proteica microbiana e dos fatores relacionados a essa síntese, sejam de grande importância.

Deste modo, fornecer aminoácidos a partir da proteína microbiana é fundamental para o metabolismo proteico dos ruminantes, uma vez que grande parte dos aminoácidos absorvidos no intestino delgado são provenientes da proteína microbiana sintetizada no rúmen. A absorção destes aminoácidos no epitélio intestinal está diretamente relacionada a eficiência de produção e ao fluxo microbiano dessa proteína do rúmen até chegar no intestino delgado.

Almeida (2020) avaliando a substituição do milho pela palma associada a cana-de-açúcar em dietas para ovinos confinados, observou que o balanço de nitrogênio e a síntese de proteína microbiana não diferiu entre os animais, alimentados com dietas sem a substituição do milho pela palma, e com 100% de substituição.

Desta forma, o autor conclui que tanto o nitrogênio retido pelos animais, obtido através da diferença entre o consumido e o excretado na urina e nas fezes, como a produção de proteína microbiana e conseqüentemente a eficiência microbiana desses animais, não foi influenciada pela substituição do milho pela palma, apresentando valores estatisticamente semelhantes.

Para quantificação da proteína microbiana sintetizada no rúmen, vários estudos confirmam a relação entre produção de proteína microbiana e excreção de derivados de purina na urina. A excreção de derivados de purina na urina consiste em um método simples e não-invasivo para estimativa da produção de proteína microbiana no rúmen

Nessa técnica, assume-se que os ácidos nucléicos presentes no duodeno são de origem predominantemente microbiana e que, após digestão intestinal dos nucleotídeos purínicos, as purinas absorvidas são catabolizadas e recuperadas proporcionalmente na urina como derivados de purinas (Aguilar et al., 2015).

Segundo Valadares et al. (1997), é possível simplificar a coleta de urina utilizando-se a excreção de creatinina na urina como indicador da produção urinária, uma vez que essa excreção é relativamente constante em função do peso corporal pelo fato de ser pouco ou não afetada por fatores dietéticos (Chen et al., 1995).

Deste modo, pode ser feita a coleta de uma única amostra de urina, denominada amostra spot, para determinação da concentração de creatinina. A partir disto, a excreção de compostos urinários como a ureia e os derivados de purinas (DP) pode ser estimada, facilitando a obtenção de dados experimentais.

Os derivados de purinas podem ser originados por duas vias, as absorvidas no intestino delgado e as que são liberadas pelo metabolismo de ácidos nucleicos teciduais. Os derivados de purina originados por ambas as vias são rapidamente absorvidos pelo sangue, sendo que a rota primária para o destino dos produtos de degradação das purinas, é a excreção urinária (Santos et al., 2014).

1.7 Referências

- AGUIAR, M.S.M.A., SILVA, F.F., DONATO, S. L. R., SCHIO, A.R., SOUZA, D.D., MENESES, M.A. e LÉDO, A.A., 2015. Síntese de proteína microbiana e concentração de ureia em novilhas leiteiras alimentadas com palma forrageira **Opuntia**. **Semina: Ciências Agrárias**, v.12, n.2, p.999-1012.
- AGUILAR, P., PIRES, A.J.V., SOARES, M.S., SILVA, L.G., GUIMARÃES, J.O., ROCHA, L.C., MACHADO, T.C. e FRAZÃO, O.S., 2015. Palma forrageira e bagaço de cana tratado com ureia e amônia na dieta de ruminantes. **Revista Eletrônica Nutritime**, Artigo 294, v.12, n.1, p.3936-3951.
- ALMEIDA, B.T., 2020. **SUBSTITUIÇÃO DO MILHO PELA PALMA FORRAGEIRA ASSOCIADA A CANA-DE-AÇÚCAR EM DIETAS PARA CORDEIROS CONFINADOS**. 43f., Dissertação (Mestrado em Produção de Ruminantes) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – Itapetinga.
- ALVES, E.M., PEDREIRA, M.S., PEREIRA, M.L.A., ALMEIDA, P.J.P., GONSALVES NETO, J. e FREIRE, L. D. R., 2012. Farelo da vagem de algaroba associado a níveis de ureia na alimentação de ovinos: balanço de nitrogênio, N-ureico no plasma e parâmetros ruminais. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.34, n.3, p.287-295.
- ANDRIGUETTO, J.M., PERLY, L., MINARDI, I., GEMAEL, A., FLEMMING, J.S., SOUZA, G.A. e BONA FILHO, A., 1990. **Nutrição animal: bases e os fundamentos da nutrição animal**. 4. ed. Rio de Janeiro: Nobel, p.395.
- BISPO S.V., FERREIRA M.A., VÉRAS A.S.C., BATISTA A.M.V., PESSOA R.A.S. e BLEUEL M.P., 2007. Palma forrageira em substituição ao feno de capim-elefante. Efeito sobre consumo, digestibilidade e características de fermentação ruminal em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.36, n.6, p.1902-1909.
- BISPO, S.V., FERREIRA, M.A., VÉRAS, A.S.C., MODESTO, E.C., GUIMARÃES, A.V. e PESSOA, R.A.S., 2010. Comportamento ingestivo de vacas em lactação e de ovinos alimentados com dietas contendo palma forrageira. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.39, n.9, p.2024-2031.
- CHEN, X.B., MEJIA, A.T., KYLE, D.J. e ORSKOV, E.R., 1995. Evaluation of the use of purine derivative: creatinine ratio in spot urine and plasma samples as an index of microbial protein supply in ruminants: studies in sheep. **Journal Agricultural Science**, Cambridge, v.125, n.1, p.137-143.
- FERREIRA, M.A., SILVA, F.M., BISPO, S.V. e AZEVEDO, M., 2009. Estratégias na suplementação de vacas leiteiras no semi-árido do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, suplemento, p.322-329.
- GALVÃO JÚNIOR, J.G.B., SILVA, J.B.A., MORAIS, J.H.G. e LIMA, R.N., 2014. Palma forrageira na alimentação de ruminante: Cultivo e utilização. **Acta Veterinária Brasília**, v.8, n.2. p.78-85.
- JACKSON, M.G., 1977. The alkali treatments of straws. **Animal Feed Science and Technology**, v.2, n.2, p.105-130.
- KLOPFENSTEIN, T., 1980. Increasing the nutritive value of crop residues by chemical treatment. **Boca Raton: CRC Press**.

LIMA, R.M.B., FERREIRA, M.A., BRASIL, L.H.A., ARAÚJO, P.R.B., VERÁS, A.S.C., SANTOS, D.C., CRUZ, M.A.O.M., MELO, A.A.A., OLIVEIRA, T.N. e SOUZA I.S., 2003. Substituição do milho por palma forrageira: comportamento ingestivo de vacas mestiças em lactação. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.25, n.2, p.347-353.

LIMA, A.G.V.O., COSTA, R.G., BELTRÃO FILHO, E.M., MEDEIROS, A.N., MORAIS, D.M.A. e VITOR, I., 2010. Utilização da palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill.) em substituição ao farelo de milho por cabras em lactação e sua contribuição como fonte de água. **Revista Científica de Produção Animal.**, v.12, n.1, p.64-67.

LINS, S.E.B., 2014. **Palma em substituição ao farelo de trigo na dieta de ovinos.** 2014. 86f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) – Universidade Federal Rural do Pernambuco, Garanhuns.

MARTINS, A.S., PRADO, I.N., ZEOULA, L.M., BRANCO, A.F. e NASCIMENTO, W.G., 2000. Digestibilidade aparente de dietas contendo milho ou casca de mandioca como fonte energética e farelo de algodão ou levedura como fonte proteica em novilhas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.269-277.

MOREIRA, A.L., ALVES, A.A., ARAÚJO, D.L.C., MOREIRA, F.M.A., COSTA, J.V., AZEVÊDO, D.M.M.R., PARENTE, H.N. e ALVES, F. C., 2021. The effect of leucaena hay as a source of effective fibre and nutrients in diets with forage palm for finishing sheep in semi-arid regions. **Animal Science Journal**, v.92, n.1, p.13508.

NETO, J.P., SOARES, P.C., BATISTA, A.M., ANDRADE, S.F.J., ANDRADE, R.P.X., LUCENA, R.B. e GUIM, A., 2016. Balanço hídrico e excreção renal de metabólitos em ovinos alimentados com palma forrageira (*Nopalea cochenillifera* Salm Dyck). **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v.36, n.4, p.322-328.

NRC-NATIONAL RESEARCH COUNCIL., 2001. **Nutrient requirements of dairy cattle.** 7 ed. Washington: National Academy Press. p.450.

PESSOA, R.A.S., LEÃO, M.I., FERREIRA, M.A., VALADARES FILHO, S.S., VALADARES, R.F.D. e QUEIROZ, A.C., 2009. Balanço de compostos nitrogenados e produção de proteína microbiana em novilhas leiteiras alimentadas com palma forrageira, bagaço de cana-de-açúcar e ureia associados a diferentes suplementos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.5, p.941-947.

PINHEIRO, K.M., SILVA, T.G.F., CARVALHO, H.F.S., SANTOS, J.E.O., MORAIS, J.E.F., ZOLNIER, S. e SANTOS, D.C., 2014. Correlações do índice de área do cladódio com características morfogênicas e produtivas da palma forrageira. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.49, n.12, p.939-947.

PINHEIRO, R.S.B., SILVA SOBRINHO, A.G., SIQUEIRA, G.R. e ANDRADE, E.N., 2009. Amonização do resíduo da produção de sementes de forragem no desempenho e biometria de cordeiros. **Ciência Animal Brasileira**, v.10, n.3, p.711-720.

PIRES, A.J.V., CARVALHO, G.G.P., RIBEIRO, L.S.O., 2010. Chemical treatment of roughage. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, suplemento, p.192-203.

RAMOS, A.O., FERREIRA, M.A., VERAS, A.S.C., COSTA, S.B.M., CONCEIÇÃO, M.G., SILVA, E.C., SALLA, L.E. e SOUZA, A.R.D.L., 2013. Diferentes fontes de fibra em dietas a base de palma forrageira na alimentação de ovinos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.14, n.4, p.648-659.

RAMOS, J.P.F., SOUSA, W.H., SANTOS, E.M., MEDEIROS, A.N., MOURA, J.F., LIMA JUNIOR, A.C., CARTAXO, F.Q., OLIVEIRA, J.S., SILVA, M.A., 2017. Fontes de volumoso em dieta para cabras Anglo Nubiana em lactação: consumo, digestibilidade e comportamento ingestivo. **Revista Electrónica de Veterinaria**, v.18, n.3, p.1-20.

SANTOS, A.B., PEREIRA, M.L.A., SILVA, H.G.O., PEDREIRA, M.S., CARVALHO, G.P.P., RIBEIRO, L.S.O., ALMEIDA, P.J.P., PEREIRA, T.C.J. e MOREIRA, J.V., 2014. Nitrogen metabolism in lactating goats fed with diets containing different protein sources. **Journal of Animal Science**, v.27, n.5, p.658-666.

SANTOS, L. L., 2017. **Dieta a base de palma forrageira para ovinos terminados em confinamento**. n.57, Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo – Alagoas.

SARMENTO, P., GARCIA, R., PIRES, A.J.V. e NASCIMENTO, A.S., 2001. Grãos de soja como fonte de urease na amonização do bagaço de cana-de-açúcar com ureia. **Scientia Agricola**, v.58, n.2, p.223- 227.

SILVA, A.E.M., LIRA, A.T., FERREIRA, M.A., BARROS, L.J.A., MELO, T.T.B., SIQUEIRA, T.D.Q., SOARES, L.F.P. e COSTA, C.T.F., 2015. Bagaço de cana-de-açúcar como volumoso exclusivo em dietas para ovinos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. v.16, n.1, p.118-129.

SILVA, L.M., FAGUNDES, J.L., VIEGAS, P.A.A., MUNIZ, E.N., RANGEL, J.H., MOREIRA, A.L. e BACKES, A.C., 2014. Produtividade da palma forrageira cultivada em diferentes densidades de plantio. **Ciência Rural**, v.44, n.11, p.2064-2071.

SOARES, M.S., 2017. **BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR AMONIZADO ASSOCIADO À PALMA FORRAGEIRA EM DIETAS PARA CORDEIROS CONFINADOS**. n.59, Dissertação (Mestrado em Produção de Ruminantes) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – Itapetinga.

VALADARES, R.F.D., GONÇALVES, L.C., RODRIGUEZ, N.M., VALADARES FILHO, S.C. e SAMPAIO, I.B.M., 1997. Níveis de proteína em dietas de bovinos. 4. Concentrações de amônia ruminal e ureia plasmática e excreções de ureia e creatinina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.6, p.1270- 1278.

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

VÉRAS, R.M.L., FERREIRA, M.A., CAVALCANTI, C.V.A., VERAS, A.S.C., CARVALHO, F.F.R., SANTOS, G.R.A., ALVES, K.S. e MAIOR JUNIOR, R.J.S., 2005. Substituição do milho por farelo de palma forrageira em dietas de ovinos em crescimento: desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.249-256.

VIEIRA, E.L., BATISTA, A.M.V., GUIM, A., CARVALHO, F.F., NASCIMENTO, A.C., ARAÚJO, R.F.S. e MUSTAFA, A., 2008 Effects of hay inclusion on intake, *in vivo* nutrient utilization and ruminal fermentation of goats fed spineless cactus (*Opuntia ficus indica* Mill) based diets. **Animal Feed Science and Technology**. v.141, n.3, p.199-208.

WANDERLEY, W.L., FERREIRA, M.A., BATISTA, A.M.V., VERAS, A.S.C., SANTOS, D.C., URBANO, S.A. e BISPO, S.V., 2012. Silagens e fenos em associação à palma forrageira para vacas em lactação. Consumo, digestibilidade e desempenho. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.13, n.3, p.745-754.

ZANINE, A.M., SANTOS, E.M., FERREIRA, D.J. e PEREIRA, O.G., 2007. Efeito de níveis de ureia sobre o valor nutricional do feno de capim-Tanzânia. **Semina: Ciências Agrárias**, v.28, n.2, p.333-340.

II – OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar a substituição do milho pela palma forrageira associada ao bagaço de cana-de-açúcar amonizado sobre o consumo e comportamento ingestivo e ingestão de água em ovinos confinados.

2.2 Objetivos específicos

- Avaliar o consumo da matéria seca e de nutrientes em cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes proporções de palma forrageira em substituição ao milho;
- Avaliar os coeficientes de digestibilidade da matéria seca e de nutrientes em cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes proporções de palma forrageira em substituição ao milho;
- Avaliar o consumo de água em cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes proporções de palma forrageira em substituição ao milho;
- Avaliar o comportamento ingestivo em cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes proporções de palma forrageira em substituição ao milho;
- Avaliar o balanço de nitrogênio e a síntese de proteína microbiana ruminal em cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes proporções de palma forrageira em substituição ao milho.

III. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Ética animal

Esta pesquisa foi conduzida conforme a legislação brasileira de pesquisas com o uso de animais e foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Campus Juvino Oliveira, Itapetinga-Bahia, sob o Protocolo n° 220/2022 (Anexo I).

3.2 Local e delineamento

O experimento foi conduzido na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, no município de Itapetinga, BA, no setor de caprino-ovinocultura. Foi utilizado o delineamento quadrado latino duplo 4x4, sendo quatro níveis de substituição do milho pela palma forrageira (0, 333, 666 e 1000 g/kg) e quatro períodos de coleta de 21 dias cada, sendo 17 dias para adaptação às dietas e 4 dias para coleta de dados em cada período. Foram utilizados 8 ovinos mestiços da raça Santa Inês, machos, não castrados, com peso corporal médio inicial de 26,7 kg. O experimento teve duração de 84 dias.

3.3 Bagaço de cana e amonização

O bagaço de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) *in natura* foi obtido de engenho artesanal de produção de aguardente, proveniente da Fazenda Bela Vista. O bagaço da cana foi picado em máquina forrageira, regulada para corte da forragem em partículas de aproximadamente 5 cm. No momento da amonização o bagaço de cana-de-açúcar foi recondicionado para 50% de MS, utilizando a água juntamente com 5% de ureia e 1% de feijão moído como fonte de urease (base da matéria seca).

A ureia foi homogeneizada com o feijão, diluída em água e aplicada ao volumoso. Após à homogeneização de todo o material, ele foi armazenado em silos tipo superfície com lona na parte inferior e superior, para evitar o escape dos gases. Utilizou-se a densidade de compactação estimada de 300 kg de matéria natural por m³. O material permaneceu armazenado pelo período de 100 dias.

3.4 Animais e dietas

Foi utilizada uma relação de 300 g/kg de volumoso e 700 g/kg de concentrado. As dietas foram calculadas para conterem nutrientes suficientes para ganho de peso de 200 g/dia segundo o NRC (2006). O volumoso utilizado foi o bagaço de cana amonizado e o concentrado a base de farelo de soja com 4 níveis de substituição do milho pela palma forrageira na dieta (0, 333, 666 e 1000 g/kg).

As dietas foram fornecidas na forma de dieta total *ad libitum*, duas vezes ao dia, às 7h00 e às 16h00, sendo ajustadas de forma a permitir 15% de sobras do fornecido.

A composição química e bromatológica dos alimentos podem ser verificadas na Tabela 1, enquanto a composição percentual das dietas e a composição nutricional das dietas experimentais podem ser verificadas na Tabela 2 e na Tabela 3, respectivamente.

Tabela 1: Composição química-bromatológica dos alimentos com base na matéria seca

Variável	Milho	Farelo de soja	Palma forrageira	Bagaço de cana	Bagaço amonizado
Matéria seca (g/kg)	800	853	83	848	469
Matéria mineral ¹	21	62	155	17	43
Proteína bruta ¹	101	526	98	16	130
Extrato etéreo ¹	60	14	17	29	30
FDN ¹	194	238	284	802	739
FDN _{cp} ¹	144	99	259	787	696
FDA ¹	40	77	169	454	511
Lignina ¹	10	02	37	149	93
Hemicelulose ¹	154	161	116	349	228
Celulose ¹	28	70	127	297	418
Carboidratos totais ¹	818	398	730	939	797
CNF _{cp} ¹	685	299	471	152	102
NIDN ²	409	236	100	479	145
NIDA ²	248	24	196	551	184
NDT ¹	805	763	627	553	609

¹valores em percentagem da matéria seca, ²g/kg do nitrogênio total, FDN – Fibra em detergente neutro, FDN_{cp} – Fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína, FDA - Fibra em detergente ácido, CNF_{cp}- Carboidratos não fibrosos corrigido para cinza e proteína, NIDN – Nitrogênio insolúvel em detergente neutro, NIDA – Nitrogênio insolúvel em detergente ácido e NDT – Nutrientes digestíveis totais.

Tabela 2 - Composição percentual dos ingredientes da dieta

Ingredientes	Níveis de substituição do milho pela palma (g/kg MS)			
	0	333	666	1000
Bagaço amonizado	300	300	300	300
Palma forrageira	0	175	350	525
Milho moído	525	350	175	0
Farelo de soja	155	155	155	155
Mistura mineral	20	20	20	20
Total	1000	1000	1000	1000

Tabela 3 - Composição química-bromatológica dos nutrientes das dietas com base na matéria seca

Nutrientes	Níveis de substituição do milho pela palma (g/kg)			
	0	330	666	1000
Matéria seca (g/kg)	713	587	462	336
Matéria mineral ¹	54	77	101	124
Proteína bruta ¹	174	173	173	172
Extrato etéreo ¹	42	35	27	20
FDN _{cp} ¹	300	320	340	360
FDA ¹	186	209	231	254
Lignina ¹	36	41	46	51
Carboidratos totais ¹	730	715	699	684
CNF _{cp} ¹	436	399	361	324
NDT ¹	724	692	661	630
FDN _i ¹	132	153	174	194

¹com base na matéria seca, FDN_{cp} - Fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína, FDA - Fibra em detergente neutro ácido, CNF_{cp} - Carboidratos não fibrosos corrigidos para cinza e proteína, NDT - nutrientes digestíveis totais, FDN_i - Fibra em detergente neutro indigestível.

Os animais foram mantidos em baias individuais de 1,2 m² com piso ripado de madeira, providas de comedouros e bebedouros, dispostos frontalmente em cada baia e alimentados com as dietas referentes aos tratamentos. Os animais foram pesados em jejum no início e final do período experimental, e pesagens sem jejum entre cada período.

3.5 Análises laboratoriais

As análises foram realizadas no Laboratório de Forragicultura (LAFA), pertencente a Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Os alimentos

volumosos, concentrados, ingredientes, sobras e fezes foram avaliados bromatologicamente. As amostras armazenadas, durante o período experimental, foram descongeladas e em seguida, pré-secas em estufa com ventilação forçada (60°C) e processadas em moinho de faca dotado de peneiras de crivos com 1 mm de diâmetro.

3.5.1 Composição químico-bromatológica dos alimentos

Foram avaliados os teores de matéria seca (MS) (INCT, 2022), proteína bruta (PB) (INCT, 2022), extrato etéreo (EE) (INCT, 2022) e, matéria mineral (MM) (INCT, 2022) segundo procedimentos descritos na (INCT, 2022). A determinação da fibra insolúvel em detergente neutro (FDN), fibra insolúvel em detergente ácido (FDA), e lignina (LIG) seguiu metodologia de Van Soest et al. (1991), com adaptações descritas no INCT (Detmann et al., 2022). As correções do FDN e FDA para cinza (CIDN e CIDA) e para compostos nitrogenados (NIDN E NIDA) foi conforme descrito por Detmann et al. (2022). Os valores de PIDN e PIDA foram obtidos através da multiplicação dos valores de NIDA e NIDN por 6,25.

Os Carboidratos totais (CHOT), foram estimados segundo Sniffen et al. (1992), como: $CT = 100 - (\%PB + \%EE + \%MM)$, e os carboidratos não-fibrosos corrigidos para cinzas e proteína (CNF_{cp}) foram calculados em adaptação ao proposto por Hall (2003), sendo: $CNF_{cp} = (100 - \%FDN_{cp} - \%PB - \%EE - \%cinza)$. Para calcular os nutrientes digestíveis totais (NDT), foi utilizada a equação proposta por Weiss (1999), com FDN e CNF corrigidos para cinza e proteína: $NDT (\%) = PBD + FDN_{cp}D + CNF_{cp}D + 2,25EED$.

Em que: PBD = PB digestível, $FDN_{cp}D = FDN_{cp}$ digestível, $CNF_{cp}D = CNF_{cp}$ digestíveis, e EED= EE digestível.

Os teores de nutrientes digestíveis totais estimados (NDT_{est}), dos alimentos e dietas totais, foram calculados conforme equações descritas pelo NRC (2001).

Para o cálculo do NDT_{est} do bagaço de cana-de-açúcar utilizou-se a equação: $NDT_{est} = 0,98 [100 - (\%FDN_p + \%PB + \%EE + \%cinza)] \times PF + PB \times \text{Exp} [-1,2 \times (PIDA/PB)] + 2,25 \times (EE - 1) + 0,75 \times (FDN_p - \text{Lignina}) \times [1 - (\text{Lignina}/FDN_p) \times 0,667] - 7$.

E para o cálculo do NDT_{est} das rações concentradas, a equação: $NDT_{est} = 0,98 [100 - (\%FDN_p + \%PB + \%EE + \%cinza)] \times PF + PB \times \text{Exp} [1 - (0,4 \times PIDA/PB)] + 2,25 \times (EE - 1) + 0,75 \times (FDN_p - \text{lignina}) \times [1 - (\text{lignina}/FDN_p)^{0,667}] - 7$.

Sendo nas equações acima: $FDN_p = FDN - PIDN$ ($PIDN =$ nitrogênio insolúvel em detergente neutro $\times 6,25$), $PF =$ efeito do processamento físico na digestibilidade dos carboidratos não fibrosos, e $PIDA =$ nitrogênio insolúvel em detergente ácido $\times 6,25$. Para valores de $EE < 1$, na equação $(EE - 1) = 0$.

3.6 Consumo e digestibilidade aparente dos compostos nutricionais

O consumo foi determinado pela diferença entre as quantidades encontradas dos nutrientes nos alimentos fornecidos e nas sobras, expressos em gramas por dia (g/dia), percentual do peso corporal (% PC) e gramas por quilo de peso metabólico (g/kgPC^{0,75}). A produção fecal e digestibilidade aparente foram estimadas através do uso de indicador interno (FDN_i).

Foi realizada coleta *spot* de fezes dos animais do 18º ao 21º dia de cada período experimental. A partir das amostras diárias, foi elaborada uma amostra composta, com base no peso pré-seco, por animal, referente aos quatro dias consecutivos de coleta. A produção fecal foi estimada, baseando-se na razão entre a quantidade do marcador administrado ao animal e sua concentração nas fezes (Smith e Reid, 1955).

A determinação do teor do marcador se deu pela técnica *in situ*. Amostras de 20 mg MS/cm² do fornecido, sobras e fezes foram colocadas em duplicata, em sacos de tecido não-tecido (TNT), e incubados por 288 horas no rúmen de um bovino macho, fistulado. Após período de incubação, os sacos foram retirados, lavados em água corrente e o material remanescente da incubação levado à estufa de ventilação forçada a 60°C por 72 horas.

Após esta etapa, foram retirados da estufa, acondicionados em dessecador e pesados, sendo o resíduo obtido considerado como matéria seca indigestível (MS_i). Prosseguindo, os sacos foram então submetidos a solubilização com detergente neutro para quantificação dos teores de fibra em detergente neutro indigestível (FDN_i) de acordo com Detmann et al. (2022).

A digestibilidade dos nutrientes foi obtida segundo a equação proposta por Silva e Leão (1979), em que: Digestibilidade (%) = [(nutriente ingerido (g) - nutriente excretado nas fezes(g)) / nutriente ingerido (g)] x 100.

3.7 Comportamento Ingestivo

A avaliação do comportamento ingestivo dos animais foi realizada ao final de cada período experimental de 21 dias. Os animais foram submetidos a períodos de observação visual durante 24 horas e seu comportamento registrado a cada 10 minutos, para avaliação dos tempos de alimentação, ruminação e ócio, com prévio período de adaptação a luz artificial.

Também foram observadas as mastigações meréricas (nº/bolo) e o tempo utilizado na ruminação de cada bolo (segundos/bolo). Este procedimento foi realizado com o auxílio de cronômetros digitais, manuseados por quatro observadores, que se posicionaram em frente às baias de forma a não incomodar os animais. A avaliação ocorreu nos três turnos do dia (9h00-12h00, 13h00-17h00, 18h00-23h00 horas), com observação de três bolos ruminais/por período.

Foram mensuradas as frequências de alimentação (FA), ruminação (FR) e ócio (FO), o tempo de alimentação (TA), ruminação (TR) e ócio (TO). Além das eficiências de alimentação da matéria seca (EAMS, g MS/h = CMS/TA) e da fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína (EAFDN_{cp}, g FDN_{cp}/h = CFDN_{cp}/TA), a eficiência de ruminação da matéria seca (ERMS, g MS/h = CMS/TR), da fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína (ERFDN_{cp}, g FDN_{cp}/h = CFDN_{cp}/TR), o tempo de mastigação total (TMT, h/dia = TA+TR) e o número de bolos ruminados (NBR, nº/dia = tempo total de ruminação (h) dividido pelo tempo médio gasto na ruminação de um bolo).

Sendo nas equações acima CMS = consumo de matéria seca e CFDN_{cp} = consumo de fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína. Os dados referentes ao comportamento ingestivo foram obtidos de acordo com a metodologia descrita por Bürger et al. (2000).

O número de períodos de alimentação, ruminação e ócio foi contabilizado pelo número de sequências das 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 h/dia) pelo seu respectivo número de períodos discretos.

3.8 Excreção urinária e balanço de nitrogênio

Foi realizada coleta de urina (*spot*) no 20º dia de cada período experimental por micção espontânea dos animais, aproximadamente quatro horas após o fornecimento da dieta matinal para estimativa da síntese de proteína microbiana ruminal e análises de derivados de purinas.

As amostras *spot* foram filtradas com gaze e uma alíquota de 10 mL foi separada e diluída em 40 mL de H₂SO₄ a 0,036N a fim de manter o pH ácido (<3) para evitar a destruição bacteriana dos derivados de purina urinários e a precipitação de ácido úrico. Após esse procedimento, as amostras foram armazenadas em freezer a -20°C para posteriores análises. Foi estimada a concentração de creatinina por meio de kits comerciais e o nitrogênio total da urina pelo método Kjeldahl, segundo os procedimentos descritos por Detmann et al. (2022).

Para estimar o volume de excreção urinária diária, o peso corporal (PC, kg) foi multiplicado pela excreção média diária de creatinina (mg/kgPV), e dividido pela concentração de creatinina na amostra *spot* (mg/L). O valor de excreção diária de creatinina utilizada foi 20,40 mg kg⁻¹ de PC, para obtenção do volume urinário, estimado em ovinos mestiços Dorper x Santa Inês (Santos et al., 2018).

O balanço de nitrogênio foi calculado pela diferença entre o N consumido (g) e, o N fecal (g) e urinário (g). Foram estimados também, o valor de nitrogênio digerido (N_{Dig}) pela diferença entre o N ingerido e o N das fezes, e o nitrogênio retido (N_{Ret}) pela diferença entre o N_{Dig} e o N presente na urina.

3.8.1 Síntese de proteína microbiana

Foi estimada a excreção de purinas totais (PT) pela soma das quantidades de alantoína, ácido úrico, xantina e hipoxantina excretadas na urina em mmol/dia, sendo estas análises realizadas de acordo metodologia proposta por Chen e Gomes (1992). E, a quantidade de purinas microbianas absorvidas (mmol/dia) foi estimada a partir da excreção de derivados de purinas totais (mmol/dia), por meio das equações propostas por Chen e Gomes (1992), para ovinos: $PA \text{ (mmol/dia)} = 0,84PT + (0,150 PV^{0,75} e^{-0,25PT})$.

Em que: PA corresponde às purinas microbianas absorvidas (mmol/d) e PT corresponde a excreção de purinas totais (mmol/dia).

O fluxo intestinal de nitrogênio microbiano (g NM/dia) foi estimado a partir da quantidade de purinas absorvidas (mmol/dia), segundo a equação de Chen e Gomes (1992): $NM(g/dia) = (70 * PA) / (0,83*0,116*1000)$. Assumindo-se o valor de 70 para conteúdo de nitrogênio nas purinas (mg/mmol), 0,83 para a digestibilidade intestinal das purinas microbianas e 0,116 para a relação $N_{PURINA}:N_{TOTAL}$ nas bactérias.

A eficiência microbiana foi calculada pela razão entre a síntese de proteína microbiana e o consumo de NDT em kg: $EM = P-Mic/CNDTobs$.

Em que: EM corresponde a eficiência microbiana, P-Mic corresponde a quantidade de proteína microbiana sintetizada e CNDTobs corresponde ao consumo de nutrientes digestíveis totais observado.

3.9 Análise estatística

Os dados foram analisados usando o software SAS, versão do sistema 9.3 (SAS 2011), conforme modelo abaixo:

$$Y_{ij} = \mu + Per_i + Ani_{ij} + T_i + e_{ij},$$

Onde: Y_{ij} = variável dependente observada, μ = média geral, Per_i = efeito do período, Ani_{ij} = efeito do animal, T_i = efeito do tratamento i ($i = 1$ a 4), e e_{ij} = erro experimental. Foram realizadas análises de regressão, considerando um nível de significância de 5%, dependendo dos níveis de substituição do milho pela palma forrageira nas dietas, e os dados são expresso como a média.

IV. RESULTADOS

A substituição do milho pela palma em até 1000 g/kg MS não influenciou ($P>0,05$) o consumo de matéria seca expresso em g/dia, % peso corporal e $\text{g/kg}^{0,75}$ respectivamente (Tabela 4).

Tabela 4: Consumo diário de componentes nutricionais de cordeiros alimentados com dietas contendo níveis crescentes de palma em substituição ao milho associada ao bagaço de cana-de-açúcar amonizado

Itens	Níveis de substituição do milho (g/kg)				CV (%) ¹	P-valor ²	
	0	333	666	1000		L	Q
Matéria seca (g/dia)	1139,85	1179,22	1121,77	1098,59	7,5	0,5570	0,3136
PB (g/dia)	243,33	238,82	199,49	181,57	9,7	<0,0001 ^a	0,4067
EE (g/dia)	55,00	36,72	23,76	18,42	11,1	<0,0001 ^b	0,0591
FDN _{cp} (g/dia)	199,16	246,74	258,17	356,43	9,5	<0,0001 ^c	0,4304
CNF _{cp} (g/dia)	564,37	513,61	399,58	414,02	7,4	<0,0001 ^d	0,0562
NDT _{obs} (g/dia)	806,54	801,40	570,47	566,63	9,7	0,0117 ^e	0,8965
NDT _{est} (g/dia)	805,51	796,68	723,01	673,92	7,6	0,0004 ^f	0,3483
MS (% PC)	3,35	3,43	3,20	3,32	12,1	0,7574	0,8621
FDN _{cp} (% PC)	0,61	0,72	0,78	1,05	14,2	<0,0001 ^g	0,8393
MS ($\text{g/kg}^{0,75}$)	83,44	84,67	82,42	79,82	11,1	0,7672	0,5651
FDN _{cp} ($\text{g/kg}^{0,75}$)	14,65	17,38	18,55	25,27	12,2	<0,0001 ^h	0,7724

PB proteína bruta, EE extrato etéreo, FDN_{cp} fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína, CNF_{cp} carboidratos não fibrosos corrigido para cinzas e proteína, NDT_{obs} nutrientes digestíveis totais observados e NDT_{est} nutrientes digestíveis totais estimado

¹CV coeficiente de variação

²Probabilidades significativas ao nível de 5% para o modelo linear ou quadrático

Equações de regressão: ^a $y = -0,6746x + 249,37$. $R^2 = 0,6103$, ^b $y = -0,3679x + 51,78$. $R^2 = 0,8889$, ^c $y = 1,4545x + 192,76$. $R^2 = 0,7973$, ^d $y = -1,6921x + 557,08$. $R^2 = 0,7359$, ^e $y = -2,8506x + 828,08$. $R^2 = 0,7482$, ^f $y = -1,4077x + 819,81$. $R^2 = 0,4806$, ^g $y = 0,0041x + 0,59$. $R^2 = 0,6441$, ^h $y = 0,0994x + 14,02$. $R^2 = 0,7107$

Contudo, os consumos de PB, EE, CNF e NDT (g/dia) reduziram linearmente ($P<0,05$). As reduções foram de 0,67, 0,37, 1,69, 2,85 e 1,41 g/dia, respectivamente, para cada unidade percentual de substituição do milho pela palma (Tabela 4).

Já o consumo de FDN_{cp}, expressos em g/dia, % peso corporal e $\text{g/kg}^{0,75}$ aumentaram linearmente ($P<0,05$) com a substituição do milho pela palma. Os aumentos foram de 0,89 g/dia, 0,0041 %PC e $0,10 \text{ g/kg}^{0,75}$, respectivamente para cada 10 g de substituição do milho pela palma.

Embora reduções ($P<0,05$) de 0,10, 0,37 e 0,11% unidades percentuais nas digestibilidades da MS, EE e CNF, respectivamente, tenham sido verificadas para cada

unidade de palma em substituição ao milho, a digestibilidade da PB e FDN_{cp} não foram influenciadas (Tabela 5).

Tabela 5: Digestibilidade aparente dos componentes nutricionais de cordeiros alimentados com dietas contendo níveis crescentes de palma em substituição ao milho associada ao bagaço de cana-de-açúcar amonizado

Itens	Níveis de substituição do milho (g/kg)				CV (%) ¹	P-valor ²	
	0	333	666	1000		L	Q
DMS (%)	72,35	70,69	64,04	63,09	6,7	0,0004 ^a	0,7939
DPB (%)	60,60	65,57	63,47	61,20	6,4	0,1498	0,0628
DEE (%)	76,57	71,19	66,26	36,99	15,9	<0,0001 ^b	0,3472
DFDN _{cp} (%)	48,40	53,12	51,12	50,68	15,7	0,3365	0,3718
DCNF _{cp} (%)	83,01	82,80	76,62	72,57	4,7	<0,0001 ^c	0,1754

MS matéria seca, PB proteína bruta, EE extrato etéreo, FDN_{cp} fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína, CNF_{cp} carboidratos não fibrosos corrigido para cinzas e proteína

¹CV coeficiente de variação

²Probabilidades significativas ao nível de 5% para o modelo linear ou quadrático

Equações de regressão: ^ay = -0,1033x + 72,68. R² = 0,4093, ^by = -0,3727x + 81,30. R² = 0,6105, ^cy = -0,1127x + 84,36. R² = 0,5573

A substituição do milho pela palma em até 1000 g/kg MS não influenciou (P>0,05) o tempo de alimentação e a eficiência de alimentação de MS em horas/dia e g/hora, respectivamente (Tabela 6).

Tabela 6: Ingestão de água, atividades comportamentais e eficiência de alimentação e ruminação de cordeiros alimentados com dietas contendo níveis crescentes de palma em substituição ao milho associada ao bagaço de cana-de-açúcar amonizado

Itens	Níveis de substituição do milho (g/kg)				CV (%) ¹	P-valor ²	
	0	333	666	1000		L	Q
Água (litros/dia)	2,934	0,868	0,453	0,103	26,8	<0,0001 ^a	0,0858
TA (horas/dia)	4,27	4,85	4,28	4,72	10,1	0,4975	0,7013
TR (horas/dia)	6,26	6,77	7,84	7,98	6,1	0,0008 ^b	0,2183
TO (horas/dia)	13,61	12,38	11,87	11,26	5,7	0,0038 ^c	0,2144
EAMS (g/hora)	268,43	245,26	265,10	233,97	13,1	0,9006	0,7308
EAFDN _{cp} (g/hora)	46,74	51,14	60,65	75,93	9,5	<0,0001 ^d	0,5645
ERMS (g/hora)	182,46	175,80	143,21	137,95	11,7	0,0002 ^e	0,8736
ERFDN _{cp} (g/hora)	31,83	33,99	33,61	44,74	7,5	<0,0001 ^f	0,0706

Água ingestão de água, TA tempo de alimentação, TR tempo de ruminação, TO tempo de ócio, MS matéria seca, FDN_{cp} fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína

¹CV coeficiente de variação

²Probabilidades significativas ao nível de 5% para o modelo linear ou quadrático

Equações de regressão: ^ay = -0,0266x + 2,864. R² = 0,7911, ^by = 0,0187x + 6,29. R² = 0,7311, ^cy = -0,0227x + 13,41. R² = 0,6114, ^dy = 0,2919x + 44,09. R² = 0,7311, ^ey = -0,4983x + 184,65. R² = 0,5339, ^fy = 0,1156x + 30,29. R² = 0,6199

No entanto, a ingestão de água (litros/dia), tempo de ócio (horas/dia) e a eficiência de ruminação de MS (g/hora) reduziram linearmente. As reduções foram de 0,03 litros/dia, 0,02 horas/dia e 0,50 g/hora, respectivamente, para cada unidade percentual de substituição do milho pela palma (Tabela 6).

Já o tempo de ruminação (horas/dia), eficiência de alimentação e eficiência de ruminação de FDN_{cp}, expressos em g/hora, aumentaram linearmente ($P < 0,05$) com a substituição do milho pela palma. Os aumentos foram de 0,02 horas/dia, 0,29 e 0,12 g/hora, respectivamente, para cada unidade percentual de substituição do milho pela palma (Tabela 6).

Embora a substituição do milho pela palma tenha aumentado linearmente ($P < 0,05$) o tempo de mastigação total e o número de bolos ruminados, com aumentos de 0,03 min/dia e 2,37 bolos/dia, respectivamente, para cada unidade de palma em substituição ao milho, o número de mastigações meréricas por bolo, tempo de mastigação por bolo e mastigações meréricas totais não foram influenciados (Tabela 7).

Tabela 7: Comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com dietas contendo níveis crescentes de palma em substituição ao milho associada ao bagaço de cana-de-açúcar amonizado

Itens	Níveis de substituição do milho (g/kg)				CV (%) ¹	<i>P</i> -valor ²	
	0	333	666	1000		L	Q
TMT (h/dia)	10,34	10,80	11,79	13,00	13,8	0,0033 ^a	0,5243
NBR (n°/dia)	506,95	621,60	644,03	762,83	19,4	0,0073 ^b	0,9764
MMB (n°/bolo)	65,55	63,39	52,11	57,19	14,9	0,0731	0,2478
TMB (seg/bolo)	45,94	43,05	42,15	37,46	15,1	0,7080	0,7011
MMT (n°/dia)	33.521	38.754	31.973	43.449	22,9	0,6113	0,3009

TMT tempo de mastigação total, NBR número de bolos ruminados, MMB mastigações meréricas por bolo, TMB tempo de mastigação por bolo, MMT mastigações meréricas totais

¹CV coeficiente de variação

²Probabilidades significativas ao nível de 5% para o modelo linear ou quadrático

Equações de regressão: ^a $y = 0,027x + 10,14$. $R^2 = 0,2706$, ^b $y = 2,3743x + 515,73$. $R^2 = 0,3701$

A substituição do milho pela palma reduziu ($P < 0,05$) linearmente a quantidade de nitrogênio ingerido e excretado nas fezes, além de promover um comportamento quadrático ($P < 0,05$) no nitrogênio excretado na urina, expressos em g/dia, respectivamente. No entanto, apesar disto, o nitrogênio retido (g/dia) não foi influenciado ($P > 0,05$) pela substituição do milho pela palma (Tabela 8).

Tabela 8: Balanço aparente de nitrogênio e síntese de proteína microbiana de cordeiros alimentados com dietas contendo níveis crescentes de palma em substituição ao milho associada ao bagaço de cana-de-açúcar amonizado

Itens	Níveis de substituição do milho (g/kg)				CV (%) ¹	P-valor ²	
	0	333	666	1000		L	Q
Ingerido (g/dia)	39,06	38,91	31,34	29,71	10,5	<0,0001 ^a	0,6179
Fecal (g/dia)	16,23	14,84	8,44	9,01	36,8	0,0076 ^b	0,5095
Urinário (g/dia)	6,91	7,66	7,55	5,39	21,2	0,0447	0,0092 ^c
Retido (g/dia)	15,92	16,41	15,35	15,31	14,2	0,9382	0,7455
P-Mic (g/dia)	40,26	43,63	44,47	46,01	18,1	0,4681	0,7403
EM (g P-Mic/kg NDT)	50,05	54,31	78,50	81,29	18,6	0,0106 ^d	0,6032

P-Mic proteína microbiana, EM eficiência microbiana

¹CV coeficiente de variação

²Probabilidades significativas ao nível de 5% para o modelo linear ou quadrático

Equações de regressão: ^ay = -0,1069x + 40,07. R² = 0,6817, ^by = -0,0841x + 16,31. R² = 0,3551, ^cy = -0,0006x² + 0,0509x + 6,85. R² = 0,2926, ^dy = 0,3536x + 48,44. R² = 0,5344,

Ainda que a substituição do milho pela palma em até 1000 g/kg MS não tenha influenciado (P>0,05) na síntese de proteína microbiana em g/dia, a eficiência microbiana aumentou linearmente, com acréscimo de 0,35 g P-Mic/kg NDT para cada unidade percentual de substituição do milho pela palma (Tabela 8).

V. DISCUSSÃO

A ingestão do alimento e conseqüentemente dos nutrientes presentes nele, é de fundamental importância para o desempenho animal em um sistema de produção. A não diferença no consumo de MS, indica que mesmo no tratamento com total substituição do milho pela palma, resultando em dietas com teor de MS em torno de 33% (Tabela 3), valor muito abaixo do teor de MS das dietas onde não houve substituição, a presença da palma forrageira não limitou consumo de MS.

A forte correlação entre a fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) e a fase de regulação física do consumo se dá principalmente em virtude do alto volume ocupado pela fração da parede celular das forragens (Mertens, 1994), bem como as suas características de baixa densidade e de degradação mais lenta, quando comparada ao conteúdo celular (Van Soest, 1994, NRC, 2001).

A distensão no compartimento rúmen-reticular provocada pelo enchimento estimula receptores na camada muscular localizados, principalmente, em nível de retículo e saco cranial, em que mecanorreceptores são excitados por estímulos mecânicos e químicos e tensorreceptores respondem à distensão em si (Allen, 2000), estimulando o final do período de alimentação.

No entanto, esta abordagem tem sido criticada, porque assume intrinsecamente, que os mecanismos físicos e metabólicos são independentes um do outro. Tal consideração é fisiologicamente improvável, uma vez que, os sinais reguladores funcionam de forma integrada, para criação de sinal positivo ou negativo sobre a ingestão voluntária de matéria seca (Detmann et al., 2014).

A diminuição no consumo de PB pelos animais ao se aumentar o nível de substituição da palma nas dietas se dá em grande parte por uma característica natural do ovino de selecionar alimentos que apresentam maior digestibilidade, maior concentração de proteína e baixa presença de compostos secundários (NRC, 2006).

Devido a sua forma física da mucilagem que se obtém após o processo de trituração da palma forrageira, quando se mistura isso aos outros ingredientes da dieta, ocorre uma agregação dos ingredientes impedindo que animais consumindo altos níveis de palma possam selecionar os alimentos concentrados como o farelo de soja (sendo

este o maior responsável pelo aporte proteico das dietas), devido ao seu tamanho de partícula, resultando na presença desse alimento nas sobras, pois como foi dito, as dietas foram fornecidas de modo a tornar possível uma sobra em torno de 15%.

Apesar das dietas serem isoproteicas, a forma de fornecimento foi diferente em cada um dos tratamentos, por conta da presença da palma forrageira, de modo que o tratamento onde houve o maior consumo de PB, não continha palma, apenas o bagaço de cana amonizado e o concentrado, composto do milho moído, farelo de soja e mistura mineral, tornado possível a seleção pelos animais que naturalmente optavam por selecionar e consumir o concentrado primeiro, atendendo assim a sua exigência energética antes do enchimento ruminal.

Esse comportamento acaba por resultar em sobras contendo grande quantidade do bagaço amonizado fornecido, e conseqüentemente, menor teor de PB residual quando comparado a dieta fornecida. E de modo que o consumo consiste diferença entre os nutrientes fornecidos na dieta e os nutrientes presentes nas sobras, é possível compreender a diminuição no consumo de PB por parte dos animais consumindo a palma forrageira em substituição ao milho.

A diminuição no consumo de EE entre os tratamentos à medida que se aumentou o nível de substituição da palma pode ser explicado pelo teor de EE do milho (6,0%) ser consideravelmente maior que o EE da palma (1,7%), deste modo, naturalmente, a dieta contendo 100% de substituição do milho pela palma forrageira continha menos EE, fazendo com que seu consumo por partes desses animais tenha sido menor, mesmo não havendo diferença no consumo de MS.

O aumento no consumo de FDN_{cp} entre os animais à medida que se aumentou o nível de substituição do milho pela palma se dá por dois fatores primordiais, o teor de FDN_{cp} das dietas e a forma e ingestão do alimento. Por conta do teor de FDN_{cp} da palma forrageira utilizada (25,9%), ser maior que o milho (14,4%) (Tabela 1), as dietas apresentaram teores de FDN_{cp} diferentes, de modo que a dieta com maior teor desse nutriente foi a que continha 100% de substituição.

Outro fator que corrobora para este aumento, talvez o mais importante, seja a forma em o alimento era fornecido a esses animais, na forma de dieta total, que por não possibilitar a seleção dos ingredientes por parte dos animais, as dietas contendo 100% de palma fazia com que os animais, mesmo sem querer, consumissem maior quantidade

do volumoso, o bagaço amonizado, do que nas dietas em que não havia palma, e por ser o ingrediente com maior teor de FDN_{cp} das dietas, justifica o aumento no consumo desse nutriente.

Vale ressaltar que o maior consumo de FDN_{cp} no tratamento com 100% de substituição é de fundamental importância para estimular a ruminação desses animais, pois como se sabe, a ingestão de uma fonte de fibra fisicamente efetiva é essencial para animais consumido altas quantidades de palma forrageira na dieta, de modo que diminui os riscos de problemas metabólicos e mantem a saúde e bem-estar do ambiente ruminal.

Conforme apresentando na Tabela 4, houve redução no consumo de CNF_{cp} e NDT à medida que se elevou o nível de substituição do milho pela palma. Esse comportamento pode ser atribuído ao teor desses nutrientes dos alimentos utilizados, pois tanto para o CNF_{cp} quanto para o NDT, o milho foi superior a palma (Tabela 1). Sendo assim, as dietas apresentaram, naturalmente, redução nos teores de CNF_{cp} e NDT inversamente proporcional a quantidade de palma forrageira utilizada.

Apesar de não ter havido diferença estatística significativa no consumo de MS ($P>0,05$), devido a menor quantidade desses nutrientes na palma em comparação ao milho, é esperado que seu consumo seja menor nos tratamentos contendo palma, em comparação ao tratamento sem palma. Vale ressaltar que o consumo de NDT_{obs} no tratamento em que houve 100% de substituição, encontra-se próximo ao preconizado pelo NRC (2006), que seria um consumo de 580 g/dia para animais desta categoria.

Muitos fatores podem exercer influência sobre a digestibilidade dos nutrientes na formulação de dietas para ruminantes, como as características físicas e químicas do alimento, que podem afetar positivamente ou negativamente a ingestão (Yamamoto et al., 2007). A diminuição na DMS à medida que a quantidade de palma nas dietas foi aumentada (Tabela 5), pode estar relacionado, principalmente, aos teores de CNF_{cp} , FDN_{cp} e NDT das dietas, uma vez que, dietas com maior teor de carboidratos tendem a ser mais digestíveis, enquanto dietas com maior teor de fibra possuem menor digestibilidade, devido à natureza química desses nutrientes e o seu processamento pelos microrganismos do rumem.

O tratamento que não houve substituição do milho pela palma, possuía maior teor de CNF_{cp} e NDT, e menor quantidade de FDN_{cp} do que o tratamento onde houve 100% de substituição (Tabela 3), promovendo taxa de passagem mais elevada devido a

maior presença de carboidratos e menor quantidade de fibra. Por conta dessa diferença entre as dietas, os animais consumindo as dietas sem substituição do milho pela palma tiveram menor necessidade de ruminção, para diminuição do tamanho das partículas, o que pode explicar esse comportamento linear decrescente na DMS entre os tratamentos, a medida que aumentou-se o nível de substituição.

No que se refere a digestibilidade do EE e dos CNF_{cp} , os tratamentos que continham a palma forrageira apresentaram menor coeficiente de digestibilidade do que o tratamento onde não houve substituição, no entanto, para digestibilidade da PB e da FDN_{cp} , não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos. Pessoa et al. (2013), trabalhando com ovinos alimentados com palma forrageira, bagaço de cana-de-açúcar e ureia associados a diferentes suplementos, observaram digestibilidade aparente média da matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro e carboidratos não fibrosos de 60,61, 76,6, 43,2 e 87,66%, respectivamente, valores próximos as observados neste estudo. Os autores observam que o conhecimento da digestibilidade dos nutrientes é essencial para elaboração de planos nutricionais mais eficientes, que supram as exigências dos animais.

Com relação a ingestão de água (Tabela 6), no tratamento onde não houve substituição do milho pela palma os animais ingeriram mais água, quando comparado ao tratamento em que houve substituição. Isto ocorreu devido a composição química da palma forrageira, composta por cerca de 90 a 95% de água, atendendo assim à exigência hídrica dos animais que a consomem, característica importante principalmente em regiões onde a disponibilidade hídrica é escassa ou de difícil acesso.

Para eficiência de alimentação de MS (Tabela 6), não houve diferença, fato já esperado tendo em vista que também não houve diferença entre o consumo de MS (Tabela 4) e o tempo de alimentação (Tabela 6), uma vez que, são nesses fatores que a eficiência se baseia.

A diferença entre os tratamentos para eficiência de alimentação de FDN_{cp} (Tabela 6) se dá, pois, apesar de não ter havido diferença entre os tempos de alimentação, o consumo de FDN_{cp} (Tabela 4) foi diferente entre os tratamentos, apresentando um comportamento linear crescente à medida que ocorreu a substituição do milho pela palma, provocando dessa forma, maior eficiência alimentar de FDN_{cp} no tratamento em que houve 100% de substituição, com cerca de 75,8 g/hora (Tabela 6).

Houve diferença também para eficiência de ruminação de MS onde o tratamento sem a substituição do milho pela palma apresentou maior eficiência, no entanto, isto está relacionado ao maior tempo de ruminação (Tabela 6) observado nos tratamentos onde houve a substituição, de modo que quanto maior o nível de substituição, maior o tempo de ruminação médio diário, tendo em vista que não houve diferença significativa entre os tratamentos para o consumo de MS (Tabela 4).

No que se refere a eficiência de ruminação de FDN_{cp} , apesar do maior tempo demandado pelo tratamento com 100% de substituição do milho pela palma, devido a seu consumo de FDN_{cp} (Tabela 4), ter sido consideravelmente superior ao tratamento onde não houve substituição, este conseguiu maior eficiência de ruminação da fibra com cerca de 44,6 g/hora (Tabela 6), compensando assim o tempo maior utilizado no processo de ruminação.

Segundo Carvalho e Moraes (2005), o consumo se resume na soma de bocados executados pelo animal e está intimamente relacionado com o desempenho. Isto implica que, se o animal tiver a oportunidade de ser alimentado com qualidade e em quantidade adequada, este será mais produtivo.

No que se refere a TMT e NBR (Tabela 7), houve diferença entre os tratamentos, que apresentaram comportamento linear crescente, podendo estar relacionado com o teor de palma nas dietas. Pois devido a sua presença, as dietas apresentavam FDN_{cp} que o tratamento onde não houve substituição, sendo necessário mais mastigações e remastigações pelos animais, devido ao teor de fibra.

Almeida (2020) encontrou resultados semelhantes ao trabalhar com bagaço de cana-de-açúcar como volumoso e palma forrageira em substituição ao milho em dietas para ovinos confinados. No estudo o autor relata que não houve diferença para TMT e NBR entre os tratamentos para substituição do milho pela palma. No entanto, houve diferença significativa quando se alterou a proporção de volumoso nas dietas, onde as dietas contendo 60% de volumoso apresentou valores maiores que os tratamentos com 40% de volumoso. Segundo o autor, isto ocorreu devido a maior proporção de material fibroso na dieta necessitar de mais tempo de alimentação e ruminação dos animais, para suprir suas necessidades e diminuir as partículas do material, melhorando seu aproveitamento pelas bactérias ruminais.

Apesar da diferença entre os tratamentos para os valores de nitrogênio ingerido e nitrogênio fecal (Tabela 8), não houve diferença estatística para o teor de nitrogênio retido pelos animais, demonstrando que a substituição do milho pela palma em até 100% não afetou o balanço de nitrogênio dos animais, que apresentaram média de 15,8 g/dia.

Com relação a síntese de proteína microbiana, não houve diferença entre os tratamentos para proteína microbiana (Tabela 8), que apresentaram médias de 7,0 e 43,4 g/dia, respectivamente. No entanto, a eficiência microbiana apresentou diferença entre os tratamentos (Tabela 8), sendo maior quando se fez a substituição do milho pela palma em 100%.

Isto está relacionado ao menor consumo de NDT pelos animais que consumiram as dietas com 100% de substituição, de modo que mesmo consumindo menores quantidades de NDT por dia que o tratamento onde não houve substituição, eles conseguiram ser mais eficientes em sintetizar a proteína microbiana ruminal, que é a proteína de maior valor para os ruminantes devido a seu perfil aminoacídico, sendo de fundamental importância para seu desempenho.

VI. CONCLUSÃO

Recomenda-se a substituição do milho pela palma forrageira em 100% de dietas para ovinos, por não apresentar influência sobre o consumo de matéria seca e o comportamento ingestivo, por melhorar a eficiência de alimentação e a síntese de proteína microbiana, além de reduzir a ingestão de água de bebida pelos animais.

VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, M. S., 2000. Effects of diet on short-term regulation of feed intake by lactating dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.83, p.1598- 1624.

ALMEIDA, B. T., 2020. **Substituição do milho pela palma forrageira associada à cana-de-açúcar em dietas para ovinos confinados**. 2020. n. 43, Dissertação Mestrado em Produção de Ruminantes) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – Itapetinga.

BURGER, P.J., PEREIRA, J.C., QUEIROZ, A.C., SILVA, J.F.C., VALADARES FILHO, S.C., CECON, P.R. e CASALI, A.D.P., 2000. Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p 236-242.

CARVALHO, P.C.F. e MORAES, A., 2005. Comportamento ingestivo de Ruminantes: bases para o manejo sustentável do pasto. In: ULYSSES CECATO, CLOVES CABREIRA JOBIM. (Org.). Manejo Sustentável em Pastagem. Maringá - PR. **Anais.... Maringá-PR: Universidade Estadual de Maringá**, v.1, p.1-20.

CHEN, X.B., GOMES, M.J., 1992. Estimation of microbial protein supply to sheep and cattle based on urinary excretion of purine derivatives- an overview of technical details. International feed research unit. Aberdeen: **Rowett Research Institute**, 21p. (Occasional publication).

DETMANN, E., GIONBELLI, M.P. e HUHTANEN, P.A., 2014. meta-analytical evaluation of the regulation of voluntary intake in cattle fed tropical foragebased diets. **Journal of Animal Science**, v.92, p.4632-4641.

DETMANN, E., SILVA, L.F.C., ROCHA, G.C., PALMA, M.N.R., RODRIGUES, J.P.P., 2022. Métodos para análise de alimentos – INCT. *Ciência animal*, 18ed, p.350.

HALL, M.B., 2003. Challenges with nonfiber carbohydrates methods. **Journal of Animal Science**, v.81, n.12, p.3226-3232.

MERTENS, D.R., 1994. Regulation of forage intake. In: FAHEY JR., G.C. (Ed.) **Forage quality, evaluation and utilization** Winsconsin: American Society of Agronomy, p.450-493.

NRC-NATIONAL RESEARCH COUNCIL., 2001. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7 ed. Washington: National Academy Press. p.450.

NRC-NATIONAL RESEARCH COUNCIL., 2006. **Nutrient requirements of small ruminants**. 1. ed. Washington: National Academy Press, p.362.

PESSOA, R.A.S., FERREIRA, M.A., SILVA, F.M., BISPO, S.V., WANDERLEY, W.L. e VASCONCELOS, P.C., 2013. Diferentes suplementos associados à palma forrageira em dietas para ovinos: consumo, digestibilidade aparente e parâmetros ruminais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.14, n.3, p.508-517.

SANTOS, A.C.S., SANTOS, S.A., CARVALHO, G.G.P., MARIZ, L.D.S., TOSTO, M.S.L., VALADARES FILHO, S.C., e AZEVEDO, J.A.G., 2018. A comparative study

on the excretion of urinary metabolites in goats and sheep to evaluate spot sampling applied to protein nutrition trials. **Journal of Animal Science**, v.96, n.8, p.3381-3397.

SAS INSTITUTE INC., 2011. **SAS/STAT® 9.3 User's Guide**. Cary, NC: SAS Institute Inc.

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

SMITH, A.M. e REID, J.T., 1955. Use of chromic oxide as an indicator of fecal output for the purpose of determining the intake of a pasture herbage by grazing cows. **Journal of Dairy Science**, v.38, n.5, p.515-524.

SNIFFEN, C.J., O'CONNOR, D.J., VAN SOEST, P.J., FOX, D.G. e RUSSEL, J.B., 1992. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.12, p.3562-3577.

VAN SOEST, P.J., ROBERTSON, J.D., LEWIS, B.A., 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, p.3583- 3597.

VAN SOEST, P.J., 1994. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. New York: Cornell University Press, p.476.

WEISS, W.P., 1999. Energy prediction equations for ruminant feeds. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURERS, 61., 1999, Ithaca. **Proceedings...** Ithaca: Cornell University, p.176-185.

YAMAMOTO, S.M., SILVA SOBRINHO, A.G., VIDOTTI, R.M., HOMEM JUNIOR, A.C., PINHEIRO, R.S.B. e BUZZULINI, C., 2007. Desempenho e digestibilidade dos nutrientes em cordeiros alimentados com dietas contendo silagem de resíduos de peixe. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.1131-1139.

VII. ANEXOS

ANEXO I

CERTIFICADO

Certificamos que a proposta intitulada "**Palma forrageira em substituição ao milho em dietas para ovinos**", registrada com o nº **220/2022**, sob a responsabilidade de **Dr Aureliano José Vieira Pires (UESB/DTRA)** - que envolve a produção, manutenção ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto humanos), para fins de pesquisa científica (ou ensino) - encontra-se de acordo com os preceitos da Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008, do Decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal - CONCEA, e foi aprovada pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA/UESB) DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO

SUDOESTE DA BAHIA, conforme determinação da reunião de 15/04/2015 (*que deliberou que protocolos submetidos a CEUA/UESB após análise por pareceristas ad hoc podem ser aprovados, indeferidos ou colocados na situação pendentes, via ad referendum e remetidos os pareceres aos pesquisadores interessados*).

Finalidade	() Ensino (x) Pesquisa Científica
Vigência da autorização	08/09/2022 a 08/09/2023
Espécie/linhagem/raça	Ovinos – Mestiços Dorper x Santa Inês
Nº de animais	08 animais
Peso/Idade	25 kg / 06 meses
Sexo	Machos inteiros
Origem	Local: Fazenda Porangaba - Itapetinga, Bahia. Proprietário: N.I. (nãoinformado).

Lembramos ao pesquisador que:

- O responsável pela proposta encaminhará à CEUA, ao final do estudo, um relatório de uso de animais. O relatório deverá conter informações básicas acerca da proposta de acordo com o roteiro publicado em conjunto com a RN nº 52 do CONCEA publicado no DOU em 19/05/2021.
- No caso da necessidade da continuidade das propostas usando animais para fins científicos ou didáticos é obrigatório o envio do Relatório à CEUA acrescido da justificativa.
- Para os casos da continuidade de propostas, após a análise do relatório e de esclarecimentos adicionais, se necessário, a CEUA pode deferir, suspender, ou requerer modificação dos mesmos, dentro de suas atribuições.

Itapetinga, 08/09/2022.

Júlia Martins Teodoro

Coordenadora CEUA/UESB