

EFEITO DA TEMPERATURA DO AR CONSTANTE, VIGENTE EM CÂMARA CLIMÁTICA, EM CARNEIROS DA RAÇA CORRIEDALE

II — Sobre o ritmo de excreção e recuperação do óxido crômico, administrado em cápsulas de gelatina e misturado à ração

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

RFMV-A/5

PRADA, F. et al. — *Efeito da temperatura do ar constante, vigente em câmara climática, em carneiros da raça Corriedale. II — Sobre o ritmo de excreção e recuperação do óxido crômico, administrado em cápsula de gelatina e misturado à ração. Rev. Fac. Med. vet. Zootec. Univ. S. Paulo, 11:43-57, 1974.*

RESUMO: *Utilizando-se 10 carneiros castrados da raça Corriedale, mantidos em câmara climática e em meio ambiente, estudaram-se os efeitos da administração do óxido crômico sob forma de cápsulas de gelatina e misturado à ração, sobre o ritmo de excreção e de recuperação da substância índice.*

Verificou-se que a duração do período preliminar foi de 9 dias ao se administrar o indicador em cápsulas de gelatina. As recuperações referentes aos animais que receberam o indicador em cápsula de gelatina e confrontadas com as auferidas adicionando o óxido crômico à ração, não diferiram estatisticamente. Concluiu-se ainda que a temperatura do ar e umidade relativa não produziram qualquer efeito mensurável sobre os níveis de recuperação.

UNITERMOS: *Câmara climática *; Óxido crômico *; Ovinos Corriedale *; Excreção, ritmo *.*

INTRODUÇÃO

O emprego do óxido crômico, como indicador para a determinação da digestibilidade aparente dos nutrientes e dos níveis de excreção, tem sido difundido em

diferentes espécies animais, em substituição ao fastidioso método convencional clássico. Comportando-se como substância inerte, desprovido, portanto, de ação far-

* Professor Assistente Doutor.

** Professor Adjunto.

Departamento de Produção Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP.

macodinâmica, seria de se desejar que sua eliminação fosse constante e homogênea, de tal molde a abreviar a duração da parte experimental. Essa característica alcançaria um grande objetivo prático, qual seja o de ensejar a avaliação da excreção dos animais mantidos em condições de pastejo, omitindo a colheita total dos excrementos, e fornecendo subsídios para o conhecimento do nível do consumo.

A relação entre a ingestão quantitativa do indicador e sua concentração percentual nas fezes, exigiria, em termos teóricos ideais, que fosse alcançada a uniformidade na concentração do óxido crômico nas emissões de fezes ocorridas em ciclos de 24 horas.

Entretanto, tem sido verificado que, tanto os animais mantidos no pasto como em estabulação, apresentam apreciáveis variações nas concentrações do indicador nas fezes emitidas durante o dia.

Alguns fatores têm sido apontados como responsáveis por essas variações, tais como a natureza do alimento oferecido, o intervalo de tempo observado entre a administração do indicador e da ração, características inerentes às espécies nas quais são anotados picos mais constantes em determinada faixa do ciclo de 24 horas, ou ainda, variações individuais dentro de uma mesma espécie.

Dentro desta ordem de idéias, deve-se destacar o papel desempenhado, não só pela forma de administração da substância índice — cápsulas de gelatina, impregnação em papel, misturado à ração — como também pelo número de “dosagens” diárias do indicador.

Por outro lado, os efeitos dos fatores do meio sobre a digestibilidade dos nutrientes, têm sido escassamente estudados, maximé em nosso meio onde predominam as elevadas temperaturas, característica dos países tropicais e sub-tropicais, atuando

sobre a fisiologia dos animais, com reflexos depressivos em sua produtividade.

Tendo em vista estes aspectos, a presente pesquisa visa estudar, em ovinos, não só eventuais efeitos determinados pela forma de administração do óxido crômico, oferecido em cápsulas de gelatina e misturado à ração, bem como da temperatura vigente em câmara climática sobre o ritmo de excreção e conseqüente recuperação da substância índice.

L I T E R A T U R A

Com a aplicação do óxido crômico em diferentes espécies^{1, 2, 3, 4, 5, 20, 25}, os resultados encontrados denunciaram variações no ritmo de excreção e, conseqüentemente, no coeficiente de digestibilidade e níveis de recuperação.

Sendo um indicador externo, as pesquisas se orientaram no sentido de estudar a forma mais adequada de administrá-lo, a fim de que pudesse se distribuir uniformemente pelo trato digestivo e ser, da mesma forma, eliminado. Os mais diferentes artificios foram aventados, desde a simples mistura à ração^{2, 3, 25} ou sob a forma de cápsulas de gelatina^{5, 16, 20}, “pellets”²⁷ incorporado à farinha de trigo previamente preparada, até a impregnação do indicador em papel⁹.

VIANA²⁶, em ovinos, efetuou dois experimentos, sendo os períodos preliminar e de colheita, de 17 e 10 dias, respectivamente. Observou discrepância no estabelecimento do “plateau” de excreção do indicador, uma vez que o pertinente ao experimento I foi atingido ao 17.º dia, enquanto que no II, se inaugurara no 13.º dia, fato esse que não exclue a possibilidade do equilíbrio ter sido atingido antes.

LAMBOURNE¹⁵, utilizou 6 carneiros, machos castrados, observando que o indicador oferecido uma única vez, apareceu

nas fezes, 5 a 6 horas depois, e que sua concentração atingiu o nível máximo 10 a 18 horas após a ingestão. Todavia, 60 a 70 horas após, o indicador não foi mais detectado pelo método analítico utilizado. Aventou a hipótese de que a qualidade do alimento pareceu influenciar o tempo decorrido para a obtenção do início do "plateau", principalmente quando os alimentos grosseiros são incluídos na ração.

Por sua vez, CRAMPTON & LLOYD¹⁰, encontraram o ponto máximo de excreção decorridos 5 dias do período preliminar.

ELLIOT & FOKKEMA¹¹ realizaram 3 ensaios, sendo que no primeiro, em ovinos, foi administrado o indicador em cápsulas de gelatina, uma vez ao dia. O óxido crômico foi recuperado completamente após 3 ou 4 dias. Colheitas de fezes feitas com intervalos de 2 horas a partir das 4 horas até 18 horas e, uma única recolha procedida entre 18 e 4 horas do dia seguinte, mostraram que a concentração do óxido crômico decresceu durante o dia, no intervalo entre 10 e 12 horas, enquanto o valor mais elevado foi obtido à noite.

SCAUT²³ forneceu óxido crômico em uma e duas doses diárias anotando pequena variação na excreção do mesmo, durante um período de 27 dias, tanto em ovinos como em bovinos. O equilíbrio entre o óxido crômico ingerido e o excretado foi atingido 6 dias após o início de sua administração.

Por sua vez, KALLAI et al.¹⁴, utilizaram como indicadores o sulfato de bário e o óxido crômico, os quais apresentaram níveis de recuperação de 91,9% e 89,9% respectivamente. O óxido crômico apareceu nas fezes na proporção de 15 a 20%, decorridas 24 horas, estabelecendo-se o equilíbrio entre a ingestão e a excreção após 8 dias de experimento.

ITURBIDE¹³, relatou que o óxido crômico oferece meios para se estimar a produção fecal dos animais mantidos em con-

dições de pastejo, sem necessidade de colheita total de fezes. Enfatiza, entretanto, que a amostra deve ser representativa das 24 horas do dia. Adverte ainda, que tanto os animais estabulados como os mantidos em condições livres, apresentam grande variabilidade na excreção do indicador.

PIDGEN & BRISSON¹⁸ empregaram, em ovinos, cápsula de gelatina com diferentes teores do indicador. Oferecendo uma dose diária de óxido crômico, às 8 horas, encontraram a maior recuperação — 180% — às 18 horas e, a menor — 45% — às 10 horas.

Todavia, conseguiram reduzir, consideravelmente, a variação na excreção do óxido crômico, ao oferecerem aos animais cápsulas de gelatina, seis vezes ao dia. Ressaltaram, ainda, que vários fatores tais como, duração dos períodos preliminar e de colheita, método analítico utilizado na determinação do óxido crômico, formas de administração, espécies animais estudadas, têm influência decisiva na precisão dos resultados alcançados pelo método do óxido crômico.

Contrariando esses achados, MINSON¹⁶, ministrando em ovelhas, duas cápsulas ao dia, ou seja uma às 10 e outras às 17 horas, consignou os mais elevados índices de recuperação do indicador — 113% e 120% — em amostras obtidas, respectivamente, às 10 e 12 horas, sendo entretanto, registrada a recuperação mais baixa — 80% — em amostras colhidas às 18 horas.

RAYMOND & MINSON²², forneceram duas cápsulas de gelatina em diferentes horas do dia, a dois lotes de ovinos mantidos no estábulo e em pastejo. Os estabulados apresentaram médias de recuperação de 120%, às 8 horas e, 85% às 16 horas, enquanto os conservados em condições livres mostraram 130% às 4 horas e 70% às 14 horas. Relatam, ainda, que os animais no campo mostraram mais

acentuada variabilidade na excreção do óxido crômico, talvez em razão da frequência irregular do consumo do alimento durante ciclos de 24 horas. Destacaram, ainda, o fato de que o aumento do número de doses diárias do indicador, reduziu, consideravelmente, a variabilidade na excreção do indicador durante períodos de 24 horas.

Corroborando este fato, HARDISON & REID¹², comparando o efeito da administração de uma e duas doses de óxido crômico, verificaram menor variação, quando se ministravam duas doses.

Estudos relacionados à eventual atuação da temperatura do ar e umidade relativa sobre o comportamento dos animais no que tange à aplicação de substâncias índices para a avaliação da digestibilidade aparente, praticamente, inexistem.

Entre nós, ANDREASI et al.⁶, realizaram estudo nesse sentido, utilizando suínos de idade variando entre 3 a 4 meses, distribuídos em meio ambiente, sofrendo as oscilações da temperatura do ar nele vigente e, em câmara climática, cuja temperatura do ar, praticamente constante, foi fixada em 27°C com oscilações não superiores a 1°C.

A umidade relativa, nos dois ambientes, variou ao redor de 72,5%. Concluíram não terem sido surpreendidas diferenças significativas no que concerne ao ganho de peso, consumo e conversão da ração, possivelmente em razão das reduzidas diferenças da temperatura do ar e umidade relativa que predominaram entre os dois meios estudados.

MOOSE et al.¹⁷, trabalhando com 13 ovinos, fêmeas, realizaram 3 experimentos, durante os quais as rações fornecidas continham 35% e 70% de concentrados e, as temperaturas do ar observadas, foram de 0°C a 8°C, e de 23°C a 29°C, registraram o desempenho dos lotes, a qualidade da car-

caça, os níveis de ácidos graxos do rumem e a energia metabolizável das rações. Notaram que na faixa de temperatura mais baixa, houve consumo e ritmo de ganho mais elevados para o lote que recebeu 35% de concentrado. Entretanto a digestibilidade da matéria seca revelou-se mais acentuada para o lote que ingeriu 70% de concentrados.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado no Instituto de Zootecnia e Indústrias Pecuárias "Fernando Costa", em Pirassununga, Estado de São Paulo.

1 — Animais

Oriundos do Posto de Criação de Ovinos e Caprinos (P.E.O.C.) de Itapetininga, Estado de São Paulo, foram utilizados 10 ovinos da raça Corriedale, castrados, os quais foram escolhidos aos pares de acordo com o peso. Em seguida, cada elemento do par foi sorteado para integrar-se ou ao lote destinado à Câmara Climática — lote I — ou ao orientado para o meio ambiente — lote II.

O peso do lote localizado em Câmara Climática foi de 178,8 kg, enquanto para o meio ambiente, 179,6 kg.

2 — Instalações

Foram utilizadas, para cada um dos lotes, cinco baias com 6 m² de área por unidade, cujo piso de cimento apresentava inclinação da ordem de 3% para facilitar o escoamento da urina.

Ambas as instalações — Câmara Climática e meio ambiente — 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

PRADA, F. et al. — Efeito da temperatura do ar constante, vigente em câmara climática, em carneiros da raça Corriedale. II — Sobre o ritmo de excreção e recuperação do óxido crômico, administrado em cápsulas de gelatina e misturado à ração. *Rev. Fac. Med. vet. Zootec. Univ. S. Paulo*, 11:43-57, 1974.

de ração e, tanto quanto possível, a perda do indicador.

3 — Ração

A ração utilizada durante o desenrolar do experimento apresentava a constituição seguinte:

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

A composição química desta ração, está contida na tabela I.

TABELA I

| Composição química da ração, expressa em porcentagem sobre a matéria seca | |
|---|------|
| Nutrientes brutos | % |
| Proteína bruta | 17,3 |
| Extrato etéreo | 1,1 |
| Fibra bruta | 24,9 |
| Carboidratos solúveis | 46,8 |
| Cinzas | 9,9 |

A ração, em quantidades fixas — 500 g era fornecida aos animais às 6 e 18 horas.

4 — Administração do óxido crômico

Tendo sido prevista que a parte experimental, constituída de dois períodos, teria duração de 30 dias, convencionamos administrar o indicador segundo o plano delineado abaixo:

4.1 — A administração foi feita em cápsulas de gelatina que apresentavam peso médio de $1,06 \pm 0,03$ g do indicador, durante o desenrolar do experimento I.

Este ensaio, tendo uma duração de 20 dias, compreendeu período preliminar de 15 dias seguido de 5 dias de colheita. Eram oferecidas uma cápsula pela manhã — 7 horas — e outra à tarde — 18 horas.

4.2 — Em seguida foi procedida a administração do indicador cuidadosamente misturado à ração na concentração de 0,22% sobre a matéria úmida, durante o experimento II.

De sorte a que não houvesse solução de continuidade na ingestão diária do óxido crômico e sucedendo imediatamente ao anterior, este experimento II, foi dividido em períodos preliminar e de colheita — de cinco dias cada um.

5 — Temperatura do ar e umidade relativa

Os registros da temperatura do ar — máxima e mínima e o teor de umidade relativa, em porcentagem, eram procedidos na Câmara Climática e no meio ambiente, às 6 e 18 horas, durante os 30 dias experimentais, segundo as normas já descritas em trabalho anterior (PRADA et al. ²¹).

A Câmara Climática foi regulada de molde a manter a temperatura do ar ao redor de 27°C com variação máxima de 1,5°C.

6 — Colheita de fezes

Durante os 30 dias experimentais foram colhidas amostras representativas da eliminação diária. Sempre procedida de rigorosa homogeneização do total excretado, a recolha de fezes do dia, feita em duas etapas — 6 e 18 horas — compreendia 10% do eliminado.

Durante todo o desenvolvimento do experimento, as amostras de fezes, transferidas em frascos, permaneceram em estufa elétrica a 70°C sendo, em seguida, trituradas em moinho elétrico marca Willey, tamanho n.º 2.

PRADA, F. et al. — Efeito da temperatura do ar constante, vigente em câmara climática, em carneiros da raça Corriedale. II — Sobre o ritmo de excreção e recuperação do óxido crômico, administrado em cápsulas de gelatina e misturado à ração. *Rev. Fac. Med. vet. Zootec. Univ. S. Paulo*, 11:43-57, 1974.

TABELA II
Recuperação de óxido crômico, em porcentagem — Experimento I e II — verificada durante o período de colheita.

| Experimento I | | | | | | | | | | | | Experimento II | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|---|--|-------------|---------------------|---|--|-------------|---------------------|---|--|-------------|---------------------|---|--|-------------|---------------------|---|--|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Câmara climática | | | | | | Meio ambiente | | | | | | Câmara climática | | | | | | Meio ambiente | | | | | | | | | | |
| Ani- mals n.º | Cr ₂ O ₃ ing. (g) | Cr ₂ O ₃ excr. (g) | Recup. % | Ani- mals n.º | Cr ₂ O ₃ ing. (g) | Cr ₂ O ₃ excr. (g) | Recup. % | Ani- mals n.º | Cr ₂ O ₃ ing. (g) | Cr ₂ O ₃ excr. (g) | Recup. % | Ani- mals n.º | Cr ₂ O ₃ ing. (g) | Cr ₂ O ₃ excr. (g) | Recup. % | Ani- mals n.º | Cr ₂ O ₃ ing. (g) | Cr ₂ O ₃ excr. (g) | Recup. % | | | | | | | | | |
| 1 | 10,50 | 12,08 | 115,0 | 6 | 10,66 | 11,40 | 106,9 | 1 | 10,57 | 9,41 | 89,0 | 6 | 10,57 | 11,26 | 106,5 | 2 | 10,57 | 10,17 | 96,2 | 7 | 10,57 | 9,85 | 93,2 | | | | | |
| 2 | 10,57 | 9,90 | 93,7 | 7 | 10,50 | 11,07 | 105,4 | 2 | 10,57 | 10,17 | 96,2 | 8 | 10,57 | 10,77 | 101,9 | 3 | 10,65 | 12,02 | 112,9 | 3 | 10,57 | 10,68 | 101,0 | 9 | 10,57 | 10,68 | 101,0 | |
| 3 | 10,65 | 12,02 | 112,9 | 8 | 10,63 | 11,31 | 106,4 | 3 | 10,57 | 10,68 | 101,0 | 4 | 10,57 | 9,17 | 86,7 | 4 | 10,55 | 10,45 | 99,0 | 4 | 10,57 | 9,17 | 86,7 | 10 | 10,57 | 11,30 | 106,9 | |
| 4 | 10,55 | 10,45 | 99,0 | 9 | 10,64 | 10,90 | 102,4 | 4 | 10,57 | 9,17 | 86,7 | 5 | 10,57 | 10,24 | 96,9 | 5 | 10,61 | 9,60 | 90,5 | 5 | 10,57 | 10,24 | 96,9 | 10 | 10,57 | 11,30 | 106,9 | |
| 5 | 10,61 | 9,60 | 90,5 | 10 | 10,63 | 10,86 | 102,2 | 5 | 10,57 | 10,24 | 96,9 | m | 10,58 | 10,81 | 102,2 | 10,57 | 9,93 | 94,0 | 10,57 | 10,77 | 101,9 | | | | | | | |
| ^A m | 10,58 | 10,81 | 102,2 | 10,61 | 11,11 | 104,7 | ± 1,0 | 10,57 | 9,93 | 94,0 | ± 2,6 | 10,57 | 10,77 | 101,9 | ± 2,5 | s(m) | ± 4,3 | ± 1,0 | ± 2,6 | ± 4,3 | ± 1,0 | ± 2,6 | ± 4,3 | ± 1,0 | ± 2,6 | ± 4,3 | ± 1,0 | ± 2,6 |
| CV% | 10,3 | 10,3 | 2,1 | 10,3 | 10,3 | 2,1 | 2,1 | 10,3 | 10,3 | 2,1 | 2,1 | 10,3 | 10,3 | 2,1 | 2,1 | 10,3 | 10,3 | 2,1 | 2,1 | 10,3 | 10,3 | 2,1 | 2,1 | 10,3 | 10,3 | 2,1 | 2,1 | |

^Am — média

^As(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. II — Sobre o ritmo de excreção e recuperação do óxido crômico, administrado em cápsulas de gelatina e misturado à ração. *Rev. Fac. Med. vet. Zootec. Univ. S. Paulo*, 11:43-57, 1974.

7 — Métodos analíticos

As determinações da matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo, fibra bruta e cinzas foram procedidas segundo os métodos da A.O.A.C.⁷, enquanto que para a avaliação do teor de óxido crômico utilizou-se o método preconizado por SCHURCH et al.²⁴. Os carboidratos solúveis foram obtidos por diferença.

8 — Métodos estatísticos

A análise de variância, bem como o teste de Tukey, obedeceram aos modelos preconizados por PIMENTEL GOMES¹⁹. Convencionamos o nível de significância de 0,05 para a interpretação estatística dos resultados.

RESULTADOS

Os resultados relativos à recuperação do óxido crômico — experimentos I e II —

durante o período de colheita, em Câmara Climática e meio ambiente, são vistos na tabela II.

No experimento I, a administração por cápsulas de gelatina $102,2 \pm 4,9\%$ e $104,7 \pm 1,0\%$ para os lotes I e II, respectivamente, apresentou resultados mais próximos da recuperação ideal, que o auferido através da incorporação do indicador diretamente à ração, ou seja no Experimento II. Neste, o lote mantido em Câmara Climática, apresentou recuperação de $94,0 \pm 2,6\%$ enquanto em meio ambiente atingiu a média de $101,9 \pm 2,5\%$.

Os coeficientes de variação extremos foram conseguidos em Câmara Climática — 10,9% — e em meio ambiente — 2,1% — ambos no Experimento I.

Por outro lado, a análise de variância atinente aos resultados da Tabela II, não revelou significância, entre tratamentos — experimento I e II — bem como entre ambientes (Tabela III).

TABELA III

Análise de variância relativa aos índices de recuperação do óxido crômico durante o período de colheita (experimento I e II)

| Fonte de variação | G.L. | S.Q. | Q.M. | F |
|-------------------|------|-----------|---------|-------|
| Experimentos | 1 | 151,810 | 151,810 | 3,153 |
| Ambientes | 1 | 134,685 | 134,685 | 2,797 |
| Resíduo | 17 | 818,455 | 48,144 | |
| Total | 19 | 1.104,950 | | |

As concentrações do óxido crômico nas fezes, em porcentagens médias diárias dos lotes, incluindo os experimentos I e II — períodos preliminar e de colheita, estão contidas na Figura 1.

As variações diárias individuais da con-

centração do indicador nas fezes, no experimento I — óxido crômico em cápsula de gelatina — e, experimento II — óxido crômico adicionado à ração —, referentes apenas ao período de colheita, são mostrados nas figuras 2 e 3.

PRADA, F. et al. — Efeito da temperatura do ar constante, vigente em câmara climática, em carneiros da raça Corriedale. II — Sobre o ritmo de excreção e recuperação do óxido crômico, administrado em cápsulas de gelatina e misturado à ração. *Rev. Fac. Med. vet. Zootec. Univ. S. Paulo*, 11:43-57, 1974.

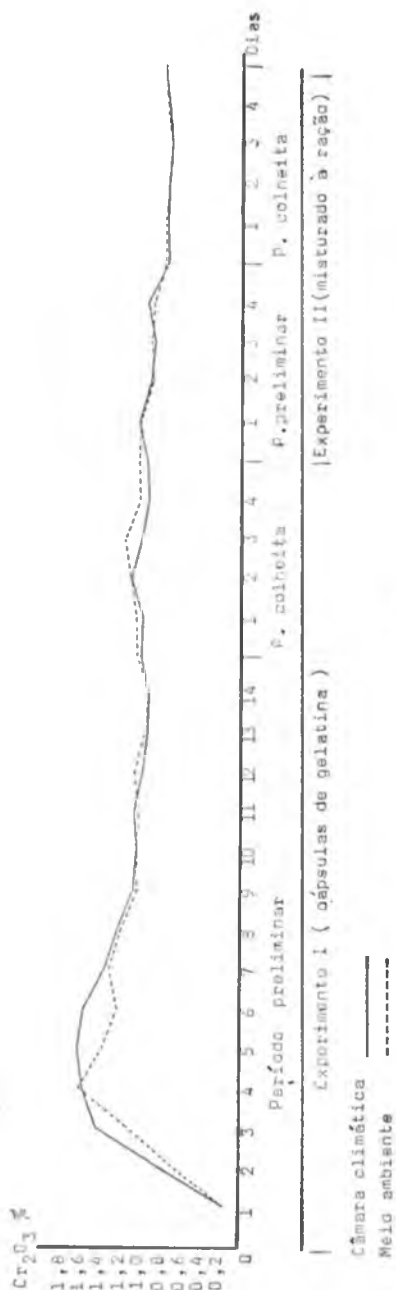


Fig. 1 — Porcentagens médias de excreção diária de óxido crômico, em carneiros, mantidos em meio ambiente e câmara climática, durante os experimentos I e II.

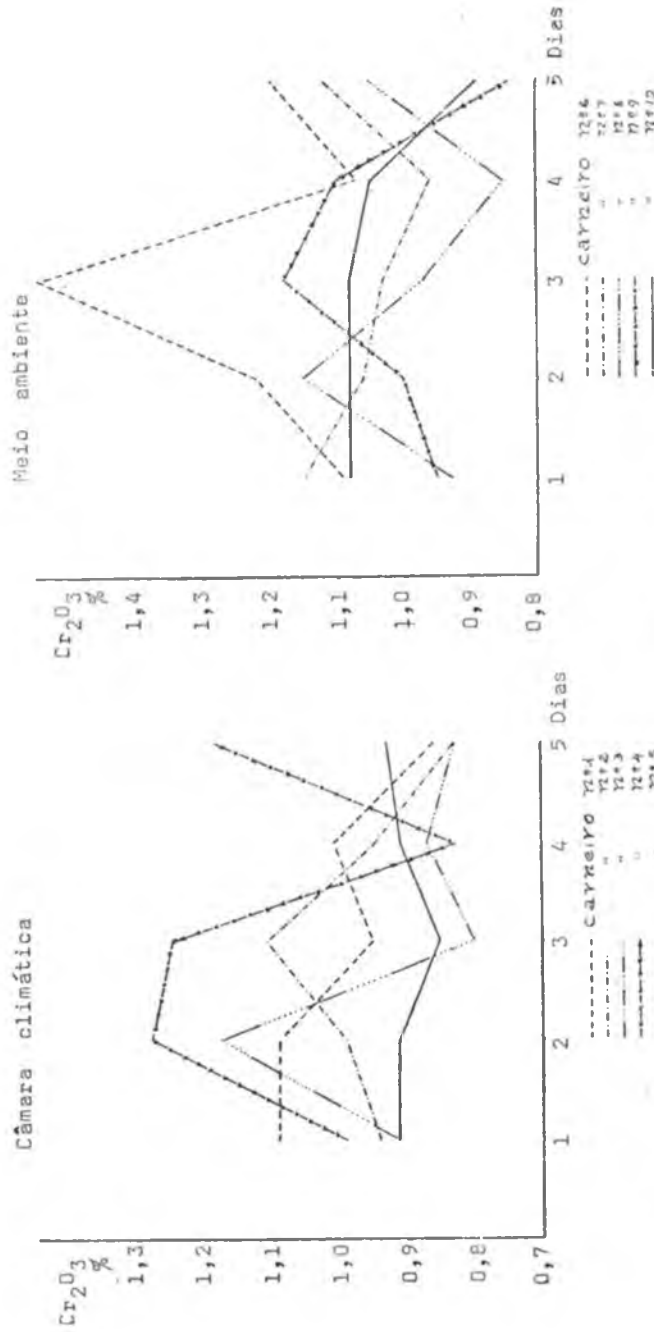


Fig. 2 — Porcentagens de excreção do óxido crômico durante o período de colheita no experimento I — administração em cápsulas de gelatina.

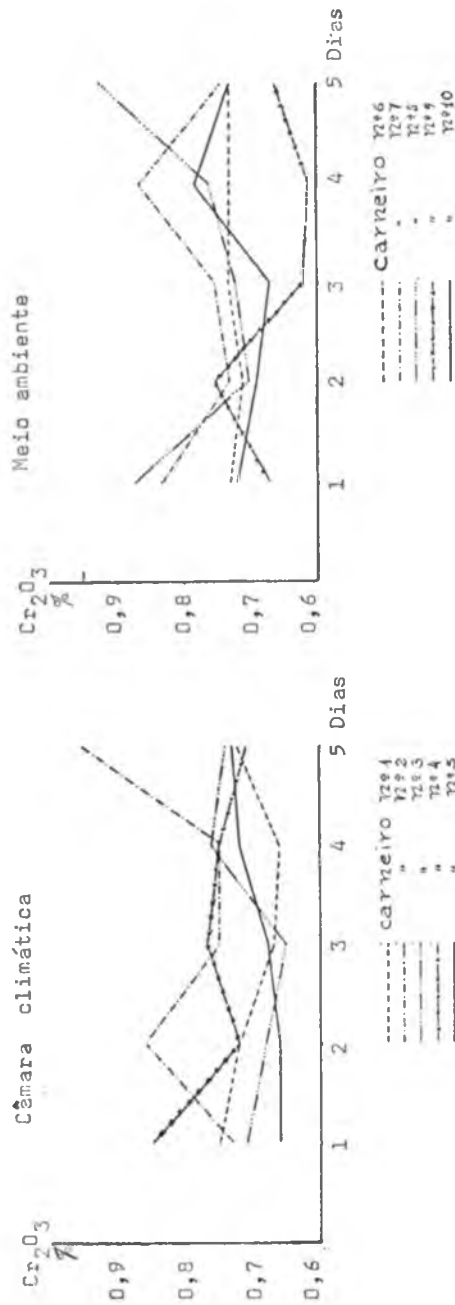


Fig. 3 — Porcentagens de excreção do óxido crômico durante o período de colheita no experimento II — administração em mistura com ração.

D I S C U S S Ã O

1 — Ritmo de excreção do óxido crômico

Iniciada a administração da substância índice, sob a forma de cápsulas de gelatina, verificou-se que os animais mantidos em meio ambiente, já no 4.º dia atingiram o ponto máximo de excreção do indicador, enquanto para os situados na Câmara Climática tal fato ocorreu no 5.º dia. Fato interessante a ser destacado é que após alcançarem o ponto máximo, ambas as curvas sofreram queda sensível até a altura de 9.º dia, momento em que, praticamente, se estabilizaram até o fim do experimento II (Figura 1).

Ao término do período de colheita do experimento I cuja duração foi de 5 dias, reencetou-se a administração do indicador, desta feita adicionado à ração. A Figura 1 mostra a perfeita continuidade na tendência das duas curvas durante os 4 primeiros dias do período preliminar, já no experimento II. Em seguida, observou-se ligeira depressão da curva na altura do 5.º dia, a partir do qual, se configurou quase uma reta unindo as duas linhas, até a conclusão do período de colheita.

Da análise da curva da Figura 1, depreende-se que, em virtude da variação mais pronunciada do ritmo de excreção ter ocorrido na primeira metade do experimento I, o período preliminar teve o seu término na altura do 9.º dia.

ANDREASI et al.⁵, em bovinos, VIANA²⁶, em ovinos, e COELHO DA SILVA et al.⁸, em caprinos, não observaram faixa de concentração tão alta e persistente, precedendo o início do equilíbrio entre ingestão e excreção do referido indicador.

Admitir-se que a forma de administração por cápsulas de gelatina, ou o número de doses, teria sido a causa dessa va-

riação inicial, se afiguraria inconsistente se lembrarmos que esse efeito foi transitório.

Acresce-se ainda, para fins de cotejo, que o fornecimento do indicador adicionado à ração — experimento II — manteve mais ou menos estáveis as curvas de excreção durante os últimos dias de colheita (Figura 1).

CRAMPTON & LLOYD¹⁰, observaram que o início da eliminação constante do óxido crômico instalou-se somente no 5.º dia, enquanto ELLIOT & FOKKEMA¹¹, já o surpreenderam no 4.º dia e VIANA²⁶ no 13.º dia do período preliminar.

SCAUT²³, em vários experimentos em carneiros e bovinos, obteve recuperações próximas da ideal já no 5.º dia ao passo que KALLAI et al.¹⁴, atingiram-nas ao nível do 8.º dia.

ITUBIRDE¹³, em revisão da literatura sobre o assunto, emitiu opinião acerca das várias causas, na tentativa de explicar essas discordâncias, entre as quais cita a natureza do alimento, o método analítico usado e a própria variabilidade individual. Embora não comparável diretamente ao presente estudo, ANDREASI et al.⁵, em zebu, surpreenderam equilíbrio entre a ingestão e excreção do óxido crômico, à altura do 5.º e 6.º dia do período preliminar.

De fato, a variação individual foi surpreendida no presente trabalho, como poderá ser vista nas figuras 2 e 3, dos experimentos I e II. Cumpre observar que as curvas de excreção individuais estão bastante dispersas, principalmente a relativa ao animal n.º 4 — Câmara Climática — e ao animal de n.º 6, pertencente ao meio ambiente (Figura 2). As variações encontradas situaram-se entre 0,8 e 1,27% de óxido crômico, sobre a matéria seca

PRADA, F. et al. — Efeito da temperatura do ar constante, vigente em câmara climática, em carneiros da raça Corriedale. II — Sobre o ritmo de excreção e recuperação do óxido crômico, administrado em cápsulas de gelatina e misturado à ração. *Rev. Fac. Med. vet. Zootec. Univ. S. Paulo*, 11:43-57, 1974.

das fezes, para os animais localizados em Câmara Climática de 0,85 a 1,55% para o grupo em meio ambiente.

Por outro lado, os valores correspondentes à Câmara Climática (Figura 3), pertinentes ao experimento II — óxido crômico adicionado à ração — apresentaram-se menos elevados, mais concentrados e, portanto, menos dispersos, ou seja variando de 0,65 a 0,85%, exceção feita ao animal n.º 2 que, ao término do período de colheita alcançou a cifra aproximada de 0,95%.

Por seu turno, o lote situado em meio ambiente apresentou intervalo oscilando entre 0,62 a 0,93% do indicador.

Futuros trabalhos no mesmo sentido poderão, possivelmente, esclarecer se a maior dispersão dos valores encontrados no experimento I, seria conseqüência da administração do óxido crômico em cápsulas de gelatina, fornecidas duas ou mais vezes ao dia, ou ainda, se o mesmo fato teria ocorrido se a ingestão do indicador misturado à ração, tivesse precedido, no experimento I, à aplicação mediante cápsulas de gelatina.

No entanto, é lícito afirmar-se que houve variação diária individual, na excreção do óxido crômico no decurso do período de colheita.

Pelo menos dentro das limitações do plano da presente pesquisa, a configuração das curvas (Figuras 2 e 3), relativas às concentrações individuais do indicador nos excrementos, mostra e parece reforçar a conjectura de que os níveis percentuais de substância índice, obtidos não só em amostras colhidas em dado período do dia, ou com intervalos de 24 horas, não são equivalentes à concentração média afe-rida na colheita total.

2 — Recuperação do óxido crômico

As recuperações médias do óxido crômico, relativas ao período de colheita, em ambos os experimentos, revelaram a ocorrência de oscilações em torno da cifra ideal, teórica. Entretanto, face aos resultados contidos na literatura, as recuperações situaram-se dentro da faixa esperada, exceção feita aos animais pertencentes à Câmara Climática no experimento II (tabela II). VIANA²⁶, em ovinos, mantidos em pastejo, obteve média de 100,5% com amplitude de variação entre 108,8 e 96,5%. COELHO DA SILVA et al.⁸, em caprinos, administrando uma dose diária do indicador, observaram níveis de recuperação que oscilaram entre 107,7% às 6 horas, aumentando para 111,5% às 9 horas, e daí para frente decresceram até atingirem o nível mínimo de 80% às 18 horas.

ANDREASI et al.⁸, em bovinos, verificaram também variações ocorridas em ciclos de 24 horas, obtendo recuperação média de 109,1% às 6 horas, decrescendo para 74,5% às 18 horas.

LAMBOURNE¹⁵, em ovinos, aplicando duas cápsulas de gelatina ao dia, consignou médias de 104,0% e 115,0% em dois experimentos sucessivos.

PIDGEN¹⁸, administrando duas doses diárias em cápsulas de gelatina, critério seguido no presente trabalho, observou menor amplitude de variação — 97 a 96,5% — em comparação com as recuperações obtidas — 104 a 97% — em ensaio, no qual ministrou uma única dose de óxido crômico.

A maior variação, no presente trabalho — 10,9% — foi surpreendida no experimento I — Câmara Climática — enquanto em meio ambiente o coeficiente de variação encontrado — 2,1% — se afli-

grou o mais baixo, muito embora as recuperações individuais houvessem ultrapassado, sistematicamente, o nível de 100% em ambos os experimentos.

3 — Temperatura do ar e umidade relativa

A propósito deste tema já citado em trabalho anterior (PRADA et al.²¹), a literatura disponível é bastante escassa, acrescido do fato de que na espécie ovina, quase inexitem dados para fins de confronto.

PRADA et al.²¹, destacaram o fato de que as diferenças entre as temperaturas do ar ocorridas em Câmara Climática e em meio ambiente não foram tão pronunciadas de molde a que pudessem, eventualmente, provocar modificações no grau de digestibilidade.

A temperatura do ar em meio ambiente oscilou de 20 a 31,5°C às 7 horas e de 19,5 a 32°C às 18 horas, ao passo que a temperatura quase constante de 27°C se fez presente em Câmara Climática, com oscilações ligeiras, que não ultrapassaram de 1,5°C durante o experimento.

Quanto à umidade relativa em meio ambiente, os valores mais frequentes giraram em torno de 80% sendo a máxima de 99% atingida pela manhã e a mínima de 49%, à tarde, ocorrida uma vez.

Já em Câmara Climática, os limites máximos estiveram entre 82%, às 7 horas e 83% às 18 horas, sendo a maior frequência ao redor de 72%.

Eventuais discrepâncias levadas à conta das diferentes temperaturas do ar ou da umidade relativa vigentes em ambos os ambientes, não foram surpreendidas,

principalmente se examinarmos as tendências das curvas correspondentes aos períodos de colheita dos experimentos I e II (Figura I) e os resultados consignados à tabela III.

Alguns fatores mencionados em trabalho anterior (PRADA et al.²¹) poderiam ser aventados no sentido de tentar explicar os resultados auferidos na presente pesquisa e colher, assim, subsídios para a formulação de novas hipóteses de trabalho.

CONCLUSÕES

Face às condições observadas no presente estudo, parecem licitas as seguintes conclusões:

1 — Administrando-se o indicador em cápsulas de gelatina, o período preliminar teve a duração mínima de 9 dias;

2 — O confronto estabelecido entre os níveis de recuperação do indicador administrado em cápsulas de gelatina — experimento I — e misturado à ração — experimento II — apresentou diferenças desprovidas de significado estatístico;

3 — A influência da temperatura do ar e umidade relativa não se fez sentir nos níveis de recuperação do óxido crômico;

4 — As configurações das curvas individuais do indicador, correspondentes à excreção em ciclos de tempo de 24 horas, discrepam, sensivelmente, em função da forma de administração da substância índice.

PRADA, F. et al. — Efeito da temperatura do ar constante, vigente em câmara climática, em carneiros da raça Corriedale. II — Sobre o ritmo de excreção e recuperação do óxido crômico, administrado em cápsulas de gelatina e misturado à ração. *Rev. Fac. Med. vet. Zootec. Univ. S. Paulo*, 11:43-57, 1974.

RFMV-A/5

PRADA, F. et al. — *The effect of air temperature and relative humidity in climatic chamber, in Corriedale sheeps.* *Rev. Fac. Med. vet. Zootec. Univ. S. Paulo*, 11:43-57, 1974.

SUMMARY: *The pattern of chromium oxide (Cr 203) excretion was studied in ten Corriedale wethers maintaining one lot in climatic chamber at constant air temperature — 80,6°F (27°C) — and other lot maintained outside as control.*

In the Experiment I, the sheep were dosed twice daily with chromium oxide in gelatine capsules form at fixed times and, in the Experiment II, the animals consumed the marker mixed in the ration.

The fluctuations in chromium oxide excretion, expressed in per cent, obtained in the two Experiments and in both environments, showed differences no significant, statistically.

It was concluded that the constant air temperature of 80,6°F (27°C) and relative humidity mean of 72 per cent held at the climatic chamber did not exert any influence on the concentrations of the chromium oxide in the faeces.

In all cases, individuals large differences were observed in the durnal pattern of chromium oxide excretion in the faeces.

UNITERMS: *Climatic chamber*; Chromic oxide*; Corriedale sheeps*; Excretion rhythm*.*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANDREASI, F. — Estudo comparativo sobre a aplicabilidade dos métodos do óxido crômico e convencional para a avaliação da digestibilidade aparente no rato albino. II. Índices de retenção do nitrogênio, cálcio e fósforo, em ração comercial balanceada (Dog meal). *Rev. Fac. Med. vet. (S. Paulo)*, 5:(3):375-98, 1955.
2. ANDREASI, F. — I. Estudo de métodos indiretos (óxido crômico e lignina), para determinação da digestibilidade aparente no cão. II. Método 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 comogênios — para a determinação da digestibilidade aparente, em zebú (*Bos indicus*). *Rev. Fac. Med. vet. (S. Paulo)*, 6(4):401-33, 1960/62.
6. ANDREASI, F. et al. — Efeito da temperatura e umidade relativa vigentes em câmara climática, sobre a digestibilidade aparente, em suínos;

PRADA, F. et al. — Efeito da temperatura do ar constante, vigente em câmara climática, em carneiros da raça Corriedale. II — Sobre o ritmo de excreção e recuperação do óxido crômico, administrado em cápsulas de gelatina e misturado à ração. *Rev. Fac. Med. vet. Zootec. Univ. S. Paulo*, 11:43-57, 1974.

- desde a desmama até o abate. [Em fase de redação.]
7. ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS (Estados Unidos) — *Official and tentative methods of analyses*. 6th ed. Washington, George Banta, 1965.
 8. COELHO DA SILVA, J. F. et al. — O uso do óxido crômico na determinação da digestibilidade. *Experientiae* (M. Gerais), 8(1):1-23, 1968.
 9. CORBETT, J. F. D. et al. — Excretion of chromium sesquioxide administered as a component of paper to sheep. *Brit. J. Nutr.*, 14(3):289-99, 1960.
 10. 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, 1961.
 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. HARDISON, W. A. & REID, J. T. — Use of indicators in the measurement of the dry matter intake of grazing animals. *J. Nutr.*, 51(1):35-52, 1953.
 13. ITURBIDE, A. C. — El óxido crômico como indicador externo para estimular producción fecal y consumos en las pruebas de digestibilidad. *Turrialba*, 17(3):304-13, 1967.
 14. KALLAI, L. et al. — Digestibility trials with wethers, barium sulphate and chromic oxids as markers. *Kisérlet. Közlet.*, 54B:15-39, 1961 apud *Nutr. Abstr. Rev.*, 33(2):5099, 1963.
 15. 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. (Cam.)*, 43(3):273-85, 1957.
 16. MINSON, D. J. apud ITURBIDE, A. C.²³ p. 305.
 17. MOOSE, M. G. et al. — Nutritional and environmental relations hips with lambs. *J. Anim. Sci.*, 29(4):619-27, 1969.
 18. PIDGEN, W. J. & BRISSON GERMAIN, J. apud ITURBIDE, A.²⁴ p. 307.
 19. PIMENTEL GOMES, F. — *Curso de estatística experimental*. 6. ed. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1963.
 20. 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.
 21. 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.
 22. RAYMOND, W F. & MINSON, D. J. apud ITURBIDE, A. C.²³ p. 307.
 23. SCAUT, A. apud COELHO DA SILVA, J. F. et al.⁸ p. 6.
 24. SCHÜRCH, A. P. et al. — The use of chromic oxide as an index for the determining the digestibility of diet. *J. Nutr.*, 41(4):629-36, 1950.
 25. VEIGA, J. S. M. — Estimativa da digestibilidade, excreção e consumo da matéria seca, através dos indicadores — óxido crômico e cromogêncos — em equinos. São Paulo, 1972. [Tese — Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP].
 26. VIANA, J. A. C. — Determinação da digestibilidade e do consumo de forragens, em ovinos, por meio do óxido crômico e dos cromogênios vegetais. *Arq. Esc. Vet. (M. Gerais)*, 12: 137-84, 1959.
 27. 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 2-8-74
Aprovado para publicação em 29-8-74