

INFLUÊNCIA DE TIPOS DE ESTOCAGEM NA COMPOSIÇÃO E VALOR NUTRITIVO DO FENO DE CAPIM-DE-RODES¹

ALEXANDRE AMSTALDEN M. SAMPAIO, MAURO DAL SECCO DE OLIVEIRA²,
PEDRO DE ANDRADE³ e LUIZ CLAUDIO DE ANDRADE ROSA⁴

RESUMO - Realizou-se, na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, um estudo da variação do valor nutritivo do feno de capim-de-rodos (*Chloris gayana* Kunth), em três tipos de estocagem: em galpão, no campo com cobertura plástica, e no campo com cobertura morta, em três diferentes tempos de armazenamento (60, 120 e 180 dias), com utilização de ensaios de digestibilidade *in vivo*. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, distribuídos em um fatorial 3 x 3 com três repetições. A análise de variância revelou não haver diferenças significativas para os coeficientes de digestibilidade da matéria seca, mas sim para o extrato etéreo e extrativo não nitrogenado digestível, cujas médias foram 54%, 39,86% e 59,02% aos 60, 120 e 180 dias de armazenamento, e de 51,85%, 59,10% e 58,25% para o extrativo não-nitrogenado digestível, respectivamente. Em relação aos tipos de estocagem, os coeficientes de digestibilidade foram: 52,10%, 51,87% e 54,94% para o extrato etéreo, e 58,18%, 57,16% e 53,88% para o extrativo não-nitrogenado. A ingestão média de matéria seca pelos animais foi de 72 g/kg P.V.^{0,75}.

Termos para indexação: *Chloris gayana*, variação do valor nutritivo, digestibilidade, galpão, cobertura plástica.

INFLUENCE OF STORAGE ON NUTRITIVE VALUE AND COMPOSITION OF RHODESGRASS HAY

ABSTRACT - This work was conducted at the Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal (UNESP), SP, Brazil, to study the changes in nutritive value of rhodesgrass (*Chloris gayana*) hay under three storage methods: in barn, in the field with plastic cover, and in the field with grass cover, in three periods of storage (60, 120 and 180 days) using *in vivo* digestibility techniques. The experimental design was 3 x 3 factorial, with three replications, in randomized blocks. The analysis of variance showed no significant differences for digestibility coefficients of dry-matter but showed a significant difference for the ether extract and digestible nitrogen free extracts, whose means were 54%, 39.86% and 59.02% at 60, 120 and 180 days of storage, and 51.85%, 59.10% and 58.25% for digestible nitrogen free extract, respectively. In relation to storage methods, the digestibility coefficients were 52.10%, 51.87% and 54.94% for the ether extracts, and 58.18%, 57.16%, 53.88% for nitrogen free extract. The dry matter intake of the animals was 72 g/kg W^{0.75}.

Index terms: *Chloris gayana*, nutritive value changes, digestibility, barn, plastic cover.

INTRODUÇÃO

O método para avaliação do valor nutritivo das forrageiras é um dos problemas mais estudados por aqueles que fazem pesquisa nessa área. Com a introdução e ampliação do conceito de que a resposta do animal em relação à forragem deve ser consi-

derada, várias alternativas têm sido sugeridas neste campo de pesquisa. Dentre estas, a mais importante é a estimativa da qualidade da forragem através de dois parâmetros: consumo e digestibilidade (Nascimento Júnior 1973).

Um dos maiores problemas é a alteração na qualidade destas forrageiras, quando na forma de feno, em face da presença de fungos (Harris & Ritcher 1977). Alguns nutrientes são mais afetados do que outros, e, segundo Carter (1960), o tipo de armazenamento não influi significativamente na qualidade nutritiva de fenos ou silagem, especialmente nos teores de proteína. Já Lechtenberg et al. (1974) determinaram perdas ao redor de 10% na digestibilidade da matéria seca de fenos armazenados no campo em grandes rolos sem proteção.

¹ Aceito para publicação em 3 de abril de 1987.
Trabalho realizado com suporte financeiro do CNPq.

² Prof., M.Sc., Dep. de Produção Animal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal (FCAVJ), da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rod. Carlos Tonnan, Km 5, CEP 14870 Jaboticabal, SP.

³ Prof.-Adjunto, Dep. de Melhoramento e Nutrição Animal, FCAVJ.

⁴ Prof., M.Sc., Dep. de Melhoramento e Nutrição Animal, FCAVJ.

Em virtude das várias informações a respeito da qualidade de fenos sob métodos diferentes de estocagem, foi realizado um estudo com os seguintes objetivos: a) determinar os possíveis efeitos do tipo de estocagem sobre o valor nutritivo do feno de capim-de-rodês; b) estimar possíveis interações entre tempos de armazenamento e tipos de estocagem; c) estimar dados de digestibilidade dos diversos nutrientes do feno.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento obedeceu a um delineamento experimental em blocos casualizados, distribuídos em fatorial 3×3 (tipos de estocagem vs tempos de armazenamento), com três repetições, de acordo com o seguinte modelo matemático: $X_{ijk} = \mu + b_j + a_i + c_k + (ac)_{ik} + l_{ijk}$, onde: m = média geral

b_j = efeito do bloco j ($j = 1, 2, 3$)

a_i = efeito do tipo de armazenamento i ($i = 1, 2, 3$)

c_k = efeito do período de estocagem k ($k = 1, 2, 3$)

$(ac)_{ik}$ = efeito da interação (tipos de estocagem x tempos de armazenamento).

l_{ijk} = efeito do acaso.

Os tratamentos utilizados foram T_1 - feno estocado em galpão; T_2 - feno estocado no campo, sob cobertura de plástico; T_3 - feno estocado no campo sob cobertura morta; todos, submetidos a 60 dias de armazenamento; os demais tratamentos tiveram os mesmos tipos de estocagem, variando apenas o tempo de armazenamento, a saber: nos tratamentos T_4 , T_5 e T_6 , armazenamento durante 120 dias; e T_7 , T_8 e T_9 , armazenamento durante 180 dias. O número de fardos estocados em cada tratamento foi de 180, em arranjo tipo pirâmide, num total de 540 fardos.

O armazenamento foi efetuado nos meses de dezembro a maio, cuja temperatura média no período foi de $22,4^\circ\text{C}$, e a precipitação pluvial, de 1.678 mm.

Fase de campo

A área experimental utilizada para a semeadura do capim-de-rodês recebeu, inicialmente, uma aplicação de 1.500 kg de calcário dolomítico, 20 kg de sementes e 700 kg de superfosfato simples por hectare, e, posteriormente, uma adubação com 200 kg, por hectare, da fórmula 4-30-16. O capim foi ceifado com 45 dias de rebrota, na tarde do dia anterior ao enfardamento; no dia subsequente o feno foi revolvido, e no final da tarde iniciou-se o enfardamento com enfardadeira Menegás (modelo PE 1410). Os fardos retangulares foram distribuídos entre os respectivos tratamentos, e amostras foram retiradas da parte interna e externa dos fardos, para a determinação da composição bromatológica e respectivos teores de umidade (Tabela 1).

Avaliação com animais

Foram utilizados nove novilhos zebu-holandês, com peso vivo médio de 300 kg, todos com o mesmo grau de sangue, os quais permaneceram durante quinze dias em baias individuais para a determinação do consumo voluntário das rações. Posteriormente, foram transferidos para gaiolas de metabolismo, onde permaneceram durante 17 dias, recebendo 90% da ingestão voluntária média, sendo sete dias de adaptação e dez dias para coleta de fezes segundo Jordan & Staples (1951).

As análises químico-bromatológicas dos fenos como oferecidos e suas respectivas sobras, assim como a análise das fezes, foram determinadas segundo métodos descritos pela Association of Official Analytical Chemists (1970). A amostragem dos fenos foi realizada segundo a metodologia preconizada por Neathery (1972). Todos os animais receberam, à vontade, água e sal mineralizado (sal comum 69,35%, farinha de ossos 30%, sulfato de cobalto 0,04%, iodeto de potássio 0,01%, sulfato de zinco 0,3%, e sulfato de cobre 0,3%).

Durante a fase de coleta, as fezes foram amostradas conforme o procedimento de Staples & Dinsson (1951) e Noot & Gilbreath (1970), e, posteriormente, mantidas sob congelamento, até a época da realização das análises químico-bromatológicas. Cada tratamento foi testado com três animais, tomando-se as médias dos coeficientes de digestibilidade de cada nutriente, como descrito por McDonald et al. (1973).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 mostra os teores médios de proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM) e extrativo não-nitrogenado (ENN) do feno de capim-de-rodês, estocados sob diferentes formas e influenciados pelo tempo de armazenamento. Nota-se que tanto as formas de estocagem como os tempos de armazenamento não levaram a perdas significativas de proteína bruta, quando comparados entre si. Embora os tratamentos não tenham diferido em relação à proteína do feno armazenado após 120 dias, poder-se-ia especular que a forma do nitrogênio que se apresenta combinado quimicamente seja diferente nos tratamentos. Assim, quando há condições para o desenvolvimento de fungos, o teor de nitrogênio pode manter-se ou até aumentar, mas como substâncias micotóxicas (Harris & Ritcher 1977). Se este for o caso, deveriam aparecer diferenças quanto à digestibilidade da proteína, o que não se confirmou no presente trabalho.

TABELA 1. Composição químico-bromatológica inicial do feno de capim-de-rodas (*Chloris gayana*) em percentagem da matéria seca*.

Tipo de estocagem	MS	Percentagem na MS				
		FB	PB	EE	MM	ENN
Repetição 1	90,02	39,49	7,21	1,95	6,80	44,47
Repetição 2	89,72	39,39	7,34	2,28	7,03	43,92
Repetição 3	89,45	39,35	7,37	1,95	7,31	43,98
Média	89,73	39,41	7,30	2,06	7,04	44,12

* Valores médios.

TABELA 2. Valores médios de proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), cinzas e extrativo não-nitrogenado (ENN) para os tratamentos, expressos em percentagem.

Tempo de armazenamento	PB	EE	Cinza	ENN
60 dias	5,9 a	1,9 a	6,3 ab	42,3 a
120 dias	5,8 a	1,6 b	6,4 a	43,4 b
180 dias	5,7 a	1,9 a	6,0 b	42,3 a
Teste F	1,22 ^{ns}	5,34*	3,88	5,26*
DMS (5%)	—	0,22	0,40	1,03
Tipos de estocagem				
Galpão	5,8 a	1,9 a	6,3 a	44,2 a
Cob. de plástico	5,9 a	1,6 b	6,3 a	42,0 b
Cob. morta	5,8 a	1,9 a	6,1 a	41,8 b
Teste F	0,53 ^{ns}	7,30**	1,53 ^{ns}	21,17**
DMS (5%)	—	0,22	—	1,03

Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum não diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

ns - Não-significativo.

Carter (1960) afirma que a forma de armazenamento não influi significativamente na qualidade nutritiva dos fenos ou silagens, especialmente nos teores de proteína. Na análise dos valores de extrato etéreo, matéria mineral e extrativo não-nitrogenado em relação aos tempos de armazenamento (Tabela 2), houve diferenças significativas, talvez por causa das amostragens realizadas. Para esses mesmos parâmetros, quando se analisou a influência de tipos de cobertura, os teores de extrato etéreo dos tratamentos com coberturas de plástico foram menores.

Dos valores de extrativo não-nitrogenado para os tipos de estocagem, somente as médias dos tratamentos estocados em galpão diferiram das demais, comprovando uma conservação dos carboidratos não estruturais.

Na análise dos teores de fibra bruta (Tabela 3), observou-se significância na interação dos tempos de armazenamento com os tipos de cobertura, com menores teores relativos de fibra bruta para os tratamentos onde o feno foi estocado em galpão durante 60 dias. Já com 180 dias, não houve qualquer diferença nos teores de fibra bruta, e aos

120 dias o teor de fibra foi inferior ao de 60 dias de armazenamento.

A Tabela 4 mostra que para os coeficientes de digestibilidade da matéria seca não se observou significância estatística ($P > 0,05$), tanto para tempos de armazenamento como para tipos de estocagem. Esses resultados diferem dos de Lechtenberg et al. (1974), que determinaram perdas ao redor de 10%

para a digestibilidade da matéria seca de fenos armazenados no campo em grandes rolos sem proteção.

Em relação à proteína, fibra, extrato etéreo e extrativo não-nitrogenado, somente se detectou significância nos tempos de armazenamento para os teores de extrato etéreo ($P < 0,05$) e extrativo não-nitrogenado ($P < 0,01$), apresentando maiores

TABELA 3. Valores médios de fibra bruta (FB) para a interação tempos de armazenamento x tipos de estocagem, expressos em porcentagem.

Tempos de armazenamento	Tipos de estocagem			Teste F	DMS
	Galpão	Cobertura de plástico	Cobertura morta		
60 dias	34,7 Aa	37,1 Bb	37,4 Ab	7,24**	2,02
120 dias	32,3 Ba	35,0 Ab	36,0 Ab	11,70**	2,02
180 dias	35,5 Aa	36,2 ABa	35,4 Aa	0,65 ^{ns}	—
Teste F	8,56**	3,40 ^{ns}	3,41 ^{ns}		
DMS	2,02	—	—		

Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum não diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

Letras maiúsculas comparam médias nas colunas, e as minúsculas comparam médias nas linhas.

ns - Não-significativo.

TABELA 4. Valores médios dos coeficientes de digestibilidade da matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra bruta (FB), extrato etéreo (EE), extrativo não-nitrogenado (ENN) e nutrientes digestíveis totais (NDT) para os tratamentos, expressos em porcentagem.

Tempos de armazenamento	MS	PB	FB	EE	ENN	NDT
60 dias	58,2 a	46,7 a	68,9 a	54,0 ab	51,8 a	52,2 a
120 dias	61,5 a	49,7 a	69,1 a	39,8 a	59,1 b	54,3 a
180 dias	61,6 a	46,7 a	70,9 a	59,0 b	58,2 b	55,2 a
Teste F	3,58 ^{ns}	0,84 ^{ns}	1,28 ^{ns}	4,28*	13,5**	2,9 ^{ns}
DMS	3,45	—	—	17,32	4,00	—
Tipos de estocagem						
Galpão	61,1 a	47,2 a	69,3 a	52,1 a	58,1 a	54,5 a
Cob. de plástico	61,2 a	51,2 a	70,4 a	51,8 a	57,1 ab	54,6 a
Cob. morta	58,4 a	44,6 a	69,2 a	54,9 a	53,8 b	52,7 a
Teste F	2,70 ^{ns}	3,10 ^{ns}	0,50 ^{ns}	0,94 ^{ns}	4,36*	1,39 ^{ns}
DMS	—	—	—	—	4,00	—

Médias seguidas de pelo menos uma letra em comum não diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

ns - Não-significativo.