

AVALIAÇÃO DA VAGEM DA ALFARROBEIRA (*Ceratonia siliqua*) NA
ALIMENTAÇÃO ANIMAL.

II. DESEMPENHO E DIGESTIBILIDADE APARENTE COM RATOS.

Evaluation of the seed pod of *Ceratonia siliqua* as a feed
for animals.

II. Performance and apparent digestibility with rats.

George A. B. Hall* e Ademir A. Rodrigues**

RESUMO

Foram realizados três ensaios com ratos para avaliar o potencial alimentício da vagem de alfarrobeira (*Ceratonia siliqua*) para os não-ruminantes. Nos dois primeiros, adicionou-se a vagem à ração comercial para aves em proporções de 0; 20; 40; 60; 80 e 100% de vagem. Notou-se que a adição de 60% ou mais da vagem à ração para ratos, teve efeitos altamente negativos no desempenho destes animais, provocando-lhes a morte. A digestibilidade da matéria seca, proteína bruta, e energia bruta diminuíram nitidamente com aumentos na proporção de vagem na ração, sendo a fração proteica possivelmente a mais afetada. No terceiro experimento, foi acrescentada à semente da vagem triturada às rações balanceadas para proteína, e com adições de polivitamínico e mineral. Acima de 40% de semente de alfarrobeira na ração, houve mortalidade nos ratos, sendo o efeito prejudicial mais evidente com a adição de sementes do que com a adição da vagem integral, levando a crer que o fator responsável para o mau desempenho era concentrado na semente. Conclui-se que nem a vagem nem a semente da mesma deve ser empregada como alimento para não-ruminantes.

SUMMARY

Three experiments were run with rats to evaluate the feed potential of the seed pod of *Ceratonia siliqua* for non-ruminant animals. In the first two of these, the seed pod was added to commercial poultry ration, in the proportions of 0, 20, 40, 60, 80 and 100% seed pod. The addition of the material to the ration fed to rats produced highly reduced performances, with death losses occurring at levels of 60% or more seed pod in the diet. Digestibility of dry

* Ph.D., Professor Titular do Departamento de Zootecnia da UFSM.

** Acadêmico do Curso de Zootecnia da UFSM.

matter, crude protein and gross energy decreased markedly as the proportion of seed pod in the diet increased, with the protein fraction being perhaps the most affected. In the third experiment, the seed of *Ceratonia siliqua* was added to diets, balanced for protein and with additional trace minerals and vitamins. Death losses occurred at over 40% seed added to diet; the prejudicial effect of added seed was greater than in the case of the whole seed pod, which indicated that the factor responsible for decreased performance of rats fed this material was concentrated in the seed fraction. It is concluded that neither seed nor seed pod of *Ceratonia siliqua* should be used in diets for nonruminant animals.

INTRODUÇÃO

A vagem da alfarrobeira (*Ceratonia siliqua*), vulgarmente conhecida como Mary-Mary, tem potencial alimentício para animais no Território Federal de Roraima, onde essa espécie é nativa. A árvore e cultura da mesma são descritas detalhadamente por GERMEK (2), que menciona a vagem como utilizada na alimentação de cavalos, porcos, cabras, coelhos e gado bovino.

HALL (3) descreveu o potencial alimentício da vagem de alfarrobeira em termos bromatológicos, concluindo que ela contém, em média 7,48% de proteína bruta, 1,24% de extrato etéreo, 3,29% de cinzas e 24,17% de fibra bruta. O mesmo autor separou a vagem em casca e semente, e observou que a semente apresentava maior potencial alimentício, especialmente para não-ruminantes, que o resíduo (casca), por ter a primeira maior teor de proteína bruta (13,10%) e menos fibra (4,90%). Quanto ao teor de taninos na vagem integral, HALL (3) encontrou valor considerado alto para não-ruminantes; na semente o teor encontrado (0,88%), embora maior do que o aconselhável para a ração final desses animais, permitia a adição do material a rações balanceadas.

Este trabalho avalia o potencial da vagem e da semente de alfarrobeira em rações para não-ruminantes, usando o rato como animal experimental.

MATERIAL E MÉTODO

As vagens foram coletadas na fazenda Bom Intento, propriedade do Campus Avançado da UFSM no Território Federal de Roraima, localizada a 20 km de Boa Vista.

O material coletado foi enviado ao Departamento de Zootecnia da UFSM para as análises de laboratório e testes biológicos.

As vagens foram secadas em forno a 70° C durante 72 horas e após quebradas manualmente com martelo. A separação das sementes, quando necessária, foi feita à mão. A trituração prévia à incorporação do material nas rações para ratos foi feita em picador de forragens.

Os ratos utilizados neste trabalho eram da raça Wistar e oriundos do Biotério da UFSM. Os animais foram mantidos em gaiolas metabólicas para ratos, com separador de fezes e urina, com comedouro e bebedouro próprios. As unidades eram de plástico transparente, com forma cilíndrica, e dimensões de 29,0 cm de altura e 23,0 de diâmetro; o espaço destinado aos animais era de apenas 7,5 cm de altura, com diâmetro já citado. A alimentação e água foram oferecidas a vontade.

Experimento 1 (pré-ensaio) - A título de observação, foi realizado um pré-ensaio para determinar a viabilidade de aceitação do material pelos ratos. Foram usados seis ratos machos de 40 dias de idade, distribuídos ao acaso, um por gaiola, em seis tratamentos. Os tratamentos consistiram de diferentes níveis de substituição da vagem integral moída em ração comercial para pintos, tipo crescimento (23% PB, 3200 Kcal EM/kg), administrada durante 12 dias. As diferentes proporções de vagem e ração utilizadas foram: 100:0; 80:20; 60:40; 40:60; 20:80; 0:100.

As pesagens dos animais e controle de consumo de ração foram feitas ao início e aos 3, 8 e 13 dias do experimento.

Experimento 2 - Foi repetido o mesmo delineamento anterior com os mesmos tratamentos porém com três ratos machos por tratamento e por gaiola. A distribuição dos animais nas gaiolas foi ao acaso, estratificados por peso. A idade dos ratos variou de 40 a 60 dias.

As pesagens individuais e controle de consumo de ração por gaiola foram feitos ao início e aos 4, 8 e 13 dias, quando foi encerrado o experimento. Os ratos foram identificados mediante marcas de tinta a óleo na cauda.

Durante o último período de 5 dias foram coletados as fezes e a urina dos ratos para determinar a digestibilidade e balanço da matéria seca, proteína, e energia.

Experimento 3 - Foram utilizados 15 ratos machos de 35 dias de idade, distribuídos ao acaso em 5 tratamentos, sendo 3 animais por tratamento e gaiola. As sementes das vagens foram separadas manualmente, trituradas e incorporadas às rações, substituindo o milho nas proporções de 6:0; 4:2; 3:3; 2:4; 0:6 partes de semente: milho, respectivamente. As rações foram balanceadas para atingir 18% PB pela adição de farelo da soja e premix polivitamínico e mineral conforme a Tabela 1.

Tabela 1. Composição das rações no Experimento 3 (%).

INGREDIENTE	PROPORÇÃO DE SEMENTE DE ALFARROBEIRA				
	83,6	53,3	38,9	25,3	0,0
Milho quebrado	0,0	26,4	38,9	50,5	73,8
Farelo de soja	16,2	20,0	22,0	24,0	26,0
Premix ¹	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Proteína bruta ²	18,4	18,6	17,9	18,4	18,0

¹ Contendo, por kg: 6.000.000 UI Vitamina A; 1.000.000 UI Vitamina D₃; 1.000 mg Vitamina B₁; 2.500 mg Vitamina B₂; 500 mg Vitamina B₆; 15.000 mg Ácido Nicotínico; 5mg Vitamina B₁₂; 5.000 mg Ácido Pantoténico; 750 mg Vitamina K; 2.500 UI Vitamina E; 75 mg Ácido Fólico; 125.000 mg cloridrato de colina; 100 mg cobalto; 750 mg cobre; 10.000 mg ferro; 500 mg iodo; 25.000 mg manganês; 10.000 mg zinco; 2.500.000 UI penicilina procaína; 1.500 mg antioxidante.

² Obtida por análise.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Experimento 1 - O ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar dos ratos são apresentados na Tabela 2. Os dados não foram submetidos a análises estatística por não dispor de repetição. Não obstante, nota-se que a adição da vagem de alfarrobeira à ração teve efeito negativo para o desempenho dos animais. Os ratos submetidos aos dois níveis maiores de vagem na ração morreram após 3 dias de experimento, enquanto que o animal recebendo ração contendo 60% de vagem de alfarrobeira morreu no quarto dia. Mesmo nos ratos com apenas 20% de vagem na ração, o desempenho foi nitidamente inferior ao tratamento testemunha.

A correlação entre nível de substituição da vagem de alfarrobeira a ganho de peso e consumo de ração no primeiro período de ensaio foram -0,991 ($P < 0,01$) e -0,958 ($P < 0,01$) respectivamente, confirmando a dependência destes parâmetros no nível de vagem na dieta.

Experimento 2 - O desempenho dos ratos é apresentado na Tabela 3. Houve canibalismo nos três níveis mais altos de substituição da vagem, sendo que a partir do segundo período foram desprezados os dados dos animais recebendo 100% e 80% de vagem de alfarrobeira. No quinto dia do experimento um dos ratos que recebia 60% de vagem morreu e foi devorado pelos companheiros; estes sobreviveram até o fim do experimento. Por essa razão, para efeito de análise estatístico,

Tabela 2. Ganho de peso (gr), consumo de ração (gr) e conversão alimentar. (Experimento 1).

ITEM	PROPORÇÃO DE VAGEM DE ALFARROBEIRA %					
	100	80	60	40	20	0
Peso inicial, gr	32,7	27,0	25,1	35,2	24,8	30,0
Ganho per. 1	-9,2	-5,4	-2,1	1,3	8,1	9,7
Consumo per. 1	3,0	3,5	11,7	16,5	17,9	19,4
Ganho total	--	--	--	11,7	22,6	30,4
Consumo total	--	--	--	86,5	81,8	88,3
Conversão total	--	--	--	7,3	3,6	2,9

Tabela 3. Médias de ganho de peso (gr), consumo de ração (gr) e conversão alimentar. (Experimento 2).

ITEM	PROPORÇÃO DE VAGEM DE ALFARROBEIRA %					
	100	80	60	40	20	0
Peso inicial	69,3	59,3	67,6	56,9	57,7	69,9
Ganho per. 1**	-16,4 ^c	-10,2 ^{c1}	-12,2 ^c	0,3 ^b	3,7 ^{ab}	7,9 ^a
Ganho per. 2*	--	--	5,9 ²	3,5 ^c	11,3 ^b	16,9 ^a
Ganho per. 3*	--	--	0,2 ¹	6,7 ^b	5,3 ^b	23,8 ^a
Ganho total**	--	--	--	10,5 ^c	23,5 ^b	48,6 ^a
Consumo per. 1	6,5	5,7	15,0	22,5	22,9	24,0
Consumo per. 2	--	--	67,5 ²	51,7	46,1	47,2
Consumo per. 3	--	--	5,6 ¹	46,8	45,5	56,4
Consumo total	--	--	--	121,0	114,5	127,6
Conversão total	--	--	--	11,5	4,8	2,6

* P < 0,05

**P < 0,01

¹Média de dois ratos²Média de dois ratos, tendo havido canibalismo neste período.

a,b,c As médias na mesma linha seguidas de mesma letra não diferem significativamente (P > 0,05).

a partir do período 2, somente foram computados os dados dos três últimos tratamentos. Os dados de consumo e conversão são desprovidos de análise estatística por serem os animais alimentados em grupo.

Foi altamente significativo o efeito de nível de vagem sobre ganho de peso do primeiro período e sobre ganho total ($P < 0,01$), não tendo-se efeito linear nestes parâmetros. Até 40% de vagem na dieta não notou-se tendências marcadas de diminuir o consumo voluntário de ração; porém, acima desse nível, era evidente a redução de consumo. A crescente taxa de conversão alimentar, com incrementos maiores de vagem de alfarrobeira na ração, acompanha os ganhos reduzidos observados.

Os resultados de ensaio de digestibilidade do terceiro período do Experimento 2, são reportados na Tabela 4. Como os dados representam gaiolas e não animais individuais, não houve repetições e ficou impossibilitada a aplicação de teste estatístico. No entanto, há certas tendências óbvias que merecem destaque. A digestibilidade da MS como também da PB diminuíram em sentido linear com maiores incrementos de vagens de alfarrobeira. Notou-se tendência de ser menor a digestibilidade da PB do que a da MS, sendo uma possível explicação o alto teor de taninos da vagem, que podem ter "protegido" a proteína (DRIEDGER e HATFIELD, 1). O balanço de N e o valor biológico também refletem o valor negativo de vagem na dieta dos ratos (o valor relativamente baixo de 54,3% para valor biológico na ração testemunha possivelmente é reflexo de ser esta uma ração para aves, que além de apresentar um teor de PB inferior ao recomendado para ratos, pode ter tido imbalances de aminoácidos para esta espécie). A energia digerível da ração ficou reduzida a medida que a proporção de vagem nela aumentava; assumindo-se efeitos aditivos da ração comercial de pintos (que serviu como base), calculou-se por diferença o valor da energia digerível da vagem: 1.795 Kcal/kg.

Tabela 4. Coeficiente de digestibilidade e balanços de MS, PB e energia. (Experimento 2).

ITEM	PROPORÇÃO DE VAGEM DE ALFARROBEIRA %			
	60 ¹	40	20	0
Digestibilidade da MS, %	45,0	57,6	68,7	83,0
Digestibilidade da PB, %	15,7	48,8	56,0	84,0
Balanço de PB, gr/dia	-1,57	2,89	6,02	14,84
Valor biológico ² %	--	30,7	44,1	54,3
Digestibilidade da energia, %	42,5	56,1	68,2	86,0
Energia digerível, Kcal/kg	1357	2910	3094	3483

¹Dados referentes a apenas dois ratos.

²
$$VB = \frac{\text{Consumo PB} - \text{PB fecal} - \text{PB urina}}{\text{Consumo PB} - \text{PB fecal}} \times 100$$

Experimento 3 - A Tabela 5 apresenta as médias de ganho de peso e consumo de ração contendo diversos níveis de semente de alfarrobeira. Houve alto índice de mortalidade neste experimento. Já no primeiro período morreu um dos animais no tratamento contendo nível mais alto da semente na dieta, e durante o segundo período morreram os restantes neste tratamento, todos aqueles no tratamento seguinte, e um dos ratos que consumiram ração contendo 38,9% de semente. Evidenciou-se mortalidade mais alta neste experimento que no anterior onde foi usada a vagem integral como substituto da dieta, indicando que o fator (ou fatores) responsável(eis) pela toxidez da vagem de alfarrobeira para ratos era concentrada na semente.

Tabela 5. Médias de ganho de peso de ração (gr). (Experimento 3).

ITEM	PROPORÇÃO DE SEMENTE DE ALFARROBEIRA %				
	83,6	53,3	38,9	25,3	0,0
Peso Inicial	55,0	58,0	57,6	52,0	50,3
Ganho per. 1**	-14,0 ^{1c}	-8,0 ^c	-0,3 ^b	0,3 ^b	6,0 ^a
Ganho per. 2*	--	--	2,0 ^{1b}	-1,0 ^b	6,3 ^a
Ganho per. 3*	--	--	-10,0 ^{1b}	-4,0 ^b	5,0 ^a
Ganho Total**	--	--	-8,3 ^c	-4,7 ^b	17,3 ^a
Consumo per. 1	2,0	34,0	18,3	20,3	24,0
Consumo per. 2	2,0	14,0	24,7	30,7	36,3
Consumo per. 3	--	--	25,5	25,3	36,3
Consumo total	--	--	60,0	76,3	96,7

* P < 0,05

**P < 0,01

¹Média de dois ratos

^{a,b,c}As médias na mesma linha seguidas da mesma letra não diferem significativamente (P > 0,05).

O ganho de peso e o consumo de ração dos ratos foi afetado em forma linear decrescente pela adição de semente de alfarrobeira (P < 0,01). Também colocou-se em evidência o maior efeito pejorativo da adição de semente de alfarrobeira que da vagem integral, no que diz respeito o ganho de peso e consumo de ração.

CONCLUSÕES

A medida que aumentou a proporção de vagem de alfarrobeira na ração dos ratos ficou prejudicado o desempenho dos animais. Quando es

ta foi substituída pela semente de alfarrobeira, o ganho de peso e conversão alimentar dos ratos foram mais prejudicadas ainda, provocando a morte quando usada além de 40% na ração. Concluiu-se que existe(m) fator(es) pejorativo(s) na vagem e na semente de alfarrobeira que interfere(m) com a utilização destas como alimento. Não é, portanto, recomendado a utilização destas nas dietas para os não-ruminantes para os não-ruminantes.

LITERATURA CITADA

1. DRIEDGER, A. e HATFIELD, E. E. - Influence of tannins on the nutritive value of soybean meal for ruminantes. *J. Animal Sci.* 34:465-470. 1972.
2. GERMEK, E. B. - *Instruções para a cultura de alfarrobeira*. Boletim 120. 2ª ed. Inst. Agronômico. Secr. Agr. São Paulo, Brasil. 20 p. 1966.
3. HALL, G. A. B. - Avaliação da vagem de alfarrobeira (*Ceratonia siliqua*) na alimentação animal. I Caracterização químico-bromatológico. *Rev. Centro de Ciências Rurais, UFSM.* 6 (4):367-373, 1976.