

MAN

1987

SP-1987.00010

SUBSTITUIÇÃO DA ESPIGA DE MILHO DESINTEGRADA COM PALHA E SABUGO PELA MANDIOCA INTEGRAL SECA NA ALIMENTAÇÃO DE EQUÍNOS

Airton Manzano¹, Nelson José Novaes¹, Sérgio Novita Esteves¹ e Maria Fátima Frota Leite Manzano²

RESUMO — O presente trabalho foi realizado com o objetivo de estudar a viabilidade da substituição parcial/total da espiga de milho desintegrada com palha e sabugo (MDPS) pela mandioca integral (raiz + parte aérea) seca (MIS) ao sol, na alimentação de potras da raça árabe, por meio do consumo, ganho em peso e coeficientes de digestibilidade (CD) da MS, PB, FB e EB. Foram utilizadas 21 potras em bals individuais e distribuídas em delineamento inteiramente casualizado com 3 tratamentos e 7 repetições. O concentrado era constituído de 25% de farelo de soja + 25% de farelo de trigo, variando a percentagem da MDPS: T₁ (50% MDPS), T₂ (25% MDPS + 25 + MIS) e T₃ (50% MIS). O volumoso utilizado foi feno de bermuda (*Cynodon dactylon*) e correspondia a 40% da ração em matéria seca. A MIS era composta de 60% de parte aérea e 40% de raiz. Os CD foram determinados pelo método dos indicadores (óxido crômico). Os resultados obtidos foram: 0,336, 0,324 e 0,349 kg de ganho médio diário; 6,698, 6,318 e 6,461 kg de consumo médio diário de MS; 46,34, 43,55 e 46,94% de digestibilidade da MS; 64,58, 65,80 e 67,12% de digestibilidade de PB; 29,95, 27,08 e 25,48% de digestibilidade da FB e 46,74, 42,30 e 45,23% de digestibilidade da EB, para T₁, T₂ e T₃, respectivamente. A análise estatística reve-

lou efeito significativo ($P < 0,01$) no consumo, sendo T₁ superior a T₂ e T₃, mas não nos demais parâmetros estudados, sugerindo que o MDPS pode ser substituído pela mandioca integral seca, no concentrado de rações para equínos em crescimento.

Termos para indexação:
consumo, ganho de peso,
coeficientes de digestibilidade.

Substitution of corn meal for
sun dried cassava meal in
the feeding of equines

ABSTRACT — This experiment was conducted with the objective of studying the viability of either partial or total substitution of corn meal (ears with husks and cobs) for sundried cassava meal (roots and aerial part; MIS) in the feeding of Arabian foals, through the evaluation of intake, liveweight gain and digestibility coefficients (CD) of dry matter (MS), crude protein (PB), crude fiber (FB), and crude energy (EB). Twenty one foals were utilized in individual stalls and they were randomly assigned to treatments in a complete randomized design with 3 treatments and 7 replicates. The concentrate was made up of 25% soybean meal and 25% of wheat bran, varying the percentage of corn meal (MDPS): T₁ (50% MDPS), T₂

(25% MDPS + 25 + MIS), and T₃ (50% MIS). The roughage used was bermudagrass (*Cynodon dactylon*) hay and corresponded to 40% of the ration on a dry matter basis. The MIS ration was composed of 60% of aerial part and 40% of roots. The CD were determined by the indicators method (Chromic oxide). The results obtained were: 0.336, 0.324 and 0.349 kg of average daily gain; 6.698, 6.318 and 6.461 kg MS of average daily intake; 46.34, 43.55 and 46.94% of MS digestibility; 64.58, 65.80 and 67.12% of PB digestibility; 29.95, 27.08 and 25.48% of FB digestibility; and 46.74, 42.30 and 45.23% of EB digestibility, for T₁, T₂ and T₃, respectively. The statistical analysis showed a significant effect ($P < 0.01$) on intake, being T₁ superior to both T₂ and T₃, but not on the other parameters, suggesting that the corn meal can be substituted for dried cassava meal in the concentrate of rations for growing equine.

Key words: intake, liveweight gain, digestibility coefficients.

INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot sculenta*, Grantz) constitui um dos principais recursos alimentares dos países de clima tropical. Sua produção mundial está ao redor de 105 milhões de toneladas para uma área plantada de 11,5 milhões de hectares (GEOFFROY & VELEZ, 1983). Segundo COURSEY & HALLIDAY (1974), 90% da produção de mandioca são utilizados na alimentação humana, sendo o restante destinado à alimentação animal, principalmente suínos e ruminantes, e na indústria química, para produção de sucos e álcool.

O Brasil e a Tailândia são os principais exportadores de mandioca. A produção brasileira está ao redor de 24 milhões de toneladas, em área colhida de 2,1 milhões de hectares e rendimento médio de 11.308 kg/ha. O Estado de São Paulo produziu 728 mil toneladas, em uma área de 34,8 mil hectares, com rendimento médio de 20.920 kg/ha (ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL, 1982). Durante o mesmo período, a produ-

ção de milho foi de 21,8 milhões de toneladas, em uma área colhida de 12,6 milhões de hectares e rendimento médio de 1.735 kg/ha. Em São Paulo, a produção foi de 3,4 milhões de toneladas, a área colhida de 1,3 milhões de hectares e o rendimento médio de 2.549 kg/ha (ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL, 1982). Confrontando-se resultados obtidos nessas culturas verifica-se a maior produtividade da mandioca.

A raiz da mandioca contém, em média, 35% de matéria seca e basicamente proporciona os carboidratos necessários à dieta animal (MANER, 1972). Cerca de 30% da raiz é composta de extrativo não nitrogenado e, de acordo com VOGT (1966), essa fração contém aproximadamente 80% de amido e 20% de açúcares e amidas. Segundo MILLER et alii (1974), a digestibilidade do seu amido é alta quando comparada à dos cereais.

A raiz da mandioca (esmagamento mecânico e secagem ao sol) apresenta 89% de MS, 1,91% de PB, 1,03% de FB e 4158 cal/g de EB (SANTANA et alii, 1978). As análises químicas, realizadas no Laboratório de Bromatologia da UEPAE de São Carlos, têm mostrado a seguinte composição média para a espiga de milho desintegrada com palha e sabugo (MDPS): MS = 89%, PB = 7,8%, FB = 10,5% e EB = 3785 cal/g, indicando a superioridade do MDPS sobre a raiz da mandioca em proteína bruta. Entretanto, a parte aérea da mandioca haste + pecíolo + folhas) apresenta, em termos médios, 18% de MS, 17% de PB, 23,5% de FB e 4542 cal/g de EB (GEOFFROY & VALEZ, 1983), o que indica a possibilidade de se obter alimento semelhante ao MDPS, se misturadas a parte aérea e a raiz em proporções adequadas.

Resultados positivos têm sido alcançados na alimentação de bovinos e monogástricos, em especial com suínos, quando utilizam a mandioca integral fresca ou a farinha em substituição ao milho ou MDPS como ingrediente das rações (VELLOSO et alii, 1965/66, ZOBY, 1967 e SANTANA et alii, 1978). Todavia, não existem pesquisas específicas com equínos. Em vista disso, foi conduzido este trabalho com o objetivo de avaliar a substituição parcial ou total do MDPS pela mandioca integral (raiz + parte

1 — Pesquisadores da UEPAE de São Carlos - SP - EMBRAPA - Caixa Postal 339 - CEP 13.560 - São Carlos - SP.

2 — Professor Adjunto - Departamento de Química - UFSCAR - São Carlos - SP.

aérea) seca ao sol, para potras em crescimento.

MATERIAL E MÉTODOS

Este experimento foi desenvolvido num período de 14 semanas de agosto a outubro de 1985, na EMBRAPA-UEPAE de São Carlos, SP. Foram utilizadas 21 potras, sendo 15 puro sangue árabe e 6 mestiças árabe, em grupo genético, variando de 31/32 a 127/128 de sangue árabe, com o peso médio de 269 kg aos 16 meses de idade média, distribuídas em um delineamento experimental inteiramente ao acaso, com três tratamentos e sete repetições, segundo SNEDECOR & COCHRAN (1967).

Os tratamentos (dietas) experimentais constituíram-se de três concentrados experimentais, que, por sua vez, eram compostos de um concentrado protéico básico, preparado a partir da mistura 1:1 de farelo de soja e farelo de trigo, adicionados de espiga de milho desintegrada com palha e sabugo (MDPS) e/ou mandioca integral seca (MIS), como se segue:

Tratamento 1 (T₁) = concentrado protéico + 50% de MDPS;

Tratamento 2 (T₂) = concentrado protéico + 25% de MDPS + 25% de MIS;

Tratamento 3 (T₃) = concentrado protéico + 50 de MIS.

O MDPS foi obtido pela moagem da espiga (palha + sabugo + grãos). A MIS foi preparada a partir do pé inteiro (60% de parte aérea e 40% de raízes), que foi inicialmente picada em pedaços de 1 a 1,5 cm, em seguida seca ao sol durante três dias e desintegrada em moinho com peneira de 0,5 cm.

Ao concentrado foram adicionados 1,25% de mistura mineral (Quadro 1), 1,25% de calcário calcítico e 0,63% de sal iodado. Cada animal recebeu 30 g/dia de um complexo vitamínico (Quadro 1).

O concentrado foi fornecido na proporção de 60% da matéria seca (MS) da dieta. A parte volumosa da dieta, correspondente a 40% da MS, foi fornecida através do feno de grama bermuda (*Cynodon dactylon* (L) Pers).

Os resultados das análises químicas

do feno de bermuda e dos concentrados encontram-se no Quadro 2.

O experimento foi conduzido em três períodos, denominados: pré-experimental, experimental I e experimental II.

No período pré-experimental, com duração de duas semanas, os animais foram adaptados às dietas experimentais, ficando em baias individuais de alvenaria, piso de cimento, sem cama e com bebedouro automático e cocho de cimento liso.

No período experimental I, com duração de dez semanas, foram medidos os consumos individuais e ganhos em peso, com pesagens a cada duas semanas, sendo o jejum absoluto (16 horas) observado apenas na primeira e última pesagens.

As dietas, cuja análise bromatológica encontra-se no Quadro 3, foram fornecidas da seguinte forma: 7 horas, 1/2 do concentrado; 13 horas, 1/2 do concentrado + 1/3 do volumoso e 17 horas, 2/3 do volumoso. Os animais foram exercitados cerca de 15 minutos/dia.

No período experimental II, com duração de 12 dias, sendo cinco para adaptação às rações completas (concentrado + volumoso), e sete para colheita de fezes utilizadas na determinação dos coeficientes de digestibilidade (CD) da matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra bruta (FB) e energia bruta (EB).

QUADRO 1 — Mistura mineral e complexo vitamínico

Ingredientes	%
Farinha de ossos calcinada	70,0000
Cloreto de sódio	28,4000
Sulfato ferroso	0,6000
Sulfato de zinco	0,6000
Sulfato de manganês	0,2400
Sulfato de cobre	0,1200
Iodato de potássio	0,0024

Complexo vitamínico: (dose/animal/dia): Vitamina A - 40.600 UI; T₃ - 5.000 UI; B₁ - 40 mg; B₂ - 46 mg; B₆ - 5 mg; B₁₂ - 17,5 mg; E = 13,8 UI; nicotinamida - 100 mg e pantotenoato de cálcio - 25 mg. Antioxidante: hidroxitolueno butilato (0,007 g).

QUADRO 2 — Conteúdo em MS, PB, FB e EB do feno de bermuda e concentrados das dietas experimentais (%)

Ingredientes	MS	Na matéria seca		
		PB	FB	EB (Mcal/kg)
Feno (bermuda)	89,75	4,42	36,62	4,42
Concentrado (T ₁)	90,62	20,81	11,53	4,53
Concentrado (T ₂)	91,45	20,65	14,04	4,51
Concentrado (T ₃)	92,09	20,86	16,01	4,42

MS = Matéria seca; PB = Proteína bruta; FB = Fibra bruta; EB = Energia bruta.

Para determinação dos CD foram utilizados os mesmos animais do período I e o método do óxido crômico (8 g/animal/dia), oferecido em duas doses juntamente com as refeições, 8 e 16 horas. Foi colhida cerca de 100 g de fezes do reto do animal, a cada refeição, e armazenada em congelador a -10 ± 1°C, e do total,

após homogeneização e secagem, foram tomados 100 g para as análises químicas.

As amostras das rações completas foram diariamente colhidas, armazenadas em congelador a -10 ± 1°C, e cerca de 100 g levada para análise química, cujos resultados médios encontram-se no Quadro 3.

QUADRO 3 — Composição bromatológica das dietas experimentais na matéria seca (%) por tratamento

	Tratamentos					
	Período experimental I (70 dias)			Período experimental II (07 dias)		
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₁	T ₂	T ₃
Matéria seca	90,27	90,77	91,15	93,48	92,61	92,60
Proteína bruta	14,25	14,16	14,28	13,93	14,53	14,19
Fibra bruta	21,56	23,07	24,25	23,30	23,73	24,85
Energia bruta (Mcal/g)	4,48	4,47	4,42	4,44	4,39	4,36

As amostras de alimentos, concentrados, rações completas e fezes foram analisadas, segundo os métodos propostos pela AOAC (1970) e o óxido crômico, por (KIMURA & MILLER, 1957).

O modelo estatístico utilizado para análise de variância para peso final, ganho e consumo diários e coeficientes de digestibilidade da MS, PB, FB e EB incluiu os efeitos de tratamento e o peso inicial como covariável. Os dados foram analisados utilizando-se o procedimento GLM, contido no Statistical Analysis System

(SAS, 1979). Para comparação entre as médias foi usado o teste t.

Na análise econômica dos tratamentos estudados foram computados somente os custos dos alimentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises de variância para peso final, ganho e consumo diários e digestibilidade da matéria seca, proteína bruta, fibra bruta e energia bruta, cujos valores, apresentados no Quadro 4, são relativos aos dados originais transformados em arc. sen. \sqrt{p}

em que, p é o coeficiente de digestibilidade.

Em análise estatística preliminar, foi verificado que os efeitos de peso inicial dentro de cada tratamento foram semelhantes, portanto, foi considerado a covariável peso inicial para todos tratamentos e não dentro de tratamentos.

Os animais foram divididos, conforme a idade, em classe 1 (12 meses) e classe 2 (18 meses), originando peso médio inicial de $231,97 \pm 6$ e $303,02 \pm 6$ kg e, como consequência, peso médio final de $266,89 \pm 5$ e $325,28 \pm 5$ kg, para as classes 1 e 2, respectivamente.

Os ganhos médios diários obtidos nos tratamentos não apresentaram diferenças significativas e estão no Quadro 5. Entretanto, os animais da classe 1, diariamente ganharam 415 ± 22 g contra 264 ± 22 g, observado para animais da classe 2, diferentes estatisticamente ($P < 0,01$).

Os resultados obtidos nesse experimento, são inferiores aos encontrados por MANZANO et alii (1979), que obtiveram ganhos de 0,446 e 0,659 kg com dietas cujos volumosos eram feno de Rhodes e de alfafa. Ganhos médios entre 0,700 e 0,450 kg foram achados por MANZANO & CARVALHO (1978) e MANZANO et alii (1979a), com ração completa peletizada e arraçoamento tradicional, isto é, concentrado na forma farelada e feno de alfafa como volumoso e dietas com volumosos na forma de feno de Rhodes e capim-napier picado.

Em trabalhos desenvolvidos em condições de clima temperado, foram alcançados ganhos em peso ao redor de 0,950 kg/animal/dia mencionado por HINTZ et alii (1971), com ração que continha em sua composição 21% de produtos lácteos, e de 0,227 kg/animal/dia (HAENLEIN 1969), com dietas à base de feno de alfafa e planta inteira de milho desintegrado.

As diferenças ocorridas entre os resultados deste experimento e os mencionados na literatura são perfeitamente explicadas, pois os autores trabalharam com animais de diferentes raças e idades, assim como diversos alimentos e formulações de rações.

Os consumos médios em matéria seca, encontrados por tratamento, estão apresentados no Quadro 5. Os re-

sultados mostraram que o consumo no tratamento T_1 (MDPS) foi estatisticamente ($P < 0,01$) superior a T_2 (50% MIS + 50% MDPS) e T_3 (MIS) e estes, semelhantes entre si. Este menor consumo médio dos animais alimentados com mandioca integral seca pode ser explicado pelo alto teor de lignina da sua parte aérea (EUCLIDES et alii, 1979) e pela menor apetecibilidade da farinha, pois, segundo PEIXOTO & MAIER (1975), é muito seca, pulverulenta e sem gosto definido.

Os animais da classe 1 tiveram consumo médio de $6,249 \pm 0,06$ e os da classe 2, $6,714 \pm 0,06$ MS/dia, diferentes estatisticamente ($P < 0,01$).

Os consumos de matéria seca, verificados no presente trabalho, foram mais elevados do que os obtidos por MANZANO & CARVALHO (1978) de 5,400 e 4,984 kg, com rações constituídas de 60% de feno de alfafa e 40% de concentrado, nas formas completas e farelada. Entretanto, MANZANO et alii (1979), acharam consumo de 8,976 kg com dieta que possuía 60% de concentrado e 40% de feno de Rhodes, enquanto MANZANO et alii (1979a), com dietas cuja composição apresentava 40% de capim-napier verde picado ou 40% de feno de Rhodes e 60% de concentrado, encontraram consumos de 6,525 e 6,987 kg, semelhantes aos alcançados no presente estudo.

Os resultados, aparentemente contraditórios deste trabalho com os da revisão, podem ser atribuídos a: individualidade, temperatura, tipo, idade e peso vivo do animal; natureza, qualidade e quantidade de alimentos e clima, fatores que, segundo ENSMINGER (1973), afetam o consumo alimentar.

Os consumos médios diários em matéria seca das dietas no período experimental II, foram de 6,654, 6,396 e 7,941 kg para T_1 , T_2 e T_3 , respectivamente. Os coeficientes de digestibilidade (CD) médios da matéria seca, proteína bruta, fibra bruta e energia bruta, para as diferentes dietas, estão no Quadro 6. Estes resultados também não apresentaram diferenças estatísticas.

Segundo OLSSON & RUUDVERE (1955), a individualidade, composição química e quantidade dos alimentos

QUADRO 4 — Análises de variância do peso final, ganho e consumo diários e coeficientes de digestibilidade da matéria seca, proteína, fibra e energia bruta

	Quadrados médios			R ²	b ¹	CV %
	Tratamento	Peso inicial	Resíduo			
GL	2	1	17			
Peso final (kg)	8,235	22566,709**	30,059	0,977	0,830	1,84
Ganho diário (g)	1184,664	133420,562**	4272,454	0,650	-2,019	19,41
Cons. diário (kg)	0,258**	1,201**	0,034	0,745	0,006	2,86
Digestibilidade (arc. sen $\sqrt{\%/100}$)						
MS	0,002	0,011**	0,001	0,434	0,059	4,78
PB	0,001	0,002	0,002	0,106	-0,026	5,38
FB	0,005	0,061**	0,003	0,515	-0,124	11,44
EB	0,036	0,017**	0,001	0,485	0,071	5,35

** ($P < 0,01$).

1 — Coeficiente de regressão em relação do peso inicial = kg/kg ou g/kg ou %/kg.

QUADRO 5 — Médias de ganho diário em peso e consumo de matéria seca por tratamento

	Tratamentos		
	Período experimental I		
	T ₁	T ₂	T ₃
Peso médio inicial (kg)	269,14 ± 16 ¹	268,71 ± 16	269,71 ± 16
Peso médio final (kg)	297,46 ± 2	296,39 ± 2	298,56 ± 2
Ganho médio diário (g)	336 ± 24	324 ± 24	349 ± 24
Cons. médio de MS (kg)	6,698 ± 0,07a	6,318 ± 0,07b	6,461 ± 0,07b

1 — Erro padrão da média.

a, b = As médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente, pelo teste t ($P < 0,01$).

ingeridos, velocidade de trabalho, grau de moagem dos alimentos, água contida e tempo de passagem dos alimentos pelo trato digestivo, assim como a quantidade de fibra presente na ração, são os principais fatores que afetam a digestibilidade dos equinos.

Os coeficientes de digestibilidade encontrados no presente trabalho são semelhantes aos de alguns trabalhos apresentados na revisão e diferentes de outros. Essas variações estão rela-

cionadas aos fatores mencionados, assim como à proporção dos alimentos nas dietas, raças e categoria dos animais utilizados nos experimentos.

Os valores médios de CD da matéria seca, encontrados no presente estudo, são semelhantes aos obtidos por VEIGA et alii (1974), que encontraram 48% para animais "1/2 sangue bretão" e 43% para animais "1/2 sangue inglês", utilizando o método do óxido crômico e ração completa farelada.

QUADRO 6 — Coeficientes médios de digestibilidade da matéria seca, proteína bruta, fibra bruta e energia bruta por tratamento

eficientes de digestibilidade (%)	Tratamentos		
	Período experimental II		
	T ₁	T ₂	T ₃
matéria seca	46,34 ± 1,3 ¹	43,55 ± 1,3	46,94 ± 1,3
proteína Bruta	64,58 ± 1,8	65,80 ± 1,8	67,12 ± 1,8
fibra bruta	29,95 ± 2,1	27,08 ± 2,1	25,48 ± 2,1
energia bruta	46,74 ± 1,4	42,30 ± 1,4	45,23 ± 1,4

— Erro padrão da média.

Resultados obtidos ainda em condições de clima tropical, com animais da raça árabe, de peso médio de 260 kg, como os de MANZANO & CARVALHO (1978a), foram de 62% para ração completa peletizada e farelada dietas com 60% de feno de alfafa, MANZANO et alii (1978/80) encontraram 72% naqueles tratamentos com 40% de feno de Rhodes e 75% naqueles com 40% de Napier verde picado. Os trabalhos realizados em condições de clima temperado como os de REITNOUR & TREECE (1971) mostraram CD médio de 60% em dietas com diferentes fontes protéicas e 66% de volumoso, e SCHURG & PULLE (1974), 56% de CD em rações constituídas de 51% de feno de festuca. A digestibilidade média da matéria seca dos animais da classe 2 (47,49 ± 1,15%) foi superior (P < 0,01) dos animais da classe 1 (43,54 ± 1,20%).

Embora os resultados encontrados para digestibilidade da proteína bruta não tenham mostrado diferença estatística, houve tendência de maior digestibilidade deste nutriente, à medida em que foi aumentada a quantidade de mandioca integral nas dietas.

Estes resultados são semelhantes aos achados por MANZANO & CARVALHO (1978) e KNAPKA et alii (1967), com rações completas fareladas, entretanto, são inferiores aos de MANZANO et alii (1978), quando utilizaram feno de Rhodes (82%) e MANZANO et alii com Napier picado (80%). São também inferiores aos de KNAPKA et alii (1968), que obtiveram 83% com mueres e dieta de 55% de volumoso e REITNOUR & TREECE (1971) que encontraram 81% para ra-

ções já mencionadas. A digestibilidade média da proteína bruta, nas duas classes, foram estatisticamente semelhantes, sendo de 67,36 ± 1,51% e 63,54 ± 1,44% para 1 e 2, respectivamente.

Os CD médios para fibra bruta também não apresentaram diferença estatística, mas houve tendência de diminuir a digestibilidade à medida em que a percentagem da mandioca integral seca foi aumentada nas dietas. Os CD encontrados no presente estudo, são inferiores aos achados por MANZANO & CARVALHO (1978) e MANZANO et alii (1978/80) trabalhando com diferentes volumosos: feno de alfafa (36%), feno de Rhodes (56%) e Napier verde picado (66%). Entretanto, são semelhantes aos de KNAPKA et alii (1967/68), que trabalharam com rações completas fareladas e mueres. A digestibilidade média da fibra bruta foi de 32,02 ± 2% para classe 1 e 23,39 ± 2% para classe 2, sendo esta diferença significativa (P < 0,01).

Os CD médios para energia bruta também não mostraram diferença estatística. Os resultados encontrados no presente estudo são inferiores aos de MANZANO et alii (1978/80) com feno de Rhodes e Napier verde picado (72 e 74%) e de WOODEN et alii (1970), com feno de alfafa (63%). Os animais da classe 2 mostraram maior (P < 0,01) digestibilidade média (47,02 ± 1,3%) quando comparada aos da classe 1 (42,27 ± 1,3%).

Análise estimativa dos custos da alimentação dos diferentes tratamentos está apresentada no Quadro 7.

QUADRO 7 — Estimativa dos custos da alimentação nos tratamentos¹

Tratamento	Consumo médio diário/animal (kg)	Custo por kg/ração (Cz\$)	Custo médio diário/animal (Cz\$)	Ganho médio diário/animal (kg)	Custo relativo (%)
T ₁	6,698	1,42	9,51	0,336	100,00
T ₂	6,318	1,29	8,15	0,324	85,69
T ₃	6,461	1,16	7,49	0,349	78,75

1 — Valores referentes a maio de 1986.

CONCLUSÕES

1 — O consumo médio diário dos animais que receberam espiga de milho desintegrada com sabugo e palha foi superior (P < 0,01) àqueles encontrados nos tratamentos contendo espiga de milho desintegrado com sabugo e palha + mandioca integral seca e mandioca integral seca.

2 — Os demais parâmetros estudados não revelaram diferenças estatísticas significativas, sugerindo que a mandioca integral seca pode substituir a espiga de milho desintegrada com sabugo e palha no concentrado de rações de eqüinos em crescimento.

3 — O custo da alimentação dos animais que receberam mandioca integral seca ficou 31,25% mais barato que aquela com espiga de milho desintegrada com sabugo e palha.

LITERATURA CITADA

- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Secretaria do Planejamento da Presidência da República. Rio de Janeiro. 1982.
- A.O.A.C. ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. 11th edition. Washington, D.C. 1970. 1015 p.
- COURSEY, D. & HALLIDAY, D. *Outlook on Agriculture*, 8:10-3, 1974.
- ENSMINGER, M.E. *Produccion Equina*. Buenos Aires, "El Ateneo" Editorial. 1973. p. 123-268.
- EUCLIDES, V.P.B.; SILVA, J.M. da & O'DONOVAN, P.B. *Efeito da suplementação com feno da parte aérea da mandioca sobre o consumo e digestibilidade da palha de arroz*. EMBRAPA-CNPIC, 30 p. 1979 (Comunicado Técnico).
- GEOFFROY, F. & VELEZ, F.B. *Turrialba*, 33:231-41. 1983.
- HAENLEIN, G.F.W. *Feedstuffs*, 28:19-20. 1969.
- HINTZ, H.F.; SCHRYVER, H.F. & LOWE, J.E. *J. Anim. Sci.*, 33: 1274-77. 1971.
- KIMURA, F.T. & MILLER, J.L. *J. Agric. Food. Chem.*, 5:216-7. 1957.
- KNAPKA, J.J.; BARTH, K.M.; BROWN, D.G. & GRAGLE, R.G. *J. Nutr.*, 92:79-85. 1967.
- KNAPKA, J.J.; BARTH, K.M.; & BROWN, D.G. *J. Anim. Sci.*, 27:656-59. 1968.
- MANER, J.H. La yuca en la alimentacion de cerdos. In: SEMINARIO SOBRE SISTEMAS DE PRODUCCION PORCINA EN AMERICA LATINA. Colombia. 1972. p. 41.
- MANZANO, A. & CARVALHO, R. *T.L. Pesq. Agrop. Bras.*, 13:(1) 93-9. 1978.
- MANZANO, A. & CARVALHO, R. *T.L. Pesq. Agrop. Bras.*, 13:(4) 73-80. 1978a.
- MANZANO, A.; NOVAES, N.J. & MANZANO, M.F.F.L. *Pesq. Agrop. Bras.*, 13(4):91-9. 1978.
- MANZANO, A.; NOVAES, N.J. & CARVALHO, R.T.L. *Pesq. Agrop. Bras.*, 14(3):229-35. 1979.
- MANZANO, A.; NOVAES, N.J.; HADDAD, C.M. & HADDAD, M.L. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, 8(4):642-53. 1979a.
- MANZANO, A.; NOVAES, N.J.; HADDAD, C.M. & MANZANO, M.F.F.L. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, 9(4):673-90. 1980.
- MULLER, Z.; CHOU, R.C. & NAH, K.C. *Revista Mundial de Zootecnia*, 12:19-24. 1974.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL

- (NRC). *Nutrient Requirements of Horses*. 4 ed. Washington D.C., National Academy of Sciences. 1978. 33 p.
21. OLSSON, N. & RUUDVERE, A. *Nutr. Abstr. and Rev.*, 25:1-18. 1955.
 22. PELXOTO, R.R. & MAIER, J.C. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, 4(1):70-9. 1975.
 23. REITNOUR, C.M. & TREECE, J.M. *J. Anim. Sci.*, 32:487-90. 1971.
 24. SANTANA, J.C.R.; COSTA, P.M. A.; MELLO, H.V.; SANCEVERO, A.B. & MENEZES, L.C. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, 7:53-78. 1978.
 25. SAS Institute Inc. *SAS User's Guide*. Cary, NC: SAS. Institute Inc., 1979. 494 p.
 26. SNEDECOR, C.W. & COCHRAN, W.C. *Statistical methods*. 6 ed. Ames. The Iowa State University Press. 1967. 593 p.
 27. VEIGA, J.S.M.; ANDREASI, F.; PRADA, F. & MENDONÇA, C.S. *Rev. Fac. Vet. Zootec. Univ. São Paulo*. 11:7-20. 1974.
 28. VELLOSO, L.; RODRIGUES, A.J.; BECKER, M.; NETO, L.D.; SCOTT, W.N.; KALLI, E.B.; MELLOTTI, L. & ROCHA, G.L. *Bol. Ind. Anim.*, 23:129-38. 1965/66.
 29. VOGT, H. *J. Word's Poultry Science.*, 22:113-25. 1966.
 30. WOODEN, G.R.; KNOX, K.L. & WILD, C.L. *J. Anim. Sci.*, 30:544-8. 1970.
 31. ZOBY, J.L.T. *Raspa de mandioca suplementada com gordura e metionina na alimentação de suínos*. U.F.V., Viçosa, 45 p., 1967. (tese de MS).

AVALIAÇÃO DE ALIMENTOS VOLUMOSOS: I — FENOS, SILAGENS E RESTOS CULTURAIS NA ALIMENTAÇÃO DE VACAS EM LACTAÇÃO*

José Alberto Gomide, Cláudio P. Zago, Márcio E. Cruz, Beatriz Lempp, Maria das Graças C. M. Silva, Antonio Carlos G. Castro

RESUMO — Foram conduzidos quatro ensaios para estudar o valor de diversos volumosos para a alimentação de vacas em lactação. Os ensaios foram conduzidos segundo o delineamento de dupla reversão, com uma vaca por seqüência de tratamentos. Em cada ensaio foram estudados cinco tratamentos. Os volumosos estudados foram silagem de milho com e sem soja, silagem de capim-elefante com e sem fezes de poedeiras, fenos de capim-colonião, capim-jaraguá e capim-braquiária e palha de arroz. Embora, na maioria dos casos, cada forrageira fosse oferecida como único volumoso, em alguns casos estudou-se a associação de silagem de milho com cada um dos fenos ou palha de arroz. Além dos volumosos, sempre oferecidos à vontade, cada vaca recebeu diariamente, 1 ou 2 kg de mistura de fubá de milho e farelo de soja. O valor de cada volumoso foi apreciado em função da produção de leite observada, consumo de matéria seca e sua composição química, quanto aos teores de proteína bruta, parede celular, hemicelulose, fibra de detergente ácido, lignina, fósforo, cálcio e magnésio.

Não foram observadas diferenças de consumo de matéria seca, senão de proteína e nutrientes digestíveis totais, entre os volumosos. A silagem de milho propiciou maior ingestão de energia pelas vacas e mais alta produção de leite que os fenos. Entretanto, a associação de silagem de milho + feno ou palha de arroz possi-

bilitou produções de leite equivalentes àquelas observadas em vacas recebendo apenas silagem de milho. Oferecido como verde picado, o capim-elefante mostrou-se superior à sua silagem com ou sem adição de fezes de poedeiras. A silagem de milho distinguiu-se dos fenos de gramíneas pelos baixos teores de parede celular, cálcio e magnésio.

Termos para indexação: Silagens, fenos. Valor nutritivo, consumo de matéria seca, composição química. Produção de leite.

Evaluation of Roughages: Hays, Silages and Rice Straw as Foodstuffs for Dairy Cows.

ABSTRACT — Four feeding trials were run dairy-cows to compare several roughages such as corn-silage, elephantgrass silage, brachiariagrass hay, jaraguagrass hay, guineagrass hay and rice straw. All trials were carried out according to the switch-back design, with one cow per treatment sequece. In each trial 5 treatments were considered. In general, the silages and hays were offered as the only roughages to the cows, but some treatments consisted of the association of corn-silage + plus hay or rice straw. Besides the experimental roughages, offered ad libitum, each cow received or 2 kg of a grain mixture of soybean and corn meals, daily. The contents of crude protein, cell wall, lignin, hemicelulose, celu-

* Projeto parcialmente financiado pela Nestlé.