

VALOR NUTRITIVO DA SEMENTE DE MARACUJÁ
(*Passiflora edulis*, Sims., Forma Flavicarpa, Deuger) PARA
RUMINANTES: DIGESTIBILIDADE E NÍVEIS NA DIETA

WASHINGTON MATOS MOREIRA

Engenheiro-Agrônomo

Orientador: Dr. Wilson Roberto S. Mattos

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Nutrição Animal e Pastagens.

PIRACICABA

Estado de São Paulo - Brasil

Abril, 1980

À Vilma, minha esposa

Leonardo e Clarissa, meus filhos,

pelas restrições a que se submeteram para tornar
possível a conclusão deste empreendimento,

OFEREÇO.

A G R A D E C I M E N T O S

Ao Prof. Dr. Wilson Roberto Soares Mattos pela orientação segura, mas liberal.

Ao Prof. Dr. Irineu Umberto Packer pela orientação relativa aos aspectos estatísticos deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Max Lázaro Vieira Bose pela revisão do texto do presente trabalho.

Ao Prof. Dr. Celso Lemaire de Moraes pelas facilidades oferecidas quando da utilização do Laboratório de Nutrição Animal da ESAIQ.

A Unidade de Execução de Pesquisas de Ambito Estadual de Quissamã, Sergipe, na pessoa do Eng^o Agr^o Jorge do Prado Sobral, pelas providências para aquisição de parte do material utilizado neste experimento.

Ao Instituto de Zootecnia da Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo, pelo empréstimo dos animais experimentais.

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) pela oportunidade de treinamento a nível de pós-graduação.

Í N D I C E

	Página
1. RESUMO	1
2. INTRODUÇÃO	2
3. REVISÃO DE LITERATURA	4
3.1. Semente de maracujá	4
3.2. Consumo voluntário de alimentos	5
3.3. Alguns fatores relacionados com a digestibilidade	9
3.3.1. Nível de ingestão	10
3.3.2. Composição do alimento	12
3.3.2.1. Fibra	12
3.3.2.2. Extrativo-não-nitrogenado	16
3.3.2.3. Proteína bruta	20
3.3.2.4. Extrato etéreo	23
4. MATERIAIS E MÉTODOS	26
4.1. Tratamentos e delineamento estatístico	26
4.2. Obtenção dos componentes da dieta	28
4.3. Animais experimentais	32
4.4. Alterações durante o experimento	34
4.5. Coleta, amostragem e armazenamento de fezes	35
4.6. Sobras de alimento	36
4.7. Análise de Laboratório	37

	Página
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	38
5.1. Digestibilidade da dieta total	43
5.2. Digestibilidade da semente de maracujá	47
6. CONCLUSÕES	55
7. SUMMARY	56
8. LITERATURA CITADA	57
9. APÊNDICE	64

1. RESUMO

Foi estudada a possibilidade de uso da semente de maracujá (Passiflora edulis, Sims. forma flavicarpa, Deuger) na alimentação de ruminantes. Oito carneiros adultos foram usados para medir a digestibilidade de quatro rações estabelecidas a partir de uma dieta básica constituída de 700g de feno de Rhodes (Chloris gayana) mais 100g de torta de algodão, na qual se substituiu zero, 100, 200 e 300g do feno por semente de maracujá. Mediu-se ainda a digestibilidade desta última, por diferença. A elevação dos níveis de semente de maracujá foi acompanhada, na dieta total, por decréscimo na digestibilidade da matéria seca (62,6 para 52,0%), fibra bruta (69,1 para 32,9%) e extrativo não nitrogenado (62,6 para 56,4%); aumento na digestibilidade da proteína bruta (64,8 para 72,3%) e extrato etéreo (44,5 para 76,7%). A digestibilidade da semente de maracujá foi afetada por seus níveis crescentes na dieta, havendo decréscimo de digestibilidade da matéria seca (56,0 para 36,0%), extrativo não nitrogenado (74,5 para 36,2%) e extrato etéreo (94,0 para 81,1%). A digestibilidade da proteína (média de 89,1%) e fibra bruta (média de 10,5%) não foi afetada. O valor médio de NDT da semente de maracujá, considerados os três níveis, foi 64,88%.

2. INTRODUÇÃO

Rações comerciais para bovinos alcançam altos preços no Nordeste brasileiro. Na mesma região, embora o rebanho bovino, especialmente o leiteiro, possua baixo potencial de produção, há alguns produtores que contam com plantéis capazes de responder economicamente ao uso de alimentos concentrados. Assim, dado o fator preço das rações comerciais para aqueles rebanhos, normalmente são utilizados subprodutos industriais como o farelo de côco, a torta de algodão, a torta de mamona atoxicada, o farelo de milho, a semente de maracujá e outros. No que se refere à semente de maracujá, pouco se conhece sobre seu valor nutritivo.

Em função de características sazonais dos subprodutos já referidos, suas disponibilidades e seus preços oscilam no transcorrer do ano, tornando-se da maior conveniência contar-se com dados sobre o valor nutritivo de todos eles.

Na ausência de dados estatísticos sobre a produção de maracujá no País procedeu-se um levantamento em algumas das indústrias de beneficiamento, sendo que três das mesmas, uma do Estado de São Paulo, uma do

Estado da Bahia e a terceira do Estado de Alagoas, informaram um montante de 12.300t de frutos beneficiados em 1977. Considerando-se os dados de SJOSTROM e ROSA (1978) segundo os quais as sementes perfazem, em média, 11,8% do fruto, estimou-se uma disponibilidade entre 1.400 a 1.500t de sementes para as três indústrias pesquisadas. Por outro lado sabe-se que estas indústrias não são as únicas nem, provavelmente, as maiores no País, havendo assim a certeza de uma disponibilidade mais elevada que a constatada, de sementes, para eventual utilização na alimentação animal.

Os objetivos deste trabalho foram: (a) avaliar a digestibilidade aparente da semente de maracujá e (b) avaliar o efeito de três níveis de semente de maracujá sobre a digestibilidade da ração total em carneiros adultos.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Semente de maracujá

A semente de maracujá (Passiflora edulis Sims. forma flavica Deuger) utilizada no presente trabalho é um subproduto da industrialização daquela fruta para a produção de suco.

As publicações sobre composição de alimentos consultados não se referem à semente de maracujá. SNEDDEN (1937) cita o valor de 56,0% para a fibra da torta de semente de maracujá e ARIKI et alii (1977) encontraram a seguinte composição proximal para a semente integral: matéria seca 88,39%, proteína bruta 9,56%, extrato etéreo 4,62% e matéria mineral 1,28%. LANDGRAF (1978), comentando as possibilidades industriais do maracujá, cita teores de óleo entre 22 e 28% para as sementes daquele fruto, o que contrasta de forma acentuada com os dados de ARIKI et alii (1977).

Nenhum trabalho de pesquisa foi encontrado sobre o uso da semente de maracujá em alimentação de ruminantes. Uma única recomendação de base empírica foi localizada, feita por LANDGRAF (1978). Segundo este

autor 1 kg/dia de semente deve ser a quantidade máxima fornecida a bovinos, ressaltando que consumos mais elevados levam a "problemas digestivos".

Para a alimentação de monogástricos, LANDGRAF (1978) indica que suínos podem consumir até 3 kg diários de semente. ARIKI et alii (1977) usaram, em rações para frangos, até 8% das sementes moidas na ração total, com resultados semelhantes em termos de ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar, quando comparado aos obtidos com rações convencionais para frangos.

3.2. Consumo voluntário de alimentos

Muitos são os fatores que afetam o consumo voluntário de alimentos pelos ruminantes. Características individuais dos animais podem determinar a aceitação ou rejeição do material que lhes está sendo oferecido como alimento. Variações anatômicas e/ou fisiológicas relacionadas com maior ou menor capacidade de volume do trato digestivo, eficiência do sistema de neutralização e excreção de eventuais princípios tóxicos ingeridos e integridade dos sentidos relacionados com a palatabilidade do material que está sendo oferecido, são alguns exemplos de fatores que podem determinar variação no consumo. ARNOLD (1966) usou processos cirúrgicos para eliminar os sentidos do paladar, olfato e tato em carneiros, submetendo-os posteriormente a pastejo, em variadas circunstâncias, juntamente com animais íntegros. O trabalho mostrou que a seletividade de alimentos continuou ocorrendo entre os animais lesados. Todavia, em muitos casos, no sentido inverso da seleção feita pelos animais íntegros.

Se a capacidade de perceber a palatibilidade de um determinado alimento pode ser modificada influenciando seu consumo, conforme ficou evidenciado no estudo anterior, variações nas características que determinam a palatibilidade, como odor, sabor, textura, etc., e que são inerentes a cada alimento, certamente também afetarão o consumo voluntário de cada alimento.

Embora o consumo esteja correlacionado com a palatibilidade, para que o animal possa continuar ingerindo alimento é essencial a disponibilidade de espaço físico no trato digestivo, conforme ficou evidenciado por WESTON (1966). Este autor alimentou carneiros com diferentes dietas durante uma fase preliminar de 7 a 16 dias e mediu o consumo de cada dieta neste período; em seguida introduziu no rumen dos animais, através de fístula um percentual do mesmo alimento, calculado sobre a quantidade ingerida na fase preliminar. Deixou também o mesmo alimento a dos animais para consumo voluntário e à vontade. A ingestão total de alimento, via fístula e via consumo voluntário, neste período, foi semelhante aos totais ingeridos no período preliminar, para cada dieta. Concluiu-se que neste caso o fator limitante do consumo foi a capacidade do trato digestivo e não a palatibilidade do alimento.

Nas dietas com baixo teor de proteína o nível deste nutriente também tem sido relacionado positivamente com o consumo de alimento. WESTON (1967) fez infusão de uréia e caseína no abomaso de carneiros que recebiam uma dieta com 4,4% de proteína. Em dois experimentos, a uréia provocou pequena depressão em um caso e no outro aumentou o consumo em aproximadamente 10%. Quando a caseína foi utilizada, houve aumento de consumo de

14 e 13% em relação a um período básico, nos dois experimentos, respectivamente. Tanto a uréia quanto a caseína suplementaram 0,4g de nitrogênio por 100g de alimento ingerido voluntariamente. Em um outro experimento relatado também por WESTON (1967), 4% de gluten foi adicionado a uma dieta com nível proteico de 4,4%, aumentando de forma significativa o consumo de forragem pelos carneiros, em 8%.

Também visando estudar o efeito do nível proteico da dieta sobre o consumo, ELLIOTT e TOPPS (1963) mediram, em quatro experimentos, o consumo voluntário de alimento por carneiros que dispunham de quatro dietas com níveis de proteína crescentes de 4 até 10%. Os resultados mostraram aumento de consumo em todos os experimentos quando o nível proteico foi elevado de 4 para 6%, e em alguns casos houve aumento do consumo quando a proteína passou a 8% da ração.

Os trabalhos de WESTON (1967) e de ELLIOTT e TOPPS (1963) indicam sempre uma associação positiva entre elevação do teor proteico e aumento de digestibilidade nas dietas baixas em proteína. A maioria dos autores atribuem o incremento na digestibilidade a um estímulo sobre a atividade microbiológica no rumen, conforme se discute, neste trabalho, no item que trata do efeito do nível proteico da dieta sobre sua digestibilidade. Entretanto, o aumento no consumo é sempre mais que proporcional ao aumento na digestibilidade, indicando haver outros fatores envolvidos no processo.

A gordura é outro componente da dieta que pode afetar o consumo por ruminantes. KOWALCZYK et alii (1977) observaram, usando cordeiros de 16kg, uma relação inversa entre o nível de consumo de uma gramínea

desidratada oferecida à vontade e a quantidade ingerida de um suplemento energético.

Embora predominam na literatura resultados que demonstram uma ação negativa da gordura sobre a digestibilidade da fração fibrosa do alimento quando a graxa se eleva acima de aproximadamente 6% na ração total, tal fato parece não ocorrer em todas as circunstâncias. Em um trabalho com vacas em lactação PALMQUIST e CONRAD (1978) estudaram o efeito de dois níveis de um suplemento energético a base de gordura hidrolisada sobre a ingestão e digestibilidade da ração. Os autores forneceram aos animais um concentrado com zero e 10% do referido suplemento, além de um volumoso, em proporções tais entre concentrado e volumoso que a dieta com teor mais elevado de extrato etéreo o fosse também em fibra. As dietas eram isoenergéticas e apresentavam os seguintes níveis de extrato etéreo: 3,30, 2,88, 5,90 e 6,80. Em um segundo experimento executado pelos mesmos autores, estudando o mesmo suplemento energético, o extrato etéreo foi elevado na dieta total até 10,8%. Em nenhum dos casos foi observada diminuição da ingestão de alimento, nem tão pouco foi deprimida a digestibilidade da fibra. Os autores atribuem estes resultados, discrepantes em relação à maior parte da literatura quanto à digestibilidade de fibra, aos efeitos da maior ingestão de alimentos por vacas em lactação, o que por si só já diminua a digestibilidade daquele componente, e ainda à uma ingestão mais lenta do alimento que seria determinada pela gordura adicionada.

De uma forma geral, a correlação inversa entre níveis elevados de gordura na dieta e ingestão de alimentos por ruminantes pode ser atribuída a uma diminuição na digestibilidade da fibra bruta, conforme é

discutido no item sobre fatores que afetam a digestibilidade dos alimentos, nesta revisão. Um segundo ponto importante da mesma questão é a relação entre densidade calórica e seu nível de ingestão. BAUMGARDT (1970) cita um trabalho próprio, com carneiros castrados, tendo fornecido aos animais uma dieta básica constituída por um concentrado, diluído de 5 a 50%, a intervalos de cinco unidades percentuais, respectivamente com pó de serra, pó de serra mais argila e pó de serra mais farinha de soja, de modo a se obter dietas isonitrogenadas em todos os níveis de diluição. As conclusões mostram que a ingestão de alimento crescem à medida que crescem o nível de energia digestível da ração, até o valor de 2,5kcal/g de alimento. A partir deste ponto, a ingestão de alimento diminuiu, mantendo-se estável a ingestão de energia digestível.

A análise da vasta literatura existente sobre consumo voluntário de alimentos por ruminantes indica que a decisão de aceitar ou rejeitar, consumir mais ou consumir menos um determinado alimento é sempre muito mais função de interação entre muitas variáveis do que efeito de uma delas isoladamente.

3.3. Alguns fatores relacionados com a digestibilidade

A digestibilidade dos alimentos é afetada por um número elevado de fatores. O sentido e a intensidade com que cada um desses fatores atua nem sempre está claramente definido, conforme se pode perceber consultando revisões existentes sobre o assunto.

Nesta revisão serão abordados apenas os fatores relaciona-

dos com a discussão dos resultados do presente trabalho.

3.3.1. Nível de ingestão

A quantidade de alimento ingerido interfere com o tempo de permanência do ingesta no trato digestivo do animal. Quanto mais rápida a velocidade de passagem, tanto menor o tempo de ação dos processos digestivos e de absorção de nutrientes, o que resulta em maiores perdas destes últimos através das fezes. De fato, segundo a maioria dos trabalhos da ampla revisão feita por SCHNEIDER e FLATT (1975), maiores níveis de ingestão levam a uma diminuição de digestibilidade. Entretanto, conforme a natureza do alimento, menor digestibilidade não significa necessariamente menor valor líquido no suprimento de energia para o animal. BAUMGARDT (1970) cita dados de FLATT *et alii* (1966) que observaram ingestões diárias de 45,0, 43,6 e 41,9 Mcal de energia digestível, 38,7, 38,7 e 37,7 de energia metabolizável e 19,3, 19,4 e 19,5 de energia líquida, com rações de valor energético crescente.

A partir da revisão de SCHNEIDER e FLATT (1975) e do trabalho de WAGNER (1965), citado por TYRRELL e MOE (1975), infere-se que se dispondo de um bom volumoso, com teor proteico acima de 15% como dieta básica, e acrescentando-se a esta níveis crescentes de concentrado de modo a aumentar o volume de alimento consumido, deve-se esperar uma diminuição na digestibilidade da ração à medida em que a participação do concentrado na dieta, aumenta. Tal fenômeno provavelmente está associado ao aumento na velocidade de passagem do ingesta pelo trato digestivo, aumento este que é determinado não só pelos níveis crescentes de ingestão, como também pela

maior presença de concentrado na dieta.

A relação entre nível de ingestão e digestibilidade do alimento nem sempre é de ordem inversa. A análise de alguns trabalhos serve para ilustrar a variabilidade dos resultados encontrados pelos diversos autores que estudaram a forma de associação entre os parâmetros em discussão. GRAHAM et alii (1959), estudando, através de carneiros, o nível de ingestão sobre a digestibilidade do alimento constituído por cubos de gramínea desidratada, com teor proteico de 12,9%, fornecidos nas quantidades de 600, 1200 e 1800g/dia, observaram apenas um decréscimo de 59,3% para 54,7% na digestibilidade da energia, entre o nível mais baixo e o mais alto de alimentação, não sendo constatadas diferenças entre os demais níveis. TAGARI et alii (1977) avaliaram o efeito da desidratação e do congelamento sobre a digestibilidade do capim Rhodes (Chloris gayana), com média de 14,9% de proteína bruta, quando aquele constituía 30% de uma dieta que foi fornecida a carneiros, em dois níveis 579 e 1113g/dia, de matéria seca, para a dieta que continha a gramínea congelada e 572 e 1145g/dia, de matéria seca, para a gramínea desidratada. Em nenhum dos dois tipos de dieta foi constatada diminuição de digestibilidade com o aumento no nível de ingestão; pelo contrário, houve tendência a aumento da digestibilidade dos nutrientes ao nível de ingestão mais alto.

Mesmo para alimentos ricos em fibra, como a palha de soja, nem sempre a variação no nível de ingestão determina modificações na digestibilidade. GUPTA et alii (1978) forneceram palha de soja contendo 67,4% de parede celular a carneiros, em dois níveis, de modo que fossem ingeridas 30,6 e 21,4g de matéria seca por quilo de peso vivo, por dia. Não fo

ram constatadas diferenças significativas para a digestibilidade dos nutrientes, entre níveis.

Tendo em vista a possibilidade de alterações na digestibilidade dos alimentos quando diferentes quantidades dos mesmos são ingeridas em um determinado intervalo de tempo, conclue-se ser desejável, do ponto de vista da segurança dos dados obtidos, que seja mantida ao máximo a constância na ingestão diária de alimento, em experimentos de digestibilidade.

3.3.2. Composição do alimento

3.3.2.1. Fibra

Em condições naturais, a dieta dos ruminantes é constituída de forragens com elevados teores de fibra, sem que haja maiores problemas para a sobrevivência dos animais. Em exploração intensiva, contudo, a exigência de grandes produções presuppõe elevada eficiência digestiva e nesta circunstância tanto o teor quanto a qualidade da fibra passam a ser fatores limitantes.

A fração do alimento denominada "fibra bruta" varia em sua composição e nas proporções dos seus componentes, de acordo com o alimento. A utilização de volumosos à base de gramíneas, introduz na dieta fibra com teor de celulose variando entre 39 e 47%, hemicelulose entre 37 e 49% e lignina entre 6 e 13%; o uso de leguminosas como forragens implicará em níveis diferentes de componentes da fibra: celulose entre 42 e 58%, hemicel

lulose entre 22 e 31% e lignina entre 18 e 24% (SHINGH et alii, 1976). Estes dados foram obtidos de amostras coletadas quando cerca de 50% das plantas já havia florescido, com várias espécies em cada família, e servem apenas para ilustrar a variabilidade de composição da fibra entre espécies diferentes dentro da mesma família e entre diferentes famílias, desde que o estado de desenvolvimento da planta é também determinante da composição de sua fibra (JOHNSTON e WAITE, 1965).

Isoladamente, o componente da fração fibrosa ao qual se atribue maior interferência na digestibilidade da fibra é a lignina. NORTHCOT (1972), em revisão sobre a formação da parede celular vegetal, relata que na última etapa daquele processo a lignina é depositada formando uma cobertura sobre as microfibrilas celulolíticas e provavelmente associando-se às mesmas através de ligações químicas do tipo covalente.

Muitos trabalhos têm sido desenvolvidos procurando estudar a interferência da lignina na digestibilidade do alimento. AKIN et alii (1977) utilizaram três técnicas intercomplementares para avaliar o efeito do amadurecimento sobre a composição e digestibilidade "in vitro" do capim de burro (Cynodon dactylon (L) Pers). Inicialmente foram analisadas, quimicamente, pontas, meios e bases de lâminas de folhas, bainhas e colmos. Em seguida, amostras das mesmas porções foram submetidas a digestibilidade "in vitro". Por último o resíduo indigerido proveniente da fase anterior foi submetido a observação em microscópio eletrônico para constatação da ação digestiva sobre os diversos tipos de tecido. Os resultados, com exceção dos observados para as lâminas de folhas, mostraram um aumento no teor de lignina da ponta para a base de cada porção, uma diminuição na digesti-

bilidade "in vitro" no mesmo sentido, e uma abrangência maior de lignificação nas partes mais velhas (meios e bases de cada porção). Os autores não conseguiram, por outro lado, associar mudanças devidas à maturidade, nos padrões de fibra neutro-detergente, celulose e hemicelulose, com a mudança na digestibilidade das diversas partes da planta. HAN et alii (1975), contudo, estudaram o efeito digestivo de enzimas ligninolíticas e celulolíticas sobre diversos vegetais contendo valores elevados de fibra bruta. Os resultados mostraram alta correlação negativa ($r = -0,93$) entre teor de lignina na forragem e sua digestibilidade "in vitro". Também o teor de celulose foi correlacionado negativamente ($r = -0,90$) com a digestibilidade "in vitro", mais uma análise de correlação múltipla mostrou que no complexo celulose-lignina, esta última, principalmente foi a que mais afetou negativamente a digestibilidade. Os níveis de hemicelulose, por sua vez, foram correlacionados positivamente com a digestibilidade "in vitro".

Apesar das evidências demonstrando os efeitos negativos da lignina sobre a digestibilidade da fibra, parece que para exercer seu efeito aquela substância precisa estar incorporada de forma natural, pela própria planta. HAN et alii (1975) testaram a digestibilidade "in vitro" de palhas, incorporando previamente de 1 a 20% de lignina à palha. Não houve diferenças significativas entre tratamentos.

Outro importante componente da fração fibrosa nos vegetais é a cutina, principalmente na estrutura protetora dos cotilédones das sementes. VAN SOEST e ROBERTSON (1976) afirmam que "a membrana que cobre as sementes da maioria das angiospermas é uma capa protetora e é, portanto, mais fibrosa e as vezes fortemente lignificada. A cobertura das sementes

frequentemente contem muita cutina associada com a fração lignina bruta, a qual tem igual efeito sobre a redução da digestibilidade".

O estudo sobre a digestibilidade de "in vivo" de rações completas mostra o mesmo tipo de associação entre teor de fibra e digestibilidade, já ressaltado pelo processo "in vitro". WHITE et alii (1974) avaliaram o efeito de níveis crescentes (zero, 20, 40, 60, 80 e 100%) de palha de arroz e de feno de capim de burro, na dieta de novilhos, sobre a digestibilidade da palha. Os autores observaram, em ambos os volumosos, aumentos lineares e quadráticos significativos quanto a digestibilidade da fibra bruta da dieta; diminuição na digestibilidade da energia, matéria seca, matéria orgânica, extrativo-não-nitrogenado e extrato-etéreo, foi observada com o aumento dos níveis do feno de capim de burro ou da palha de arroz, exceto para o extrato-etéreo, cuja digestibilidade não foi alterada, neste último caso. Os efeitos em todos os parâmetros, para os tratamentos contendo palha de arroz foram lineares e quadráticos. Os resultados indicam uma variação diferenciada na capacidade fermentativa do rumen de acordo com os componentes da dieta; indicam também diferenças de intensidade sobre o efeito da variação da fibra bruta e extrativo-não-nitrogenado da ração. A análise dos dados numéricos mostra também um comportamento diferente entre as fibras dos dois volumosos: o incremento na digestibilidade da fibra do feno de capim de burro, com as elevações do mesmo na dieta, é maior que o constatado para a palha de arroz em condições idênticas, mas o efeito depressivo desta última sobre a digestibilidade da energia bruta, da matéria seca e da matéria orgânica da ração total, é acentuadamente mais intensa. Estas últimas observações provavelmente poderiam ser explicadas a partir dos componentes da fração fibrosa das duas forragens e de

substâncias associadas àquelas frações (sílica, por exemplo).

Os efeitos depressivos de fibra sobre a digestibilidade da matéria seca da ração, assim como sua ação estimuladora sobre a própria digestibilidade, podem ser constatados também através de trabalhos como o de SUDWEEKS (1976) que usou, em um ensaio de digestibilidade com carneiros, quatro diferentes tipos de grãos (cevada, milho, farinha de soja e trigo), em três níveis (20, 40 e 60%) na ração, juntamente com a casca de semente de algodão, como volumoso. A análise dos efeitos dos tratamentos, quanto à digestibilidade, da fibra bruta e celulose, mostram uma tendência descendente quando os teores de grãos das dietas aumentam. Outro aspecto a ser observado é que a digestibilidade da fibra bruta foi sempre menor e mais susceptível às variações dos níveis de grãos que a observada para a celulose, com quaisquer dos tipos de grãos utilizados. Tal fato, mais uma vez, indica que a digestibilidade da fibra bruta sofre influência não só de sua quantidade na dieta como também das proporções dos seus próprios elementos componentes, ou seja, de sua qualidade.

3.3.2.2. Extrativo-não-nitrogenado

O extrativo-não-nitrogenado (ENN) é composto basicamente de carboidratos solúveis em ácido sulfúrico e hidróxido de sódio, ambos em solução 0,25N. Sua fermentação no rumen é elevada e rápida sob a ação dos microorganismos. Deste processo resulta parte da energia utilizada para a manutenção da flora e da fauna ruminal, assegurando seu equilíbrio, e de substâncias úteis ao hospedeiro. Contudo, disponibilidade excessiva de carboidratos solúveis leva a acúmulo de substâncias intermediárias durante o

processo fermentativo, as quais irão modificar as condições no rumen, selecionando determinados tipos de microorganismos e conseqüente, afetando a digestibilidade do alimento como um todo.

SUDWEEKS (1976) refere-se, em uma revisão sobre efeitos dos níveis de ENN sobre a digestibilidade, aos dados de OLTJEN (1970) que relata três trabalhos nos quais foram isoladas bactérias do ingesta de novilhos alimentados exclusivamente com concentrado, contendo 90% de quirera de milho, ou 90% de quirera de trigo, ou uma combinação de 60:30 dos dois grãos. Havia bactérias celulolíticas em todos os novilhos, mas não em número suficiente para serem detectadas em um meio não seletivo. Os novilhos sob dieta de trigo apresentaram o mais baixo pH, a menor concentração de protozoários e a maior concentração de Lactobacillus spp. e outras bactérias acidófilas, no rumen.

Trabalhando com casca de semente de algodão e quatro tipos de grãos (cevada, milho, farinha de soja e trigo), em três níveis na ração (20, 40 e 60%) SUDWEEKS (1976) encontrou resultados de digestibilidade por carneiros, mostrando um aumento sobre a digestibilidade do ENN de 68,1 para 76,5% com a elevação do teor de grãos na dieta, ocorrendo o oposto com a digestibilidade da fibra, de 51,7 para 41,3%. Também a digestibilidade da matéria seca, aumentou com o crescimento do teor de grãos na dieta, de 58,9 para 64,8%. A proteína teve sua digestibilidade elevada apenas quando os grãos foram aumentados de 20 para 40% da ração, de 41,3 para 51,7%. Mais recentemente SUDWEEKS (1977) trabalhou com carneiros e avaliou a digestibilidade da polpa cítrica, resíduo de farinha de soja e torta de soja, como concentrados, adicionados aos níveis de 10, 40 e 70% à silagem de mi-

lho, silagem de sorgo e feno de capim de burro. A quantidade de ENN ingerida não foi constante nem dentro de, tão pouco concentrados. Todavia, na média houve um aumento significativo da digestibilidade do ENN, passando de 69% ao nível de 10% de concentrado, para 81% quando aquele componente da dieta subiu a 70%. A digestibilidade da matéria seca também aumentou com os níveis mais altos de ENN. A digestibilidade da proteína aumentou de 64 para 71% com o primeiro aumento no teor de grãos, permanecendo, em seguida, estável.

STONE e FONTENOT (1965) forneceram a novilhos rações contendo três níveis de energia, 62, 67 e 72% de NDT, e fibra bruta em níveis de 23,0, 17,9 e 12,0%. Os resultados obtidos mostraram um incremento na digestibilidade do ENN, de 67,4 para 77,0%, na matéria seca de 63,6 para 69,5% e uma diminuição na digestibilidade da fibra bruta, com a elevação do nível de energia na ração. Não foram encontradas diferenças para a digestibilidade da proteína bruta quando os níveis de energia foram alterados.

Os dados obtidos por todos os autores citados mostram:

(a) tendência de decréscimo da digestibilidade da fibra com o aumento do nível de ENN na dieta, (b) tendência para aumentar a digestibilidade do próprio ENN, da proteína bruta e da matéria seca, com a elevação do primeiro na dieta.

EL-SHAZLY et alii (1961) estudaram, "in vitro" e "in vivo", o efeito do amido sobre a digestibilidade da celulose. Quando usaram apenas o líquido ruminal, 2g de celulose e 1 ou 2g de amido, observaram uma inibição crescente da digestibilidade da celulose pela presença do amido,

mesmo quando os produtos da fermentação, na forma de H^+ do meio, foram dializados. A adição de nitrogênio ao processo provocou uma resposta favorável à digestibilidade, sendo a uréia a fonte, ao nível de 177mg/dl. Os estudos "in vivo" também mostraram efeitos benéficos da adição de uréia (69g/dia) enquanto a relação feno:milho na dieta fornecida aos carneiros foi de 1:1. Quando a relação passou a ser 1:2, mesmo aumentando o fornecimento de uréia para 48g/dia, a digestibilidade da celulose permaneceu inalteradamente baixa. Não são apresentadas informações sobre o pH e teor de ácido lático no rumen, os quais principalmente neste último caso, poderiam auxiliar na interpretação dos resultados. Mesmo assim, as observações sugerem a existência de dois fatores básicos contribuindo para a diminuição da digestibilidade da fibra em presença de níveis crescentes de ENN: a competição por nutrientes escassos, entre os microorganismos que atuam na digestão de ENN e os que hidrolisam celulose, e um segundo fator que provavelmente estaria relacionado com os subprodutos da fermentação.

A relação positiva encontrada, de um modo geral, entre o nível de ENN e sua digestibilidade é atribuída por ANNISON e LEWIS (1959) citados por STONE e FONTENOT (1965), a um rápido crescimento no número de microorganismos capazes de fermentar aqueles carboidratos solúveis, à medida que a referida fração aumenta. De fato, EL-SHAZLY *et alii* (1960) citados por EL-SHAZLY *et alii* (1961), observaram microscopicamente que micrococos Gram-negativos e pequenos bastonetes proliferaram "in vitro" e "in vivo" quando a celulose serviu como único ou principal carboidrato do substrato. Quando o amido foi adicionado aos frascos os tipos celulolíticos foram substituídos amplamente por bastonetes maiores Gram-negativos e oválos, cocoides, e diplococos Gram-positivos.

Quanto ao efeito dos níveis de ENN sobre a digestibilidade da proteína, observa-se que o mesmo se faz notar somente nos níveis mais baixos de energia. Tal constatação sugere que a indisponibilidade de energia em níveis suficientes, leva a perdas de proteína bruta fermentada em amônia no rumen, provavelmente por insuficiência de microorganismos para aproveitá-la em tempo hábil, e por deficiência no suprimento da energia demandada pelo processo.

O aumento da digestibilidade da matéria seca com os níveis mais altos de ENN reflete o efeito do preponderante aumento na digestibilidade do próprio ENN e da proteína, em relação à diminuição da digestibilidade da fibra bruta.

3.3.2.3. Proteína bruta

Como os demais fatores que interferem na população microbiana do rumen, a proteína bruta da ração também interfere sobre a digestibilidade dos alimentos (SCHNEIDER e FLATT, 1975).

Constam da literatura resultados aparentemente controversos, principalmente sobre a associação entre nível de proteína da dieta e digestibilidade da fração fibrosa. Tais controversias provavelmente podem ser explicadas pela complexidade dos fatores e das interações envolvidos na digestão dos alimentos pelos ruminantes. Nestas circunstâncias, dificilmente cada trabalho é executado em condições idênticas aos demais, sendo obtidos, assim, resultados às vezes diversos.

Para avaliar o efeito do decréscimo no teor de proteína da dieta de novilhos, RAVEN et alii (1969) usaram um concentrado com 15% de proteína bruta como testemunha, e adicionaram 10, 20 e 30% de palha de cevada ao concentrado básico, obtendo rações com 14,4, 13,2 e 12,0% de proteína bruta. Em um outro experimento concomitante, os três níveis de palha foram adicionados a outros três concentrados, formulados de forma a manter o nível final da proteína, após adição da palha, por volta de 15,5%. Os resultados mostraram um incremento na digestibilidade da fibra bruta, com ou sem manutenção do nível básico de proteína, quando os níveis de palha na dieta aumentaram. A digestibilidade da matéria orgânica, do ENN e da proteína diminuíram com a adição de palha, nos dois experimentos. Todavia, a adição de palha aos concentrados diminuiu o nível de ENN na dieta, e assim o efeito negativo sobre a digestibilidade das frações e da matéria seca ficou confundido pela variação simultânea dos dois fatores.

ABOU AKKADA e EL-SHAZLY (1958) estudaram o efeito de várias fontes de proteína, provenientes de diferentes concentrados, e ainda diferentes níveis de proteína da mesma origem, sobre a digestibilidade da celulose da ração, basicamente constituída de palha de trigo.

Os resultados não mostraram diferenças significativas entre tratamentos, nem para fontes, nem sempre para níveis de proteína. O nível de consumo de palha foi de aproximadamente 1.000g/dia, e seu teor de proteína bruta era de 1,73% na matéria seca. A quantidade de concentrado consumido diariamente, porém, não é fornecida pelos autores, o que impede a interpretação dos resultados, por não ser possível estabelecer-se o nível de proteína na dieta total.

Os resultados encontrados por EL-SHAZLY et alii (1961), trabalhando com carneiros aos quais fornecem uma ração constituída de feno mais milho triturado na proporção de 1:1, suplementada com 16, 26, 32 e 52g de uréia, indicam claramente o efeito benéfico do nitrogênio sobre a digestibilidade da fibra, dentro dos limites estabelecidos naquele trabalho. Outros autores tem encontrado resultados semelhantes. ELLIOT e TOPPS (1963) avaliaram a digestibilidade, por carneiros, de três rações com composições diferentes e com quatro níveis proteicos (4, 6, 8 e 10%) para cada ração. Embora o objetivo principal do trabalho fosse associar digestibilidade da ração com ingestão voluntária, a análise dos dados mostrou uma associação positiva entre digestibilidade e nível de nitrogênio da dieta, com efeitos mais evidentes para os níveis mais baixos. Também WESTON (1967), trabalhando com carneiros, forneceu aos animais uma dieta básica de feno de trigo com 4,3% de proteína (100, 96 e 85% da dieta total) mais gluten com 11,5% de proteína, nos dois últimos tratamentos (4 e 15% da dieta total). Os resultados mostraram um aumento significativo na digestibilidade dos constituintes da parede celular proveniente exclusivamente do feno de trigo, 52,6%, quando foi adicionado 4% de gluten à dieta, e nenhum outro acréscimo, com a elevação daquele constituinte para 15% da ração.

Analisando-se o conjunto dos trabalhos revisados, observa-se que, de fato, o nível de proteína bruta da dieta exerce influência sobre sua digestibilidade, principalmente quando a taxa daquele componente é baixa. Tal efeito é atribuído por ELLIOTT e TOPPS (1963) a interrelação entre disponibilidade de proteína / desenvolvimento de microorganismos no rumen e velocidade de fermentação do alimento no rumen, possibilitando seu melhor aproveitamento pelo animal.

3.3.2.4. Extrato etéreo

O extrato etéreo é constituído por todas as substâncias solúveis em éter. Sua constituição varia, portanto, conforme o alimento. Nos grãos e em seus subprodutos, a maior parte do extrato etéreo é constituída por gordura verdadeira, mas nas forrageiras, observa-se naquela fração a presença de pigmentos, cêras, etc., o que determina maior variabilidade na sua digestibilidade. Outras fontes de variação referem-se à gordura saponificada existente nas fezes e a gordura endógena (SCHNEIDER e FLATT, 1975).

As gorduras são compostos ricos em energia, e seu uso para a alimentação de ruminantes auxilia para a solução do problema de atender, em termos energéticos, a animais de alta produção, levando-se em conta a limitada capacidade de volume do rumen. Entretanto as possibilidades de seu uso são limitadas pelo seu efeito depressor sobre a digestibilidade, principalmente da fibra. KOWALCZYK et alii (1977) trabalharam com cordeiros e com carneiros adultos, estudando o efeito da graxa sobre a digestibilidade do alimento. Aos cordeiros foi oferecido capim desidratado (17,5% de proteína bruta) a vontade, de início, e posteriormente se complementou a quantidade ingerida com 7 e 14% de um suplemento rico em gordura (660g de sebo de boi, 320g de leite desnatado e 20g de lecitina/1.000g) na forma de suspensão em água, ou seca. O suplemento, na forma líquida, não interferiu sobre a digestibilidade da fibra; contudo, quando oferecido na forma seca, determinou significativa diminuição na digestibilidade de fibra; contudo, quando oferecido na forma seca, determinou significativa diminuição na digestibilidade da fibra, principalmente quando passou do nível ze-

ro para 7% da dieta. Tais observações localizaram a ação da gordura sobre a digestibilidade da fibra, a nível de rumen. Aos carneiros adultos, no segundo experimento, foi oferecido capim desidratado (736g de matéria seca/dia, com 15,6% de proteína bruta, 27,7% de ADF, 20,5% de celulose e 4,8% de lipídios) e foi injetado no rumen, por via fistular zero, 40, 80 ou 120g/dia de gordura, na forma de sebo. Em cada animal foi avaliada, em sacos de Dracon, a digestão, após 6, 12, 18 e 24 horas de incubação de 5g de graminea seca e moída, e de cordão de algodão. Os resultados mostraram um decréscimo, em todos os intervalos de tempo estudados, na digestibilidade da matéria seca e da celulose da graminea e na celulose do cordão, a medida que a quantidade de sebo introduzida no rumen aumentou. Determinações de pH, ácidos graxos livres e amônia no rumen mostraram crescimento significativo dos dois primeiros parâmetros e diminuição do último, com a elevação do sebo injetado no rumen. Por último, a determinação de ácidos graxos voláteis indicou diminuição do ácido acético e aumento do propiônico, o que é compatível com a diminuição na digestão da fibra.

O mecanismo pelo qual a gordura interfere sobre a digestibilidade da fibra ainda não é bem claro. DEVENDRA e LEWIS (1974), citam diversas hipóteses que tem sido levantadas sobre o fenômeno: uma delas sugere que a gordura envolveria a porção fibrosa, protegendo-a da ação digestiva dos microorganismos; uma segunda hipótese está relacionada com a possível alteração da flora ruminal em presença de altos níveis de graxa; uma terceira hipótese é que os ácidos graxos teriam uma ação inibitória sobre os microorganismos, interferindo na permeabilidade da membrana celular; por último uma quarta admite a possibilidade de uma ação indireta dos ácidos graxos sobre os microorganismos do rumen, através da depleção do cálcio.

cio, saponificando-o. O trabalho de KOWALCZYK et alii (1977) acrescenta uma nova hipótese as já existentes, baseada na depressão do nível de amônia no rumen: os autores sugerem que a diminuição da fermentação da fibra estaria associada a indisponibilidade de amônia para o adequado desenvolvimento da flora/fauna ruminal.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

O ensaio foi desenvolvido no estábulo experimental do Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Estado de São Paulo, iniciando-se em novembro de 1978, e sendo concluído em abril de 1979.

4.1. Tratamentos e delineamento estatístico

O estudo sobre o valor nutritivo da semente de maracujá foi desenvolvido avaliando-se a sua digestibilidade por diferença (SCHNEIDER e FLATT, 1975), através de carneiros, quando aquele alimento foi adicionado em três níveis a dieta. Determinou-se ainda o efeito desses níveis sobre a digestibilidade da ração total.

Os quatro tratamentos foram estabelecidos a partir de uma dieta básica constituída por 700g de feno de capim Rhodes e 100g de torta de algodão. Substituiu-se zero (tratamento A), 100 (tratamento B), 200 (tratamento C) e 300g (tratamento D) do feno, por semente de maracujá, pe-

so por peso. A torta de algodão serviu como condimento para a semente de maracujá.

A ração foi suplementada com uma mistura mineral comercial que representava aproximadamente 1% do seu peso, constituída de carbonato de cálcio (1,30%), fosfato bicálcico (4,05%), óxido de ferro (0,72%), sulfato de magnésio (0,04%), cloreto de sódio (93,25%), sulfato de cobre (0,11%), sulfato de cobalto (0,13%), sulfato de manganês (0,34%), sulfato de zinco (0,04%) e iodato de potássio (0,02%).

O delineamento experimental adotado foi dois quadrados latinos 4 x 4; os períodos experimentais foram de 14 dias sendo 7 dias de adaptação e 7 dias de coleta.

A seqüência de aplicação dos tratamentos aos carneiros encontra-se no quadro 1.

Quadro 1. Seqüência de aplicação dos tratamentos aos carneiros, por quadrado latino (Q.L.).

Períodos	Carneiros	Quadrado Latino 1				Quadrado Latino 2			
		8	1	4	6	7	3	2	5
I		A	D	C	B	A	D	C	B
II		D	C	B	A	D	C	B	A
III		B	A	D	C	B	A	D	C
IV		C	B	A	D	C	B	A	D

Os coeficientes de digestibilidade obtidos para cada fração da sementes de maracujá e da dieta total, com valores originais ou transformados em arco seno, foram submetidos à análise da variância. Como não se observam diferenças entre os resultados obtidos a partir dos dados originais ou transformados, optou-se pela apresentação dos primeiros.

Na análise da variância dos coeficientes de digestibilidade das frações da semente de maracujá, a soma de quadrados correspondente a comparação entre níveis de semente foi decomposta em seu componente de regressão linear e quadrática, pelo método dos polinômios ortogonais (PIMENTEL GOMES, 1977).

Na análise de variância dos coeficientes de digestibilidade das frações da dieta total e dos coeficientes relativos as frações da semente de maracujá, os graus de liberdade referentes à interação entre quadrados latinos e tratamentos foram adicionados ao Resíduo já que as referidas interações não foram estatisticamente significativas (KALIL, 1977).

A comparação entre médias de tratamento foi feita pelo teste de Tukey, considerando em todos os casos ao nível de 5% e os coeficientes de regressão foram testados pelo teste t, considerando também ao nível de 5%.

4.2. Obtenção dos componentes da dieta

As sementes de maracujá utilizadas representam um subproduto da indústria de extração do suco. O processo industrial envolve o corte dos frutos através de facas rotativas, separação de cascas e sementes mais

arilo sucoso, por meio de escovas apropriadas e, por último, extração do suco, deixando com o resíduo uma massa constituída por sementes e demais componentes do arilo, com a seguinte composição aproximada, quando desidratada em estufa: matéria seca 38,07%, proteína bruta 10,88%, extrato etéreo 22,57%, fibra bruta 33,55%, matéria mineral 2,47% e extrativo-não-nitrogenado 30,53%.

Para obtenção da semente utilizada no presente trabalho, dois métodos de secagem foram utilizados: estufa elétrica com ventilação forçada, regulada a 54°C, por tempo suficiente para que o material pudesse ser guardado sem perigo de apodrecimento. O segundo processo de secagem adotado foi o espalhamento do material sobre um peso de cimento, à sombra, até condição idêntica à citada no processo anterior. Este último método foi adotado por não se dispor de estufas com capacidade para desidratar todo o material recebido, tão pouco de área cimentada em local ensolarado.

No experimento foi utilizada a semente seca fora da estufa a qual teve melhor aceitação pelos animais.

O feno utilizado foi proveniente de uma partida preparada no próprio Departamento de Zootecnia da ESALQ, para uso rotineiro do seu rebanho. Apesar de cuidadosa escolha, verificou-se grande variabilidade entre os fardos quanto aos percentuais de talos e material estranho, caracterizando um feno de qualidade de média a baixa, o que determinou uma variação qualitativa entre as rações ao longo do trabalho.

Os pesos, em matéria seca, de cada um dos componentes das rações experimentais encontram-se no quadro 2. A composição quimicobromato

lógica aproximada dos três alimentos encontram-se no quadro 3 e as das rações experimentais, no quadro 4.

Quadro 2. Peso (g) da matéria-seca dos ingredientes que compuseram as rações em cada tratamento.

Ingredientes	Tratamentos			
	A	B	C	D
Feno de Rhodes	632	542	451	361
Torta de algodão	90	90	90	90
Semente de maracujá	-	94	189	283
Sal mineralizado	8	8	8	8
Total	730	734	738	742

Quadro 3. Composição químico-bromatológica média percentual dos alimentos na matéria original e na matéria seca.

Componentes	Feno de capim Rhodes	Torta de algodão	Semente de maracujá
Matéria seca	90,27	100,00	94,41
Umidade	9,73	9,98	5,59
Matéria orgânica	82,08	90,93	90,28
Proteína bruta	5,48	6,07	12,18
Extrato etéreo	2,11	2,34	21,63
Fibra bruta	30,20	33,46	33,17
Cinza	8,19	9,07	4,13
Extrativo-não-nitrogenado	44,29	49,06	23,33
Cutina	-	-	39,49 ^a
Cálcio	-	-	0,17 ^b
Fósforo	-	-	0,25 ^b

a - Média de duas amostras

b - Determinado em uma amostra

c - Os valores sem índice representam a média de quatro amostras

Quadro 4. Composição química média% na matéria seca da ração em cada um dos tratamentos.

Constituintes	Tratamentos			
	A	B	C	D
Matéria seca	100	100	100	100
Proteína bruta	11	11	12	13
Extrato etéreo	2	5	8	10
Fibra bruta	31	31	31	32
Extrativo-não nitrogenado	47	44	41	37
Cinza	9	8	8	7
Sal mineralizado	1	1	1	1

4.3. Animais experimentais

Foram utilizados oito carneiros machos, adultos, castrados, da raça "corridale", com peso médio de 55,3 kg, selecionados dentre quatorze disponíveis, sendo a aceitação da semente de maracujá como alimento, o principal critério de seleção.

Os carneiros foram identificados, tosquiados e vermifugados no início do experimento. Entre o segundo e o terceiro períodos foi feita uma segunda vermifugação no início do período preliminar.

Nos primeiros sessenta dias do trabalho, procurou-se adaptar os animais ao consumo das rações experimentais. Foram realizadas algumas modificações nas características físicas dos ingredientes através de

moagem e adição de diferentes "condimentos" até se obter um consumo constante.

O feno foi melhor aceito pelos animais na forma inteira, e a semente de maracujá, quando passada por peneira grossa em moinho a martelo. O "condimento" mais eficiente foi a torta de algodão.

Os animais que consumiram durante três dias consecutivos a ração constituída de 400g de feno, 300g de semente de maracujá e 100g de torta de algodão, foram considerados adaptados às dietas experimentais.

Cada período experimental foi dividido em uma fase preliminar e outra de coleta. Nos quatro primeiros dias da fase preliminar, os animais foram mantidos em baias com extrado de madeira, recebendo a ração que lhes fora atribuídas de acordo com o sorteio inicial dos quadrados latinos. No quarto dia, cada animal era transferido para uma gaiola de metabolismo onde permanecia até o final da fase de coleta de fezes, voltando então à baia para nova fase preliminar.

No mesmo dia da transferência para as gaiolas, os carneiros eram equipados com sacolas coletoras de fezes, confeccionadas em lona e forradas internamente com saco plástico.

No início do primeiro dia de cada fase de coleta os animais eram pesados, sempre à mesma hora, repetindo-se aquela operação no último dia de coleta.

A ração era dividida em duas porções iguais, pesadas na véspera e fornecidas diariamente as 8 horas e 17 horas. O fornecimento da

torta de algodão aos animais que não estavam recebendo semente de maracujá, porém, era feito de uma só vez, pela manhã.

Nos horários de arrazoamento a semente de maracujá mais torta de algodão eram postas à disposição dos animais em primeiro lugar, aguardando-se cerca de 20 minutos para o seu consumo e só então era fornecido. Tal critério estimulava o consumo total da semente de maracujá mais torta de algodão.

Diariamente, na fase de coleta de fezes, uma amostra equivalente a 10% de cada ingrediente da ração era tomada e guardada em saco plástico. Ao final de cada fase, as amostras eram moídas e acondicionadas em vidros para futuras análises.

A semente de maracujá, após a moagem, era guardada em congelador para evitar possíveis alterações de composição, devido a seu alto teor de óleo.

Água para beber era disponível aos animais durante todo o período e trocada diariamente.

4.4. Alterações durante o experimento

Houve dificuldade para que se conseguisse a ingestão da quantidade mais alta da semente de maracujá utilizada na dieta, 300 g/dia, pelo carneiro nº 2 e nº 6, e ainda da quantidade intermediária, 200g, pelo carneiro nº 6. O problema foi contornado através da ingestão forçada daquele alimento nos períodos correspondentes aos níveis citados, através de tu

bo plástico flexível.

Os animais nº 2, 3 e 4, quando submetidos ao tratamento correspondente à ração constituída por 700g de feno e 100g de torta de algodão, não conseguiram ingerir todo o feno. A solução adotada foi a redução do feno para 500g diárias e da torta de algodão para 71g por dia, de forma a manter a proporção entre os ingredientes, e evitar sobras na fase de coleta de fezes.

O animal nº 2 apresentou um consumo diário de feno bastante irregular no período em que ingeriu de forma forçada, a semente de maracujá mais torta de algodão.

Entre o segundo e o terceiro períodos, todos os animais foram soltos no pasto durante doze dias, na tentativa de se aliviar a tensão causada pelo experimento.

4.5. Coleta, amostragem e armazenamento de fezes

As fezes coletadas diariamente durante um período de sete dias consecutivos, conforme as recomendações de HALL e WOOLFOLK (1952), STAPLES e DINUSSON (1951), KING et alii (1960) e CLANTON (1961), eram pesadas e amostradas (10% do peso total) às 8:00 horas de cada dia. Em seguida, as amostras eram acondicionadas em saco plástico e guardadas em congelador para análises posteriores.

4.6. Sobras de alimento

As eventuais sobras de alimento de um determinado dia eram adicionadas à ração do dia subsequente. Ao final de cada fase de coleta, quando as sobras (quadro 5) representavam mais que 10% do alimento oferecido, eram guardadas para análise, subtraindo-se seus constituintes do total de nutrientes oferecidos no período, conforme sugestão de SCHNEIDER e FLATT (1975).

Quadro 5. Sobras, em matéria original (g) das rações, por carneiros e por período*.

Carneiros	Períodos			
	I	II	III	IV
1	-	19(C)	47(A)	12(B)
2	20(C)	44(B)	571(D)	44(A)
3	21(D)	42(C)	80(A)	107(B)
4	21(C)	39(B)	32(D)	78(A)
5	-(B)	42(A)	15(C)	-(D)
6	-(B)	15(A)	-(C)	-(D)
7	-(A)	-(D)	35(B)	28(C)
8	32(A)	24(D)	275(B)	43(C)

* As letras entre parênteses representam os tratamentos

4.7. Análise de laboratório

As amostras foram moidas em moinho tipo Willey. Para o fe-no e a torta de algodão usou-se peneira de 40 mesh, e para a semente de ma-racujá, a de 20 mesh, dado a dificuldade de moagem para esta última em fun-ção do seu elevado teor de óleo.

As fezes foram desidratadas em estufa elétrica com ventila-ção forçada, regulada a 54°C de temperatura e moidas em moinho tipo Willey equipado com peneira de 40 mesh. Quando o volume de fezes moidas excedeu àquele considerado suficiente para as análises, além de uma reserva técni-ca, procedeu-se a uma redução de volume através do redutor de amostra de Jones.

Para cálculo da digestibilidade aparente da semente de ma-racujá e da dieta total foram feitas nos alimentos e nas fezes, as determi-nações do esquema Wendee, conforme as recomendações da AOAC (1975). Na se-mente de maracujá foi feita a determinação de cálcio e fósforo (AOAC, 1975), cutina (GOERING e VAN SOEST, 1970) e aminoácidos (Analisador Automático de Aminoácidos Bechman 120 c, Secção de Bioquímica de Plantas - CENA, USP). A proteína bruta foi determinada nas fezes antes de submete-las a desidrata-ção em estufa.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A semente de maracujá não se enquadra, como alimento, em nenhuma das categorias usualmente adotadas. Seu teor de fibra, por volta de 35%, caracteriza um volumoso; todavia seu teor de extrato etéreo digestível médio de 19% lhe confere um valor médio de NDT de 65%, aproximadamente, superior ao do farelo de trigo que é normalmente classificado entre os concentrados.

Com o seu teor de proteína digestível médio de 10,86% a semente de maracujá tem um valor, como fonte de proteína, equivalente a 1,8 vezes a do milho amarelo em grãos, tomando-se para o milho uma proteína digestível de 5,8%, conforme ANDRIGUETTO *et alii* (1978). A composição de sua proteína, em aminoácidos, encontra-se no quadro 6.

O quadro 3 mostra um teor de fibra bruta (35,13, Weende) na matéria seca da semente de maracujá, inferior ao teor de cutina (39,49%, VAN SOEST) o que indica o valor apenas relativo dos métodos de determinação daquelas frações. De fato, VAN SOEST e WINE (1967) fazem restrições a

Quadro 6. Composição da proteína bruta da semente de maracujá, em aminoácidos.

Componente	%
Lisina	1,74
Histidina	1,64
Arginina	6,57
Treonina	1,43
Alamina	2,19
Isolencina	2,21
Leucina	3,56
Fenilalamina	5,14
Metionina	1,83
Valina	3,35
1º sub-total	29,66
Ácido aspártico	5,74
Ácido glutâmico	14,46
Prolina	2,43
Glicina	1,93
Tirosina	0,88
Serina	1,26
Cisteina	0,87
2º sub-total	27,57
Outros	42,77
Total	100,00

determinação da parede celular em materiais como sementes, dado as dificuldades de filtração que ocorrem em tais casos, elevando o teor para aquele constituinte.

Em virtude da composição químico-bromatológica da semente de maracujá, para determinação de sua digestibilidade foi necessário associá-la à dieta básica de feno mais farelo de algodão, calculando-se a digestibilidade por diferença. Conforme ficou explicitado na revisão de literatura, a digestibilidade de cada componente de uma ração, pode variar em função da composição químico-bromatológica final da ração como um todo. Considera-se este fato, o ideal para se conhecer a digestibilidade de um determinado alimento é o seu fornecimento isoladamente aos animais experimentais. Todavia, principalmente no caso de ruminantes, há que se atender a certos pressupostos na prática de sua alimentação; dentre eles, volume mínimo de alimento no rumen e níveis máximos de gordura na dieta não seriam atendidos com o uso exclusivo da semente de maracujá como alimento. Dessa forma recorreu-se à determinação da digestibilidade "por diferença", cujos princípios estão amplamente discutidos em SCHNEIDER e FLATT (1975). Por outro lado, convém lembrar ainda que na prática da alimentação, dificilmente um alimento é utilizado isoladamente, e assim os coeficientes de digestibilidade dos seus componentes estão sempre sujeitos a variações, o que anula em parte as vantagens da determinação da digestibilidade de cada alimento isoladamente. Outra vantagem do processo de determinação da digestibilidade usado no presente trabalho foi a possibilidade de se contornar a baixa aceitabilidade da semente de maracujá como alimento, pelos carneiros. A torta de algodão usada na dieta básica, em que pese ter adicionado nutrientes à ração, foi utilizada exclusivamente com a intensão de elevar

o consumo do alimento objeto do interesse, aos níveis desejados, e assim foi classificada como "condimento".

A reação inicial dos carneiros diante do alimento, foi de recusa. Com o passar dos dias e acompanhando mudanças na forma física, através de moagem grossa, e nas características organolépticas da ração, através da adição da torta de algodão, paulatinamente o consumo aumentou até o nível de 300g de semente de maracujá, 100g de torta de algodão e 500g de feno de capim Rhodes, por dia, para todos os animais. Mantido este consumo por quatro dias consecutivos, considerou-se os animais aptos para início do primeiro período do experimento. Nos dois primeiros períodos do ensaio, praticamente não ocorreram sobras de alimentos. A partir do terceiro período, entretanto, dois dos animais passaram a recusar a mistura semente de maracujá/torta de algodão que deveriam receber nas proporções de 200/100g e 300/100g, respectivamente.

A recusa inicial do alimento provavelmente se deveu à falta de hábito dos animais com o mesmo (SCHNEIDER e FLATT, 1975); uma baixa palatibilidade da semente de maracujá para os animais experimentais é também uma explicação plausível vez que quando adicionou-se a torta de algodão, altamente palatável à carneiros (PEIXOTO, 1979, comunicação pessoal), o consumo da mistura imediatamente foi aumentada.

A rejeição da semente de maracujá mais torta de algodão observada no terceiro e quarto períodos ocorreu nos animais que recebiam 200 e 300g de semente de maracujá o que elevava o teor de extrato etéreo da ração para 7,45 e 10,04%, na matéria seca, respectivamente. O nível de extrato etéreo recomendado para rações de ruminantes é por volta de 6% (CRAMP-

PTON e HARRIS, 1969) e um dos problemas associados a níveis mais altos é justamente queda no consumo de alimentos (KOWALCZYK et alii, 1977). Dessa forma, provavelmente a recusa da porção de ração contendo semente de maracujá, por dois dos animais, está relacionada com seu teor de graxa.

O consumo diário de matéria seca pelos carneiros usados no experimento, cujo peso médio era de 55 kg, deveria ser de 1700g segundo ANDRIGUETTO et alii (1978). No ensaio as rações não foram oferecidas à vontade e sim foram baseadas em cerca de 90% do consumo obtido pelos animais na fase pré-experimental, o que representou, durante o experimento, 700g de matéria seca/dia, conforme quadro 7, bem abaixo do previsto por ANDRIGUETTO et alii (1978). SOBRAL (1976), trabalhando com carneiros submetidos a três rações, uma constituída de feno, e as demais de feno mais dois níveis de farelo de coco, obteve um consumo de 620g/animal/dia e atribuiu tal resultado a baixa qualidade do feno. No presente experimento o feno utilizado, de média a baixa qualidade, era a porção da ração selecionada e parcialmente rejeitada pelos animais, sendo, portanto, considerado o fator limitante do consumo.

Mesmo com o consumo da matéria seca abaixo do indicado por ANDRIGUETTO et alii (1978), a dieta supriu as necessidades de manutenção dos carneiros. Tal conclusão baseia-se na pequena variação de peso dos animais entre o início e término do trabalho, conforme pode ser observado no quadro 8.

Quadro 7. Consumo de alimento, em gramas de matéria seca, por tratamento e por animal/dia.

Tratamento	Matéria seca consumida	
	g/tratamento	g/carneiro/dia
A	35.795	639
B	40.196	718
C	40.719	727
D	39.997	714

Quadro 8. Variação de peso dos animais (kg) entre o início e o final do experimento.

Pesagens	Carneiros							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Inicial	57,6	48,9	56,0	52,2	60,0	49,6	58,0	60,2
Final	58,0	47,0	55,4	51,4	58,0	49,8	57,8	59,4
Variação	+0,4	-1,9	-0,6	-0,8	-2,0	+0,2	-0,2	-0,8

5.1. Digestibilidade da dieta total

Os coeficientes de digestibilidade da matéria seca da dieta total e dos seus componentes, encontram-se no quadro 9. A digestibilidade da matéria seca da dieta básica (62,17%) aparentemente não foi afetada pela adição de 100g de semente de maracujá. Todavia quando 200 ou 300g da-

quela semente foram ingeridas pelos animais, houve uma depressão significativa e crescente da digestibilidade da matéria seca total da dieta, cujos valores passaram a ser 56,12% e 51,97%, respectivamente. O quadro 4, onde se encontra a composição química média da ração em cada um dos tratamentos, mostra a elevação progressiva do extrato etéreo da ração a medida que se aumenta a participação da semente de maracujá na dieta, passando de 2,19% na ração básica, para 10,04% no nível mais alto da semente. A elevação do nível de extrato etéreo da dieta tem sido associada a depressão da digestibilidade da fibra bruta e da matéria seca (KOWALCZYK *et alii*, 1977; SCHNEIDER e FLATT, 1975). De fato, também neste experimento (quadro 9) observou-se uma diminuição significativa da digestibilidade da fibra bruta, de 69,11% no tratamento A para 32,9% no tratamento D, a medida que se aumentou o nível de semente de maracujá na dieta, depressão aquela que se refletiu nos coeficientes de digestibilidade da matéria seca.

Quadro 9. Digestibilidade (%) dos nutrientes da dieta total, de acordo com o nível de semente de maracujá na ração.

Nutriente*	Nível de semente de maracujá na ração (g)			
	zero	100	200	300
Matéria seca	62,17 ^a	61,35 ^a	56,12 ^b	51,97 ^c
Proteína bruta	64,83 ^a	69,02 ^b	71,47 ^{bd}	72,27 ^{cd}
Extrato etéreo	44,49 ^a	76,41 ^b	79,57 ^b	76,64 ^b
Fibra bruta	69,11 ^a	58,68 ^b	45,74 ^c	32,61 ^d
Extrativo-não-nitrogenado	62,58 ^a	63,53 ^{ac}	58,13 ^{ac}	56,37 ^c
Matéria orgânica	64,64 ^a	63,27 ^a	57,49 ^b	53,03 ^c

* Os valores da mesma linha com letras iguais não diferem significativamente entre si.

Os coeficientes de digestibilidade da matéria orgânica da dieta total (quadro 9) tiveram um comportamento idêntico ao daqueles da matéria seca e se explicam de forma semelhante que para os primeiros.

A digestibilidade da proteína bruta aumentou significativamente, de 64,83% no tratamento A para 72,27% no tratamento D com a elevação do nível de semente de maracujá na dieta (quadro 9). Tal fato pode ter sido determinado pela elevação do teor protéico na dieta total de 10,5 para 13,0%. RAVEN et alii (1969) observaram um decréscimo na digestibilidade da proteína por novilhos, quando o nível daquele nutriente foi menor que 15% na dieta. BRUCKENTAL et alii (1976), trabalhando com vacas em lactação, observaram também uma queda na digestibilidade da proteína bruta quando esta passou de 14,6 para 8,5% da dieta. TAGARI e BEN-GHEDALIA (1977) estudaram a digestibilidade de oito amostras de capim Rhodes que representavam cortes feitos a intervalos de vinte e um dias e que eram preservadas a -18°C. O teor de proteína das amostras variou de 10,1 a 14,3% e sua digestibilidade por carneiros aumentou significativamente de 59,8 para 73,2%, quando a proteína foi elevada como citado anteriormente.

Um segundo fator que contribuiu para a digestibilidade crescente da proteína total, com a elevação do nível de semente de maracujá na dieta é a elevada digestibilidade da proteína desta última, que variou de 93,7%, no tratamento B a 84,2%, no tratamento D, conforme o quadro 10.

De acordo com os dados do quadro 9, também a digestibilidade do extrato etéreo da dieta total foi significativamente alterada com a adição de semente de maracujá à dieta básica. O coeficiente de digestibili

de da fração referida, passou de 44,5% na dieta básica para 76,6% no tratamento D, não sendo detectadas diferenças entre os três níveis de semente, entre si. A diferença de digestibilidade do extrato etéreo em favor dos tratamentos que continham semente de maracujá pode ser atribuída às variações de composição daquela fração. Quando proveniente de sementes, a fração extrato etéreo é mais digestível que a originária de forragens. (SCHNEIDER e FLATT, 1975).

Quadro 10. Digestibilidade (%) dos nutrientes da semente de maracujá, de acordo com o nível de ingestão.

Nutrientes*	Nível de ingestão (g)		
	100	200	300
Matéria seca	55,95 ^a	38,89 ^b	36,01 ^b
Proteína bruta	93,65 ^a	89,56 ^a	84,17 ^a
Extrato etéreo	93,98 ^a	89,02 ^a	81,13 ^b
Fibra bruta	-2,01 ^a	-14,00 ^a	-15,50 ^a
Extrativo-não-nitrogenado	74,54 ^a	32,97 ^a	36,16 ^b
Matéria orgânica	54,68 ^a	38,18 ^b	35,84 ^b

* Os valores da mesma linha com letras iguais não diferem significativamente entre si.

Um segundo e importante fator determinante da variação no valor dos índices de digestibilidade encontrados pode ter sido a excreta relativamente maior de extrato etéreo endógeno quando os animais recebiam apenas dieta básica (CRAMPTON e HARRIS, 1969).

Os coeficientes de digestibilidade do extrativo-não-nitrogenado da dieta total (quadro 9) diminuíram significativamente de 62,58% na dieta básica para 56,37% no tratamento D, com a elevação do nível de semente de maracujá na ração, o que, por sua vez determinou uma relação do teor da fração discutida, de 46,6% na dieta básica, para 37,4% no tratamento que continha 300g de semente de maracujá. A redução concomitante do teor de extrativo-não-nitrogenado na dieta e da digestibilidade daquela fração, tem sido encontrada por autores como SUDWEEKS (1976 e 1977) e STONE e FONTENOT (1965), e é atribuída por ANNISON e LEWIS (1969) citados por STONE e FONTENOT (1965), ao menor desenvolvimento de microorganismos do rúmen, responsáveis pela fermentação de carboidratos solúveis, nas circunstâncias discutidas.

5.2. Digestibilidade da semente de maracujá

Os coeficientes de digestibilidade da semente de maracujá encontram-se no quadro 10. A elevação do nível de ingestão daquele alimento de 100g/dia no tratamento B, para 200 ou 300g/dia, nos tratamentos C e D, respectivamente, determinou uma depressão estatisticamente significativa, na digestibilidade da matéria seca, que passou de 55,9% para 36,0%. Tal depressão reflete a diminuição de digestibilidade de todos os componentes da matéria seca da semente de maracujá com excessão da proteína e fibra bruta.

Através do uso de regressão, calculou-se a reta que expressa a relação entre nível de semente de maracujá na dieta e digestibilidade de sua matéria seca (figura 1) que representa a equação $y = 63,5608 - 0,0997x$, onde x é a quantidade de semente de maracujá na dieta e y, a digestibilidade

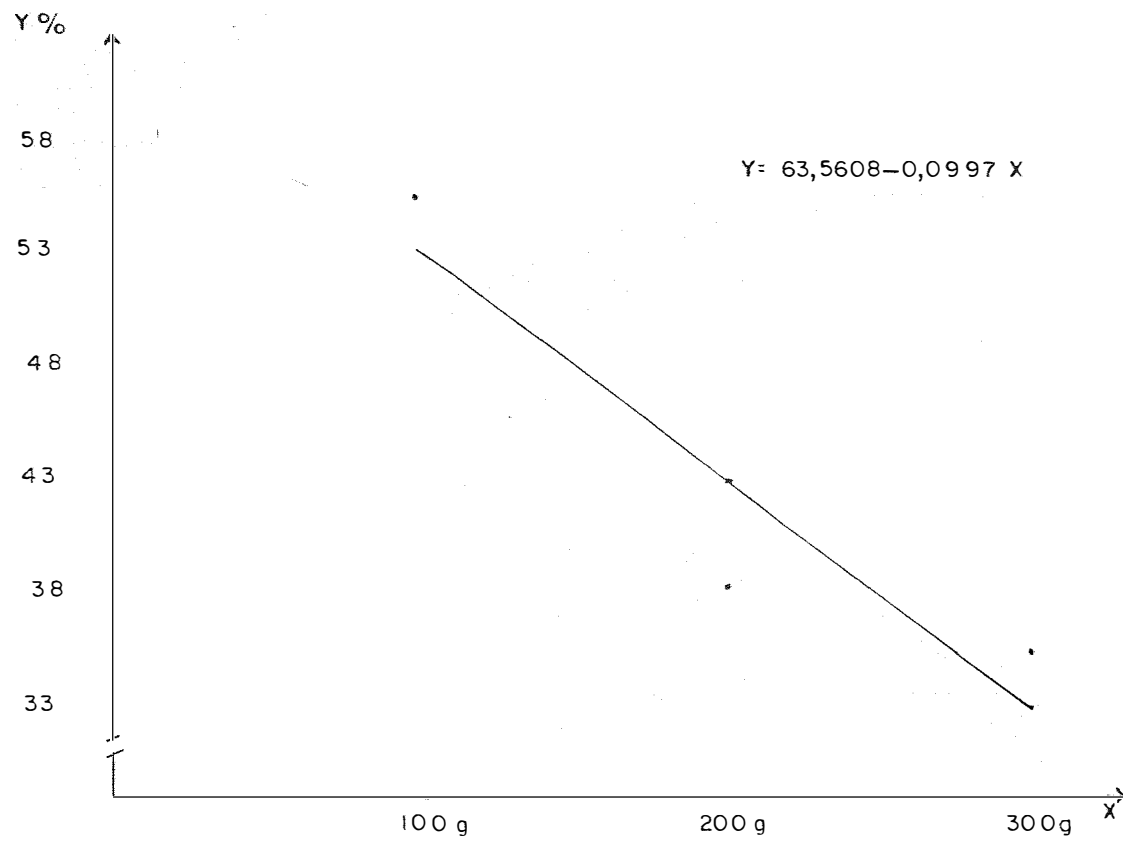


FIG.1 relação entre quantidade de semente de maracujá (x) ingerida e digestibilidade % (y) de sua matéria seca ($R^2 = 85,59$)

de de sua matéria seca.

A digestibilidade da fibra bruta da semente de maracujá não diferiu estatisticamente entre os três tratamentos adotados. Seus valores calculados foram sempre negativos e tal fato reflete uma possível falha do método de determinação da digestibilidade "por diferença". Neste método a digestibilidade do alimento interesse é calculada pela diferença entre a digestibilidade total da ração e a digestibilidade de sua fração correspondente à dieta básica, considerando-se a digestibilidade das frações da dieta básica como constantes. Sabe-se, porém, que tal constância nem sempre ocorre e no caso em discussão, conforme já comentado anteriormente, a elevação do teor de extrato etéreo da dieta total provavelmente reduziu de forma crescente a digestibilidade da fibra bruta da dieta básica. Como para o cálculo da digestibilidade da fibra bruta da semente de maracujá a referida redução, por não ser conhecida, não foi considerada, chegou-se a valores negativos, conforme o quadro 10. Mesmo assim pode-se admitir uma digestibilidade verdadeira baixa para a fibra da semente de maracujá, com base em seu elevado teor de cutina, em torno de 41,8% na matéria seca, conforme o quadro 3. VAN SOEST e ROBERTSON (1976) afirmam que na cutícula das sementes, a cutina associada à lignina é um fator importante na diminuição da digestibilidade da fração fibrosa da semente como um todo.

A digestibilidade da proteína da semente de maracujá foi elevada, e sua variação foi de 93,7% no tratamento B para 84,2% no tratamento D, sem que fossem constatadas diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos. Um coeficiente de variação de 14,4% para os dados de digestibilidade da proteína da semente de maracujá, considerado mé-

dio por PIMENTEL GOMES (1973), indica a precisão dos resultados obtidos.

A digestibilidade da matéria orgânica da semente de maracujá teve comportamento semelhante a encontrada para a matéria seca desse alimento e seu valor encontra-se no quadro 10.

Através do uso de regressão calculou-se a reta que expressa a relação entre nível de semente de maracujá na dieta e digestibilidade de sua matéria orgânica (figura 2)., que representa a equação $y = 61,7395 - 0,0942x$, onde x é a quantidade de semente de maracujá na dieta e y a digestibilidade de sua matéria orgânica.

A elevação do nível de semente de maracujá na ração deprimiu de forma significativa a digestibilidade do extrato etéreo do referido ingrediente (quadro 10), que passou de aproximadamente 94,0% para 81,1%. PALMQUIST e CONRAD (1978) avaliaram a digestibilidade verdadeira, por vacas, de duas rações com níveis de 5,1% e 10,7% de extrato etéreo. Foram obtidos coeficientes de digestibilidade para a fração em análise, de 81% e 56%, respectivamente. Os autores atribuem tal decréscimo à superação dos limites fisiológicos de aproveitamento de graxas pelos ruminantes, em função do volume de secreções hepáticas e pancreáticas, no nível mais elevado do extrato etéreo da dieta estudada. No presente trabalho os níveis de extrato etéreo variam de 4,8 a 10,0% nos tratamentos que continham semente de maracujá. Desta forma, a diminuição na digestibilidade da fração discutida foi ocasionada pelos mesmos motivos sugeridos por PALMQUIST e CONRAD (1978).

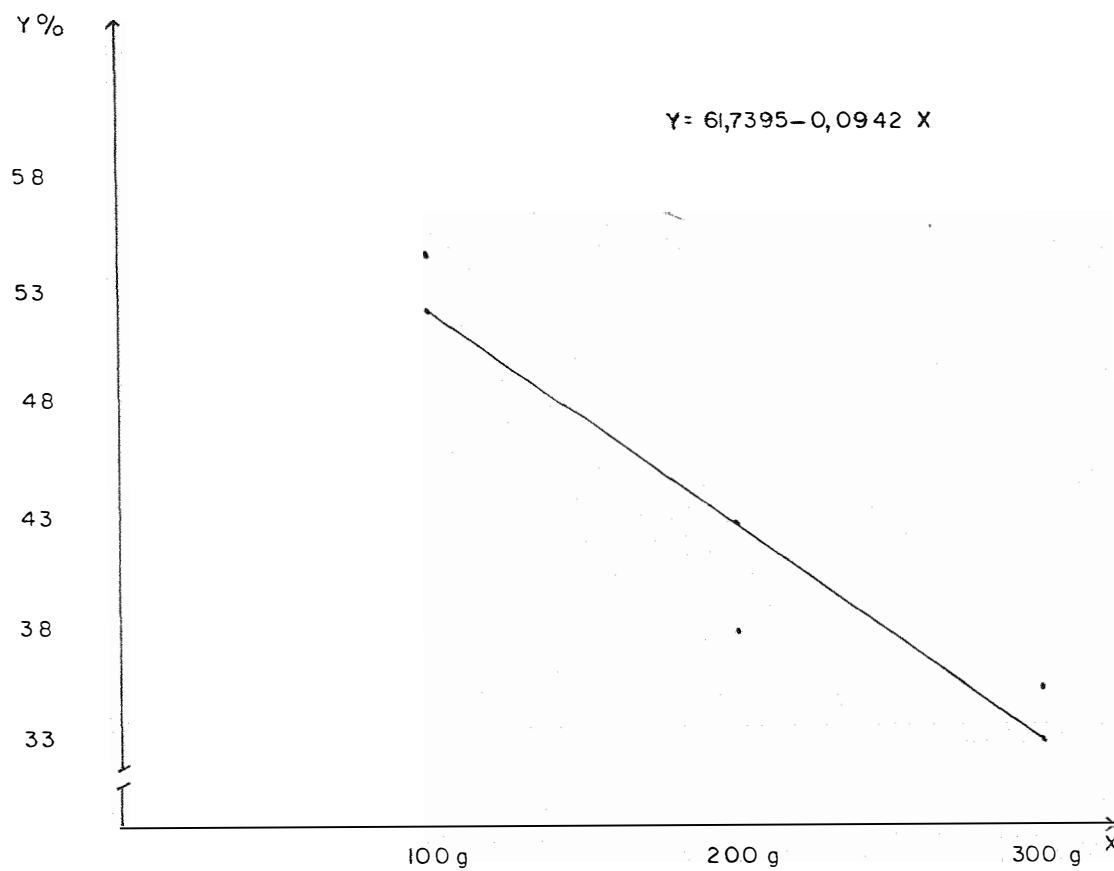


FIG.2 relação entre quantidade de semente de maracujá (x) ingerida e a digestibilidade % (y) de sua matéria orgânica ($R^2 = 84,17$)

Através do uso da regressão calculou-se a reta que expressa a relação entre nível de semente de maracujá na dieta e digestibilidade de seu extrato etéreo (figura 3) que representa a equação $y = 100,8920 - 0,0642x$, onde x é a quantidade de semente de maracujá na dieta e y a digestibilidade do seu extrato etéreo.

A digestibilidade da fração extrativo-não-nitrogenado da semente de maracujá diminuiu significativamente, de 74,54% para 38,18 e 35,84% (quadro 10) quando a participação desta última na ração foi elevada de 100g, no tratamento B, para 200g ou 300g, nos tratamentos C e D, respectivamente. Tal fato reflete, provavelmente, a diminuição do teor de extrativo-não-nitrogenado da dieta total, com a elevação da participação da semente de maracujá na ração, conforme já discutido anteriormente.

Através do uso de regressão calculou-se a reta que expressa a relação entre nível de semente de maracujá na dieta e digestibilidade de seu extrativo-não-nitrogenado (figura 4) que representa a equação $y = 86,2761 - 0,1919x$, onde x é a quantidade de semente de maracujá na dieta e y a digestibilidade do seu extrativo-não-nitrogenado.

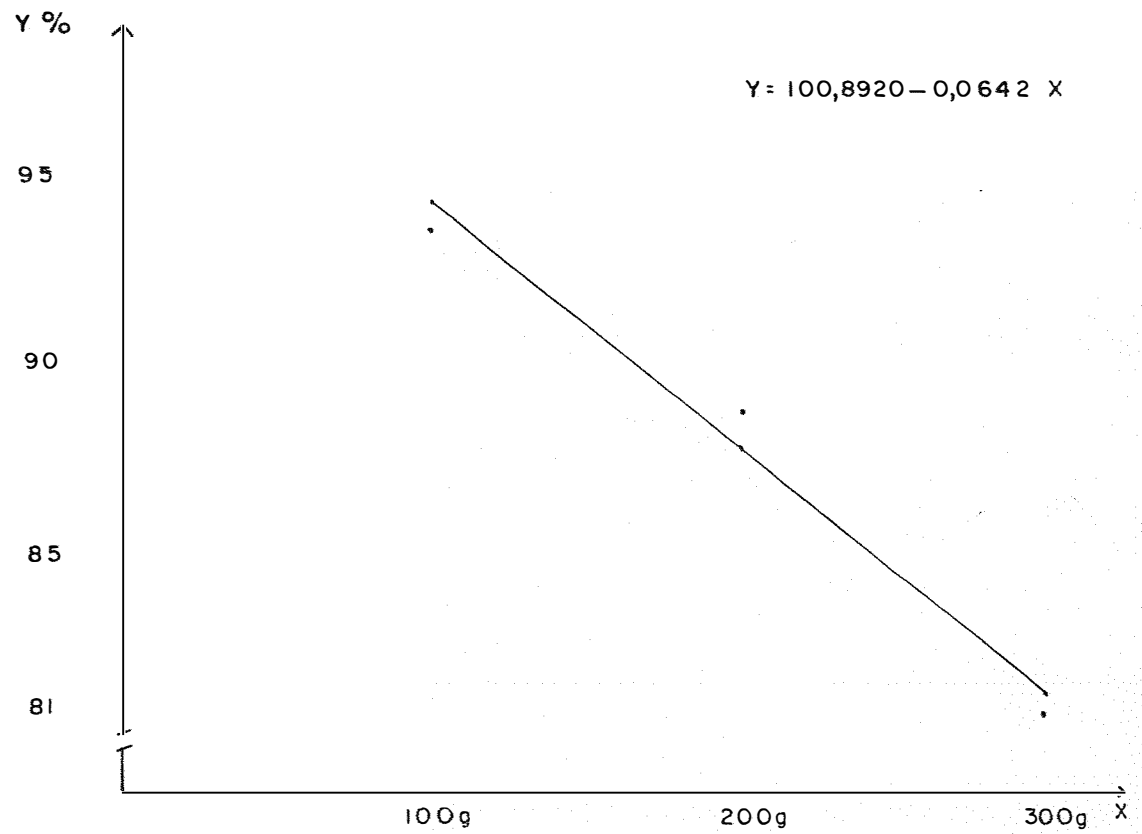


FIG. 3 relação entre quantidade de semente de moracuja (x) ingerida e digestibilidade (y) de seu extrato etéreo ($R^2 = 98,28$)

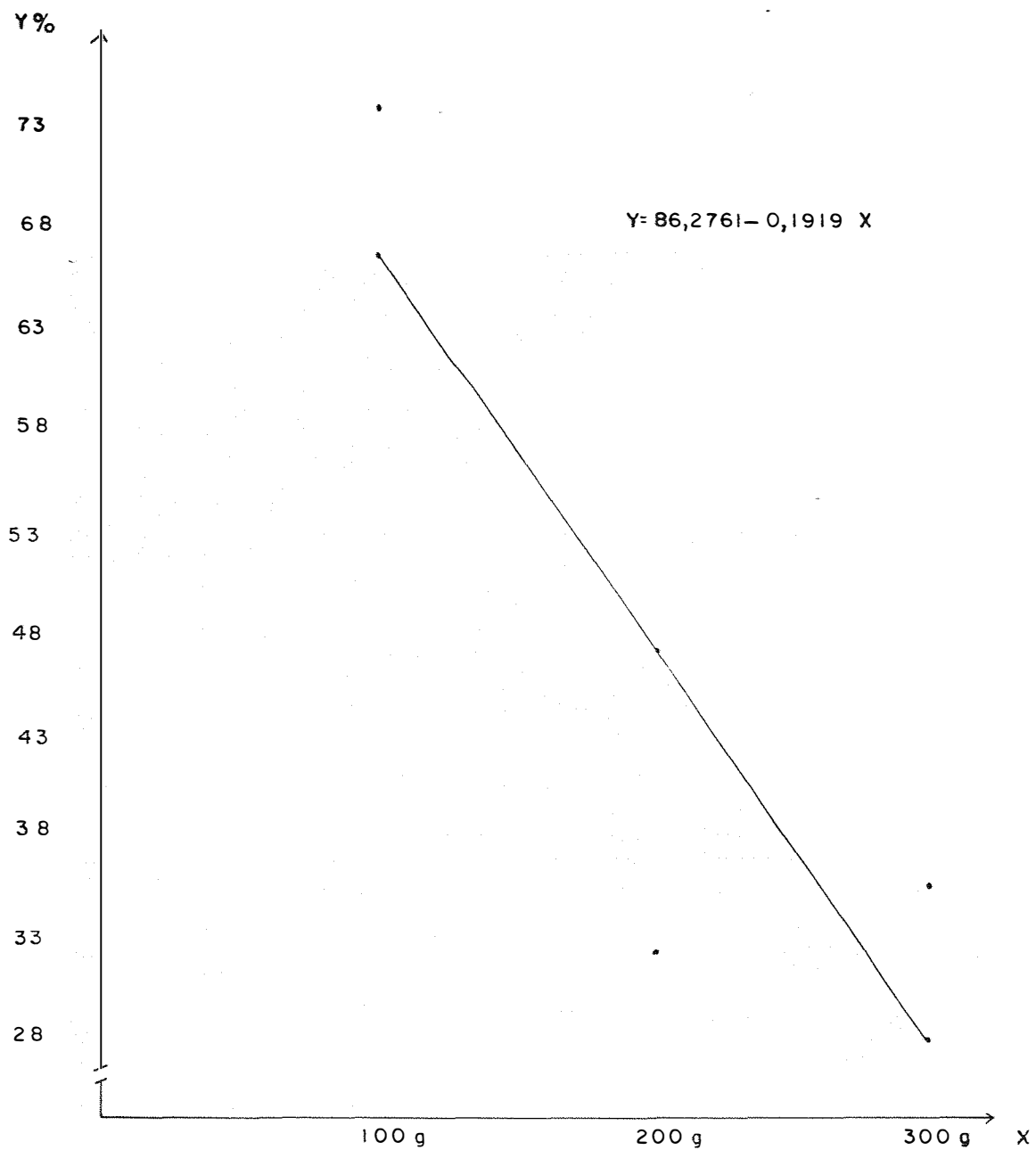


FIG. 4 relação entre a quantidade de semente de maracujá (x) ingerida e a digestibilidade % (y) de seu extrativo-não-nitrogenado ($R^2=68,82$)

6. CONCLUSÕES

a) A utilização da semente de maracujá como alimento, por ruminantes é limitada pelo elevado teor de extrato etéreo daquele material.

b) O elevado teor de fibra bruta, basicamente cutina, da semente de maracujá e a associação inversa entre nível desse alimento e a digestibilidade da fibra da dieta total, indicam não ser recomendada a associação na mesma ração, da semente de maracujá e de outros ingredientes com teores elevados de fibra bruta.

c) Não devendo ser usado em níveis elevados na dieta de ruminantes e não sendo adequado para associação a volumosos, a semente de maracujá não é um bom ingrediente para formulação de rações para poligástricos.

d) O teor de extrato etéreo da semente de maracujá sugere a possibilidade do seu aproveitamento para produção de óleo.

7. SUMMARY

Eight mature sheep were used in digestibility trials to evaluate the use of Passion fruit seed (Passiflora edulis, Sims. forma flavicarpa, Deuger) as a feed ingredient for ruminant rations. The animals were fed a basal ration of Rhodes grass hay (Chloris gayana) and cotton seed meal; the seed replaced 0, 100, 200 and 300g of hay, respectively, in the four treatments. Total diet dry matter (62.2 to 52.0%), crude fiber (69.1 to 32.9%) and nitrogen free extract (N F E) (62.6 to 56.4%) digestibilities, were lowered, whereas crude protein (64.8 to 77.3%) and ether extract (E E) (44.5 to 76.6%) digestibilities were enhanced by increasing levels of the seed in the diet. The seed dry matter (56.0 to 36.0%), N F E (74.5 to 36.2%) and E E (94.0 to 81.1%) digestibilities were lowered, whereas crude protein (89.1%) and crude fiber (-10.5%) were unchanged by increasing levels of the seed in the diet. The estimated T D N value of the was 64.9%.

8. LITERATURA CITADA

ABOU AKKADA, A.R. e K. EL-SHAZLY. 1958. Studies on the nutritive value of some common egyption feedingstuffs; effect of concentrates rich in proteins on cellulose and dry-mater digestion. The Journal of Agricultural Science, 51(2):157-63.

AKIN, D.E.; E.L. ROBINSON; F.E. BARTON II e D.S. HIMMELSBACH. 1977. Changes with naturality in anatomy, histochemistry, chemistry and tissue digestibility of bermudagrass plant parts. Journal of Agricultural Food Chemistry, 25(1):179-86.

ANDRIGUETTO, J.M.; L.PERLY; A. GEMAEL; I. MINARDI; J.S. FLEMMING; R. FLEMMING e G.A. DE SOUZA. 1978. Normas e padrões de nutrição e alimentação animal. Curitiba. Nutrição Editora e Publicitária LTDA, p. 99-104.

A.O.A.C. (Association of Official Analytical Chemists). 1975. Animal feed. In:

- ARIKI, J.; C.RUGGIERO; P.R. TOLEDO e J.C. DE OLIVEIRA. 1977. Aproveitamento de cascas desidratadas e sementes de maracujá (Passiflora edulis forma flavicarpa, Geuger) na alimentação de frangos de corte. Científica. Jaboticabal, 5(3):340-3.
- ARNOLD, G.W. 1966. The special senses in grazing animals; smell, taste, and touch and dietary habits in sheep. Australian Journal of Agricultural Research. East Melbourne, 17:531-42.
- BAUMGARDT, B.R. 1970. Control of feed intake in the regulation of energy balance. In: THIRD INTERNATIONAL SYMPOSIUM, Cambridge, 1969. Physiology of digestion and metabolism in the ruminant. Oriel Press, 235-53.
- BRUCKENTAL, I.; S. AMIR; H. TAGARI; D. DRORI; H. NEUMARK e H. KENNIT. 1976. Minimum protein requirements for milking cows. In: SIMPOSIUM ON RECENT DEVELOPMENTS IN THE USE OF NEW SOURCES OF PROTEIN, ESSENTIAL AMINO ACIDS AND NON-PROTEIN NITROGEN WITH SPECIAL REFERENCE TO RUMINANTS. New York. Food and Agriculture Organization of the United Nations, 248-59.
- CIANTON, D.C. 1961. Comparison of 7 and 10 day collection periods in digestion and metabolism trials with beef heifers. Journal of Animal Science. Albany, 20(3):640-3.
- CRAMPTON, E.W. e L.E. HARRIS. 1969. Applied animal nutrition; the use of feedstuffs in the formulation of livestock rations. 2 ed. San Francisco, W.H. Freeman and Company. 753p.
- DEVENDRA, C. e D. LEWIS. 1974. The interaction between dietary lipids and fibre in the sheep; digestibility studies. Animal Production, 19:67-76.

- ELLIOTT, R.C. e J.H. TOPPS. 1963. Voluntary intake of low protein diets by sheep. Animal Production, 5:269-76.
- EL-SHAZLY, K.; B.A.DEHRITY e R.R.JOHNSON. 1961. Effect of starch on the digestion of cellulose "in vitro" and "in vivo" by rumen microorganisms. Journal of Animal Science. Albany, 20(2):268-73.
- GOERING, H.K. e P.J. VAN SOEST. 1970. Forage fiber analysis, agriculture handbook 379. Washington D.C., United States Department of Agriculture.
- GRAHAM, N. Mec.; F.W. WAINMAN, K.L. BLAXTER e D.G. ARMSTRONG. 1959. Environmental temperature, energy metabolism and heat regulation in sheep; energy metabolism in closely clipped sheep. Journal of Agricultural Science. Cambridge, 52:13-24.
- GUPTA, B.S.; D.E. JOHNSON e F.C. HINDS. 1978. Soybean straw intake and nutrient digestibility by sheep. Journal of Animal Science. Albany, 46(4):1086-90.
- HALL, G. e P.G. WOOLFOLK. 1952. Comparison of different length preliminary and collection periods in digestion trials with lambs fed chopped alfalfa hay. Journal of Animal Science. Albany, 11:762. (abstract).
- HAN, Y.W.; J.S. LEE e A.W. ANDERSON. 1975. Chemical composition and digestibility of ryegrass straw. Journal of Agricultural Food Chemistry, 23(5):928-31.

- JOHNSTON, M.J. e R. WAITE. 1965. Studies in the lignification of grasses; perennial ryegrass (524) and cocksfoot (537). Journal of Agricultural Science. Cambridge, 64:211-19.
- KALLIL, E.B. 1977. Principios de técnica experimental com animais. 2 ed. Piracicaba, 210p.
- KING, W.A.; J. LEE III; H.J. WEBB e D.B. RODERICK. 1960. Comparison of 6 and 10 day collection periods for digestion trials with dairy heifers. Journal of Dairy Science. Champaign, 43(3):388-92.
- KOWALCZYK, J.; E.R. ORSKOV; J.J. ROBINSON e C.S. STEWART. 1977. Effect of fat supplementation on voluntary food intake and rumen metabolism in sheep. Britanic Journal of Nutrition, 37:251-57.
- LANDGRAF, J.H. 1978. Industrialização do maracujá. In: SIMPÓSIO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 2. Jaboticabal, 1978. Anais. Jaboticabal, Carlos Ruggiero. p.9-11.
- NORTHCOTE, D.H. 1972. Chemistry of the plant cell wall. Annual Review Plant Physiology, 23:113-32.
- PALMQUIST, D.L. e H.R. CONRAD. 1978. High fat rations for dairy cows; effects on feed intake, milk and fat production, and plasma metabolites. Journal of Dairy Science. Champaign, 61:890-901.
- PIMENTEL GOMES, F. 1973. Curso de estatística experimental. 5 ed. São Paulo, Livraria Nobel. 448p.

- VAN SOEST, P.J. e R.H. WINW. 1967. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds, determination of plant cell-wall constituents. Journal of the A.O.A.C., 50(1):50-5.
- VAN SOEST, P.J. e J.B. ROBERTSON. 1976. Composition and nutritive value of uncommon feedstuffs. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURERS, Cornell University, Ithaca, 1976. Proceedings. Ithaca, Department of animal science and poultry science of the New York State College of Agriculture and Life Science. 126 p.
- WESTON, R.H. 1966. Factors limiting the intake of feed by sluep; the significance of palatibility, the capacity of the alimentary tract to handle digesta, and the supply of glucogenic substrate. Australian Journal of Agricultural Research, East Melbourne, 17:939-54.
- WESTON, R.H. 1967. Factors limiting the intake of feed by sheep; studies with wheaten hay. Australian Journal of Agricultural Research, East Melbourne, 18:983-1002.
- WHITE, T.W.; F.G. HEMBRY e W.L. REYNOLDS. 1974. Influence of level of dehydrated coastal bermudagrass or rice straw on digestibility. Journal of Animal Science, Albany, 38(4):844-49.

SOBRAL, J. do P. 1976. Composição química e digestibilidade do farelo de côco. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". 62 p. (Tese de Mestrado).

STAPLES, H.J. e W.E. DINUSSON. 1951. A comparison of the relative accuracy between seven-day and ten-day collection periods in digestion trials. Journal of Animal Science. Albany, 11(1):244-50.

STONE, P.A. e J.P. FOTENOT. 1965. Effect of available energy level of fattening rations on utilization of nitrogen and digestibility by steers. Journal of Animal Science. Albany, 24:757-60.

SUDWEEKS, E.M. 1976. Influence of tipe and amount of grain on digestibility of rations containing cottouseed hulls. Journal of Dairy Science. Champaign, 59(5):907-11.

TAGARI, H. e D. BEN GHEDALIA. 1976. The digestibility of Rhodes grass (Chloris gayana) in relation to season and proportion of the diet of sheep. Journal of Agricultural Science. Cambridge, 88:181-5.

TAGARI, H.; D. BEN GHEDALIA e Y. SHTERN. 1977. The effect of two feeding levels of diets containing field-cured or frozen Rhodes grass (Chloris gayana), on digestibility and rumen metabolites in sheep. Journal of Agricultural Science. Cambridge, 89:177-82.

TYRRELL, H.F. e P.W. MOE. 1975. Production effeciency in the high producing caw; effect of intake on digestive efficiency. Journal of Dairy Science. Champaign, 58:1151-63.

- RAVEN, A.M.; T.J. FORBES e J.H.D. IRWIN. 1969. The utilization by beef cattle of concentrate diets containing different levels of milled barley straw and of protein. Journal of Agricultural Science. Cambridge, 73: 355-63.
- SCHNEIDER, B.H. e W.P. FLATT. 1975. The avaluation of feeds through digestibility experiments. Athens, University of Georgia Press. 423 p.
- SUDWEEKS, E.M. 1976. Influence of type and amount of grain on digestibility of rations containing cottoriseed huls. Journal of Dairy Science. Champaign, 59(5):907-11.
- SUDWEEKS, E.M. 1977. Digestibility by sheep of diets of citrus pulp, corn or soybean mill feed with three forages. Journal of Dairy Science. Champaign, 60(9):1410-15.
- SINGH, R.; P.C. GUPTA; K. SINGH e K. PRADHAN. 1976. Studies on the cell-wall constituents of important legume and non-legume forages, and their "in vitro" digestibility. Indian Journal of Animal Science, 46(2):80-3.
- SJOSTROM, G. e Z.F.L. ROSA. 1978. Estudos sobre as características físicas e compkisição química do maracujá amarelo (Passiflora edulis forma flacicarpa, Deuger). cultivado no município de Entre Rios, Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 5, Salvador, 1977. Anais. Cruz das Almas, Almir Pinto da Cunha Sobrinho. p 265-73.
- SNEDDEN, W.W. 1977. Granadilla (passion fruit) seed from Kenya. Bulletim of Imperial Institute, (35):22-3. (abstract).

9. APÊNDICE

Quadro 11. Total de matéria seca(g) ingerida na fase de coleta, por carneiro e por período.

Carneiros	Períodos			
	I	II	III	IV
1	5158(D)	5097(C)	5006(A)	5047(B)
2	5114(C)	5044(B)	4088(D)	3550(A)
3	5139(D)	5076(C)	3531(A)	4962(B)
4	5113(C)	5049(B)	5114(D)	3519(A)
5	5107(B)	5016(A)	5098(C)	5116(D)
6	5107(B)	5040(A)	5111(C)	5116(D)
7	5081(A)	5144(D)	5048(B)	5062(C)
8	5052(A)	5122(D)	4832(B)	5048(C)

Quadro 12. Total de matéria seca(g) excretada na fase de coleta, por carneiro e por período.

Carneiros	Períodos			
	I	II	III	IV
1	2280 (D)	2304 (C)	1788 (A)	1805 (B)
2	2414 (C)	2052 (B)	1946 (D)	1565 (A)
3	2547 (D)	2385 (C)	1336 (A)	1799 (B)
4	2264 (C)	1996 (B)	2533 (D)	1381 (A)
5	1980 (B)	1812 (A)	2192 (C)	2397 (D)
6	2091 (B)	1871 (A)	2008 (C)	2357 (D)
7	1885 (A)	2681 (D)	1936 (B)	2206 (C)
8	1790 (A)	2473 (D)	1880 (B)	2094 (C)

Quadro 13. Percentual de nutrientes digestíveis e de nutrientes digestíveis totais (NDT) da semente de maracujá, em três níveis de ingestão.

Nutrientes digestíveis	Nível de ingestão(g)		
	100	200	300
Proteína	11,41	10,91	10,25
Extrato etéreo x 2,25	45,74	43,34	39,49
Fibra*	0,0	0,0	0,0
Extrativo-não-nitrogenado	17,38	7,69	8,43
NDT	74,53	61,94	58,17

* Em virtude da digestibilidade negativa da fibra, considerou-se seu valor como zero para cálculo do NDT.

Quadro 14. Peso dos carneiros (kg) durante o experimento.

Pesagens	Carneiros							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Inicial(14-01-78)	60,6	50,4	56,6	55,6	60,8	51,6	60,6	61,2
Período I-coleta								
Inicial(21-01-79)	57,6	48,9	56,0	52,2	60,0	49,6	58,0	60,2
Final (28-01-79)	56,8	49,4	56,6	52,4	57,2	50,0	57,8	61,6
Período II-coleta								
Inicial(04-02-79)	57,2	49,0	56,4	52,8	60,0	51,4	57,6	59,6
Final (11-02-79)	56,9	49,6	56,0	52,8	58,6	49,6	57,4	59,4
Período III-coleta								
Inicial(11-03-79)	57,7	47,4	54,4	52,6	59,0	48,7	58,6	61,2
Final (18-03-79)	57,8	47,0	53,8	52,2	57,2	49,8	58,2	59,2
Período IV-coleta								
Inicial(25-03-79)	56,8	48,8	54,8	52,4	57,0	49,0	57,8	59,0
Final (01-04-79)	58,0	47,0	55,4	51,4	58,0	49,8	57,8	59,4

Quadro 15. Coeficiente de digestibilidade da matéria seca total da dieta*.

		Quadrado Latino 1			
Períodos	Carneiros	8	1	4	6
I		64,58(A)	55,80(D)	55,72(C)	59,05(B)
II		51,72(D)	54,79(C)	60,47(B)	62,87(A)
III		61,09(B)	64,29(A)	50,46(D)	60,71(C)
IV		58,52(C)	64,23(B)	60,76(A)	53,92(D)

		Quadrado Latino 2			
Períodos	Carneiros	7	3	2	5
I		62,91(A)	50,45(D)	52,80(C)	61,22(B)
II		47,88(D)	53,01(C)	59,33(B)	64,87(A)
III		61,66(B)	62,17(A)	52,39(D)	57,00(C)
IV		56,42(C)	63,75(B)	55,92(A)	53,14(D)

Médias e respectivos desvios padrão por tratamento

$$\bar{x} A = 67,17 \pm 0,99$$

$$\bar{x} B = 61,35 \pm 0,66$$

$$\bar{x} C = 56,12 \pm 0,95$$

$$\bar{x} D = 51,97 \pm 0,86$$

* As letras entre parênteses correspondem aos tratamentos

Quadro 16. Coeficiente de digestibilidade da matéria seca da semente de maracujá*.

		Quadrado Latino 1			
Períodos	Carneiros	8	1	4	6
I		- (A)	42,22 (D)	41,27 (C)	33,39 (B)
II		31,42 (D)	27,73 (C)	58,54 (B)	- (A)
III		39,11 (B)	- (A)	34,26 (D)	54,54 (C)
IV		41,30 (C)	63,83 (B)	- (A)	39,66 (D)

		Quadrado Latino 2			
Períodos	Carneiros	7	3	2	5
I		- (A)	31,80 (D)	43,84 (C)	43,41 (B)
II		23,99 (D)	27,07 (C)	81,89 (B)	- (A)
III		53,37 (B)	- (A)	48,66 (D)	37,46 (C)
IV		37,91 (C)	74,07 (B)	- (A)	36,04 (D)

Médias e respectivos desvios padrão por tratamento

$$\bar{x} A = -$$

$$\bar{x} B = 55,95 \pm 6,02$$

$$\bar{x} C = 38,89 \pm 3,13$$

$$\bar{x} D = 36,01 \pm 2,67$$

* As letras entre parênteses correspondem aos tratamentos

Quadro 17. Coeficiente de digestibilidade da matéria orgânica total da dieta*.

Quadrado Latino 1				
Períodos \ Carneiros	8	1	4	6
I	66,71(A)	57,12(D)	56,54(C)	60,71(B)
II	52,82(D)	56,22(C)	62,14(B)	65,23(A)
III	63,43(B)	67,13(A)	51,59(D)	62,45(C)
IV	59,84(C)	65,98(B)	63,10(A)	54,61(D)

Quadrado Latino 2				
Períodos \ Carneiros	7	3	2	5
I	65,01(A)	51,42(D)	54,04(C)	63,11(B)
II	48,86(D)	54,40(C)	61,38(B)	66,25(A)
III	63,83(B)	65,33(A)	53,85(D)	58,69(C)
IV	54,74(C)	65,65(B)	58,38(A)	53,91(D)

Médias e respectivos desvios padrão por tratamento

$$\bar{x} A = 64,64 \pm 1,00$$

$$\bar{x} B = 63,27 \pm 0,73$$

$$\bar{x} C = 57,49 \pm 1,00$$

$$\bar{x} D = 53,03 \pm 0,87$$

* As letras entre parênteses correspondem aos tratamentos

Quadro 18. Coeficiente de digestibilidade da matéria orgânica da semente de maracujá*.

		Quadrado Latino 1			
Períodos	Carneiros	8	1	4	6
I		- (A)	41,97(D)	38,80(C)	32,02(B)
II		31,99(D)	26,71(C)	56,11(B)	- (A)
III		43,85(B)	- (A)	34,41(D)	54,93(A)
IV		41,36(C)	58,73(B)	- (A)	38,55(D)

		Quadrado Latino 2			
Períodos	Carneiros	7	3	2	5
I		- (A)	30,75(D)	42,28(C)	43,15(B)
II		24,48(D)	25,00(C)	79,52 (B)	- (A)
III		56,39(B)	- (A)	49,29(D)	38,26(C)
IV		38,11(C)	67,65(B)	- (A)	35,25(D)

Médias e respectivos desvios padrão por tratamento

$$\bar{x} A = -$$

$$\bar{x} B = 54,68 \pm 5,30$$

$$\bar{x} C = 38,18 \pm 3,31$$

$$\bar{x} D = 35,84 \pm 2,67$$

* As letras entre parênteses representam os tratamentos

Quadro 19. Coeficiente de digestibilidade da proteína bruta total da dieta*.

Quadrado Latino 1				
Períodos \ Carneiros	8	1	4	6
I	67,78(A)	73,73 (D)	70,07 (C)	68,12 (B)
II	70,80(D)	71,97 (C)	64,74 (B)	62,47 (A)
III	69,01(B)	65,02 (A)	72,32 (D)	71,26 (C)
IV	73,18(C)	71,57 (B)	68,11 (A)	70,77 (D)

Quadrado Latino 2				
Períodos \ Carneiros	7	3	2	5
I	63,60(A)	67,02 (D)	70,07 (C)	67,36 (B)
II	72,62 (D)	70,22 (C)	71,37 (B)	66,67 (A)
III	71,01 (B)	64,44 (A)	76,33 (D)	72,67 (C)
IV	72,35 (C)	69,04 (B)	60,59 (A)	74,58 (D)

Médias e respectivos desvios padrão por tratamento

$$\bar{x} A = 64,83 \pm 0,93$$

$$\bar{x} B = 69,02 \pm 0,82$$

$$\bar{x} C = 71,47 \pm 0,44$$

$$\bar{x} D = 72,27 \pm 1,00$$

* As letras entre parênteses correspondem aos tratamentos

Quadro 20. Coeficiente de digestibilidade da proteína bruta da semente de maracujá.

		Quadrado Latino 1			
Períodos \ Carneiros		8	1	4	6
I		- (A)	88,79 (D)	75,60 (C)	102,88 (B)
II		75,52 (D)	89,00 (C)	46,88 (B)	- (A)
III		75,69 (B)	- (A)	78,96 (D)	95,28 (C)
IV		89,07 (C)	113,58 (B)	- (A)	85,73 (D)

		Quadrado Latino 2			
Períodos \ Carneiros		7	3	2	5
I		- (A)	71,47 (D)	96,89 (C)	71,35 (B)
II		86,19 (D)	84,33 (C)	128,39 (B)	- (A)
III		112,20 (B)	- (A)	97,86 (D)	88,16 (C)
IV		98,13 (C)	98,26 (B)	- (A)	88,18 (D)

Médias e respectivos desvios padrão por tratamento

$$\bar{x} A = 64,83 \pm 0,93$$

$$\bar{x} B = 93,65 \pm 9,51$$

$$\bar{x} C = 89,56 \pm 2,62$$

$$\bar{x} D = 84,17 \pm 2,99$$

* As letras entre parênteses correspondem aos tratamentos

Quadro 21. Coeficiente de digestibilidade do extrato etéreo total da dieta*.

Quadrado Latino 1				
Períodos \ Carneiros	8	1	4	6
I	41,26 (A)	84,54 (D)	82,29 (C)	72,22 (B)
II	77,51 (D)	83,61 (C)	80,16 (B)	40,18 (A)
III	73,07 (B)	53,71 (A)	80,23 (D)	75,74 (C)
IV	76,67 (C)	77,35 (B)	47,92 (A)	59,52 (D)

Quadrado Latino 2				
Períodos \ Carneiros	7	3	2	5
I	41,49 (A)	78,30 (D)	78,18 (C)	75,23 (B)
II	81,34 (D)	81,92 (C)	80,90 (B)	44,58 (A)
III	75,93 (B)	47,00 (A)	74,23 (D)	80,73 (C)
IV	77,45 (C)	76,40 (B)	39,76 (A)	77,48 (D)

Médias e respectivos desvios padrão por tratamento

$$\bar{x} A = 44,49 \pm 1,71$$

$$\bar{x} B = 76,11 \pm 1,08$$

$$\bar{x} C = 79,57 \pm 1,04$$

$$\bar{x} D = 76,64 \pm 2,67$$

* As letras entre parênteses correspondem aos tratamentos

Quadro 22. Coeficiente de digestibilidade do extrato etéreo da semente de maracujá*.

Quadrado Latino 1				
Períodos \ Carneiros	8	1	4	6
I	- (A)	89,95 (D)	88,39 (C)	98,17 (B)
II	82,35 (D)	92,53 (C)	92,38 (B)	- (A)
III	93,78 (B)	- (A)	83,58 (D)	89,02 (C)
IV	87,17 (C)	98,78 (B)	- (A)	64,32 (D)

Quadrado Latino 2				
Períodos \ Carneiros	7	3	2	5
I	- (A)	81,39 (D)	85,00 (C)	99,65 (B)
II	86,74 (D)	87,95 (C)	79,53 (B)	- (A)
III	99,82 (B)	- (A)	76,47 (D)	93,82 (C)
IV	88,26 (C)	89,70 (B)	- (A)	84,30 (D)

Médias e respectivos desvios padrão por tratamento

$$\bar{x} A = -$$

$$\bar{x} B = 93,98 \pm 2,45$$

$$\bar{x} C = 89,02 \pm 1,01$$

$$\bar{x} D = 81,13 \pm 2,77$$

* As letras entre parênteses correspondem aos tratamentos

Quadro 23. Coeficiente de digestibilidade da fibra bruta total da dieta*.

		Quadrado Latino 1			
Períodos \ Carneiros		8	1	4	6
I		71,83 (A)	41,66 (D)	47,94 (C)	56,50 (B)
II		30,26 (D)	40,13 (C)	56,62 (B)	70,29 (A)
III		61,71 (B)	72,95 (A)	26,12 (D)	51,45 (C)
IV		48,37 (C)	62,85 (B)	69,11 (A)	37,88 (D)

		Quadrado Latino 2			
Períodos \ Carneiros		7	3	2	5
I		67,77 (A)	40,41 (D)	46,55 (C)	57,20 (B)
II		20,48 (D)	38,50 (C)	54,97 (B)	68,98 (A)
III		57,83 (B)	71,45 (A)	30,24 (D)	45,12 (C)
IV		47,88 (C)	61,74 (B)	60,50 (A)	36,27 (D)

Médias e respectivos desvios padrão por tratamento

$$\bar{x} A = 69,11 \pm 1,37$$

$$\bar{x} B = 58,68 \pm 1,05$$

$$\bar{x} C = 45,74 \pm 1,55$$

$$\bar{x} D = 32,92 \pm 2,62$$

* As letras entre parênteses correspondem aos tratamentos

Quadro 24. Coeficiente de digestibilidade da fibra bruta da semente de maracujá*.

Quadrado Latino 1				
Períodos \ Carneiros	8	1	4	6
I	- (A)	7,85(D)	6,21(C)	-8,14(B)
II	-29,31(D)	-46,43(C)	-21,06(B)	- (A)
III	-5,84(B)	- (A)	-43,43(D)	-5,11(C)
IV	-9,89(C)	2,98(B)	- (A)	-6,42(D)

Quadrado Latino 2				
Períodos \ Carneiros	7	3	2	5
I	67,77(A)	6,55(D)	19,04(C)	1,96(B)
II	-47,81(D)	-47,86(C)	20,61(B)	68,98(A)
III	-12,26(B)	71,45(A)	-2,97(D)	-26,24(C)
IV	-1,70(C)	5,64(B)	60,50(A)	-8,45(D)

Médias e respectivos desvios padrão por tratamento

$$\bar{x} A = -$$

$$\bar{x} B = -2,01 \pm 4,49$$

$$\bar{x} C = -14,00 \pm 8,55$$

$$\bar{x} D = -15,50 \pm 7,72$$

* As letras entre parênteses correspondem aos tratamentos

Quadro 25. Coeficiente de digestibilidade do extrativo-não-nitrogenado total da dieta*.

		Quadrado Latino 1			
Períodos \ Carneiros		8	1	4	6
I		64,63(A)	58,44(D)	54,88(C)	60,58(B)
II		57,12(D)	57,76(C)	63,08(B)	63,77(A)
III		62,11(B)	64,29(A)	56,80(D)	65,46(C)
IV		61,97(C)	65,57(B)	58,42(A)	62,19(D)

		Quadrado Latino 2			
Períodos \ Carneiros		7	3	2	5
I		64,57(A)	49,57(D)	50,98(C)	64,95(B)
II		53,51(D)	55,72(C)	60,63(B)	65,44(A)
III		64,89(B)	62,27(A)	57,34(D)	60,63(C)
IV		57,68(C)	66,44(B)	57,27(A)	56,04(D)

Médias e respectivos desvios padrão por tratamento

$$\bar{x} A = 62,58 \pm 1,09$$

$$\bar{x} B = 63,53 \pm 0,80$$

$$\bar{x} C = 58,18 \pm 1,60$$

$$\bar{x} D = 56,38 \pm 1,30$$

* As letras entre parênteses correspondem aos tratamentos

Quadro 26. Coeficiente de digestibilidade do extrativo-não-nitrogenado da semente de maracujá*.

		Quadrado Latino 1			
Períodos \ Carneiros	8	1	4	6	
I	- (A)	36,12(D)	30,47(C)	8,46(B)	
II	33,41(D)	20,13(C)	126,09(B)	- (A)	
III	38,78(B)	- (A)	53,12(D)	72,52(C)	
IV	49,38(C)	79,93(B)	- (A)	58,03(D)	

		Quadrado Latino 2			
Períodos \ Carneiros	7	3	2	5	
I	- (A)	1,45(D)	7,52(C)	56,98(B)	
II	18,33(D)	18,17(C)	105,90(B)	- (A)	
III	67,98(B)	- (A)	57,43(D)	40,57(C)	
IV	25,01(C)	112,22(B)	- (A)	31,36(D)	

Médias e respectivos desvios padrão por tratamento

$$\bar{x} A = -$$

$$\bar{x} B = 74,54 \pm 14,07$$

$$\bar{x} C = 32,97 \pm 7,31$$

$$\bar{x} D = 36,16 \pm 7,04$$

* As letras entre parênteses correspondem aos tratamentos