

ESTUDO COMPARATIVO DA DIGESTIBILIDADE DE GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS COM OVINOS E BOVINOS. I. DIGESTIBILIDADE IN VIVO DO MILHO NA FORMA SECA E COMO SILAGEM (1)

(Comparative study of "in vivo" digestibility of forage grasses and corn silage with sheep and cattle. I. — Dry corn)

LAÉRCIO MELOTTI (2)

RESUMO: Através do método convencional de coleta total de fezes e utilizando duas espécies de ruminantes, a ovina e bovina, para comparar sua capacidade de digestão, estudou-se a forragem de milho na forma seca e como silagem, por meio de ensaios de digestibilidade aparente. Os ovinos permaneceram durante os ensaios em gaiolas de digestibilidade e arreados com dispositivo dotado de bolsa para coleta de fezes, enquanto os bovinos ficaram estabulados em baias individuais, também arreados com bolsas para a mesma finalidade. Para a realização dos ensaios, utilizaram-se três períodos: o de adaptação ao novo alimento, com duração de quatorze dias para ambas as espécies, quando receberam alimento à vontade; o de ajuste, onde os ovinos permaneceram sete dias, e os bovinos, quatorze, recebendo 100% do alimento que estavam ingerindo no período anterior, reduzido, nos últimos três dias, a 80%; finalmente, o terceiro período, o principal ou de coleta de fezes, em que os animais continuavam a receber os 80% do alimento até o final do ensaio, que durou sete dias para os ovinos e doze para os bovinos. Os experimentos, em número de cinco, foram os seguintes: A: silagem de milho (*Zea mays* L.); B: silagem de milho; C: milho na forma seca, sendo pés inteiros com espigas; D: silagem de milho e E: silagem de milho enriquecida com uréia (0,5% em peso). No experimento A, os bovinos foram superiores para os componentes da matéria seca (M.S.); fibra bruta (F.B.); matéria orgânica (M.O.); energia bruta (E.B.), e energia digestível (E.D.). No experimento B, não foram encontradas diferenças significativas nos coeficientes de digestibilidade analisados, com exceção da proteína bruta (P.B.), em que os bovinos foram superiores ao nível de 1%. No ensaio C, o teste F revelou diferenças significativas a favor dos ovinos apenas para os extrativos não nitrogenados (E.N.N.) ao nível de 5% e extrato etéreo (E.E.) ao nível de 1%. No ensaio D, houve vantagens para os ovinos, com o teste F apresentando diferenças significativas ao nível de 1% para M.S., P.B., E.N.N. e M.O. e a 5% para a E.B. A única exceção foi do nutriente digestível total (N.D.T.), em que os bovinos foram superiores ao nível de 1%. No experimento E, a melhor digestibilidade foi a favor dos bovinos, pois o teste F mostrou diferenças significativas ao nível de 1% para os coeficientes de M.S., F.B., E.B., M.O. e E.D.

INTRODUÇÃO

O estudo da digestibilidade continua sendo um dos campos de maior atividade em nutrição animal e, conseqüentemente, a avaliação dos alimentos usados em nutrição dos animais domésticos é assunto de grande importância, segundo SCHNEIDER¹⁶. De acordo com esse autor, para determinar o valor nutritivo dos alimentos, o ponto de partida é a análise química: o valor de uma forragem, no entanto, não depende inteiramente das quantidades dos vários nutrientes que entram em sua composição, mas da porcentagem de cada nutriente que o animal pode digerir e aproveitar (SCHNEIDER¹⁵).

O método mais difundido e que tem sido usado universalmente no estudo da avaliação de alimentos consiste na coleta total de fezes e controle do alimento fornecido.

A necessidade de experimentos de digestibilidade é indispensável para todos os alimentos, conforme recomendação de DAVIES⁷ e RAIMOND¹⁴.

Quanto à espécie animal mais utilizada para o estudo do valor nutritivo dos alimentos, a revisão da literatura mostra que é a ovina. Para SCHNEIDER & FLATT¹⁷, a eficiência com que os bovinos e carneiros digerem vários alimentos é considerada essencialmente idêntica por muitos investigadores,

(1) Parte da tese de doutoramento apresentada à ESALQ — USP, em 1972. Recebido para publicação em 8 de outubro de 1982.

(2) Da Seção de Avaliação de Forragens, Divisão de Nutrição Animal e Pastagens.

sendo os ovinos empregados para medir a digestibilidade de alimentos destinados aos bovinos.

CIPOLLONI et alii⁵ relataram que, dos ensaios de digestibilidade realizados com ruminantes, figurava em primeiro lugar a espécie ovina (71,5%), em segundo a bovina (27,5%) e, por último, a caprina (1,0%): num estudo estatístico utilizando resultados de digestibilidade de vários autores encontrados no livro de SCHNEIDER¹⁶, concluíram que os ovinos digerem melhor os concentrados, enquanto os bovinos digerem com mais eficiência as forragens secas.

BOIN et alii⁴ e MELOTTI et alii¹² trabalharam com silagens de milho, sorgo e capim-napier, utilizando a espécie ovina nos ensaios de digestibilidade. MELOTTI⁹ estudou o valor nutritivo da silagem de milho e do rolão de milho em carneiros nos experimentos de digestão.

KEATING et alii⁸, pesquisando o valor nutritivo de milho e cevada com ovinos e bovinos, encontraram digestibilidade altamente superior para energia e E.N.N. do milho a favor dos ovinos, enquanto para a cevada os bovinos foram superiores. Sugeriram os AA. que os dados encontrados somente com uma espécie animal não são válidos para outra, quando a ração é constituída de alta porcentagem de grãos.

VANDER NOOT et alii¹⁹ trabalharam com ovinos e bovinos na digestibilidade de silagens diversas, encontrando diferenças significativas para M.S., P.B., E.N.N., E.E. e energia. O teste F indicou diferenças a favor dos ovinos para P.B.; E.N.N., e F.B. nas silagens de milho.

ALEXANDER et alii¹ determinaram, entre ovinos e bovinos, pequenas diferenças na digestibilidade de feno e silagens de milho e aveia.

WATSON et alii²¹, em ensaios com forragens secas, silagens, grãos e misturas destes, para o estudo da digestibilidade com ovinos e bovinos, verificaram que os bovinos digeriram melhor a silagem de milho.

COLOVOS et alii⁶ estudaram, com bovinos e ovinos, o valor nutritivo e ingestão da planta de milho em quatro estádios de maturidade, encontrando valores nutritivos e digestibilidade mais altos para a silagem de milho de maturidade **farináceo mole** e **farináceo médio** em bovinos. Para os ovinos, a silagem de milho estádios **grão novo** e **grão maduro pós-geada** foi mais bem digerida. Segundo os AA., à medida que aumentava a ingestão, diminuía a digestibilidade em ambas as espécies animais, concluindo que os valores nutritivos da silagem de milho determinados com ovinos não podem ser aplicados em bovinos em todos os casos.

A literatura mostra diversas maneiras de fornecer alimentos aos animais em ensaio de digestibilidade. SCHNEIDER & FLATT¹⁷ relataram que a alimentação pode ser feita de uma a quatro vezes ao dia, sendo duas, usualmente, a melhor. No que diz respeito ao intervalo de fornecimento, recomendaram sete, oito e doze horas. Para animais alimentados duas vezes ao dia, indicaram que a primeira porção deverá ser às 8 horas e, a segunda, às 15 horas.

Muitas recomendações são encontradas na literatura sobre coleta de fezes. STAPLES & DINUSON¹⁸ trabalharam com bovinos arreados, sendo os sacos de coleta de fezes trocados duas vezes ao dia, porém uma única vez era tomada amostra do total de fezes diário, resultante da mistura, cuja conservação era feita em refrigerador. SCHNEIDER & FLATT¹⁷ consideram que a maior quantidade de fezes coletadas é 20% e, a menor 4%; no entanto, 5% e 10% são, em geral, as porções tomadas como amostras. VELLOSO²⁰, em trabalho de digestibilidade com bovinos, adotou a tomada de amostra de fezes equivalente a 5% do total. MELOTTI & BOIN¹⁰ assim também o fizeram. MELOTTI & LUCCI¹¹, trabalhando com ovinos em ensaios de digestibilidade, tomaram alíquotas de cerca de 10% de fezes do total eliminado.

O presente trabalho, realizado para pesquisar os valores nutritivos do milho em duas formas diferentes de conservação, através de ensaios de digestibilidade com as espécies ovina e bovina, visava conhecer sua capacidade digestiva, quando alimentadas com a mesma forragem.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi estudada a forragem de milho em cinco ensaios, sendo quatro na forma de silagem e uma como planta inteira seca, através de ensaio de digestibilidade aparente com ovinos e bovinos, utilizando-se o método convencional de coleta total de fezes.

Durante o período de coleta, os ovinos ficaram encerrados em gaiolas de digestibilidade e, os bovinos, em baias individuais, todos eles arreados com dispositivo dotado de bolsas coletoras de fezes. O método de coleta constituiu-se de três períodos:

1º) o de adaptação: ambas as espécies animais permaneceram quatorze dias recebendo o mesmo alimento, à vontade, com o objetivo de obter o máximo consumo voluntário. Essa fase ainda permitiu aos animais a adaptação ao novo alimento, bem como a eliminação, pelo trato intestinal, dos resíduos alimentares da ração anteriormente ingerida. Durante todo o ensaio, os ovinos permaneceram em gaiolas de digestibilidade e os bovinos em estábulos, em baias isoladas;

2º) o de ajuste: os ovinos permaneceram durante sete dias e, os bovinos, quatorze. Ambas as espécies animais foram pesadas individualmente: os bovinos continuaram nas baias separadas e os ovinos foram colocados em gaiolas de digestibilidade. Todos eles continuaram arreados, passando a receber 100% do total de alimentos que vinham ingerindo, sendo que nos últimos três dias subsequentes reduziu-se a porção alimentar para 80%. Esse período possibilitou aos animais a adaptação aos arreios e às gaiolas, no caso dos ovinos;

3º) o principal, ou de coleta de fezes: os animais continuaram a receber 80% do alimento, durante sete dias, no caso dos ovinos, e doze, dos bovinos. As fezes eram colhidas e amostradas para análise de laboratório.

Os animais foram alimentados duas vezes ao dia, sendo a primeira porção em torno das 8 horas e, a segunda, às 15 horas, segundo a recomendação de SCHNEIDER & FLATT¹⁷. Juntamente com o alimento, eram fornecidos cerca de 8g de sal mineralizado, por animal, por dia, no caso dos ovinos, pois os bovinos recebiam esse suplemento à vontade, no cocho.

O milho seco, antes de ser administrado aos animais, era picado ou moído para facilitar a ingestão de todo o alimento e, conseqüentemente, evitar sobras, isso mais com relação aos ovinos, que são mais seletivos que os bovinos.

Foram tomadas amostras de todas as silagens e do milho seco para análise química. As alíquotas eram tiradas diariamente em torno de 0,200kg, durante o período principal. As amostras eram conservadas em estufa a 65–68°C (com exceção do milho seco) para redução da umidade (primeira secagem) e estabilidade da composição, conservação e determinação da matéria seca parcial. No fim do período, as alíquotas constituíram nova amostra, da qual, após moagem, novas alíquotas foram tomadas para análise química.

No caso dos ovinos, as fezes eram retiradas diariamente das bolsas coletoras de cada animal, pela manhã, em torno das 7h30m, durante o período de coleta ou principal. O total de fezes era pesado, tomando-se amostra equivalente a 10%, conforme MELOTTI & LUCCI¹¹; e as amostras de

cada animal experimental eram acondicionadas em sacos plásticos e conservadas em refrigerador durante a coleta. No fim desse período, a coleção de amostras de fezes de cada animal era distribuída em bandejas numeradas e levadas em estufa a 65–68°C para redução da umidade e determinação da matéria seca parcial. Após secagem do material, procedia-se à moagem e, através do redutor de Jones, eram tomadas as alíquotas, colocadas em vidros rotulados e encaminhados para análise.

Para os bovinos, a colheita de fezes era feita diariamente, por duas vezes, uma cedo e outra à tarde, de acordo com STAPLES & DINUSSON¹⁸. Pela manhã, em torno das 8 horas e, à tarde, cerca das 15 horas, isto devido à quantidade que se avolumava nas bolsas coletoras. O total de fezes de cada animal era colhido, pesado e colocado em bandejas numeradas. Com o auxílio de colher de pedreiro e espátula, procedia-se à homogeneização do material para retirada de amostra, em torno de 5% do total, de acordo com SCHNEIDER & FLATT¹⁷, VELLOSO²⁰ e MELOTTI & BOIN¹⁰. Para a composição da amostra, tomavam-se diferentes pontos do bolo fecal devidamente misturados e aplainados na bandeja. As porções retiradas eram acondicionadas em sacos plásticos e conservadas em refrigerador.

No fim do período, o total de amostras de cada animal experimental era misturado exaustivamente em piso de concreto, com auxílio de enxada. Após rigorosa homogeneização, juntava-se o material fecal, aplainava-se a superfície e retirava-se uma camada representativa, com auxílio de colher de pedreiro. Essa porção era submetida a nova mistura, para nova amostragem, que, posteriormente, seguia a mesma orientação feita aos ovinos.

Para os métodos de laboratório, as alíquotas, tanto de alimento como de fezes, foram analisadas para os seguintes componentes: matéria seca, proteína bruta, fibra bruta, extrato etéreo, matéria mineral e energia bruta. Os extrativos não nitrogenados foram calculados por diferença, bem como a matéria orgânica, pela subtração da matéria mineral.

Os métodos analíticos para os diversos componentes foram os seguintes:

1) **Matéria seca:** secagem em estufa a 105°C até peso constante, de acordo com BECKER³;

2) **Proteína bruta:** dosagem do nitrogênio total pelo método de Kjeldahl modificado, usando ácido bórico na retenção da amônia, segundo YUEN & POLLARD²²;

3) **Fibra bruta:** método permanente convencional, onde se submete a amostra a duas hidrólises, uma ácida e outra alcalina, com duração de 30 minutos cada uma, finalizando com filtração e incine-

ração, conforme ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS (A.O.A.C.)²;

4) **Extrativos não nitrogenados:** determinação por diferença, segundo BECKER³;

5) **Extrato etéreo:** extração com éter sulfúrico p.a., usando o extrato etéreo para solvente Goldfish, segundo a A.O.A.C.²;

6) **Matéria mineral:** incineração em cadinhos de porcelana em mufla a 550°C durante três horas, conforme BECKER³;

7) **Energia bruta:** determinada em bomba calorimétrica adiabática tipo Parr, série 1571, munida de aquecedor próprio.

8) **Matéria orgânica:** determinação por diferença, de conformidade com a A.O.A.C.².

Os animais empregados nos experimentos, bovinos da raça gir e ovinos da ideal, eram machos castrados, provenientes da Estação Experimental de Nova Odessa. Os bovinos tinham peso médio de aproximadamente 307kg e idade em torno de 18 meses e, os ovinos, 25kg e idade de 15 a 24 meses.

Experimento A — Silagem de milho IAC Hmd-7974: era proveniente de cultura cuja forragem foi colhida com 104 dias após o plantio, para enchimento dos silos, tipo poço. Na cultura em tela, seguiu-se o espaçamento de 1m entre linhas, deixando-se no desbaste cinco plantas por metro linear. A adubação utilizada foi constituída de 10kg de nitrogênio, 100kg de P₂O₅ e 60kg de K₂O por hectare, respectivamente nas formas de sulfato de amônia, superfosfato simples e cloreto de potássio. Posteriormente, aplicaram-se, em cobertura, 54kg de nitrogênio por hectare.

A forragem foi colhida mecanicamente por colhedeira e cortada em pedaços de 1 a 2cm.

A silagem foi considerada de boa qualidade.

Utilizaram-se sete animais, sendo quatro ovinos e três bovinos: todos foram vacinados contra febre aftosa e receberam vermífugos.

Experimento B — Silagem de milho variedade IAC — Hmd-7974: originou-se de área adubada com 30kg de nitrogênio na forma de sulfato de amônia; 75kg de P₂O₅, na forma de superfosfato simples, e 30kg de K₂O, na de cloreto de potássio.

A colheita de milho foi realizada cerca de cem dias após o plantio, quando os grãos atingiram o ponto de pamonha. O rendimento de massa verde foi 36 toneladas por hectare e, o número de plantas, 45.000 pés por hectare.

Os animais utilizados, em número de nove, eram seis ovinos e três bovinos, que também foram vacinados e vermifugados.

Experimento C — Milho seco (pés inteiros secos com espigas): consistia em planta inteira do milho, com espigas, e seca no próprio campo. O milho empregado era originário da área contígua que serviu ao experimento B, plantada na mesma época e com a mesma adubação, sendo utilizados seis ovinos e cinco bovinos.

Experimento D — Silagem de milho variedade IAC — Hmd-7974: foi confeccionada com milho da variedade IAC e plantada com espaçamento de 1,05m entre linhas e sete sementes por metro linear.

A área recebeu, por hectare, 50kg de sulfato de amônia, 40kg de cloreto de potássio e 100kg de superfosfato triplo.

O corte foi realizado quando a planta atingiu 105 a 107 dias após o plantio e apresentava o estágio ponto de pamonha. O milho foi colhido mecanicamente por colhedeira de forragens e cortado em pedaços de 1 a 2cm.

Utilizaram-se nove animais, sendo cinco ovinos e quatro bovinos, vacinados e vermifugados.

Experimento E — Silagem de milho enriquecida de uréia: o milho era da mesma origem daquele do experimento D e, na confecção da silagem, foi adicionada uréia na base de 0,5% em peso: sua inclusão se fazia por dissolução em água na proporção 50:50, procedendo-se à aspersão sobre o milho picado quando ainda na carreta, para posterior enchimento do silo.

Os animais empregados foram em número de oito, sendo quatro ovinos e quatro bovinos, vacinados e tratados com anti-helmíntico.

Em todos os experimentos, os animais foram cuidados do ponto de vista sanitário, e os ensaios com ambas as espécies seguiram o delineamento inteiramente casualizado, segundo PIMENTEL GOMES¹³.

RESULTADOS

Nos quadros 1, 2, 3, 4 e 5, é apresentada a composição química das silagens de milho e milho

seco, dos experimentos A, B, C, D e E respectivamente.

QUADRO 1. Composição química da silagem de milho do experimento A

	M.S. %	P.B. %	F.B. %	E.N.N. %	E.E. %	M.M. %	Ca %	P %	Energia kcal/kg
Ovinos									
Matéria seca 100°C	100,00	7,19	33,26	48,27	5,39	5,89	0,28	0,13	4.526,15
Matéria original	23,96	1,72	7,97	11,56	1,29	1,41	0,07	0,03	1.084,46
Bovinos									
Matéria seca 100°C	100,00	7,27	34,82	47,83	4,42	5,66	0,28	0,14	4.513,34
Matéria original	23,72	1,72	8,26	11,34	1,05	1,34	0,07	0,03	1.070,56

QUADRO 2. Composição química da silagem de milho do experimento B

	M.S. %	P.B. %	F.B. %	E.N.N. %	E.E. %	M.M. %	Ca %	P %	Energia kcal/kg
Ovinos									
Matéria seca 100°C	100,00	8,80	30,10	50,77	5,37	4,96	0,63	0,19	4.438,98
Matéria original	40,37	3,55	12,15	20,49	2,17	2,00	0,25	0,08	1.792,02
Bovinos									
Matéria seca 100°C	100,00	8,60	31,88	50,15	3,88	5,49	0,63	0,18	5.014,21
Matéria original	36,80	3,16	11,73	18,45	1,43	2,02	0,23	0,07	1.845,23

QUADRO 3. Composição química do milho seco (pés inteiros secos com espigas) do experimento C

	M.S. %	P.B. %	F.B. %	E.N.N. %	E.E. %	M.M. %	Ca %	P %	Energia kcal/kg
Ovinos									
Matéria seca 100°C	100,00	6,18	23,76	62,61	2,38	5,07	0,20	0,16	4.575,18
Matéria original	88,96	5,50	21,14	55,70	2,12	4,51	0,18	0,14	4.070,08
Bovinos									
Matéria seca 100°C	100,00	5,37	28,51	59,97	2,27	3,86	0,14	0,16	4.517,10
Matéria original	88,50	4,75	25,23	53,07	2,01	3,43	0,12	0,14	3.997,63

Nos quadros 6, 7, 8, 9 e 10 são mostradas as médias dos coeficientes de digestibilidade, NDT, energia digestível, ingestão de matéria seca, coeficientes de variação e erros padrões da média na forma-seca e com silagem dos experimentos A, B, C, D e E respectivamente.

No quadro 11 estão agrupadas todas as médias dos coeficientes de digestibilidade, NDT, energia digestível, ingestão de matéria seca e erros padrões das médias das silagens de milho e do milho seco.

Os ensaios tiveram a finalidade de medir a intensidade digestiva que ovinos e bovinos poderiam apresentar quando alimentados com a mesma ração. Assim, no experimento A, o alimento testado para ambas as espécies era a silagem de milho, que continha 23,96 e 23,72% de M.S.; 7,19 e 7,27% de P.B., e 33,26 e 34,82% de F.B., quando fornecida respectivamente aos ovinos e bovinos. Estes apresentaram diferença significativa pelo teste F ao nível de 5% para os coeficientes de digestibilidade (C.D.) de M.S., F.B. e M.O., e a 1% para E.B. A E.D. foi também superior para a espécie bovina a 1%. VANDER NOOT et alii²² encontraram dados a favor dos ovinos para silagem de milho, quando estudaram oito silagens com bovinos e ovinos, conforme quadro 12.

ALEXANDER et alii¹ determinaram pequenas diferenças na digestibilidade de silagens de milho e aveia com bovinos e ovinos, mostrando os primeiros uma vantagem de 0,6% nos coeficientes de digestibilidade, conforme quadro 13, que apresenta os dados de digestibilidade das silagens e ainda de feno de coastal-bermudagrass.

WATSON et alii²¹ encontraram, para a digestibilidade da silagem de milho, uma digestão melhor para bovinos do que para ovinos, como se pode verificar pelo quadro 14.

Os dados encontrados no presente experimento são confirmados por WATSON et alii²¹ e contrariados por VANDER NOOT et alii¹⁹.

Os coeficientes de variação foram relativamente baixos para todos os componentes (de 2,47 a 7,53%). O erro padrão da média foi $\pm 1,00$ a $\pm 2,32$ para os coeficientes de digestibilidade dos vários componentes com ovinos e $\pm 1,15$ a $\pm 2,67$ para os bovinos.

Nas condições do experimento A, não foram encontradas diferenças significativas para os coeficientes de digestibilidade de proteína bruta, extrativos não nitrogenados, extrato etéreo e nutrientes digestíveis totais.

COLOVOS et alii⁶ encontraram para a silagem de milho com 24 e 27% de matéria seca, 8 e 7,7% de proteína bruta e 24% de fibra bruta correspondentes a dois estádios de maturidade, valores de digestibilidade maiores para os bovinos. Em outros dois estádios de maturidade, 32 e 39% de matéria seca, 7,8 e 8% de proteína bruta e 17,8 e 16,6% de

fibra bruta, encontraram, entretanto, valores de digestibilidade superiores para ovinos. Comparando as silagens, os teores de matéria seca e proteína estão bem próximos, confirmando os resultados em favor dos bovinos.

No experimento B, a silagem de milho encerrava 40,37 e 36,80% de matéria seca; 8,80 e 8,60% de proteína bruta e 30,10 e 30,88% de fibra bruta quando administrada aos ovinos e bovinos respectivamente.

Pelo teste F, não foram encontradas diferenças significativas entre ovinos e bovinos, com exceção do coeficiente de digestibilidade da proteína bruta, em que os bovinos mostraram superioridade ao nível de 1%, o que confirma os dados de ALEXANDER et alii¹ para o coeficiente de digestibilidade da proteína.

Os coeficientes de variação foram baixos para matéria seca, extrativos não nitrogenados, energia, matéria orgânica, nutrientes digestíveis totais e energia digestível, em torno de 4%, enquanto para proteína (8,33%), fibra bruta (7,15%) e extrato etéreo (15,26%), foram mais elevados. Os erros padrões das médias para a espécie ovina variou de $\pm 0,94$ a $\pm 1,99$, sendo $\pm 5,20$ para o extrato etéreo.

Comparando os dados achados por COLOVOS et alii⁶ com os do presente trabalho, em que o teor de matéria seca era mais alto, os ovinos digeriram a proteína com mais eficiência que os bovinos, enquanto aqueles AA. encontraram superioridade para os ovinos nos componentes de matéria seca, energia, proteína e nutrientes digestíveis totais.

No experimento D, a silagem de milho usada para as duas espécies apresentou a seguinte composição química: 23,50 e 23,81% de matéria seca; 7,19 e 7,76% de proteína bruta e 31,30 e 35,22% de fibra bruta, fornecida respectivamente aos ovinos e bovinos.

Esse experimento mostrou que os ovinos digeriram com superioridade a silagem de milho em relação aos bovinos. Pelo teste F, as diferenças foram significativamente superiores, ao nível de 1%, a favor dos ovinos, para os coeficientes de digestibilidade da matéria seca, proteína bruta, extrativos não nitrogenados e matéria orgânica, e a 5% para energia bruta, com exceção de NDT, em que os bovinos foram superiores ao nível de 1%. Tais dados confirmam os de VANDER NOOT et alii¹⁹ e contrariam os de WATSON et alii²¹, KEATING et alii⁸ e ALEXANDER et alii¹, apesar de terem esses últimos AA. encontrado pequenas diferenças em favor dos bovinos.

Para fibra bruta, extrativos não nitrogenados e energia digestível, não foram encontradas diferenças significativas, nas condições experimentais desse ensaio. Os coeficientes de variação foram baixos, inferiores a 5% na sua maioria, com exceção da proteína (5,93%) e energia digestível (5,09%). Os

erros padrões das médias para a espécie ovina foram $\pm 0,82$ a $\pm 1,56$ e, para a bovina, $\pm 0,82$ a $\pm 1,56$.

No experimento E, fornecida respectivamente aos ovinos e bovinos, a silagem de milho, enriquecida de uréia, encerrava 30,00 e 27,09% de matéria seca, 5,57 e 5,98% de proteína bruta, e 28,98 e 30,11% de fibra bruta.

Pelo teste F, as diferenças foram significativas ao nível de 1% em favor dos bovinos, para os coeficientes de digestibilidade da matéria seca, fibra

bruta, energia bruta, matéria orgânica e energia digestível. Para os coeficientes da proteína, extrativos não nitrogenados, extrativo etéreo, além do nutriente digestível total, não foram encontradas diferenças significativas nas condições desse experimento.

Os coeficientes de variação foram inferiores a 5%, com exceção da proteína (14,25%), fibra bruta (5,48%) e extrativos não nitrogenados (5,0%). Os erros padrões das médias foram $\pm 0,98$ a $\pm 2,83$ para a espécie ovina, e $\pm 0,97$ a $\pm 2,83$ para a bovina.

QUADRO 4. Composição química da silagem de milho do experimento D

	M.S. %	P.B. %	F.B. %	E.N.N. %	E.E. %	M.M. %	Ca %	P %	Energia kcal/kg
Ovinos									
Matéria seca 100°C	100,00	7,19	31,30	51,81	3,32	6,38	0,43	0,11	4.543,60
Matéria original	23,50	1,69	7,35	12,18	0,78	1,50	0,10	0,02	1.067,75
Bovinos									
Matéria seca 100°C	100,00	7,76	35,22	44,57	4,32	8,13	0,51	0,11	4.419,49
Matéria original	23,81	1,85	8,38	10,61	1,03	1,93	0,12	0,03	1.052,28

QUADRO 5. Composição química da silagem de milho mais uréia (0,5% em peso) do experimento E

	M.S. %	P.B. %	F.B. %	E.N.N. %	E.E. %	M.M. %	Ca %	P %	Energia kcal/kg
Ovinos									
Matéria seca 100°C	100,00	5,57	28,95	54,40	3,23	7,85	0,32	0,13	4.336,00
Matéria original	30,00	1,67	8,68	16,32	0,97	2,35	0,10	0,03	1.300,80
Bovinos									
Matéria seca 100°C	100,00	5,98	30,11	50,30	3,06	10,55	0,46	0,16	4.374,00
Matéria original	27,09	1,62	8,16	13,63	0,83	2,86	0,12	0,04	1.312,20

QUADRO 6. Silagem de milho (I) — Experimento A — Dados médios dos coeficientes de digestibilidade, nutrientes digestíveis totais (N.D.T.), energia digestível, ingestão de matéria seca, erros padrões das médias e coeficientes de variação

Espécie	Ingestão de matéria seca	Coeficientes de Digestibilidade (%)							Energia digestível (kcal/kg)
		M.S.	P.B.	F.B.	E.N.N.	E.E.	Energia	N.D.T. %	
Ovina	0,620	62,01b	56,42	56,79b	65,52	86,52	58,24b	62,18b	2.585,16b
	s(m)±	1,35	1,49	2,32	1,00	1,06	1,08	1,36	41,58
Bovina	4,983	67,75a*	60,17	67,94a*	69,77	84,99	68,23a**	67,77a*	3.421,19a**
	s(m)±	1,55	1,71	2,67	1,15	1,22	1,25	1,57	41,58
	C.V.%	4,19	5,12	7,53	2,97	2,47	3,47	4,21	3,32

a > b

* P < 0,05

** P < 0,01

As médias são resultantes de quatro ovinos e três bovinos.

QUADRO 7. Silagem de milho (II) — Experimento B — Dados médios dos coeficientes de digestibilidade, nutrientes digestíveis totais (N.D.T.), energia digestível, ingestão de matéria seca, erros padrões das médias e coeficientes de variação

Espécie	Ingestão de matéria seca	Coeficientes de Digestibilidade (%)							Energia digestível (kcal/kg)
		M.S.	P.B.	F.B.	E.N.N.	E.E.	Energia	N.D.T. %	
Ovina	0,444	63,09	44,24b	67,05	66,09	81,62	63,81	63,55	2.888,29
	s(m)±	0,94	1,63	1,99	1,12	5,20	1,02	0,98	46,40
Bovina	3,953	66,46	55,29a**	70,70	67,82	87,38	66,17	66,48	2.986,63
	s(m)±	1,32	2,30	2,81	1,58	7,35	1,45	1,39	65,62
	C.V.%	3,57	8,33	7,15	4,13	15,26	3,89	3,73	3,89

(1) Quilograma/animal/dia.

As médias são resultantes de seis ovinos e três bovinos.

** P < 0,01.

QUADRO 8. Milho seco (pés inteiros secos com espigas) — Experimento C — Dados médios dos coeficientes de digestibilidade, nutrientes digestíveis totais (N.D.T.), energia digestível, ingestão de matéria seca, erros padrões das médias e coeficientes de variação

Espécie	Ingestão de matéria seca	Coeficientes de Digestibilidade (%)						Energia digestível (kcal/kg)
		M.S.	P.B.	F.B.	E.N.N.	E.E.	Energia	
Ovina	0,345	56,41	34,16	43,92	69,27a**	75,47a**	60,06	2.748,12
	s(̄m)±	2,09	3,09	3,73	2,79	2,06	2,18	2,38
Bovina	4,124	57,23	26,28	56,44	61,19b	64,38b	57,62	2.602,98
	s(̄m)±	1,90	2,82	3,40	2,54	1,88	1,99	2,17
	C.V.%	8,22	23,17	16,43	9,62	6,65	8,31	9,08
							8,28	8,34

a > b * P < 0,05

** P < 0,01.

As médias são resultantes de cinco ovinos e seis bovinos.

QUADRO 9. Silagem de milho (III) — Experimento D — Dados médios dos coeficientes de digestibilidade, nutrientes digestíveis totais (N.D.T.), energia digestível, ingestão de matéria seca, erros padrões das médias e coeficientes de variação

Espécie	Ingestão de matéria seca	Coeficientes de Digestibilidade (%)						Energia digestível (kcal/kg)
		M.S.	P.B.	F.B.	E.N.N.	E.E.	Energia	
Ovina	0,459	61,60a*	51,62a**	60,88	66,45a**	84,18	64,17a*	2.915,74
	s(̄m)±	1,15	1,42	1,29	1,09	0,82	1,56	0,88
Bovina	3,741	56,65b	43,88b	62,73	58,19b	77,30	57,76b	2.552,92
	s(̄m)±	1,15	1,41	1,29	1,09	0,82	1,56	0,87
	C.V.%	3,89	5,93	4,19	3,51	2,04	5,14	3,21
							3,86	5,09

a > b * P < 0,05

** P < 0,01

As médias são resultantes de quatro animais de cada espécie.

QUADRO 10. Silagem de milho enriquecida com uréia (0,5% em peso) — Experimento E — Dados médios dos coeficientes de digestibilidade, nutrientes digestíveis totais (N.D.T.), energia digestível, ingestão de matéria seca, erros padrões das médias e coeficientes de variação

Espécie	Ingestão de matéria seca	Coeficientes de Digestibilidade (%)								Energia digestível (kcal/kg)
		M.S.	P.B.	F.B.	E.N.N.	E.E.	Energia	Matéria orgânica	N.D.T. %	
Ovina	0,439	53,26b	34,94	46,50b	62,96	83,26	54,27b	53,79b	55,71	2.353,36b
	s(̄m)±	1,26	2,83	1,48	1,63	0,98	1,42	1,29	1,33	61,93
Bovina	4,190	60,24a**	44,63	61,48a**	65,37	80,82	61,81a**	60,26a**	59,62	2.703,68a**
	s(̄m)±	1,26	2,83	1,48	1,63	0,97	1,42	1,28	1,33	61,93
	C.V.%	4,46	14,25	5,48	5,09	2,38	4,90	4,51	4,63	4,90

* P < 0,05 ** P < 0,01

a > b

As médias são resultantes de quatro animais de cada espécie.

QUADRO 8. Milho seco (pés inteiros secos com espigas) — Experimento C — Dados médios dos coeficientes de digestibilidade, nutrientes digestíveis totais (N.D.T.), energia digestível, ingestão de matéria seca, erros padrões das médias e coeficientes de variação

Espécie	Ingestão de matéria seca	Coeficientes de Digestibilidade (%)						Energia digestível (kcal/kg)
		M.S.	P.B.	F.B.	E.N.N.	E.E.	Energia	
Ovina	0,345	56,41	34,16	43,92	69,27a**	75,47a**	60,06	59,96
	s(m)±	2,09	3,09	3,73	2,79	2,06	2,18	2,38
Bovina	4,124	57,23	26,28	56,44	61,19b	64,38b	57,62	57,48
	s(m)±	1,90	2,82	3,40	2,54	1,88	1,99	2,17
	C.V.%	8,22	23,17	16,43	9,62	6,65	8,31	9,08
								8,34

a > b * P < 0,05

** P < 0,01.

As médias são resultantes de cinco ovinos e seis bovinos.

QUADRO 9. Silagem de milho (III) — Experimento D — Dados médios dos coeficientes de digestibilidade, nutrientes digestíveis totais (N.D.T.), energia digestível, ingestão de matéria seca, erros padrões das médias e coeficientes de variação

Espécie	Ingestão de matéria seca	Coeficientes de Digestibilidade (%)						Energia digestível (kcal/kg)
		M.S.	P.B.	F.B.	E.N.N.	E.E.	Energia	
Ovina	0,459	61,60a*	51,62a**	60,88	66,45a**	84,18	64,17a*	61,99a**
	s(m)±	1,15	1,42	1,29	1,09	0,82	1,56	1,15
Bovina	3,741	56,65b	43,88b	62,73	58,19b	77,30	57,76b	56,72b
	s(m)±	1,15	1,41	1,29	1,09	0,82	1,56	1,14
	C.V.%	3,89	5,93	4,19	3,51	2,04	5,14	3,86
								3,21
								5,09

* P < 0,05

** P < 0,01

As médias são resultantes de quatro animais de cada espécie.

Quadro 11. Médias dos coeficientes de digestibilidade, nutrientes digestíveis totais (N.D.T.), energia digestível (E.D.), ingestão de matéria seca e erros padrões das médias

EXPERIMENTO	ESPÉCIE ANIMAL	COEFICIENTES				MÉDIOS DE			DIGESTIBILIDADE (%)		N.D.T.%	E.D. kcal/kg	INGESTÃO MÉDIA DE M.S. (kg/animal/dia)
		M.S.	P.B.	F.B.	E.N.N.	E.E.	Energia	Matéria orgânica					
I Silagem de Milho	Ovino	62,01 ± 1,36	56,42 ± 1,49	56,79 ± 2,32	65,52 ± 1,00	86,52 ± 1,06	58,24 ± 1,08	62,18 ± 1,36	65,78 ± 1,41	2.585,16 ± 41,58	0,620		
	Bovino	67,75 ± 1,55	60,17 ± 1,71	67,94 ± 2,67	69,77 ± 1,15	84,99 ± 1,22	68,23 ± 1,25	67,77 ± 1,57	69,25 ± 1,62	3.421,19 ± 41,58	4,983		
V Silagem de Milho	Ovino	63,09 ± 0,94	44,24 ± 1,63	67,05 ± 1,99	66,09 ± 1,12	81,62 ± 5,20	63,81 ± 1,02	63,55 ± 0,98	67,28 ± 1,05	2.888,29 ± 46,40	0,444		
	Bovino	66,46 ± 1,32	55,29 ± 2,30	70,70 ± 2,81	67,82 ± 1,58	87,38 ± 7,35	66,17 ± 1,45	66,48 ± 1,39	69,76 ± 1,43	2.986,63 ± 65,62	3,953		
XI Milho seco	Ovino	56,41 ± 2,89	34,16 ± 3,09	43,92 ± 3,73	69,27 ± 2,79	75,47 ± 2,06	60,06 ± 2,18	57,05 ± 2,12	59,96 ± 2,38	2.748,12 ± 99,60	0,345		
	Bovino	57,23 ± 1,90	25,28 ± 2,82	56,44 ± 3,40	61,19 ± 2,54	64,38 ± 1,88	57,62 ± 1,99	57,26 ± 1,93	57,48 ± 2,17	2.602,98 ± 90,52	4,124		
XII Silagem de Milho	Ovino	61,60 ± 1,15	51,62 ± 1,42	60,88 ± 1,29	66,45 ± 1,09	84,18 ± 0,82	64,17 ± 1,56	61,99 ± 1,15	50,19 ± 0,88	2.915,74 ± 69,60	0,459		
	Bovino	56,65 ± 1,15	43,88 ± 1,41	62,73 ± 1,29	58,19 ± 1,09	77,30 ± 0,82	57,76 ± 1,56	56,72 ± 1,14	58,95 ± 0,87	2.552,92 ± 69,59	3,741		
XIII Silagem de Milho	Ovino	53,26 ± 1,26	34,94 ± 2,83	46,50 ± 1,48	62,96 ± 1,63	83,26 ± 0,98	54,27 ± 1,42	53,79 ± 1,29	55,71 ± 1,33	2.353,96 ± 61,93	0,459		
	Bovino	60,24 ± 1,26	44,63 ± 2,83	61,48 ± 1,48	65,37 ± 1,63	80,82 ± 0,97	61,81 ± 1,42	60,26 ± 1,28	59,62 ± 1,33	2.703,68 ± 61,93	3,741		

Quadro 12. Nutrientes médios de digestibilidade de oito silagens: cevada, aveia, milho², bromo, capim-pomar e alfafa² por bovinos e ovinos, segundo VANDER NOOT et alii^{1,9}

Classe de silagem	Animais	M.S. %	Proteína %	F.B. %	E.E. %	E.N.N. %	Energia kcal/g
Grãos pequenos	Bovinos	67,57	6,55	24,27	2,50	29,85	28,41
	Ovinos	68,63	6,69*	24,39	2,64	29,23	28,92
	Diferença	1,06	0,41	0,12	0,14	-0,62	0,51
Grãos grandes	Bovinos	63,42	3,88	11,14	2,47	45,39	27,33
	Ovinos	68,75**	4,35*	12,64*	2,20	47,15*	29,23
	Diferença	5,33	0,47	1,50	-0,27	1,76	1,90
Capins	Bovinos	61,08	6,02	24,13	2,00	24,36	25,58
	Ovinos	59,94	5,94	24,39	2,08	23,93	25,40
	Diferença	-1,14	-0,08	0,26	0,08	-0,43	-18
Leguminosas	Bovinos	54,75	10,72	14,53	2,32	23,76*	22,86
	Ovinos	53,41	10,59	14,31	2,63	22,08	22,17
	Diferença	-1,34	-0,23	-0,22	0,31	-1,68	-69
Média	Bovinos	61,70	6,80	18,52	2,32	30,82	26,05
	Ovinos	62,68	6,96	18,93	2,39	30,60	26,43
	Diferença	-0,98	0,16	0,61	0,07	-0,22	38

*P < 0,05. **P < 0,01.

Quadro 13. Coeficientes médios de digestibilidade aparente para cada classe de alimento por bovinos e ovinos, segundo ALEXANDER et alii¹

Espécie animal	M.S. %	Proteína %	F.B. %	E.N.N. %	E.E. %	N.D.T. %	Energia %	Média
Silagens								
Bovinos	63,8	53,5	75,1	63,0	66,9	64,6	64,1	64,4
Ovinos	64,7	49,1	75,4	65,9	65,3	65,7	66,0	63,8
Diferença	-0,9	4,4	-0,3	-2,9	1,6	-1,1	1,9	0,6
Fenos								
Bovinos	57,2	59,1	58,6	56,2	46,6	56,2	55,7	55,7
Ovinos	55,4	58,3	57,1	55,2	46,8	55,0	54,9	54,7
Diferença	1,8	0,8	1,5	1,0	-0,2	1,2	0,8	1,0
Total								
Bovinos	59,5	57,1	64,4	58,6	53,8	59,2	58,7	58,8
Ovinos	58,7	55,1	63,6	58,9	53,3	58,2	58,8	57,9
Diferença	0,8	2,0	0,8	-0,3	0,5	0,4	-0,1	0,9

Quadro 14. Coeficientes médios de digestibilidade da silagem de milho determinada por bovinos e ovinos, segundo WATSON et alii²¹

Espécie	Número de ensaios	M.S. %	M.O. %	Proteína %	E.E. %	F.B. %	E.N.N. %	N.D.T. %
Bovinos	6	61,3	63,6	41,9	61,4	62,6	67,3	61,8
Ovinos	7	56,2	58,6	37,6	51,7	57,2	62,8	56,8
		+5,1	+5,0	+4,3	+9,7	+5,4	+4,5	+5,0

CONCLUSÕES

1. Os bovinos mostraram melhor eficiência na digestibilidade dos alimentos na maioria dos ensaios, apenas em determinados componentes. No entanto, os ovinos foram superiores em outros componentes de dois experimentos.

2. Dos cinco ensaios realizados, os bovinos foram superiores no ensaio A em cinco componentes dos nove analisados (M.S., F.B., E.B., M.O. e E.E.), sendo que nos demais não foram observadas diferenças significativas.

No experimento B, os bovinos mostraram superioridade apenas para a P.B., enquanto para os demais componentes não se verificaram diferenças significativas.

O experimento D mostrou resultados superiores para os ovinos em cinco dos nove componentes (M.S., P.B., E.N.N., E.B. e M.O.) e, para os bovinos, apenas para o NDT, enquanto nos demais não se constataram diferenças significativas.

No experimento C, os ovinos foram melhores nos componentes E.E. e E.N.N.; nos demais, não se verificaram diferenças significativas.

No experimento E, os bovinos revelaram superioridade para M.S., F.B., E.B., M.O. e E.E., não havendo diferença nos demais componentes.

3. Apesar de os dados encontrados apresentarem determinadas vantagens para os bovinos, nas condições experimentais deste trabalho, não se pode afirmar que essa espécie digeriu melhor os alimentos estudados.

4. Dadas as condições brasileiras, com grande carência de resultados experimentais que permitam a elaboração de tabelas para fins de arraçamento animal e tendo em vista o aspecto econômico dessa atividade, os ovinos poderão suprir essa falta como animal experimental. As diferenças de resultados encontrados não justificam o abandono dessa espécie animal para tabulação de dados destinados ao arraçamento de bovinos.

SUMMARY: The digestibility of dry corn and silage corn was studied using two ruminant species, sheep and cattle. The trials were carried out using the conventional method (total feces collection). During the experiment sheep were kept in crates and equipped with harness for feces collection; while the cattle was kept in individual stalls and also equipped with harness for feces collection. Each trial was divided into three periods: 1) adaptation, with 14 days of duration for both species; 2) adjustment with 7 days for ovine and 14 days for bovine; 3) collection, with 7 days for ovine and 12 days for bovine. The animals were fed *ad libitum* except for the last three days of the adjustment period and during the whole collection period when they were fed 80% of the *ad libitum* intake. The 5 experiments were: A - corn silage (I), B - corn silage (II), C - whole ground mature corn plant; D - corn silage III, E - corn silage (0.5% of urea added at ensiling time). In experiment A, digestibility coefficients were higher for bovine for dry matter, crude fiber, organic matter ($P < 0.05$) and for gross energy ($P < 0.01$). In experiment B no differences were found between sheep and cattle, except for crude protein, which was digested better by bovine ($P < 0.01$). Sheep presented higher digestibility of dry matter, crude protein, nitrogen free extract, and organic matter ($P < 0.01$) and of gross energy ($P < 0.05$). In experiment D although total digestible nutrients were higher for cattle than sheep ($P < 0.01$). In experiment E, cattle digested dry matter, crude fiber, gross energy and organic matter better than sheep ($P < 0.01$). In experiment C, sheep had higher digestibility coefficients for nitrogen free extract ($P < 0.05$) and for ether extract ($P < 0.01$) than cattle.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 — ALEXANDER, R. A.; HENTGES Jr., J. H.; Mc CALL, J. T.; ASH, W. O. Comparative digestibility of nutrients in roughages by cattle and sheep. *J. Anim. Sci.*, Albany, N.Y., 21(2):373-6, 1962.
- 2 — ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. Official methods of analysis. 10. ed. Washington, D.C., 1965. 957 p.
- 3 — BECKER, M. *Análisis y valoración de piensos y forrajes*. Trad. de E. Z. Tornillo. Zaragoza, Acribia, 1960. 209 p.
- 4 — BOIN, C.; MELLOTTI, L.; SCHNEIDER, B. H.; LO-BÃO, A. O. Ensaio de digestibilidade (aparente) de silagens de sorgo, de milho e de capim napier. I. *B. Indústr. anim.*, São Paulo, n.s. 25(nº único):175-86, 1967.
- 5 — CIPOLLONI, M. A.; SCHNEIDER, B. H.; LUCAS, H. L.; PAVLECH, H. M. Significance of the differences in digestibility of feeds by cattle and sheep. *J. Anim. Sci.*, Albany, N.Y., 10(2):337-43, 1951.
- 6 — COLOVOS, N. F.; HOLTER, J. B.; KOES, R. M.; URBAN Jr., W. E.; DAVIS, H. A. Digestibility, nutritive value and intake of ensiled corn plant (*Zea mays*) in cattle and sheep. *J. Anim. Sci.*, Albany, N.Y., 30(5):819-24, 1970.
- 7 — DAVIES, W. Quality in grassland. *Nature*, London, 166(4227):760-1, 1950.
- 8 — KEATING, E. K.; JABA, W. J.; HALE, W. H.; TAYLOR, B. Further observations on the digestion of milo and barley by steers and lambs. *J. Anim. Sci.*, Albany, N.Y., 24(4):1080-85, 1965.
- 9 — MELOTTI, L. Determinação do valor nutritivo da silagem e do rolão de milho através de ensaio de digestibilidade (aparente) com carneiros. *B. Indústr. anim.*, São Paulo, n.s. 26(nº único):335-44, 1969.
- 10 — ——— & BOIN, C. Determinação do valor nutritivo da silagem de sorgo (*Sorghum vulgare Pers*) var. Sta. Eliza, através de ensaio de digestibilidade (aparente) com bovinos. *B. Indústr. anim.*, São Paulo, n.s. 26(nº único):315-20, 1969.
- 11 — ——— & LUCCI, C. S. Determinação do valor nutritivo de silagens dos capins elefante Napier (*Pennisetum purpureum Schum*) e fino (*Brachiaria mutica*) através de ensaio de digestibilidade (aparente) com carneiros. *B. Indústr. anim.*, São Paulo, n.s. 26(nº único):275-84, 1969.
- 12 — MELOTTI, L.; BOIN, C.; SCHNEIDER, B. H.; LO-BÃO, A. O. Ensaio de digestibilidade (aparente) de silagem de sorgo, de milho e de capim elefante Napier. II. *B. Indústr. anim.*, São Paulo, n.s. 26(nº único):187-96, 1968.
- 13 — PIMENTEL GOMES, F. *Curso de estatística experimental*. 2. ed. Piracicaba, SP, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1966. 384 p.
- 14 — RAYMOND, W. F. The problem of measuring the nutritive value of herbage. *J. Brit. Grassld.*, Hurley, Berks, 6(1):139, 1951.
- 15 — SCHNEIDER, B. H. *As técnicas para realizar ensaios de digestibilidade com animais em pastagens e em gaiolas*. Piracicaba, SP, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1968. 23 f. Mimeio.
- 16 — ——— *Feeds of the world; their digestibility and composition*. Morgantown, West Virginia Agricultural Experiment Station, 1947. 299 p.
- 17 — ——— & FLATT, W. P. *The evaluation of feed through digestibility experiments*. Athens, University of Georgia Press, 1975. 423 p.
- 18 — STAPLES, G. E. & DINUSSON, W. E. A comparison of the relative accuracy between seven-day and ten-day collection periods digestion trial. *J. Anim. Sci.*, Albany, N.Y., 10(1):244-50, 1951.
- 19 — VANDER NOOT, G. W.; CORDTS, R. H.; HUNT, R. Comparative nutrient digestibility of silages by cattle and sheep. *J. Anim. Sci.*, Albany, N.Y., 24(1):47-50, 1965.
- 20 — VELLOSO, L. Estudo sobre a digestibilidade e o balanço metabólico dos nutrientes de uma ração balanceada contendo melaço e uréia, mediante ensaio com zebuínos em crescimento. *B. Indústr. anim.*, São Paulo, n.s. 29(2):273-317, 1972.
- 21 — WATSON, C. J.; DAVIDSON, W. M.; KENNEDY, J. W.; ROBINSON, C. H.; MUIR, G. W. Digestibility studies with ruminants. XII. The comparative digestive powers of sheep and steers. *Sci. Agric.*, Ottawa, 28(1):357-74, 1948.
- 22 — YUEN, S. H. & POLLARD, A. G. Determination of nitrogen in soil and plant materials use of boric acid in the micro Kjeldahl method. *J. Sci. Food Agric.*, London, 4(10):490-6, 1956.