

VALOR NUTRITIVO DE PÉ DE MILHO SECO (*ZEA MAYS*)  
DETERMINADO NUM ENSAIO DE DIGESTIBILIDADE  
COM BOVINOS EM GAIOLAS

Lício VELLOSO \*  
Ricardo Peixoto SUMMA \*\*  
Mauro PROCKNOR \*\*

RFMV-A/10

VELLOSO, L.; SUMMA, R.P.; PROCKNOR, M. *Valor nutritivo do pé de milho seco (Zea mays) determinado num ensaio de digestibilidade com bovinos em gaiolas.* Rev.Fac.Med.vet.Zootec. Univ.S. Univ. S. Paulo, 14(1):79-87, 1977.

RESUMO: Ensaio realizado no C.I.Z.I.P. "Fernando Costa" em Pirassununga (S.P.), tendo sido utilizado três bovinos mestiços Jersey castrados, os quais receberam durante quinze dias alimentação exclusivamente constituída de pé de milho seco (desintegrado). Os cinco primeiros dias foram considerados como de adaptação ao alimento com os animais sendo mantidos em estábulo e nos dez dias subsequentes os bovinos permaneceram em gaiolas de metabolismo, aproveitando-se os sete últimos dias para controle do alimento e dejeções assim como para a coleta das amostras. Os resultados médios encontrados nas análises bromatológicas foram: Matéria seca (M.S.) 83,30%; Proteína bruta (P.B.) 7,38%; Extrato etéreo (E.E.) 2,82%; Fibra bruta (F.B.) 19,62% e Extrativos não nitrogenados (E.N.N.) 65,67%. Após o levantamento dos dados da digestibilidade, foram obtidos os seguintes coeficientes de digestibilidade: M.S. 57,20%; P.B. 27,55%; E.E. 64,57%; F.B. 42,38% e E.N.N. 66,32%, sendo que os Nutrientes digestíveis totais (N.D.T.) alcançaram 57,99%.

UNITERMOS: Alimentos, digestibilidade \*, Pé de milho seco \*, forragens \*.

INTRODUÇÃO E LITERATURA

O desenvolvimento dos animais está condicionado à qualidade e quantidade dos alimentos ingeridos. Esse desenvolvimento é bastante prejudicado, na Região do Brasil Central, devido à ocorrência de uma estacionalidade climática adversa, causadora de desastrosas consequências para o desfrute do rebanho bovino e conseqüentemente para a economia nacional.

As causas primordiais do baixo desfrute nacional, a alta mortalidade, a baixa natalidade e a baixa fertilidade, são originadas principalmente por dois fatores: alimentação

e manejo inadequados. Esses fatores ainda impõem um abate demasiadamente tardio (4 e 5 anos), diminuindo ainda mais o desfrute do rebanho bovino nacional. Atualmente, existe a necessidade premente de abreviar-se a idade de abate, tal como ocorre com os demais países produtores, nos quais essa idade encontra-se entre um e dois anos.

No Brasil Central, devido ao clima reinante, os bovinos em regime exclusivo de pastagem, desenvolvem-se somente durante seis meses ao ano, pois estão sujeitos, no período da seca, à forragens escassas e de má qualidade, perdendo peso durante o referido período.

\* Professor Livre-Docente

Departamento de Produção Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP.

\*\* Aluno do 9º semestre da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP.

Segundo trabalhos de TUNDISI<sup>9</sup> (1961), esse fato constitui-se no principal fator responsável pelo abate tardio dos bovinos de corte. A evidência desse fato é totalmente percebida quando se observa a curva do desenvolvimento ponderal de bovinos, em regime exclusivo de pastagem, obtida pelo autor, e na qual verifica-se que os animais só estariam prontos para o abate com a idade de três anos no mínimo.

MATTOS<sup>3</sup> (1973) trabalhando com novilhos meio sangue. Guzerá meio sangue Nelore, concluiu que havia equivalência entre silagem de milho e a planta seca desintegrada e que os resultados eram melhores com a adição de um suplemento protéico (farelo de algodão). Verificou ainda o autor, que através do uso do suplemento protéico, foi possível obter-se um peso vivo final aos vinte e sete meses de idade de 471 kg com a silagem e de 455 kg com o pé de milho seco triturado. Os ganhos médios diários no período foram: silagem 0,473 kg; pé de milho seco triturado 0,486 kg; silagem mais suplemento protéico 0,905 kg e pé de milho seco triturado mais suplemento protéico 0,838 kg.

Nesse experimento, foi ainda determinada a produção de matéria seca por área, que resultou em 7.215 kg por hectare para a silagem e em 7.365 kg por hectare para o pé de milho seco.

CUNHA et alii<sup>2</sup> (1973) trabalhando com mestiços Santa Gertrudis x Zebu, em confinamento, por um período de 112 dias, utilizando como ração milho (grãos desintegrados) 42%, torta de algodão 15%, feno de leguminosas desintegrado 25% e palhada de milho desintegrada 18%, obtiveram um ganho de peso diário e conversão alimentar de respectivamente 1,225 kg e 1:8,05.

MONTAGNINI<sup>6</sup> (1972) em experimento análogo (mestiços Santa Gertrudis x Zebu), com duração de 140 dias e utilizando pé de milho integral e seco 60%, feno de mucuna 25% e torta de algodão 15%, como componentes da ração empregada, obteve ganho de peso diário médio de 0,786 kg e uma conversão alimentar média de 1:11,4.

Quanto a produção de forragem por unidade de área, esse experimento revelou que a planta integral forneceu 7.000 kg por

hectare, a espiga 4.314 kg por hectare, o pé sem espiga 2.686 kg por hectare e a relação de peso entre a espiga e o pé (sem espiga) foi de 1:1,6.

VELLOSO<sup>10</sup> (1970/71) trabalhando com novilhos Nelore, de aproximadamente 20 meses de idade, numa duração experimental de 112 dias, comparou quatro tipos de tratamentos, sendo um deles, constituído de pé de milho integral 80% e farelo de algodão 20%. A ração assim constituída, forneceu na análise bromatológica os seguintes valores: M.S. 88,06%; P.B. 10,84%; E.E. 2,53%; F.B. 26,18%; E.N.N. 56,50% e Matéria mineral (M.M.) 3,95%.

O ganho de peso diário médio observado nos animais submetidos a esse tratamento foi de 0,549 kg e o consumo diário médio foi de 8,181 kg.

SILVEIRA<sup>8</sup> (1975) trabalhando com carneiros emasculados e comparando o valor nutritivo da silagem de milho e do pé de milho seco triturado, obteve os seguintes valores para as análises bromatológicas do pé de milho seco triturado: M.S. 88,6%; P.B. 6,1%; E.E. 1,9%; F.B. 17,3% e E.N.N. 59,6%. Quanto aos coeficientes de digestibilidade da planta seca triturada o autor obteve: M.S. 52,6%; P.B. 50,5%; E.E. 69,1%; F.B. 56,2% e E.N.N. 70,1%.

MELOTTI<sup>5</sup> (1969) em experimento com carneiros machos castrados, comparou o valor nutritivo da silagem de milho e do "Rolão" de milho (pé de milho integral seco e triturado), obtendo valores para a análise bromatológica e para o coeficiente de digestibilidade do "Rolão" de milho de respectivamente: M.S. 90,17% e 49,47%; P.B. 7,48% e 47,51%; E.E. 2,68% e 76,61%; F.B. 30,42% e 39,24% e finalmente E.N.N. 55,17% e 56,54%.

SILVA et alii<sup>7</sup> (1973) promoveram estudos sobre o valor nutritivo, digestibilidade (aparente), balanço de nitrogênio e consumo de silagens de milho e de sorgo, comparando-as com as respectivas plantas secas e desintegradas. Para tanto, utilizaram-se de carneiros machos castrados, atuando pelo processo convencional de coleta total de fezes para a determinação da digestibilidade aparente.

Afirmam os autores, que não foram

constatadas diferenças significativas entre tratamentos quanto aos coeficientes de digestibilidade da M.S., F.B e da Energia bruta (E.B.). O consumo de matéria seca e o balanço de nitrogênio foram significativamente melhores, quando os animais receberam o pé de milho seco desintegrado. Tanto a silagem de sorgo quanto o pé de sorgo seco desintegrado, mostraram-se pobres em proteína bruta, acarretando balanço de nitrogênio negativo nos animais submetidos a esses tratamentos. Houve ligeira tendência dos volumosos secos e desintegrados serem melhor consumidos do que as respectivas silagens que, porém, foram mais digestíveis.

Sendo o milho (*Zea mays*) um dos suplementos alimentares mais difundidos no Brasil Central e o pé de milho integral (com espiga) moído, uma das formas de se prover alimentação que não exige tecnologia nem manejo dispendiosos, torna-se necessário a realização de pesquisas a cerca da sua digestibilidade (aparente), visando determinar o seu valor nutritivo como alimento nas épocas secas

#### MATERIAL E MÉTODOS

A planta forrageira utilizada no presente ensaio foi o pé de milho seco integral (espiga, caule e folhas) desintegrado, proveniente de uma cultura plantada em novembro de 1975, numa área de 82,28 hectares existente no C.I.Z.I.P. "Fernando Costa" em Pirassurunga (S.P.). Na preparação para o cultivo dessa área, foi feita, inicialmente, a calagem da terra, utilizando-se para tanto de 1.337 kg por hectare de calcáreo dolomítico. Posteriormente, por ocasião do plantio, foi efetuada a fertilização do solo, com 240 kg por hectare de superfosfato simples e 65 kg por hectare de cloreto de potássio. Finalmente, praticou-se a adubação "por cobertura" com 139 kg por hectare de sulfato de amônio. A colheita foi levada a efeito em julho de 1976.

No ensaio de digestibilidade foram utilizados três bovinos mestiços Jersey (castrados), número julgado suficiente por McDONALD<sup>4</sup> (1973) para trabalhos dessa natureza. Os referidos animais foram previamente submetidos ao consumo de milho, por cinco dias, sendo então levados às gaiolas de metabolismo, onde permaneceram durante dez dias, sendo os três primeiros como de adaptação às gaiolas e os sete subseqüentes para efeito de controle e coleta de amostras.

As gaiolas construídas de madeira, eram providas de comedouro, bandeja coletora de fezes e funil para coleta de urina.

O fornecimento de água foi efetuado três vezes ao dia, registrando-se os consumos verificados. Ao milho oferecido diariamente foram acrescentados trinta gramas de suplemento mineral completo.

O milho foi fornecido "ad libitum", isto é, a quantidade colocada à disposição de cada animal, diariamente, foi bastante superior à sua capacidade de ingestão, levando-se em consideração os consumos dos dias anteriores ao período experimental.

As amostras das fezes e da urina de cada animal, foram colhidas diariamente durante sete dias sempre pela manhã, precedidas de homogeneização do material. Uma vez identificadas, as amostras foram conservadas em congelador, até o término do período de coleta, quando então aquelas pertencentes ao mesmo animal foram agrupadas, novamente misturadas, e finalmente retiradas as alíquotas que serviram às análises químicas.

Os métodos analíticos seguidos foram aqueles preconizados pela A.O.A.C.<sup>1</sup> (1955).

#### RESULTADOS

Na tabela nº 1, é apresentado o controle do consumo do milho.

Na tabela nº 2, encontram-se os dados relativos ao balanço da matéria seca e seu coeficiente de digestibilidade, para cada animal e ainda as médias relativas aos três animais com respectivos desvios.

TABELA 1 - Controle do consumo do milho

Animal nº	Pé de milho seco oferecido (kg)	M.S. do pé de milho seco oferecido (%)	M.S. oferecida (kg)	Sobra (kg)	M.S. da sobra (%)	M.S. da sobra (kg)	Pé de milho seco ingerido (kg)	M.S. do milho ingerido (%)	M.S. ingerida (kg)
4	47,000	83,30	39,151	16,480	85,42	14,077	30,101	83,30	25,074
5	44,000	83,30	36,652	14,810	81,54	12,076	29,503	83,30	24,576
6	42,000	83,30	34,986	19,990	77,80	15,552	23,330	83,30	19,434
Média	44,333	83,30	36,930	17,093	81,59	13,902	27,645	83,30	23,028
Desvio	2,055	-	1,712	2,159	3,11	1,425	3,061	-	2,549

TABELA 2 - Balanço da matéria seca

Animal nº	Pé de milho seco ingerido (kg)	M.S. do pé de milho seco ingerido (%)	M.S. ingerida (kg)	Fezes (kg)	M.S. das fezes (%)	M.S. excretada nas fezes (kg)	M.S. digerida (kg)	Coef. de digest. (%)	Urina excretada (kg)
4	30,101	83,30	25,074	67,350	19,04	12,823	12,251	48,86	13,470
5	29,503	83,30	24,576	43,440	18,95	8,232	16,344	66,50	10,930
6	23,330	83,30	19,434	14,950	18,92	8,505	10,929	56,24	9,450
Média	27,645	83,30	23,028	51,913	18,97	9,853	13,175	57,20	11,283
Desvio	3,061	-	2,519	10,933	0,05	2,103	2,305	7,23	1,660

Nas tabelas nº 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10 são fornecidas as análises bromatológicas, os balanços e os coeficientes de digestibilidade

da Proteína bruta, Extrato etéreo, Fibra bruta e Extrativos não nitrogenados, com respectivas médias e desvios.

TABELA 3 - Análise bromatológica da proteína bruta

Animal n°	P.B. no pé de milho seco (%)	P.B. na sobra (%)	P.B. nas fezes (%)
4	7,38	8,94	10,81
5	7,38	7,94	12,13
6	7,38	8,19	11,56
Média	7,38	8,36	11,50
Desvio	-	0,43	0,94

TABELA 4 - Balanço da proteína bruta

Animal n°	P.B. ingerida (g)	P.B. excretada (g)	P.B. digerida (g)	Coefficiente de digestibilidade (%)
4	1.631	1.386	245	15,02
5	1.746	999	747	42,78
6	1.308	983	325	24,85
Média	1.562	1.123	439	27,55
Desvio	185	186	220	11,49

TABELA 5 - Análise bromatológica do extrato etéreo

Animal n°	E.E. no pé de milho seco (%)	E.E. na sobra (%)	E.E. nas fezes (%)
4	2,82	3,01	2,23
5	2,82	2,52	2,49
6	2,82	1,96	2,90
Média	2,82	2,50	2,54
Desvio	-	0,43	0,50

TABELA 6 - Balanço do extrato-etéreo

Animal n°	E.E. ingerido (g)	E.E. excretado (g)	E.E. digerido (g)	Coefficiente de digestibilidade (%)
4	681	286	395	58,00
5	730	205	525	71,92
6	682	247	435	63,78
Média	698	246	452	64,57
Desvio	23	33	54	5,71

TABELA 7 - Análise bromatológica da fibra bruta

Animal n°	F.B. no pé de milho seco (%)	F.B. na sobra (%)	F.B. nas fezes (%)
4	19,62	20,86	24,25
5	19,62	22,92	25,31
6	19,62	20,59	25,91
Média	19,62	21,46	25,16
Desvio	-	1,04	0,69

TABELA 8 - Balanço da fibra bruta

Animal n°	F.B. ingerida (g)	F.B. excretada (g)	F.B. digerida (g)	Coefficiente de digestibilidade (%)
4	4.745	3.110	1.635	34,46
5	4.423	2.084	2.339	52,88
6	3.662	2.204	1.458	39,81
Média	4.277	2.466	1.811	42,38
Desvio	454	458	381	7,74

TABELA 9 – Análise bromatológica dos extrativos não nitrogenados

Animal n°	E.N.N. no pé de milho seco (%)	E.N.N. na sobra (%)	E.N.N. nas fezes (%)
4	65,67	63,16	54,30
5	65,67	62,91	50,34
6	65,67	65,44	51,87
Média	65,67	63,84	52,17
Desvio	–	1,14	2,13

TABELA 10 – Balanço dos extrativos não nitrogenados

Animal n°	E.N.N. ingerido (g)	E.N.N. excretado (g)	E.N.N. digerido (g)	Coefficiente de digestibilidade (%)
4	16.819	6.963	9.856	58,60
5	16.472	4.144	12.328	74,84
6	12.798	4.412	8.386	65,53
Média	15.363	5.173	10.190	66,32
Desvio	1.819	1.270	1.627	6,65

Na tabela nº 11, são apresentados os valores médios dos nutrientes digestíveis do milho. A conversão de unidade (de N.D.T. para Kcal/Kg) foi efetuada segundo a constante preconizada por McDONALD et alii<sup>4</sup> (1973).

TABELA 11 – Valores médios dos nutrientes digestíveis totais do milho (pé seco)

M.S.D. (%)	P.D. (%)	E.E.D. (x 2,25) (%)	F.D. (%)	E.N.N.D. (%)	N.D.T. (%)	E.D. (Kcal/kg)
47,65	2,03	4,10	8,31	43,55	57,99	2.552

## DISCUSSÃO

Os resultados das análises bromatológicas realizadas com o pé de milho seco, neste trabalho, estão bastante próximos daqueles relatados por SILVEIRA<sup>5</sup> (1975), como se pode notar através dos valores obtidos no presente trabalho e os daquele autor, fornecidos a seguir: M.S. 83,30% (88,60%); P.B. 7,38% (6,10%); E.E. 2,82% (1,90%); F.B. 19,62% (17,30%) e E.N.N. 65,67% (59,60%). Com relação aos coeficientes de digestibilidade, apenas o da matéria seca foi ligeiramente superior àquele divulgado pelo autor citado, ou seja, 57,20% (52,60%), enquanto que, para todos os demais nutrientes, observaram-se coeficientes de digestibilidade mais baixos, conforme são apresentados a seguir: P.B. 27,55% (50,50%); E.E. 64,57% (69,10%); F.B. 42,38% (56,20%) e E.N.N. 66,32% (70,10%).

Efetuada análise bromatológica do "Rolão" de milho, utilizado num experimento de digestibilidade, MELOTTI<sup>5</sup> (1969),

obteve teores superiores para: M.S. (90,17%); P.B. (7,48%) e F.B. (30,42%) e inferiores para E.E. (2,68%) e E.N.N. (55,17%), em relação aos dados desse experimento. Quanto aos coeficientes de digestibilidade, obteve resultados superiores para P.B. (47,51%) e E.E. (76,61%) e inferiores para M.S. (49,47%); F.B. (39,24%) e E.N.N. (56,54%).

## CONCLUSÃO

Considerando os dados de ganho em peso de bovinos alimentados com pé de milho seco, em diferentes rações, conforme relatos de VELLOSO<sup>10</sup> (1970/71), MONTAGNINI<sup>6</sup> (1972), CUNHA et alii<sup>2</sup> (1973) e MATTOS<sup>3</sup> (1973), concluiu-se que os dados da digestibilidade desse volumoso, serão de utilidade para a formulação de rações. Saliente-se, contudo, as diferenças observadas nos coeficientes de digestibilidade entre trabalhos efetuados com ovinos e com bovinos em locais e condições diversas.

RFMV-A/10

VELLOSO, L.; SUMMA, R.P.; PROCKNOR, M. *Nutritive value of ground corn fodder (Zea mays) as determine through a digestion trial with steers in cages.* Rev. Fac. Med. vet. Zootec. Univ. S. Paulo, 14(1): 79-87, 1977.

SUMMARY: *Three crossbred Jersey steers were used in a digestion trial (in cages), to determine the nutritive value of ground corn fodder (Zea mays). Collection period lasted for seven days (after five days of adaptation to the feed and three days to the cages). Chemical composition of ground corn fodder was as follows: Dry matter (DM) 83.30%; Crude protein (CP) 7.38%; Ether extract (EE) 2.82%; Crude fiber (CF) 19.62%; Nitrogen free extract (NFE) 65.67%. Data for coefficients of digestibility were as follows: DM 57.20%; CP 27.55%; EE 64.57%; CF 42.38%; NFE 66.32%, being the Total Digestible Nutrients equal to 57.99%.*

UNITERMS: *Food digestibility \*; Ground corn fodder \*; Forrage \*.*

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - A.O.A.C. Official methods of analysis. 8.ed. Washington, 1955. 1008 p.
- 2 - CUNHA, P.G.; MONTAGNINI, M.I.; ROVERSO, E.A.; SILVA, D.J. Estudo comparado entre grão de sorgo e grão de milho na engorda de bovinos em confinamento. Bol. Ind. anim., S.P., 30(1):1-7, 1973.
- 3 - MATTOS, J.C.A. Estudo comparativo entre silagem de milho e a planta seca e desintegrada (hastes, folhas e espigas), na recria e engorda em confinamento de bovinos de corte. Bol. Ind. anim., São Paulo, 30(1):17-49, 1973.
- 4 - McDONALD, P.; EDWARDS, R.A.; GREENHALGH, J.F.D. Animal nutrition. 2.ed. Edinburgh, Oliver & Boyd, 1973. 479 p.
- 5 - MELOTTI, L. Determinação do valor nutritivo da silagem e do "Rolão" de milho, através de ensaio de digestibilidade (aparente) com carneiros. Bol. Ind. anim., São Paulo, 26(único):335-44, 1969.

- 6 - MONTAGNINI, M.I.; CUNHA, P.G.; SILVA, D.J.; ROVERSO, E.A. Estudo comparativo entre sorgo e milho integral na engorda de bovinos em confinamento. *Bol. Ind. anim.*, São Paulo, 29(1):15-22, 1972.
- 7 - SILVA, J.F.C.; GOMIDE, J.A.; FONTES, C.A.A. Valor nutritivo das silagens de milho e de sorgo e do pé de milho e pé de sorgo secos. *Rev. Ceres*, Viçosa, 20(111):347-53, 1973.
- 8 - SILVEIRA, A.C.; VILLARES, J.B.; RAMOS, A.M. Valor nutritivo da silagem de milho e do pé de milho seco e triturado. In: JORNADA CIENTÍFICA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS E BIOLÓGICAS DE BOTUCATU, 5., Botucatu, 1975. *Anals.* p.18.
- 9 - TUNDISI, A.G.A. Alimentação do gado de corte durante o período da seca. SEMINÁRIO DE NUTRIÇÃO DE RUMINANTES, São Paulo, 1961. 13f. (Tema 2.5).
- 10 - VELLOSO, L. Estudo comparativo sobre o valor das silagens de milho e de sorgo do "pé de milho" e de cana desintegrada fornecidas à novilhas Nelore em regime de confinamento. *Bol. Ind. anim.*, São Paulo, 27/28(único):313-23, 1970/71.
- Recebido para publicação em 1-3-77  
Aprovado para publicação em 3-8-77