

# DEGRADABILIDADE *IN SITU* DA MATÉRIA SECA E DA FIBRA EM DETERGENTE NEUTRO DO CAPIM MOMBAÇA SOB DOSES DE NITROGÊNIO

*IN SITU DEGRADABILITY OF DRY MATTER AND NEUTRAL DETERGENT FIBER OF MOMBASA GRASS UNDER NITROGEN DOSES*

*DEGRADABILIDAD IN SITU DE MATERIA SECA Y FIBRA EN DETERGENTE NEUTRO DE HIERBA MOMBAÇA BAJO DOSIS DE NITRÓGENO*



Revista  
**Desafios**

Artigo Original  
Original Article  
Artículo Original

Bárbara Pércya Lopes Coelho<sup>1</sup>, Fabrícia Rocha Chaves Miotto<sup>2\*</sup>, Rafael de Oliveira da Silva, Luciano Fernandes Sousa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Zootecnista, mestranda do Curso de Pós-graduação em Ciência Animal Tropical/UFT, Araguaína – TO, Brasil.

<sup>2</sup>Curso de Zootecnia/UFT, Araguaína – TO, Brasil.

<sup>3</sup>Zootecnista, Doutor em Ciência Animal Tropical/UFT, Araguaína – TO, Brasil.

\*Correspondência: [fabriciachaves@uft.edu.br](mailto:fabriciachaves@uft.edu.br)

Artigo recebido em 28/06/2021 aprovado em 05/01/2022 publicado em 10/04/2022.

## RESUMO

A técnica *in situ* é considerada padrão para avaliação da degradação do alimento em dietas de animais ruminantes, permitindo contato direto do alimento com o ambiente ruminal. Objetivou-se avaliar a degradabilidade *in situ* da matéria seca (MS) e da fibra em detergente neutro (FDN) da lâmina foliar do capim Mombaça submetido a doses crescentes de adubação nitrogenada, 0; 150 e 300 kg de N/ha. As amostras das folhas do capim mombaça foram moídas a 2 mm e, posteriormente, incubadas no rúmen de dois bovinos machos adultos por 0; 4; 8; 12; 24; 48; 72 e 96 horas. Mensurou-se a degradabilidade potencial e degradabilidade efetiva a taxa de passagem a 2%; 4%; 6% sobre a degradabilidade MS e da FDN. A degradabilidade potencial da MS e da FDN foi maior nos tratamentos que receberam adubação nitrogenada (300 e 150 kg de N), assim como a degradabilidade efetiva às 96 horas de incubação. As curvas de degradação da MS e FDN foram paralelas entre si independentemente do tratamento. A adubação nitrogenada aumenta a degradabilidade da MS e da FDN da lâmina foliar do capim mombaça e adubações com 150 ou 300 kg de N ha<sup>-1</sup> permitem níveis de degradação semelhantes da MS e FDN.

**Palavras-chave:** adubação, degradação, degradabilidade efetiva.

## ABSTRACT

The *in situ* technique is considered standard for evaluating food degradation in ruminant animal diets, allowing direct contact of the food with the ruminal environment. The aim of this study was to evaluate the *in situ* degradability of dry matter (DM) and neutral detergent fiber (NDF) of the leaf blade of Mombasa grass submitted to doses of nitrogen fertilization (0, 150 and 300 kg de N ha<sup>-1</sup>). Mombasa leaf samples were ground to 2 mm and subsequently incubated in the rumen of two adult male bovines. The incubation times were: 0;4;8;12;24;48;72 and 96 hours. Potential degradability, effective degradability by passage rate at 2%; 4%; 6% on DM and NDF degradability were measured. The potential degradability of DM and NDF was higher in treatments that received nitrogen fertilization (300 and 150 kg of N ha<sup>-1</sup>), as well as the effective degradability at 96 hours of incubation. The NDF and MS degradation curves were parallel regardless of the treatment. Nitrogen fertilization increases the degradability of DM and NDF in the leaf blade of Mombasa grass and fertilization with 150 or 300 kg ha<sup>-1</sup> allows similar levels of degradation of DM and NDF.

**Keywords:** fertilization, degradation, effective degradability.

## RESUMEN

La técnica *in situ* se considera estándar para evaluar la degradación de los alimentos en las dietas de los ruminantes, lo que permite el contacto directo de los alimentos con el medio ruminal. El objetivo de este estudio fue evaluar la degradabilidad *in situ* de materia seca (MS) y fibra detergente neutro (FDN) de la hoja de la hierba Mombaça sometida a dosis crecientes de fertilización nitrogenada (0, 150 y 300 kg ha<sup>-1</sup>). Las muestras de hojas de pasto mombaça se molieron a 2 mm y posteriormente se incubaron en el rumen de dos bovinos machos adultos em bolsas de TNT. Los tiempos de incubación fueron: 0;4;8;12;24;48;72 y 96 horas. Se midieron la degradabilidad potencial, la degradabilidad efectiva y la tasa de paso al 2%; 4%; 6% em degradabilidad MS y FDN. La tasa de degradabilidad potencial de MS y FDN fue mayor en los tratamientos que recibieron fertilización con nitrógeno (300 y 150 kg de N ha<sup>-1</sup>), así como la degradabilidad efectiva a las 96 horas de incubación. La fertilización con nitrógeno aumenta la degradabilidad de MS y FDN en la hoja de la hierba mombaça y la fertilización con 150 o 300 kg de N há permite niveles similares de degradación de MS y FDN.

**Descriptor:** fertilización, degradación, degradabilidad efectiva.

## INTRODUÇÃO

Mesmo o Brasil tendo destaque em nível mundial quanto ao tamanho do rebanho bovino e clima favorável para a produção em pastagem, os índices zootécnicos são apontados como baixos, com produção média anual por área por volta de 4,3 @<sup>-1</sup> ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> e taxa de lotação média 1,6 UA ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> (ABIEC 2020).

A melhoria dos índices produtivos da pecuária bovina passa pela melhoria do manejo nutricional dos animais, em que a oferta de forragem de melhor qualidade e em quantidade adequada tem fundamental papel. Um dos elementos mais importantes para as forrageiras é o nitrogênio, pois encontra-se presente em várias biomoléculas importantes, incluindo DNA. Estando diretamente ligado aos processos de crescimento e renovação da planta, sendo o principal formador da molécula de clorofila que está diretamente ligada ao processo de fotossíntese (TAIZ E ZEIGER, 2013).

O nitrogênio é também responsável pelas características estruturais (tamanho de folha, número de perfilhos e quantidade de folhas por perfilhos). Desta forma, o uso de adubação nitrogenada apresenta influência significativamente sobre crescimento vegetativo, produção e qualidade nutricional das folhas (PEREIRA et al., 2013).

A adubação nitrogenada tem demonstrado bons resultados quanto à qualidade nutricional das forrageiras além de ter efeito positivo sobre o fluxo de biomassa (SILVA et al., 2009). Melhorias essas associadas ao aumento na produção de matéria seca (MS) e redução nos teores de fibra em detergente neutro (FDN), que mesmo a idade da planta tendo influência significativa sobre essa variável. Trabalhos com adubação nitrogenada vêm demonstrando que o aumento das doses de N promove melhorias da digestibilidade por reduzir as frações de FDN, fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (PINHO COSTA et al., 2013)

Para mensurar a qualidade nutricional da planta em relação aos níveis de degradação e digestão existem três métodos: o *in vivo* (dentro ou no tecido vivo de um animal vivo), *in vitro* (fora do ambiente vivo, em local controlado e fechado em laboratório) e *in situ* (amostra testada no seu ambiente natural).

Dentre as técnicas experimentais apresentadas a técnica *in situ* tem sido indicada com mais frequência, por não ter complexidade em sua execução, ser economicamente viável e possível obtenção rápida de dados. Sendo considerada como de alto grau de confiabilidade, permitindo contato da amostra com o ambiente ruminal e não se fazendo necessário grandes quantidades de amostras (RODRIGUES et al., 2004).

Com isso, objetivou-se avaliar o efeito da adubação nitrogenada em capim Mombaça sobre a degradabilidade *in situ* da matéria seca e fibra em detergente neutro da lâmina foliar do capim Mombaça (*Megathyrus maximum*).

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia do Campus de Araguaína da Universidade Federal do Tocantins. Foi utilizado a forrageira *Megathyrus maximum* cv. Mombaça, estabelecido em Neossolo Quartzarênico Órtico Típico, submetido a doses de adubação nitrogenada e para avaliar degradabilidade utilizou-se somente a porção lâmina foliar da forrageira. Os tratamentos foram: T1 – Controle (sem uso de adubação nitrogenada); T2 - 150 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de N; T3 - 300 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de N;

Todos os piquetes foram adubados com 50 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> na forma de superfosfato simples. O tratamento controle recebeu uma adubação de 43 kg de K<sub>2</sub>O na forma de cloreto de potássio (KCl), já os tratamentos 150 e 300 kg de N receberam adubação potássica de acordo com a quantidade de nitrogênio, considerando a relação 2:1 (RODRIGUES et al., 2008). Portanto, foram aplicados 75 e 150 kg de K<sub>2</sub>O nas doses 150 e 300 kg de N por hectare por ano. A fonte de nitrogênio aplicado foi ureia agrícola com aproximadamente 45% de nitrogênio.

O pasto foi manejado com períodos de descanso que permitiram a recomposição do número médio de 2,5 novas folhas/perfilho. Foram coletadas amostras de forragem e separadas em folhas, colmo e material morto de todos os tratamentos ao início de cada ciclo, estas foram secas em estufa de ventilação forçada a 55° C por 72 horas. A porção de lâmina foliar foi moída, uma parte a 1,0 mm, para determinação da

composição química (Tabela 1), e outra moída a 2,0 mm em moinho tipo Wiley para incubação (VALENTE et al., 2011). Para a incubação, após a moagem foi feita uma amostra composta com todos os quatro ciclos para cada tratamento.

**Tabela 1.** Composição bromatológica da lâmina foliar do capim *Megathyrus maximum* cv. Mombaça submetido a diferentes doses de nitrogênio.

Item	Dose de nitrogênio, kg por ha		
	0	150	300
Matéria seca, % MN	18,2	20,15	18,5
Proteína bruta, % MS	10,2	13,40	14,99
Fibra em detergente neutro, % MS	65,9	63,85	62,28
Fibra em detergente ácido, % MS	31,6	29,46	29,37
Lignina, % MS	2,24	1,87	2,18

Para a incubação foram utilizados sacos de TNT (tecido não tecido) com dimensões de 5 x 5 cm, 100 g/m<sup>2</sup>. Os sacos de TNT foram identificados e secos em estufa de 105 °C por uma hora, levados a dessecador por 30 minutos e pesados. Posteriormente, 1,5 g de amostra foi pesado e identificada. Os sacos de TNT com as amostras foram acondicionados em sacos de filó (40 x 35 cm) e estes foram presos a correntes cromadas por braçadeiras lacre de náilon.

Para incubação do material foram utilizados dois bovinos canulados com peso vivo médio de 603 kg, alojados em baias individuais com bebedouro comedouro individual. Os animais receberam água à vontade, silagem de capim mombaça (80% da MS) e alimento concentrado formulado com milho e núcleo proteico mineral em forma de pellet na proporção 15:85 da MN. O concentrado consistiu em 20% da MS da dieta. Permitindo-se consumo diário de matéria seca de 2% do peso vivo corporal. Os animais permaneceram

em período de adaptação por 18 dias até a incubação dos saquinhos.

Os sacos de filó foram incubados no rúmen dos dois animais por tempo de forma decrescente (96; 72; 48; 24; 12; 8 e 4 horas), em que se utilizou um saco de filó para cada tempo de incubação totalizando sete sacos por animal. Os sacos foram retirados todos de uma única vez. Os sacos de filó que continham as amostras de tempo de 0 horas foram imersos em água a temperatura ambiente para determinação da fração prontamente solúvel.

Ao serem retiradas do rúmen as amostras foram imediatamente lavadas até se obter água livre de resíduos e límpida. Os sacos foram secos em estufa de ventilação forçada a 55 °C por 72 horas e transferidos para estufa de 105° C por 2 horas, posteriormente para o dessecador por 30 minutos e pesadas para determinação das frações solúveis (tempo zero). A matéria seca não degradada foi obtida por diferença entre o peso da amostra pré e pós-incubação.

Após determinação da matéria seca residual, o mesmo saco com amostra foi utilizado para determinação da fibra em detergente neutro (FDN) (VAN SOEST et al., 1991). Para estimar o desaparecimento dos componentes nutricionais utilizou-se o seguinte modelo proposto por Ørskov & McDonald (1979):

$DP = a + b(1 - e^{-ct})$ , em que: DP = percentagem potencial de degradação após um tempo de incubação; a = fração solúvel; b = fração insolúvel potencialmente degradável; c = taxa constante de degradação (%/h); t = tempo de incubação no rúmen (h).

As degradabilidade efetivas foram calculadas utilizando-se os valores de taxa de passagem sugeridos pelo ARC (1984), de 2%/h, 4%/h e 6%/h,

correspondendo ao baixo, médio e alto consumo, respectivamente, seguindo o modelo proposto por Ørskov e McDonald (1979):

$DE = S + [(B * c) / (c + k)]$ , em que: DE = degradabilidade efetiva, %; S = fração solúvel; B = fração degradável calculada subtraindo-se a fração solúvel do potencial de degradação ( $B1 = A - S$ ) (fração lentamente degradada); c = taxa constante de degradação (% / h); k = taxa fracional de passagem (% / h).

As curvas de degradação foram avaliadas pelos testes de paralelismo e de identidade de curvas ao nível de 5% de significância (Freese, 1970).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado comportamento de degradação da matéria seca (MS) semelhante para todos os tratamentos, ( $P>0,05$ ) (Tabela 2). Contudo, o tratamento controle (sem aplicação de N) diferiu quanto à identidade de curvas em relação às adubações com 150 e 300 kg de N/ha/ano, resultando em degradabilidade potencial média de 64,05% às 96 horas, contra 68,7 e 67,76, respectivamente.

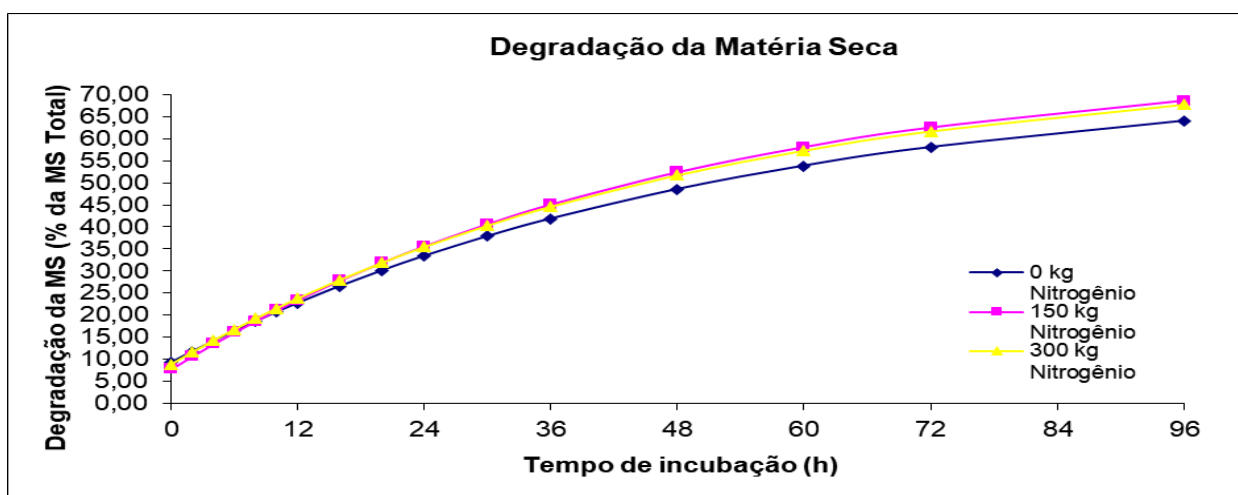
Maiores desaparecimentos de MS ocorrem pelos diferentes conteúdos de FDN e FDA na composição bromatológica, em que menores teores destes componentes tendem a melhorar a degradabilidade (RODRIGUES et al., 2004). A adubação nitrogenada causou redução dos níveis de FDN e FDA na planta (Tabela 1) explicando a maior degradabilidade para os tratamentos com adubação comparados ao tratamento controle, independentemente do tempo de incubação.

**Tabela 2.** Degradabilidade potencial (DP) média da matéria seca (MS) por tempo de incubação do capim Mombaça submetido a diferentes doses de nitrogênio.

Dose de nitrogênio, kg por ha	Tempo de incubação (Horas)								r <sup>2</sup>
	0	4	8	12	24	48	72	96	
0	9,26	14,10	18,58	22,73	33,40	48,56	58,08	64,05	0,97
	<sup>2</sup> DP= 9,26 + 64,87 (1- e <sup>-0,0194t</sup> ) a B								
150	7,76	13,44	18,66	23,46	35,65	52,46	62,60	68,71	0,98
	<sup>2</sup> DP= 7,76 + 70,21 (1- e <sup>-0,0211t</sup> ) a A								
300	8,83	14,22	19,19	23,77	35,45	51,73	61,68	67,76	0,96
	<sup>2</sup> DP= 8,83 + 68,50 (1- e <sup>-0,0205t</sup> ) a A								

Equações acompanhadas por letras minúsculas iguais são paralelas pelo teste de paralelismo de curvas a 5% de probabilidade. Equações acompanhadas por letras maiúsculas iguais são idênticas pelo teste de identidade de curvas a 5% de probabilidade (Freese, 1970); 2 equação de degradação da matéria seca, modelo de Ørskov,

**Figura 1.** Curvas de degradação da matéria seca do capim Mombaça submetido a diferentes doses de nitrogênio.



O comportamento de degradação da MS em relação ao tratamento sem adubação nitrogenada diferiu daqueles que receberam adubação, apresentando menor porcentagem de degradação ao longo dos tempos de incubação, podendo também observar-se o comportamento de degradação semelhante entre os tratamentos 150 e 300 kg de N (Figura 1).

Menor fração solúvel foi obtida para os tratamentos contendo 150 e 300 kg de N, 7,76% e 8,83%, respectivamente, comparados ao nível 0 de adubação, 9,26% de fração solúvel (Tabela 3). Sendo

esta fração referente ao conteúdo degradado de forma imediata.

Os tratamentos com níveis de adubação nitrogenada de 150 e 300 kg proporcionaram maiores porcentagens de fração potencialmente degradável em relação ao 0 kg de N, 5,34 e 3,63 pontos percentuais respectivamente.

O tratamento com 0 kg de N apresentou taxa de degradação da fração levemente inferior, 1,94 %/h, comparado aos tratamentos 150 e 300 kg de N, 2,11%/h e 2,05%/h respectivamente, resultando também menor degradabilidade efetiva nas taxas de passagem lenta e média, apresentando diferença de 2,47; 1,58 e 1,03

pontos percentuais para as taxas de passagem 2%/h, 4%/h<sup>2</sup> e 6%/h<sup>2</sup>, respectivamente, ao se comparar a média dos tratamentos adubados com o tratamento controle. Ao comparar as taxas de passagem, houve redução da DE com o aumento da taxa de passagem independentemente do nível de adubação nitrogenada.

Para a degradação potencial da FDN não houve diferença entre os tratamentos pelo teste de paralelismo, mas houve diferença na identidade de curvas, em que o tratamento sem adubação nitrogenada foi inferior aos outros dois níveis de adubação (Tabela 4), que não diferiram entre si (Tabela 4).

**Tabela 3.** Estimativa dos parâmetros de degradação da matéria seca (MS) e degradabilidade efetiva (DE) do capim mombaça submetido a diferentes doses de nitrogênio.

Dose de N, kg por ha	Degradabilidade da <sup>1</sup> MS (%)			Degradabilidade efetiva (DE) (%)			Degradação às 96 horas tempo real
	a, %	b, %	c, %/h	2%/h <sup>2</sup>	4%/h <sup>2</sup>	6%/h <sup>2</sup>	
0	9,26	64,87	1,94	41,19	30,44	25,11	64,53
150	7,76	70,21	2,11	43,80	32,0	26,02	68,44
300	8,83	68,50	2,05	43,51	32,04	26,27	68,28

1= matéria seca; a= fração solúvel; b= fração potencialmente degradável; c= taxa de degradação da fração.

Mesmo a FDN não sendo solúvel em água a obtenção da parte imediatamente degradável acontece por perda de partículas de tamanhos capazes de passarem pelos poros dos sacos com amostras durante o processo de lavagem (FERREIRA, 2008).

O tratamento com 0 kg de N foi inferior aos outros dois tratamentos quanto a degradabilidade, concluindo-se que houve interferência da adubação nitrogenada na qualidade da fibra da forrageira

havendo relação direta com o teor degradado em detergente neutro. O teor da FDN na lâmina foliar diminuiu, assim como o teor de lignina, melhorando a digestibilidade, quando se realizou a adubação com N. A redução na FDN ocorre por estimulação do crescimento de tecidos novos por consequência da adubação nitrogenada, proporcionando teores mais baixos de carboidratos estruturais na MS (PINHO COSTA et al., 2013).

**Tabela 4.** Degradabilidade potencial (DP) média da fibra em detergente neutro (FDN) por tempo de incubação do capim Mombaça submetido a diferentes doses de nitrogênio.

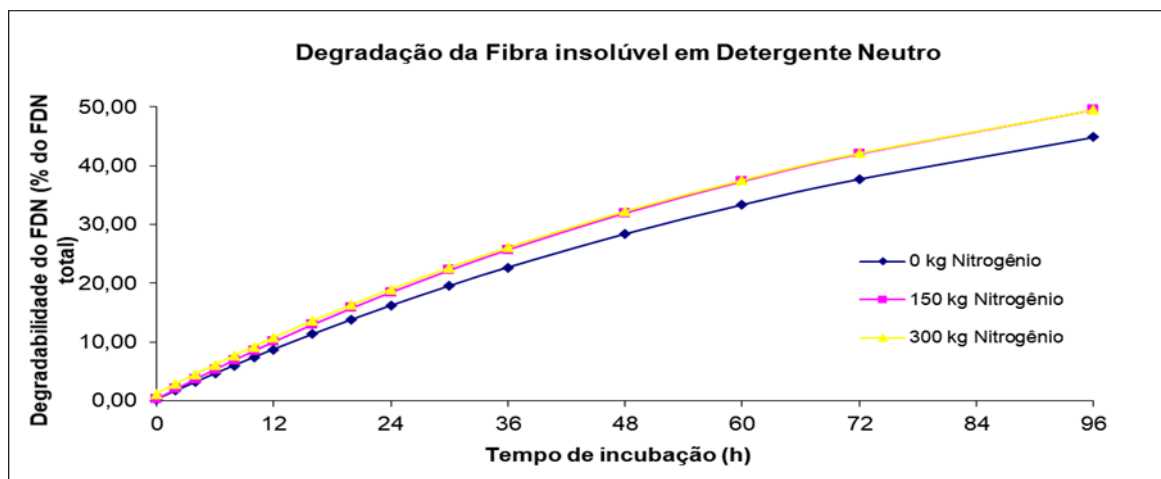
Dose de N, kg por ha	Tempo de incubação (Horas)								r <sup>2</sup>
	0	4	8	12	24	48	72	96	
0	0,2031	3,17	6,01	8,73	16,19	28,40	37,74	44,88	0,84
	<sup>2</sup> DP = 0,203 + 67,81 (1 - e <sup>-0,0112t</sup> ) a B								
150	0,3394	3,75	6,99	10,08	18,49	32,0	42,06	49,55	0,83
	<sup>2</sup> DP = 0,339 + 71,02 (1 - e <sup>-0,0123t</sup> ) a A								
300	1,19	4,52	7,69	10,72	18,96	32,23	42,13	49,51	0,77
	<sup>2</sup> DP = 1,19 + 70,04 (1 - e <sup>-0,0122t</sup> ) a A								

Equações acompanhadas por letras minúsculas iguais são paralelas pelo teste de paralelismo de curvas a 5% de probabilidade. Equações acompanhadas por letras maiúsculas iguais são idênticas pelo teste de identidade de curvas a 5% de probabilidade (Freese, 1970); 2 equação de degradação da fibra em detergente neutro, modelo de Ørskov, %.

Observou-se semelhante comportamento de degradação da FDN nos tratamentos com 150 e 300

kg de N, havendo percentual de degradação semelhante a cada tempo (Figura 2).

**Figura 2.** Curvas de degradação da fibra em detergente neutro do capim Mombaça submetido a diferentes doses de nitrogênio.



**Tabela 5.** Estimativa dos parâmetros de degradação da fibra em detergente neutro (FDN) e degradabilidade efetiva do capim mombaça submetido a diferentes doses de nitrogênio.

Dose de nitrogênio, kg por ha	Degradação da fibra em detergente neutro (FDN) (%)			Degradação efetiva (DE) (%)			Degradação às 96 horas tempo real
	a, %	b, %	c, %	2%h <sup>2</sup>	4%h <sup>2</sup>	6%h <sup>2</sup>	
0	0,20	67,81	1,12	24,55	15,04	10,87	64,85
150	0,34	71,02	1,23	27,38	17,04	12,42	69,78
300	1,19	70,04	1,22	27,72	17,55	13,02	70,39

1= Fibra em detergente neutro; a= fração solúvel; b= fração potencialmente degradável; c= taxa de degradação da fração.

Para o tratamento com 0 kg de N, embora tenha havido comportamento paralelo aos outros tratamentos, foi obtida degradação inferior na medida em que se elevaram os tempos de degradação, efeito da menor fração potencialmente degradável (Tabela 5). Maior fração potencialmente degradável foi observada em 150 kg de N, 71,02%, valor muito semelhante ao encontrado para 300 kg de N ha<sup>-1</sup>, 70,04% (Tabela 5).

Para DE o tratamento submetido a 300 kg de N ha<sup>-1</sup> resultou maior degradabilidade efetiva, 27,72%, 17,55% e 13,02% para as respectivas taxas

de passagem, 2%/h, 4%/h e 6%/h quando comparado aos demais tratamentos avaliados. Simili et al. (2014) ao avaliar a degradabilidade *in situ* da folha do capim Tanzânia observaram resultados de 59,74%, 45,32% e 38,46 de DE referente, respectivamente, para as taxas de passagem de 2%/h, 5%/h e 8%/h.

A adubação nitrogenada em relação a degradabilidade efetiva apresentando maior degradação para estes tratamentos, aponta que houve melhoria na qualidade da fibra da lâmina foliar do capim Mombaça o que pode proporcionar ao animal

maior consumo e melhor digestibilidade da forragem (VAN SOEST, 1994).

## CONCLUSÃO

Conclui-se que a adubação nitrogenada aumenta a degradabilidade da matéria seca e da fibra em detergente neutro da lâmina foliar do capim Mombaça (*Megathyrsus maximus*). Maiores frações potencialmente degradáveis são observadas para a FDN da folha quando adubada com nitrogênio. Adubações com 150 ou 300 kg de N por hectare permitem semelhantes parâmetros de degradação da matéria seca e fibra em detergente neutro da folha.

## AGRADECIMENTO

Agradeço aos Programa de Iniciação Científica e do Programa de Produtividade em Pesquisa da Universidade Federal do Tocantins por todo apoio para realização deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

ABIEC. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNES. **Beef Report Perfil da Pecuária no Brasil. SÚMARIO** 2020. Disponível em: <<http://www.abiec.com.br>>. Acesso em: 10 setembro de 2020.

FERREIRA, D.A. **Potencial forrageiro de híbridos de sorgo com capim Sudão portadores de nervura marrom submetidos a cortes sucessivos**. 2008, 80p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

FREESE, F. **Métodos estatísticos elementares para técnicos forestales**. Buenos Aires: Centro Regional de Ayuda técnica; Agencia para el desarrollo internacional (AID) Mexico, 1970. 105 p

MIOTTO, F.R.C. Farelo do mesocarpo de babaçu na produção de bovinos de corte. **Tese (Doutorado em**

**Ciência Animal)** – Universidade Federal de Goiás - Escola De Veterinária E Zootecnia Programa De Pós-Graduação Em Ciência Animal, Goiânia, 2011.

ORSKOV, E.R.; McDONALD, I. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. **Journal Agricultural Science**, v. 92, n. 1, p. 499-503, 1979.

PEREIRA, I.S et al. Adubação nitrogenada e características agronômicas em amoreira-preta. **Pesq. agropec. bras.**[online]. vol.48, n.4, pp.373-380, 2013.

PINHO COSTA, K.A. et al.: Doses and sources of nitrogen on yield and bromatological composition of xaraés grass. **Ciência animal brasileira**, Goiânia, v.14, n.3, p. 288-298, jul./set. 2013.

RODRIGUES, A. L. P. et al. Degradabilidade in situ da matéria seca de forrageiras tropicais obtidas em diferentes épocas de corte. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, 56 (5): 658-664, 2004

SILVA, C. C. F. et al. Características morfogênicas e estruturais de duas espécies de braquiária adubadas com diferentes doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 4, p. 657-661, 2009.

SIMILI, F. et al. Degradabilidade in situ do híbrido de sorgo e do capim-tanzania em vacas suplementadas no outono. **Boletim De Indústria Animal**, 7(2),127-134, 2014.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.

VALENTE, T.N.P.et al. In situ estimation of indigestible compounds contents in cattle feed and feces using bags made from different textiles. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.3, p.666-675, 2011.

VAN SOEST, P.J. Nutritional ecology of the ruminant. Ithaca. **Constock Publishing Associates**. 476 p. 1994.