

EFEITO DA TEMPERATURA DO AR CONSTANTE, VIGENTE EM CÂMARA CLIMÁTICA, EM CARNEIROS DA RAÇA CORRIEDALE. I — SOBRE O EMPREGO DO ÓXIDO CRÔMICO PARA A AVALIAÇÃO DA DIGESTIBILIDADE APARENTE DA MATÉRIA SECA

Flávio PRADA *
Fernando ANDREASI **
João Silva M. VEIGA *
Cássio X. MENDONÇA JR. *
Esleibe GHION *

RFMV-A/15

PRADA, F. et al. — *Efeito da temperatura do ar constante, vigente em câmara climática, em carneiros da raça Corriedale. I — Sobre o emprego do óxido crômico para a avaliação da digestibilidade aparente da matéria seca.* Rev. Fac. Med. vet. Zootec. Univ. S. Paulo, 10:147-62, 1973.

RESUMO — *Estudou-se a influência da temperatura do ar e umidade relativa vigentes em câmara climática, sobre a digestibilidade aparente da matéria seca, usando ovinos Corriedale bem como a aplicabilidade do método do óxido crômico adicionado à ração.*

Concluiu-se que a temperatura constante não influenciou a digestibilidade da matéria seca e que o cotejo entre o método convencional e o do óxido crômico não apresentou diferenças consideradas significantes.

UNITERMOS — *Câmara climática *; Digestibilidade *; Óxido crômico *; Ovinos Corriedale *.*

INTRODUÇÃO

As informações, altamente importantes, obtidas dos estudos de digestibilidade, têm levado os pesquisadores a sugerirem o de-

envolvimento de métodos mais simples e de mais ampla aplicação, tendentes a substituir o clássico, porém fastidioso método convencional.

Surgiram, assim, os métodos chamados dos indicadores que vem sendo largamente utilizados em estudos de avaliação dos alimentos.

Dentre os indicadores conhecidos, destaca-se o óxido crômico, cuja forma de administração mais adequada entretanto, não está ainda, totalmente esclarecida.

Por sua vez, outro aspecto do problema da digestibilidade, ligado à produção, relaciona-se aos possíveis efeitos dos componentes do meio, mormente a temperatura do ar, atuando como fator limitante dos desejáveis índices de aproveitamento e de consumo dos nutrientes.

Com estes fatos em mente, a presente investigação visa estudar possíveis diferenças na digestibilidade da matéria seca de uma ração, usando ovinos como animais de experimentação, sendo um grupo deles, mantido sob temperatura elevada e constante, contrastando com outro, sujeito às oscilações da temperatura do ar e umidade relativa, presentes em meio ambiente.

* Professor Assistente Doutor.

** Professor Adjunto.

Departamento de Produção Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo.

PRADA, F. et al. — Efeito da temperatura do ar constante, vigente em câmara climática, em carneiros da raça Corriedale. I — Sobre o emprego do óxido crômico para a avaliação da digestibilidade aparente da matéria seca. *Rev. Fac. Med. vet. Zootec. Univ. S. Paulo*, 10:147-162, 1973.

L I T E R A T U R A

1 — *Comparação entre métodos*

O emprego do óxido crômico, visando substituir o método convencional, deveras trabalhoso, foi preconizado em 1.918 por Edin, que consoante NORDFELDT & HOLM*, trabalhou intensamente, durante 1.926 e 1.928 no sentido de aperfeiçoar o método.

A partir de 1.944, com a tradução para o inglês do trabalho de EDIN et al.¹⁰, inúmeros pesquisadores^{2, 3, 4, 5, 8, 9, 11, 13, 14, 18, 19, 20, 23, 24, 25} puderam mais facilmente empregar o método proposto, em seus ensaios.

Assim, VIANA²¹ (1959), em ovinos (8 machos, castrados de raça não definida), efetuou dois ensaios, sendo os períodos preliminar e de colheita, de 17 e 10 dias, respectivamente. Mantendo os animais em baias e, posteriormente, em regime de pasto, comparou os resultados obtidos do óxido crômico e cromogêneos em relação ao convencional, não surpreendendo diferenças significantes, no atinente à determinação da digestibilidade.

SCHURCH¹⁹ (1952) comparou o método do óxido crômico com o convencional concluindo que, o indicador precisa ser muito bem homogeneizado à ração.

Por outro lado, VIDAL et al.²⁵ (1969) trabalhando com 4 borregos não encontraram diferenças significativas no cotejo entre o método convencional e óxido crômico.

2 — *Temperatura do ar e umidade relativa*

A importância da temperatura do ar, umidade relativa e outros fatores do clima relacionados ao comportamento fisiológico e suas repercussões na produtividade dos animais tem sido pouco estudada.

No Brasil, a literatura sobre o assunto inexistente, praticamente.

Em outros países, KOTB & PFANDER¹² (1965), mantiveram durante 3 semanas, 8 carneiros fistulados, em meio ambiente à temperatura constante de 25°C, alimentando-os somente com feno de alfafa. Durante 6 semanas foram mantidos em câmara fria a 5°C e, posteriormente, transferidos para outro ambiente a 32,2°C, por mais 3 semanas. A digestibilidade de fibra bruta decresceu sob condições de mais elevada temperatura.

Por seu lado, BAILEY⁷ (observou que o aumento da temperatura de 11°C a 20°C, provocou em ovinos, maior capacidade digestiva da matéria seca e fibra bruta do alimento.

NAGABHUSHANA RAO & MULLICK¹⁶ (1965) trabalhando em caprinos, durante as 4 estações do ano, concluíram que os fatores climáticos, mais do que a idade, influenciaram a digestibilidade da matéria seca, proteína e gordura, assim como incrementaram o consumo de matéria seca.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado no Instituto de Zootecnia e Indústrias Pecuárias "Fernando Costa", em Pirassununga, Estado de São Paulo, pertencente à Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. O município está localizado a 635 m de altitude e sua posição geográfica é de 21° 59' de latitude sul e 47° 26' de longitude oeste. O clima da região é do tipo Cwa de Köppen, isto é, sub-tropical, período seco bem definido, com inverno seco e verão quente, conforme SETZER²¹ (1946).

1 — *Animais*

Para a presente pesquisa foram utilizados 10 carneiros da raça Corriedale, castrados, provenientes do Posto Experimental de Criação de Ovinos (P.E.C.O.) de Itapetininga.

* Informação pessoal.

PRADA, F. et al. — Efeito da temperatura do ar constante, vigente em câmara climática, em carneiros da raça Corriedale. I — Sobre o emprego do óxido crômico para a avaliação da digestibilidade aparente da matéria seca. *Rev. Fac. Med. vet. Zootec. Univ. S. Paulo*, 10:147-162, 1973.

T A B E L A I

Constituição dos lotes de ovinos, com seus respectivos peso e idade.

Lote I			Lote II		
Câmara climática			Meio ambiente		
N.º	Idade (meses)	Peso (kg)	N.º	Idade (meses)	Peso (kg)
1	11	31,0	6	10	33,6
2	11	36,0	7	11	39,0
3	11	36,4	8	11	32,6
4	11	34,0	9	11	36,6
5	11	41,4	10	9	37,8
Total		178,8			179,6

Os animais foram escolhidos de acordo com a idade e peso e, em seguida, sorteados para integrar-se ou ao lote destinado à câmara climática — Lote I — ou ao orientado para o meio ambiente — Lote II (Tabela I).

Antes de serem recolhidos às baias de experimentação, os animais receberam uma dose de vermífugo e foram tosquiados.

A fim de cumprirem um período de adaptação, os animais, quer os mantidos na câmara climática, quer os alojados em meio ambiente, ficaram sob observação clínica, sendo a temperatura retal anotada às 6 e 18 horas. Esta fase teve duração total de 30 dias.

2 — Instalações

Foram utilizadas, para o meio ambiente, 5 baias providas de divisões de madeira de 1,5 m de altura e 6 m² de área por unidade, cujo piso de cimento apresentava inclinação da ordem de 3% para facilitar o escoamento da urina em direção à canaleta lateral.

Com o objetivo de permitir a colheita de fezes, tanto quanto possível, intactas,

foi especialmente construído um estrado de madeira, provido de ripas com intervalos de 1,0 cm, o qual recobria cerca de 2/3 do piso da baia. Outras cinco unidades individuais com semelhantes dimensões e recursos, eram disponíveis no interior da câmara climática.

Ambas as instalações contavam com bebedouros de concreto, de altura suficiente para evitar a contaminação da água pelos excrementos. Os comedouros foram construídos de molde a evitar o desperdício de ração e a perda do indicador.

3 — Ração

A ração utilizada durante todo o período experimental consistiu dos seguintes ingredientes:

Feno de alfafa, moido	58,5%
Quirera de milho	17,5%
Sal	1,2%
Farelo de trigo	16,3%
Refinazil	4,7%
Farinha de ossos	1,2%
Aurofac-10 (Antibiótico)	0,6%

Amostras de ração, para a determinação química ulterior, foram reunidas em frascos, à medida que a mesma era fornecida aos animais.

A mistura dos ingredientes acima, foi feita com intervalos de 10 dias, sendo a ração resultante acondicionada em sacos de aniamagem.

A composição química da ração está contida na Tabela II.

T A B E L A I I

Composição da ração, expressa em porcentagem, sobre a matéria seca.

Proteína bruta	17,3
Extrato etéreo	1,1
Fibra bruta	24,9
Carboidratos solúveis	46,8
Cinzas	9,9

O óxido crômico foi adicionado à ração e, cuidadosamente, homogeneizado em misturador.

Decorrido o período de adaptação, durante o qual foi determinada a quantidade média da ração ingerida, iniciou-se a administração do óxido crômico.

A ração, em quantidade fixa — 500 g — era fornecida às 6 e 18 horas.

O indicador apresentou a concentração de 0,22% sobre a matéria úmida.

Como os animais, nos 20 dias precedentes ao início do presente estudo, vinham recebendo, sem solução de continuidade, o indicador sob a forma de cápsulas de gelatina, observou-se aqui um período preliminar de apenas 5 dias, durante o qual o óxido crômico foi administrado na ração, seguindo-se o período de colheita de somente 5 dias.

4 — Colheita de fezes

Sempre precedida de rigorosa homogeneização da quantidade total excretada, a recolha de fezes do dia, feita em duas etapas — 6 e 18 horas — Comprendia 10% daquele total.

Seguindo o período preliminar e durante 5 dias consecutivos a recolha das amostras fecais obedeceu ao seguinte esquema.

1) Excreção total dos períodos — 6 e 18 horas — era subdividida em quatro partes assim compreendidas:

a) amostra destinada a compor a recolha diária em ciclos de 24 horas;

b) amostra destinada a compor a recolha total, incluindo os dois períodos, durante 5 dias seguidos;

c) amostra representativa da colheita exclusiva das 6 horas durante 5 dias;

d) amostra representativa da colheita exclusiva das 18 horas durante 5 dias.

5 — Preparo das amostras

Durante todo o desenvolvimento do experimento, os frascos plásticos contendo as amostras de fezes, permaneceram em estufa elétrica a 70°C. Posteriormente, seu conteúdo foi triturado em moinho elétrico marca "Wiley", tamanho n.º 2, retornando, em seguida, aos primitivos frascos aguardando determinação química.

6 — Métodos analíticos

As determinações de matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo, fibra bruta e matéria mineral, foram procedidas segundo o método A.O.A.C. ⁶ (1965) e os extrativos não nitrogenados calculados por diferença, enquanto que para a avaliação do teor do óxido crômico seguiu-se o método preconizado por SCHURCH et al. ²⁰ (1950), precedido de incineração completa em mufla à 550°C. As leituras das amostras foram

realizadas em espectrofotômetro da marca "Zeiss" modelo PMQ II, em cubas 100-QS de 10 milímetros e a 370 nm.

7 — Temperatura do ar e umidade relativa

A câmara climática foi previamente regulada de tal sorte a manter a temperatura média de 27°C, com variação máxima de 1,5°C durante o decorrer do experimento.

O registro da temperatura do ar — máxima e mínima — e teor de umidade relativa, foi procedido na câmara climática e no meio ambiente, às 7 e 18 horas, diariamente, durante o ensaio.

O interior da câmara climática permaneceu iluminado com luz artificial no período compreendido entre 6 e 18 horas diariamente, a fim de proporcionar aos animais as mesmas oportunidades de acesso ao alimento que os mantidos no meio ambiente.

8 — Métodos estatísticos

Os valores percentuais, antes de sofrerem os tratamentos estatísticos, foram transformados em ângulos (ângulos = arco seno $\sqrt{\text{porcentagem}}$) de acordo com SNEDECOR²² (1946).

As análises de variância, bem como o teste de Tukey obedeceram aos modelos preconizados por PIMENTEL GOMES¹⁷ (1963).

Convencionamos o nível de significância de 0,05 para a interpretação estatística dos resultados.

R E S U L T A D O S

1 — Óxido crômico

Os coeficientes de digestibilidade auferidos pelo emprego do óxido crômico adicionado à ração, revelaram médias de $66,5 \pm$

1,0% para o lote localizado na câmara climática e de $66,6 \pm 1,1\%$ para o lote pertencente ao meio ambiente (Tabela III).

A análise de variância aplicada aos dados da Tabela III, revelou que não houve diferenças de significado estatístico entre os dois tratamentos e entre animais (Tabela IV).

Os coeficientes de variação observados nos dois lotes, se equipararam quer em suas médias gerais — 3,3% para o lote da câmara e 3,7% para o do meio ambiente — quer em relação às oscilações consignadas entre animais em ciclos de 24 horas (Tabela III).

2 — Método convencional

Os coeficientes de digestibilidade da matéria seca, consignados pelo método convencional foram da ordem de $67,1 \pm 0,6\%$ para o lote mantido na câmara climática e de $66,6 \pm 1,0\%$ para o lote situado em meio ambiente (Tabela V).

A análise de variância aplicada aos resultados contidos na Tabela V, revelou que as diferenças entre tratamentos e entre animais, foram desprovidas de significado estatístico (Tabela VI).

Os coeficientes de variação referentes às médias individuais encontradas nos lotes situados na câmara e no meio ambiente foram de 1,9 e 3,4%, respectivamente. Por sua vez, verificamos menos acentuada variação entre animais e entre ciclos de 24 horas, no lote mantido em câmara climática (Tabela V).

O confronto estabelecido entre as médias individuais obtidas pela utilização do óxido crômico adicionado à ração (Tabela III) e as consignadas pelo método convencional (Tabela V) evidenciou que as diferenças verificadas entre métodos de determinação e entre tratamentos, não apresentaram significado estatístico (Tabela VII).

T A B E L A I I I
 Coeficientes de digestibilidade (%) de matéria seca auferidos pelo crômico adicionado à ração, durante o período de colheita.

Animal	Câmara climática										Meio ambiente				
	1	2	3	4	5	\bar{m}	$s(m)$	CV%	6	7	8	9	10	\bar{m}	$s(m)$
1	65,3	65,7	63,4	69,4	60,6	64,9 ± 1,4	5,0	5,0	64,4	70,4	70,1	61,2	63,9	66,0 ± 1,8	6,1
2	63,9	69,8	61,8	63,9	60,6	64,0 ± 1,6	5,5	5,5	63,4	64,4	62,9	65,3	62,3	63,7 ± 0,5	1,9
3	61,2	65,3	60,0	66,2	61,8	62,9 ± 1,2	4,3	4,3	64,4	65,3	63,9	58,1	61,2	62,6 ± 1,3	4,7
4	66,7	70,7	71,0	70,7	69,4	69,7 ± 0,8	2,6	2,6	69,9	74,4	71,0	63,9	71,8	70,2 ± 1,7	5,5
5	69,4	76,8	70,3	69,0	69,9	71,1 ± 1,4	4,5	4,5	69,9	70,3	76,1	66,7	69,9	70,6 ± 1,5	4,9
\bar{m}	65,3	69,7	65,3	67,8	64,5	66,5 ± 1,0	3,3	3,3	66,4	69,0	68,8	63,0	65,8	66,6 ± 1,1	3,7
$s(m)$	±1,4	±2,1	±2,2	±1,2	±2,1	±1,6			±1,4	±1,8	±2,4	±1,5	±2,1	±1,6	
CV %	4,7	6,7	7,7	4,0	7,4	5,5			4,8	6,0	7,9	5,4	7,2	5,5	

\bar{m} = média

$s(m)$ = erro da média

CV % = coeficiente de variabilidade

PRADA, F. et al. — Efeito da temperatura do ar constante, vigente em câmara climática, em carneiros da raça Corriedale. I — Sobre o emprego do óxido crômico para a avaliação da digestibilidade aparente da matéria seca. *Rev. Fac. Med. vet. Zootec. Univ. S. Paulo*, 10:147-162, 1973.

T A B E L A I V

Análise de variância relativa aos coeficientes de digestibilidade obtidos pelo método do óxido crômico, em câmara climática e no meio ambiente.

F. variação	G.l.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	1	0,0439	0,0439	0,006
Animais	9	79,7749	8,8639	1,292
Resíduo	39	267,4912	6,8587	—
Total	49	347,3100	—	—

3 — *Amostras parciais e total — Método convencional*

Os coeficientes de digestibilidade da matéria seca, calculados pelo método convencional através das amostras representativas das excreções noturnas — colhidas às 6 horas — excreções diurnas — colhidas às 18 horas — e das totais, durante 5 dias de colheita, são mostrados na Tabela VIII.

A análise de variância relativa aos valores da Tabela VIII, revelou diferenças de significado estatístico entre períodos de colheita, bem como na interação entre colheitas e tratamentos (Tabela IX).

Por sua vez, o teste de Tukey, quando aplicado aos resultados desta Tabela VIII revelou que a média referente às 6 horas — câmara climática — diferiu demais, enquanto que a média das 18 horas — meio ambiente — discrepou de todas as médias da câmara.

4 — *Amostras parciais e total — Método do óxido crômico*

Os coeficientes de digestibilidade da matéria seca, obtidos através da administração do óxido crômico incorporado diretamente à ração, durante o período de colheita, calculados a partir das amostras representativas das excreções, noturnas — co-

lhidas às 6 horas — diurnas — colhidas às 18 horas — e totais correspondentes a cinco dias consecutivos, estão contidos na Tabela X.

A análise de variância aplicada aos valores da Tabela X, revelou que as diferenças entre tratamentos, colheitas e interação, tratamento "versus" colheita, não apresentaram significado estatístico (Tabela XI).

5 — *Temperatura do ar e umidade relativa*

As leituras diárias dos valores atinentes às temperaturas — máxima e mínima — e ao teor porcentual da umidade relativa, procedidas durante o desenrolar do trabalho, estão consignadas na Tabela XII.

As oscilações de temperatura na câmara climática não ultrapassaram de 1,5°C. Em meio ambiente, a temperatura máxima oscilou de 20 a 31°C, às 7 horas e de 19,5 a 32°C às 18 horas. Por sua vez, a temperatura mínima variou de 11,5 a 24°C em meio ambiente e de 17 a 24,5°C, às 7 e 18 horas, respectivamente.

Quanto à umidade relativa, verificamos amplitude de variação de 75 a 99% às 7 horas e 49 a 92% às 18 horas, enquanto, em câmara climática, as leituras extremas situaram-se entre 59 e 82% às 7 horas e 64 a 83%, às 18 horas.

T A B E L A V

Coefficientes de digestibilidade (%) da matéria seca auferidos pelo método convencional, durante o período de colheita.

Animal	Câmara climática										Melo ambiente																			
	1	2	3	4	5	\bar{m}	$s(m)$	CV %	6	7	8	9	10	\bar{m}	$s(m)$	CV %	1	2	3	4	5	\bar{m}	$s(m)$	CV %						
1	72,2	72,3	68,3	70,4	67,5	70,1 ± 1,0	3,1	60,5	64,6	68,2	63,3	69,5	65,2 ± 1,6	5,6	65,2	68,4	71,1	68,4	67,6	66,4	67,6	68,5 ± 1,0	3,3	68,5	67,6	66,6	62,6	58,2	64,5 ± 1,9	6,7
2	65,2	69,5	63,1	71,8	65,4	67,1 ± 1,5	5,2	66,6	70,4	75,3	61,5	68,4	68,4 ± 2,3	7,1	68,4	72,3	67,7	66,4	62,6	69,6	65,7	64,5 ± 0,9	3,2	64,5	65,7	69,3	65,6	67,7	66,6 ± 0,9	2,9
3	66,0	65,5	63,8	65,7	68,0	65,8 ± 0,7	2,3	68,4	72,3	67,7	66,4	67,6	68,5 ± 1,0	3,3	68,4	69,6	66,6	62,6	65,7	69,6	65,7	64,5 ± 0,9	3,2	64,5	65,7	69,3	65,6	67,7	66,6 ± 0,9	2,9
4	63,4	67,4	63,0	68,7	67,0	65,9 ± 1,1	3,9	65,7	69,6	66,6	62,6	58,2	64,5 ± 1,9	6,7	64,5	65,7	69,3	65,6	67,7	66,6	65,7	64,5 ± 0,9	3,2	64,5	65,7	69,3	65,6	67,7	66,6 ± 0,9	2,9
5	69,5	63,5	67,1	66,6	66,7	66,7 ± 0,9	3,2	64,5	65,7	69,3	65,6	67,7	66,6 ± 0,9	2,9	64,5	65,7	69,3	65,6	67,7	66,6	65,7	64,5 ± 0,9	3,2	64,5	65,7	69,3	65,6	67,7	66,6 ± 0,9	2,9
\bar{m}	67,3	67,6	65,1	68,6	66,9	67,1 ± 0,6	1,9	65,1	68,5	69,4	63,9	66,3	66,6 ± 1,0	3,4	65,1	68,5	69,4	63,9	66,3	66,6	65,7	64,5 ± 0,9	3,2	64,5	65,7	69,3	65,6	67,7	66,6 ± 0,9	2,9
$s(m)$	+1,6	+1,5	+1,1	+1,1	+0,4	+0,8		±1,3	±1,4	±1,5	±0,9	±2,0	+0,8	±1,3	±1,4	±1,5	±0,9	±2,0	±2,0	±2,0	±2,0	±1,3	±1,4	±1,5	±0,8					
CV %	5,3	5,1	3,7	3,7	1,5	2,6		4,5	4,7	4,9	3,2	6,9	2,7	4,5	4,7	4,9	3,2	6,9	6,9	6,9	6,9	4,5	4,7	4,9	2,7					

\bar{m} = média

$s(m)$ = erro da média

CV % = coeficiente de variabilidade

PRADA, F. et al. -- Efeito da temperatura do ar constante, vigente em câmara climática, em carneiros da raça Corriedale I — Sobre o emprego do óxido crômico para a avaliação da digestibilidade aparente da matéria seca. *Rev. Fac. Med. vet. Zootec. Univ. S. Paulo*, 10:147-162, 1973.

T A B E L A V I

Análise de variância relativa aos coeficientes de digestibilidade obtidos pelo método convencional, em câmara climática e no meio ambiente.

F. variação	G.l.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	1	0,9194	0,9194	0,258
Animais	9	53,1505	5,9056	1,657
Resíduo	39	138,9791	3,5636	—
Total	49	193,0490	—	—

T A B E L A V I I

Análise de variância relativa às médias dos coeficientes de digestibilidade obtidas pelos métodos convencional e do óxido crômico.

F. variação	G.l.	S.Q.	Q.M.	F
Métodos	1	0,1730	0,1730	0,106
Tratamentos	1	0,0627	0,0627	0,038
Inter. Met. x Trat.	1	0,1280	0,1280	0,078
Resíduo	16	20,1665	1,6354	—
Total	19	26,5302	—	—

T A B E L A V I I I

Coefficientes de digestibilidade (%) da matéria seca, obtidos pelo método convencional e referentes às colheitas parciais e totais.

Câmara				Ambiente			
Animal n.º	6 horas	18 horas	Total	Animal n.º	6 horas	18 horas	Total
1	61,8	72,0	69,9	6	68,4	65,6	67,6
2	64,9	71,1	69,2	7	70,4	68,6	71,7
3	63,0	70,5	68,5	8	69,5	69,6	70,1
4	66,7	71,1	73,0	9	68,5	65,5	67,3
5	67,1	68,9	68,2	10	66,2	67,0	67,1
^A (m)	64,7	70,7	69,8		68,6	67,3	68,8
^A s(m)	±1,0	±0,5	±0,9		±0,7	±0,8	±0,9
CV %	3,5	1,6	2,8		2,3	2,3	3,0

PRADA, F. et al. — Efeito da temperatura do ar constante, vigente em câmara climática, em carneiros da raça Corriedale. I — Sobre o emprego do óxido crômico para a avaliação da digestibilidade aparente da matéria seca. *Rev. Fac. Med. vet. Zootec. Univ. S. Paulo*, 10:147-162, 1973.

T A B E L A I X

Análise de variância dos resultados consignados pelo método convencional e referentes às colheitas parciais e totais.

F. variação	G.l.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	1	0,1294	0,1294	0,101
Colheitas	2	15,4041	7,7021	8,030 *
Inter. Trat. x Co.	2	26,3054	13,1527	10,297 *
Resíduo	24	30,6556	1,2773	
Total	29	72,4945		

* $P \leq 0,05$

T A B E L A X

Coefficientes de digestibilidade (%) da matéria seca, obtidos pelo método do óxido crômico incorporado à ração e referentes às colheitas parciais e totais.

Câmara				Ambiente			
Animal n.º	6 horas	18 horas	Total	Animal n.º	6 horas	18 horas	Total
1	69,2	70,7	66,7	6	68,8	73,3	70,0
2	71,4	68,0	68,4	7	73,0	73,9	70,0
3	68,0	72,1	69,2	8	70,7	73,6	71,1
4	70,4	69,2	69,2	9	67,1	66,7	68,0
5	66,2	66,7	67,6	10	66,2	68,4	69,6
^A m	69,0	69,3	68,2		69,1	71,2	69,7
^A s(m)	±0,9	±0,9	±0,5		±1,2	±1,5	±0,5
CV %	2,9	3,1	1,6		4,0	4,7	1,6

T A B E L A X I

Análise de variância dos resultados consignados pelo método do óxido adicionado à ração, referentes às colheitas parciais e totais.

F. variação	G.l.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	1	4,0186	4,0186	2,486
Colheitas	2	4,0481	2,0241	1,252
Inter. trat. x Co.	2	9,7172	4,8586	3,006
Resíduo	24	38,7920	1,6163	
Total	29	56,5759		

PRADA, F. et al. — Efeito da temperatura do ar constante, vigente em câmara climática, em carneiros da raça Corriedale. I — Sobre o emprego do óxido crômico para a avaliação da digestibilidade aparente da matéria seca. *Rev. Fac. Med. vet. Zootec. Univ. S. Paulo*, 10:147-162, 1973.

TABELA XII

Resultados obtidos na câmara climática e meio ambiente, relativos à temperatura máxima e mínima bem como a umidade relativa (%), durante todo o período experimental.

Dia	Câmara climática				Meio ambiente					
	T. Máxima °C		U. Relativa		T. Máxima °C		T. Mínima °C		U. relativa	
	7h	18h	7h	18h	7h	18h	7h	18h	7h	18h
9/11	26,0	27,0	78,0	81,0	31,5	29,5	22,5	23,0	84,0	65,0
10/11	27,0	27,0	69,0	64,0	28,0	22,0	18,5	19,0	93,0	75,0
11/11	27,5	27,0	62,0	65,0	20,5	24,5	11,5	17,0	86,0	76,0
12/11	27,0	26,5	59,0	68,5	22,0	23,0	19,0	19,5	83,0	76,0
13/11	26,0	26,0	68,5	72,0	22,5	19,5	17,5	18,0	99,0	91,0
14/11	26,0	26,0	70,5	75,0	20,0	22,0	17,5	20,0	91,0	76,0
15/11	26,0	26,5	73,0	76,0	22,5	24,0	19,0	21,0	91,0	77,0
16/11	26,0	27,0	74,0	73,0	23,0	27,5	18,5	21,5	91,0	92,0
17/11	26,0	26,5	75,0	77,0	22,0	28,5	19,0	19,0	99,0	92,0
18/11	26,0	26,5	77,0	77,0	23,0	24,5	19,0	21,0	91,0	84,0
19/11	27,0	27,0	76,0	76,0	24,5	23,0	20,5	21,0	84,0	91,0
20/11	26,5	27,0	77,0	77,0	21,0	24,0	20,0	20,0	91,0	84,0
21/11	27,0	26,5	72,0	77,0	22,5	23,0	19,5	20,5	91,0	91,0
22/11	27,0	27,0	74,0	76,0	23,0	28,0	20,0	21,0	91,0	59,0
23/11	27,0	27,0	75,0	76,0	27,0	28,0	20,5	20,5	84,0	64,0
24/11	27,0	26,5	67,0	70,0	26,0	27,0	17,5	24,0	83,0	58,0
25/11	27,0	27,0	64,0	68,0	27,0	27,0	17,0	21,5	75,0	52,0
26/11	27,0	27,0	67,0	70,0	26,5	28,0	19,5	19,5	91,0	49,0
27/11	27,5	27,0	66,0	71,0	27,5	31,0	19,0	20,5	91,0	50,0
28/11	26,5	27,5	72,0	75,0	29,0	32,0	21,5	24,5	84,0	63,0
29/11	27,0	27,0	75,0	77,0	30,5	26,5	24,0	22,0	84,0	92,0
30/11	26,5	27,0	76,0	82,0	23,5	27,5	20,5	21,0	91,0	92,0
1/12	26,5	28,0	82,0	83,0	23,5	27,5	22,0	22,0	92,0	84,0
2/12	27,0	27,0	73,0	74,0	24,0	27,0	19,0	19,0	83,0	64,0
3/12	27,0	27,0	70,0	72,0	21,0	27,0	18,0	20,0	83,0	58,0
4/12	27,0	27,0	65,0	75,0	27,0	28,0	18,0	20,0	75,0	53,0
5/12	27,0	27,0	66,0	70,0	26,0	28,0	18,5	21,0	75,0	53,0
6/12	27,0	27,5	70,0	73,0	25,5	28,5	20,0	20,0	84,0	64,0
7/12	27,0	27,5	70,0	71,0	26,0	24,0	19,0	19,0	83,0	84,0
8/12	27,0	27,5	70,0	74,0	22,0	27,5	18,0	22,5	91,0	71,0
9/12	27,0	27,0	70,0	74,0	25,0	29,0	19,0	23,5	83,0	84,0
Média	26,7	26,9	71,1	73,8	24,6	26,3	19,1	20,7	87,0	73,0
s(m) ±	0,08	0,08	0,91	0,79	0,53	0,51	0,38	0,30	1,09	2,64
CV%	1,7	1,6	7,1	6,0	11,9	10,8	11,0	8,1	7,0	20,1

D I S C U S S Ã O

1 — Digestibilidade

Em ensaios de digestibilidade, MAYNARD & LOOSLI¹⁵ (1966), advertem que a administração de ração "ad libitum", pode representar um fator determinante de várias causas de erro. Baseados neste fato e após observamos período de adaptação de 30 dias, optamos pela fixação da quantidade de ração, a qual fôra integralmente consumida durante o transcorrer do experimento.

Os coeficientes de digestibilidade consignados pelo método do óxido crômico — 66,5% para a câmara climática e 66,6% para o meio ambiente — não diferiram, estatisticamente, entre si (Tabelas III e IV). Os coeficientes de variação médios — 3,3 para a câmara climática e 3,7%, em ambiente — foram bem próximos entre si.

Por sua vez, os resultados auferidos pelo método convencional, apresentaram médias muito próximas entre o lote localizado na câmara — 67,1% — e o instalado em meio ambiente — 66,6% (Tabela V).

A menor variabilidade — 1,9% — foi encontrada na câmara climática, enquanto que a obtida em meio ambiente — 3,4% — mais se aproximou dos resultados encontrados pelo método do óxido crômico (Tabela V).

A média obtida pelo método do óxido crômico não discrepou significativamente da auferida pelo método convencional conforme mostra a Tabela VII.

VIANA²¹ (1959), ao comparar a digestibilidade aparente do capim Quicuiu, em ovinos, não encontrou também diferenças significantes entre as médias obtidas pelo método convencional — 51,2% — e as do óxido crômico — 58,0% — muito embora a diferença entre esses valores tivesse ultrapassado aquela observada entre os dados extremos encontrados no presente estudo (Tabelas III e V).

No que concerne aos coeficientes de digestibilidade auferidos em amostras par-

ciais — 6 e 18 horas — assim como as totais, pelo método convencional, verificamos que os resultados obtidos não diferiram entre si no que concerne aos ambientes, porém, divergiram quanto às horas de colheitas.

Assim é que a média referente às 6 horas — 64,7% — a mais baixa, mostrou-se estatisticamente diferente das demais, ao passo que a média — 67,3% — atinente à colheita das 18 horas — meio ambiente — divergiu das registradas para a câmara climática (Tabelas VIII e IX).

Por seu turno, VIDAL et al.²⁵ (1969), também não encontraram diferenças significantes entre os métodos convencional e do óxido crômico, mas a digestibilidade de matéria seca aumentou com a maior inclusão de grãos na ração.

Os resultados acima ressaltaram o valor do método, uma vez que, os erros cometidos com muita freqüência, ao ensejo da colheita quantitativa da amostra, são refletidos de forma deveras diluída nas concentrações do indicador cujo emprego oferece ainda a vantagem de dispensar o controle trabalhoso e impreciso do consumo de ração.

2 — Temperatura do ar e umidade relativa

A propósito desse tema, a literatura compulsada é bastante escassa, particularmente a nacional, acrescido o fato de que, na espécie ovina, quase inexistem dados para fins de confronto.

No presente trabalho, visamos mais surpreender possíveis diferenças atinentes aos coeficientes de digestibilidade.

Se atentarmos para as variações nas leituras atribuídas à temperatura máxima em câmara climática, às 7 e 18 horas, verificaremos que houve constância da mesma, ao redor de 27°C. Por sua vez, a umidade relativa apresentou níveis extremos situados entre 59 e 82% às 7 horas e 64 a 83% às 18 horas, no decurso do experimento.

PRADA, F. et al. — Efeito da temperatura do ar constante, vigente em câmara climática, em carneiros da raça Corriedale. I — Sobre o emprego do óxido crômico para a avaliação da digestibilidade aparente da matéria seca. *Rev. Fac. Med. vet. Zootec. Univ. S. Paulo*, 10:147-162, 1973.

Por outro lado, as variações da temperatura máxima correspondentes ao meio ambiente, não configuram, diferença consistente capaz de justificar eventuais discrepâncias entre os dois lotes situados em ambientes, aparentemente, diversos.

Por seu turno, a temperatura mínima, no andamento desta investigação, também não foi acentuadamente diferente — 7,6°C — entre as duas condições observadas, para explicar possíveis desigualdades de significado estatístico verificadas nos coeficientes de digestibilidade. A umidade relativa do meio ambiente apenas superou, em cerca de 15,9 unidades percentuais as leituras correspondentes, tomadas às 7 horas em câmara climática.

Em carneiros, KOTB & PFANDER¹² (1965), observaram depressão da digestibilidade da fibra bruta, ao elevar bruscamente a temperatura do meio de 5 a 32°C.

BAILEY⁷, surpreendeu maior consumo de matéria seca a 20°C em relação a 11°C, enquanto NAGABHUSHANA RAO & MULLICK¹⁶ (1965), registraram o mesmo fato, ao estudarem as variações estacionais e seus reflexos sobre a digestibilidade, em ovinos.

De sorte que, dadas as condições de temperatura do ar e umidade relativa que predominaram na vigência desta pesquisa, a constância da temperatura mantida em câmara, e as diferenças consignadas entre os dois ambientes, não se mostraram capazes de influenciar, de forma mensurável, a digestibilidade da matéria seca.

Possíveis influências do intervalo de tempo em que os animais permaneceram na câmara climática, maior tolerância ao calor dos animais da raça Corriedale ou ainda, a eventual repercussão de diferentes temperaturas e umidade relativa atuando sobre a digestibilidade de outros nutrientes, constituem outros aspectos do tema, a serem esclarecidos em trabalhos futuros.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, parecem-nos lícitas as seguintes conclusões.

- 1 — A temperatura constante de 27°C, vigente em câmara climática, não revelou influência sobre a digestibilidade da matéria seca da ração oferecida a ovinos Corriedale.
- 2 — Os coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca encontrados pelo método do óxido crômico, não diferiram dos auferidos pelo método convencional.
- 3 — Os coeficientes de digestibilidade aparente correspondentes aos períodos de colheita — 6, 18 horas e total — não diferiram entre si, quando calculados pelo método do óxido crômico.
- 4 — Os coeficientes de digestibilidade aparente correspondentes aos períodos de colheita — 6, 18 horas e total — apresentaram resultados de significado estatístico entre colheitas e colheitas x tratamento, quando calculados pelo método convencional.

RFMV-A 15

PRADA, F. et al. — *The effect of air temperature and relative humidity in climatic chamber, in Corriedale sheeps. I. The use of chromic oxide for determination of the dry matter digestibility.* *Rev. Fac. Med. vet. Zootec. Univ. S. Paulo*, 10: 147-62, 1973.

SUMMARY — *The present paper had the purpose of to study possible influence of the air temperature and relative humidity upon apparent digestibility of dry matter in Corriedale sheeps using the chromic oxide method.*

The authors concluded that the air constant temperature of 27°C did not change the digestibility level of dry matter and

PRADA, F. et al. — Efeito da temperatura do ar constante, vigente em câmara climática, em carneiros da raça Corriedale. I — Sobre o emprego do óxido crômico para a avaliação da digestibilidade aparente da matéria seca. *Rev. Fac. Med. vet. Zootec. Univ. S. Paulo*, **10**:147-162, 1973.

the behaviour of the conventional and chromic oxide methods showed to be not different.

UNITERMS — *Climatic chamber* *; *Digestibility* *; *Chromic oxide* *; *Corriedale sheeps* *.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGUILERA, J. — Experiencias de digestibilidad en camara ecologica. I. Influencia de la temperatura y la humedad en el rendimento nutritivo de dietas con distintos niveles de grasa en conejos. *Avances Aliment. Mejora anim.*, **11**:895-8, 1970.
2. ANDREASI, F. — I. Estudo de métodos indiretos (óxido crômico e lignina), para determinação da digestibilidade aparente no cão. II. Métodos de avaliação da energia alimentar. São Paulo, 1956. [Tese — Faculdade de Medicina Veterinária da USP].
3. ANDREASI, F. — Estudo preliminar sobre a aplicabilidade do método dos indicadores — óxido crômico e lignina — para a avaliação da digestibilidade aparente no coelho. *Rev. Fac. Med. vet. (S. Paulo)*, **6**(1):85-95, 1957.
4. ANDREASI, F. & VEIGA, J. S. M. — Aplicabilidade do método indicador — óxido crômico — para a determinação da digestibilidade aparente em pintos Leghorn. *Rev. Fac. Med. vet. (S. Paulo)*, **7**(1):191-210, 1963/64.
5. ANDREASI, F. et al. — Aplicabilidade dos métodos indicadores — óxido crômico e cromogênios — para a determinação da digestibilidade aparente, em zebu (*Bos indicus*). *Rev. Fac. Med. vet. (S. Paulo)*, **6**(4):401-33, 1960/62.
6. ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS — Official and tentative methods of analyses. 6th ed. Washington, George Banta Publ., 1965.
7. BAILEY, C. B. apud AGUILERA, J. pg. 896.
8. CHANDHARY, H. P. S. & MAJUNDAR, B. N. — Comparative usefulness of the indicator technique in digestibility determinations in different species of animal. *Ann. Biochem.*, **22**:297-302, 1962 apud *Nutr. Abstr. Rev.*, **33**(3):5089, 1963.
9. CRAMPTON, E. W. & LLOYD, L. E. — Studies with sheep on the use of chromic oxide as an index of digestibility of ruminant rations. *J. Nutr.*, **45**(3):319-27, 1951.
10. EDIN, H. et al. — A summarized description of "Edin's indicator method" for determination of the digestibility on feeds and feed mixtures. (Separata).
11. ELLIOTT, R. C. & FOKKEMA, K. — The use of chromic oxide for the estimation of faecal output grazing ruminants. *Rhodesia agric. J.*, **57**:439-44, 1960 apud *Nutr. Abstr. Rev.*, **31**(3):4649, 1961.
12. KOTB, A. R. & PFANDER, W. H. — Ovine UFA metabolism under cold and hot conditions. *J. Anim. Sci.*, **24**(3):892, 1965.
13. LAMBOURNE, L. J. — Measurement of feed intake of grazing sheep. I. Rate of passage of inert reference materials through the ruminant digestive tract. *J. agric. Sci. (Camb.)*, **48**(3):273-85, 1957.
14. LAMBOURNE, L. J. & REARDON, T. F. — The use of chromium oxide to estimate the faecal output of merinos. *Aust. J. agric. Res.*, **14**(2):239-71, 1963.
15. MAYNARD, L. A. & LOOSLI, J. K. — *Nutrição animal*. Rio de Janeiro, 1966.
16. NAGABHUSHANA RAO, M. V. & MULLICK, D. N. — Effect of climatic factors on the metabolism of nutrients in Kids. *Indian J. vet. Sci. Anim. Husband.*, **35**(3):288-96, 1965.
17. PIMENTEL GOMES, F. — *Curso de estatística experimental*. 6ª ed, Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luz de Queiroz", 1963.

PRADA, F. et al. — Efeito da temperatura do ar constante, vigente em câmara climática, em carneiros da raça Corriedale. I — Sobre o emprego do óxido crômico para a avaliação da digestibilidade aparente da matéria seca. *Rev. Fac. Med. vet. Zootec. Univ. S. Paulo*, 10:147-162, 1973.

18. PRADA, F. — O emprego do óxido crômico em cápsulas de gelatina para determinação da digestibilidade em frangos Leghorn. *Rev. Fac. Med. vet. (S. Paulo)*, 7(4):871-86, 1968.
19. SCHÜRCH, A. P. — The chromium oxide — indicator method for determination of digestibility. *Mitt. Lebensmitt. Hyg.*, 43:335-42, 1952.
20. SCHÜRCH, A. P. et al. — The use of chromic oxide as an index for the determining the digestibility of a diet. *J. Nutr.*, 41(4):629-36, 1950.
21. SETZER, J. — Distribuição normal de chuvas no Estado de São Paulo. *Rev. bras. Geogr.*, 8:3-70, 1946.
22. SNEDECOR, G. W. — *Statistical methods*, 4th ed. Ames, Iowa State College Press, 1946.
23. VEIGA, J. S. M. — Estimativa da digestibilidade, excreção e consumo da matéria seca, através dos indicadores — óxido crômico e cromogêneos — em equinos. São Paulo, 1972. [Tese — Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da U.S.P.].
24. VIANA, J. A. C. — Determinação da digestibilidade e do consumo de forragens, em ovinos, por meio do óxido crômico e dos cromogêneos vegetais. *Arq. Esc. Vet. (Minas Gerais)*, 12:137-84, 1959.
25. VIDAL, H. M. et al. — Digesta of sheep fed different hay-grain ratios. *J. Anim. Sci.*, 29(1):62-8, 1969.

Recebido para publicação em 29-6-73
Aprovado para publicação em 6-7-73